



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ  
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

## ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

---

«Καλλιεργώντας την ικανότητα των μαθητών να σκέφτονται συστηματικά.  
Μια διδακτική προσέγγιση στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας»

ΕΛΛΗ ΣΑΜΑΡΤΖΗ

### ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Θ. ΜΠΑΜΠΑΛΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Π.Τ.Δ.Ε. Ε.Κ.Π.Α. (Επιβλέπων)

Γ. ΚΑΛΟΓΗΡΟΥ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Π.Τ.Δ.Ε. Ε.Κ.Π.Α. (Μέλος)

Π. ΞΑΝΘΑΚΟΥ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. ΠΑΝ/ΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ (Μέλος)

Ζ. ΜΥΛΩΝΑΚΟΥ-ΚΕΚΕ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Π.Τ.Δ.Ε. Ε.Κ.Π.Α. (Μέλος)

Α. ΚΟΝΤΑΚΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. ΠΑΝ/ΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ (Μέλος)

Ν. ΑΝΔΡΕΑΔΑΚΗΣ, ΑΝΑΠΛ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. ΠΑΝ/ΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
(Μέλος)

Β. ΤΣΑΦΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Τ.Ε.Α.Π.Η. Ε.Κ.Π.Α. (Μέλος)

ΑΘΗΝΑ

2021





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ  
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

## ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

---

«Καλλιεργώντας την ικανότητα των μαθητών να σκέφτονται συστηματικά.

Μια διδακτική προσέγγιση στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας»

ΕΛΛΗ ΣΑΜΑΡΤΖΗ

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Θ. ΜΠΑΜΠΙΑΛΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Π.Τ.Δ.Ε. Ε.Κ.Π.Α. (Επιβλέπων)

Γ. ΚΑΛΟΓΗΡΟΥ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Π.Τ.Δ.Ε. Ε.Κ.Π.Α. (Μέλος)

Π. ΞΑΝΘΑΚΟΥ, Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. ΠΑΝ/ΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ (Μέλος)

Ζ. ΜΥΛΩΝΑΚΟΥ-ΚΕΚΕ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Π.Τ.Δ.Ε. Ε.Κ.Π.Α. (Μέλος)

Α. ΚΟΝΤΑΚΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. ΠΑΝ/ΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ (Μέλος)

Ν. ΑΝΔΡΕΑΔΑΚΗΣ, ΑΝΑΠΛ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. ΠΑΝ/ΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
(Μέλος)

Β. ΤΣΑΦΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Τ.Ε.Α.Π.Η. Ε.Κ.Π.Α. (Μέλος)

ΑΘΗΝΑ

2021



Στους γονείς μου...

Γιατί ό,τι μπορώ και ό,τι κάνω, το  
οφείλω πάντα και πρώτα σε  
εκείνους

Στην κόρη μου, αδιαπέραστη  
ασπίδα της ζωής μου

Στον άνθρωπο το θηρευτή του  
τέλειου  
που αγωνίζεται χωρίς να  
φαίνεται, χωρίς να ζητά,  
χωρίς να υποκύπτει



Μιλοῦσες γιὰ πράγματα ποὺ δὲν τὰ ἔβλεπαν  
κι αὐτοὶ γελοῦσαν.

Ὅμως νὰ λάμνεις στὸ σκοτεινὸ ποταμὸ  
πάνω νερά·  
νὰ πηγαίνεις στὸν ἀγνοημένο δρόμο  
στὰ τυφλά, πεισματάρης  
καὶ νὰ γυρεύεις λόγια ριζωμένα  
σὰν τὸ πολύροζο λιόδεντρο -  
ἄφησε κι ἄς γελοῦν.

Καὶ νὰ ποθεῖς νὰ κατοικήσει κι ὁ ἄλλος κόσμος  
στὴ σημερινὴ πνιγερὴ μοναξιὰ  
στ' ἀφανισμένο τοῦτο παρὸν -  
ἄφησέ τους.

Ὁ θαλασσινὸς ἄνεμος κι ἡ δροσιὰ τῆς αὐγῆς  
ὑπάρχουν χωρὶς νὰ τὸ ζητήσῃ κανένας.

*Γιώργος Σεφέρης, Θερινὸ Ἡλιοστάσι*





## Πρόλογος - Ευχαριστίες

---

Κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, πολλές φορές άκουσα πως η επιστήμη είναι μια σύμβαση: ένα σύνολο κανόνων που σου απαγορεύει να πεις «εγώ» ή «εσύ», να επιστρατεύσεις μοτίβα και λέξεις της λογοτεχνικής σκέψης και φαντασίας, να αποκαλύψεις την ύπαρξη υποκειμένου μέσα σε γεγονότα που συμβαίνουν μόνο αντικειμενικά και ουδέτερα [και άρα ίσως μαγικά, αόρατα και αποστασιοποιημένα], να αναλώσεις την ενασχόλησή σου στο μέλημα για το περίτεχνο ύφος, την ακουστική αρμονία των λέξεων, τη δημιουργική ανάπλαση των εννοιών, την έκφραση των προσωπικών ανησυχιών, οτιδήποτε θα μπορούσε να προδώσει την ύπαρξη μιας ταυτότητας πίσω από τον κοινό και άκαμπτο συμβασιοποιημένο λόγο. Μια επιστήμη-σύμφωνο που εν ολίγοις μπορεί και απαγορεύει, που μπορεί να εξοντώνει τα φορτία ιδιαιτερότητας των ατόμων που την υπηρετούν και να ουδετεροποιεί τα πρόσρημά τους σε ένα τρίτο πεδίο αντικειμενικής γαλήνης. Και φυσικά, όποιος καλά ξέρει να κρύβεται, ξέρει καλά και να πορεύεται, πλέοντας εφησυχασμένος στην ήρεμη θάλασσα του ομοιόμορφου κοινού, βολεύοντας τη θέση του στα έτσι-και-αλλιώς-απρόσβλητα όρια του «πρέπει», εκλεπτύνοντας τις δυνάμεις του στην άσκηση μάλλον της αναπαραγωγής, κάνοντας πειράματα και υπολογισμούς μέσα σε «αποστειρωμένα εργαστήρια» κανονικοποιημένης σκέψης. Είναι πράγματι πιο εύκολο να ακολουθεί κανείς τους κανόνες, πιο δύσκολο να τους προκαλεί. Είναι πιο βολικό να βλέπει συμβάσεις, πιο γοητευτικό να τις απομυθοποιεί. Και αυτό γιατί ξέρουμε [και προτιμούμε] να μιλάμε για τα πράγματα που γνωρίζουμε καλά και μας έχουν καταστήσει τόσα χρόνια ειδικούς, ξέρουμε τι ανήκει σε αυτά και τι περισσεύει, ξέρουμε τι γίνεται αποδεκτό και τι συνιστά απορριπτό και ποιος είναι εκείνος που θα τα βάλει με ολόκληρη την ιστορία της ανθρώπινης λογικής, τη μακρά παράδοση των επιτυχημένων αφηγήσεων που γνωρίζει συνέχεια μέσα από σπουδαία επιτεύγματα και σκέψεις από μεγάλους ανθρώπους. Το καινούριο τρομάζει, απειλεί, συσπειρώνει, πολεμά και ταραίζει. Πόσο το θέλουμε και πόσο στα αλήθεια του αφήνουμε χώρο να αναπνεύσει; Και άραγε είναι εκεί για να αμφισβητήσει ή είναι εκεί επειδή αμφισβητεί; Ο Waldrup (1992:334) προσπαθώντας να βρει τι είναι εκείνο που οδηγεί ορισμένους ανθρώπους να χαράξουν το δικό τους δρόμο και να αγνοήσουν την πεπατημένη [*«να κατοικήσουν στην πνιγερή μοναξιά»* θα πει από μια άλλη σκοπιά ο ποιητής], μιλά στο βιβλίο του για δύο κατηγορίες επιστημόνων: εκείνους που προτιμούν να κάθονται ήσυχοι στο γραφείο τους και να γράφουν για πράγματα γνωστά και που έχουν γράψει ήδη άλλοι και εκείνους που κυνηγούν την εξελικτικότητα σε όποια μορφή και αγαπούν την κίνηση στη διαδικασία, που επιζητούν το διαφορετικό και έλκονται από την αταξία, που έχουν το δύσκολο ως φιλοσοφία ζωής και δεν φοβούνται τις προκλήσεις του. Με λίγα λόγια, εκείνους που βλέπουν τον κόσμο και την επιστήμη ως τάξη, σταθερότητα, κανονικότητα και αρμονία και εκείνους που την αντιμετωπίζουν ως πολυπλοκότητα, πρόβλημα, δυναμική και αταξία. Οι φωνές που προτιμούν την απλότητα και αρκούνται στο παλιό και εκείνες που στους κανόνες αντικρίζουν πιθανότητες, στα όρια βλέπουν παιχνίδι, στους τρόπους αντανakλούν εναλλακτικές και χρειάζονται τη φαντασία για να κυνηγήσουν τη λογική. Το θέμα δεν είναι να σκεφτεί κανείς σε ποια κατηγορία

ανθρώπων ανήκει ή με ποια μπορεί να στρατευτεί, αλλά να αναρωτηθεί για τα όρια ανοιχτότητας που αφήνονται στις σκέψεις, για την ελευθερία της δημιουργικής επιλογής που προκαλεί «*θόρυβο*» (Barr & Tagg, 1995) στην πληροφορία, όχι φυσικά υπέρ μιας χαοτικής ή ανεξέλεγκτης επιστήμης, αλλά ενός δρόμου αυτοστοχασμού που μπορεί να αναδείξει νέες δυνατότητες και άγνωστες προοπτικές. Και βέβαια μαζί δεν μπορεί παρά να φέρνει και το παράλογό του. Γιατί ενώ ξέρουμε πως η εξέλιξη προκύπτει από την ερώτηση, την κριτική και την αμφιβολία, στο βάθος είναι αυτές που μας ενοχλούν, μας ξεβολεύουν και μας διχάζουν, φωνάζοντάς μας να τις αφήσουμε σε άλλους να τις κρίνουν, να είναι εκείνοι που θα τολμούν να τις επιδιώκουν και να τις βλέπουν κατά πρόσωπο. Και έτσι γυρνάμε στο γνωστό, το παλιό και το ίδιο: Ίδια δομή, ίδια γραφή, ίδιες σκέψεις, ίδιες πράξεις, ίδιες βλέψεις, ίδια παραδείγματα, ίδιοι τίτλοι, ίδια ανακούφιση και ασφάλεια από αυτά που κάποτε είχαν τολμήσει άλλοι. Και ενώ τη θεωρία την ξέρουμε, την ανάγκη την αναγνωρίζουμε, την προκοπή την προσμένουμε, η πράξη μας τρομάζει. Πόσο στα αλήθεια έτοιμοι είμαστε να δεχθούμε τις εισηγήσεις για αναθεώρηση και αλλαγή και πόσο χώρο από τις παλιές μας δομές και συνήθειες αντέχουμε να παραχωρήσουμε στη δημιουργική συνάντησή τους; Το ερώτημα βέβαια δεν αφορά μόνο την επιστήμη, αλλά πολύ περισσότερο τη ζωή και την καθημερινότητά μας, με την απάντηση στο «γιατί» να επανέρχεται αιώνια και ακούραστα - πανομοιότυπα κάθε φορά- ίδια: Είναι εκείνη η μικρή συνειδησιακή φωνή που ξεπροβάλλει ενοχλητικά στη σκέψη κάθε φορά που θέλουμε να παρηγορήσουμε, να αθώσουμε, να τακτοποιήσουμε, να δικαιολογήσουμε ή να πάμε παρακάτω: «Έτσι είναι το σύστημα. Πώς μπορεί κανείς να τα βάλει μαζί του;». Υψώνονται τότε οι επιβλητικές σκιές από τη σκοτεινή παρουσία ενός συστήματος απειλητικού, εχθρικού, πολεμοχαρούς και άκαμπτου, που μας κάνει μικρούς, αδύναμους, καταδικασμένους στη φυλακή της παθητικότητας, της συναίνεσης, της παραίτησης ή του συμβιβασμού. Είναι άραγε ένας άνισος πόλεμος; Σε τέτοιες μάχες νικητής δεν είναι «ή το σύστημα ή εσύ». Νικητής είναι η διαχωριστική λογική που επιβάλλεται στα πράγματα, η πολωτική αντίληψη που αυτοεπιβεβαιώνεται ως αξία ή κανόνας ζωής, το σχήμα του ανταγωνισμού που θριαμβεύει ως τακτική και μοιράζει τις συμπεριφορές σε στρατόπεδα με τίτλο «είσαι μαζί μου ή είσαι εχθρός μου». Αυτό το «ή» το ξέρουμε βέβαια καλά, το «και» είναι που παραμελούμε. Γιατί τα όρια, μάς είναι εύκολα. Τα διαχωριστικά και τα ονόματα, τις γραμμές και τις ταμπέλες, τις ιεραρχίες, τα κουτιά και τις κατηγορίες, όλα αυτά τα έχουμε συνηθίσει. Προκύπτουν αυτόματα, δεν χρειάζεται καν να δικαιολογήσουμε τις επιλογές ή τα συμπεράσματά μας: Επιστήμη-λογοτεχνία, ύλη-πνεύμα, φαντασία-λογική, ποσότητα-ποιότητα, άτομο-κοινωνία, άνθρωπος-φύση. Πόσο εύκολα τα «ή» παράγουν αντίθετα, πόσο εύλογα γεννούν απαγορεύσεις. Γιατί «οριοθετώ» σημαίνει «χωρίζω» και «χωρίζω» σημαίνει «διακρίνω»: «τακτοποιώ τις έννοιες και τα νοήματα για να μπορεί το μέσα να απέχει από το έξω». Και όταν κανείς μαθαίνει να βλέπει το ένα μόνο από τα δύο, τότε το άλλο εύκολα νοείται εχθρικό. Φυσικά δεν είναι κακό να βάζει κανείς όρια. Πώς αλλιώς θα μπορούσε να λειτουργήσει η αντίληψή μας, αν θα έπρεπε να φέρνει στην επιφάνεια της συνειδησής μας το σύνολο των αισθητηριακών πληροφοριών χωρίς να κάνει τις σχετικές επιλογές; Το πρόβλημα δεν είναι ότι χωρίζουμε το μέσα από το έξω, είναι ότι δεν βλέπουμε το ενδιάμεσο κενό. Τα πράγματα είναι διακριτά, ταυτόχρονα όμως

επικοινωνούν με ένα μαγευτικά συναρπαστικό τρόπο. Πόσο θα άλλαζαν οι σκέψεις μας, οι επιλογές, τα συμπεράσματά μας, λέει ο Bateson, αν αντί να σκεφτόμασταν ότι έχουμε για παράδειγμα πέντε δάκτυλα στο χέρι μας, σκεφτόμασταν ότι έχουμε τέσσερις σχέσεις ανά δυάδες μεταξύ τους; Αν αντί να χωρίζαμε τα πράγματα με τεχνητά και αυθαίρετα όρια, προσπαθούσαμε να δούμε τη φυσική τους διασύνδεση; Γιατί αν για εμάς είναι σημαντικό το πέντε, για τη φύση εκείνο που έπαιξε ρόλο για τη σωστή ανάπτυξή του ήταν το τέσσερα ανά δύο. Πόσο λοιπόν απέχει ο τρόπος που μάθαμε να σκεφτόμαστε και να μιλάμε για την πραγματικότητα γύρω μας, από τον τρόπο που ξεδιπλώνεται μαγικά και όμορφα η φυσική της λειτουργία. Πόσο αποξενωμένα και εχθρικά μοιάζουν τα πράγματα, όταν αποσυνδέονται το ένα από το άλλο μεταξύ τους και όλα μαζί από το μικρό και το μεγάλο πλαίσιο που τα κρατά μαζί και τα ενώνει. Και αφού το αυτό υπάρχει μόνο σε σχέση με το έτερο και δεν μπορεί να νοηθεί χωρίς εκείνο, τι νόημα στα αλήθεια έχει να πολεμά κανείς, να βλέπει τείχη, να ανταγωνίζεται και να αφορίζει; Ο κόσμος μας είναι φτιαγμένος από σχέσεις. Ενώνεται και διαφοροποιείται μέσα σε μικρότερα και μεγαλύτερα σύνολα στοιχείων και αλληλεπιδράσεων με τέτοιο τρόπο που οποιαδήποτε διάσπαση κάποτε απλοποιεί. Όσο επιμένει κανείς να χωρίζει τα πεδία της ανάλυσης και να εξειδικεύει, όσο περιορίζει τη σκέψη και τη δράση του στο περιχαρακωμένο πλαίσιο του ενός που τον χρίζει ειδικό, τόσο πιο πολύ απομονώνει τα πράγματα που από τη φύση τους συνυπάρχουν και εμπλέκουν και τόσο πιο πολύ συντηρεί τα ρήγματα που τα εχθροποιούν. Αντί λοιπόν να πολεμά κανείς, μπορεί να αγκαλιάζει. Αντί να βλέπει σύνορα και διαφορές, μπορεί να βλέπει ισόρροπα γέφυρες και ζεύξεις. Αντί να ψάχνει να ανακαλύπτει το πώς οριοθετείται το κάθε πράγμα, το «από τι αποτελείται το ένα» και «σε τι συνίσταται το άλλο», να αναρωτιέται για το πώς τα δύο προέκυψαν μαζί και ποιο είναι εκείνο το γενικό μοτίβο του σχεδιασμού που τελικά τα ένωσε σε «όλο». Και έτσι προκύπτει μια νέα οπτική. «Σύστημα», δεν είναι πια το απειλητικό κατεστημένο που διαιώνίζει τη δομή του και κατατρέπει σαν βέλος τους ανθρώπους. Είναι το μοτίβο που κρατά σε αρθρωμένα δίκτυα τον κόσμο, η σχέση του ανθρώπου με εκείνο που βιώνει, η δύναμη να φτιάχνει στις λεπτομέρειες το όλο, να συναρτά και να ενώνει το εγώ, το εσύ, το εδώ, το εκεί, το αυτό και το άλλο, το πριν και το τώρα. Με άλλα λόγια, σύστημα δεν είναι «κάπου έξω» στον κόσμο, αλλά περισσότερο «κάπου μέσα» στον άνθρωπο, ως κομμάτι του που ταυτόχρονα τον υπερβαίνει, ως πραγματικότητα που τον επηρεάζει και την επηρεάζει και εκείνος, ως τρόπος να υπάρχει, να κατανοεί, να δρα και να μαθαίνει. Και αφού είναι κομμάτι του, μπορεί και να το αλλάξει. Αφού είναι σκέψη είναι μαζί ταυτότητα και δράση: Είναι η συλλογική εμπειρία του σύμπαντος που ξεπερνά το κέντρο του ατόμου, το αίσθημα του συμμετέχειν σε έναν κόσμο πολύπλοκο που φτιάχεται, κινείται, προκύπτει και αλλάζει. Και εάν σήμερα το αίσθημα αυτό είναι πιο έντονο από ποτέ, εάν όλες οι εμπειρίες της καθημερινότητας, επιβεβαιώνουν όλο και πιο φωναχτά, όλο και πιο θαρραλέα, ότι τα πάντα συνδέονται και ταξιδεύουν μέσα σε παγκόσμια δίκτυα επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης, τόσο που οι επιρροές από τις δράσεις μας ξεπερνούν τα όρια του «εδώ» και τα φαινόμενα γιγαντώνονται μέσα σε υπερτοπικά πλέγματα προθέσεων, συζητήσεων, επιλογών και αποφάσεων, τότε γιατί η σκέψη αυτή απουσιάζει από τον τρόπο της ζωής μας; Γιατί σε έναν κόσμο που επικοινωνεί, εμείς μόνο χωρίζουμε, βλέπουμε «ή», τραβάμε γραμμές και

απομονώνουμε ιδέες, σκέψεις, πεδία και ανθρώπους; Κοιτώντας κανείς το σύστημα της εκπαίδευσης -εκεί που οι επιλογές προάγουν συνήθειες και τα βιώματα διαμορφώνουν αφηγήσεις με τον καλύτερο και πιο ιδιαίτερο και αναπάντεχο τρόπο- μπορεί κανείς να απαντήσει. Μαθήματα ξεχωριστά, δομές ιεραρχίας, δάσκαλοι-ειδικοί, ασύνδετες γνώσεις, επανάληψη ως τακτική, επιβράβευση της απομίμησης, αναπαραγωγή του παλιού, παθητική αποδοχή, γραμμική προσέγγιση της ύλης, επιμονή στην ανάλυση, απομάκρυνση από τα πραγματικά προβλήματα και ζητήματα του κόσμου. Αναρωτιέται κανείς εάν σε αυτές τις δομές, «χωρά» το νέο είδος σκέψης, εάν μπορεί να επιβιώσει και να συνδεθεί με το υπάρχον σύστημα της μάθησης και της διδασκαλίας και να οδηγήσει πιθανώς στη δημιουργική αναθεώρησή τους. Είναι άραγε σήμερα δυνατό να διδάξουμε στα παιδιά μας -τους αυριανούς πολίτες του κόσμου- να σκέφτονται συστημικά μέσα σε ένα πλαίσιο που τυποποιεί, εξειδικεύει, αναπαράγει και διακρίνει; Με οδηγό το φευγαλέο του τρόπου, τη γοητεία της πράξης, το επίμονο του «γιατί», αλλά κυρίως την ομορφιά του «όλου», η παρούσα μελέτη επιχειρεί να απαντήσει στο ερώτημα αυτό, αναδεικνύοντας όλες εκείνες τις παραμέτρους που θα μπορούσαν να λειτουργήσουν θετικά ή αρνητικά για την ευοίωνα ανάπτυξή της. Όντας η μία από τις ελάχιστες μελέτες που -από όσο γνωρίζουμε- έχουν εφαρμοστεί μέχρι στιγμής στον ελληνικό χώρο και ταυτόχρονα η μοναδική που πραγματοποιείται σε ένα μάθημα ανθρωπιστικού περιεχομένου, όπως είναι η νεοελληνική γλώσσα και η μοναδική που επιχειρεί να συνδεθεί με την ανανέωση των όρων μάθησης και διδασκαλίας αξιοποιώντας τη μεθοδολογία της έρευνας-δράσης και αποκτώντας έναν περισσότερο μακροπρόθεσμο και «βιώσιμο» χαρακτήρα, η παρούσα μελέτη φιλοδοξεί να εμπλουτίσει την υπάρχουσα βιβλιογραφία και να φωτίσει με τα συμπεράσματά της το δρόμο για την ανοιχτή, καθολική και δημοκρατική εφαρμογή της συστημικής σκέψης στο σχολείο.

Γυρνώντας πίσω το χρόνο της προσπάθειας αυτής, ξαναβαδίζοντας το δύσβατο της διαδρομής απ' το δικό μου ταξίδι της επίμοχθης δημιουργίας, δεν μπορώ παρά να αναγνωρίσω την παρουσία των ανθρώπων που συνέβαλαν σε αυτήν και με στήριξαν από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωσή της. Για το λόγο αυτό, ευχαριστώ τον Επιβλέποντα Καθηγητή, κ. Θωμά Μπαμπάλη, Καθηγητή Π.Τ.Δ.Ε. Ε.Κ.Π.Α. για την ευκαιρία που μου έδωσε να συνεχίσω τις σπουδές μου και να αναπτύξω μια βαθύτερη γνώση για τα συστήματα, τους ανθρώπους και τον κόσμο. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Γεωργία Καλογήρου, Καθηγήτρια Π.Τ.Δ.Ε. Ε.Κ.Π.Α και την κ. Γιώτα Ξανθάκου, Καθηγήτρια Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ Παν/μίου Αιγαίου, για τις καίριες παρατηρήσεις που έκαναν πάνω στο σώμα της διατριβής και την πολύτιμη βοήθειά τους. Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω ακόμη στον κύριο Αναστάσιο Κοντάκο, Καθηγητή Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ Παν/μίου Αιγαίου, γιατί με «σύστησε» για πρώτη φορά σε έναν κόσμο συστημικών εννοιών και προβλημάτων, καθώς και στα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, την κυρία Ζαφειρία Μυλωνάκου-Κεκέ, Καθηγήτρια Π.Τ.Δ.Ε. Ε.Κ.Π.Α., τον κ. Νικόλαο Ανδρεαδάκη, Αναπλ. Καθηγητή Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. Παν/μίου Αιγαίου και τον κ. Βασίλειο Τσάφο, Καθηγητή Τ.Ε.Α.Π.Η. Ε.Κ.Π.Α., για την τιμή που μου έκαναν να συμμετάσχουν στην κρίση της παρούσας διατριβής.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Νεκτάριο Σταύρου, Επίκουρο Καθηγητή της Σχολής Επιστημών Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού Ε.Κ.Π.Α., για την

πολύτιμη βοήθειά του στη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων, και ξεχωριστά τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς που έλαβαν μέρος στην παρούσα έρευνα, καθώς χωρίς αυτούς δεν θα ήταν εφικτή.

Τέλος, ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στους γονείς μου, τα αδέρφια μου και ιδιαίτερα τον σύζυγό μου, γιατί ήταν πάντα εκεί σε όλες τις στιγμές της απογοήτευσης, της χαράς και της πάλης, με τη δύναμη της καρδιάς τους να συντροφεύει τις ατέλειωτες ώρες μελέτης μου.

Και το πιο ιδιαίτερο ευχαριστώ το οφείλω στην κόρη μου, Ιφιγένεια, γιατί μου δίδαξε με τον πιο όμορφο τρόπο πώς το καλύτερο μάθημα είναι πάντα αυτό που παίρνουμε απ' τα παιδιά.

## Περιεχόμενα

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

|  |     |
|--|-----|
| Πρόλογος - Ευχαριστίες .....   | i   |
| Περίληψη .....   | ix  |
| Εισαγωγή .....   | xi  |
| Κεφάλαιο 1. Η Συστημική σκέψη.....   | 2   |
| 1.1. Το κοινωνικό πλαίσιο - Σχεδιάγραμμα Α' : «Άγνοια της άγνοιας».....                      | 2   |
| 1.2. Το κοινωνικό πλαίσιο - Σχεδιάγραμμα Β' : «Οι σχέσεις μετρούν» .....                     | 5   |
| 1.3. Η συστημική κίνηση: Η «απομάγευση» ενός κόσμου σιωπηλού.....                            | 9   |
| 1.4. Η συστημική σκέψη: «Ένα μοτίβο που συνδέει».....  | 17  |
| Κεφάλαιο 2. Συστημική σκέψη και εκπαίδευση.....  | 32  |
| 2.1. Η αναγκαιότητα της συστημικής σκέψης.....   | 32  |
| 2.2. Η καλλιέργεια της συστημικής σκέψης στην εκπαίδευση .....                               | 39  |
| 2.3. Το πώς: Προϋποθέσεις, κριτήρια και εμπόδια στην ανάπτυξη της<br>συστημικής σκέψης ..... | 44  |
| 2.3.1. Προς την επίτευξη μιας συστημικής παιδαγωγικής .....                                  | 52  |
| 2.3.2. Προς την επίτευξη μιας συστημικής αλλαγής .....                                       | 68  |
| Κεφάλαιο 3. Συστημική σκέψη στην εκπαίδευση .....  | 76  |
| 3.1. Επαν-εφευρίσκοντας τη μάθηση και τη διδασκαλία .....                                    | 76  |
| 3.2. Κατακτώντας την τέχνη του «μαζί» .....  | 82  |
| 3.3. Ανοίγοντας τις δυνατότητες του πιθανού.....   | 87  |
| 3.3.1. Τάξη μέσα από την αταξία .....  | 90  |
| 3.3.2. Ποικιλία μέσα από τον περιορισμό .....  | 95  |
| 3.3.3. Μάθηση μέσα από τον άλλον και το άλλο .....   | 97  |
| ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....  | 103 |
| Κεφάλαιο 4. Μεθοδολογία της έρευνας .....  | 104 |
| 4.1. Αναγκαιότητα/σημαντικότητα της μελέτης.....   | 104 |
| 4.2. Η επιλογή της έρευνας-δράσης .....  | 107 |
| 4.3. Σκοποί και στόχοι της έρευνας.....  | 116 |
| 4.4. Διερευνητικά ερωτήματα .....  | 117 |
| 4.5. Στάδια υλοποίησης της έρευνας.....  | 118 |
| 4.6. Συμμετέχοντες.....  | 122 |
| 4.7. Μέθοδοι συλλογής δεδομένων .....  | 126 |
| 4.7.1. Κατασκευή του Κριτηρίου Συστημικής Σκέψης .....                                       | 128 |
| 4.7.2. Τελική μορφή του Κριτηρίου Συστημικής Σκέψης.....                                     | 142 |

|  |     |
|--|-----|
| 4.7.3. Εγκυρότητα και αξιοπιστία του Κριτηρίου Συστημικής Σκέψης.....    | 148 |
| 4.8. Στατιστικές αναλύσεις της έρευνας.....                              | 155 |
| Κεφάλαιο 5. Διεξαγωγή της έρευνας.....                                   | 157 |
| 5.1. Προετοιμασία-σχεδιασμός των διδακτικών παρεμβάσεων.....             | 157 |
| 5.2. Εφαρμογή των διδακτικών παρεμβάσεων.....                            | 164 |
| 5.2.1. Μάθημα πρώτο: Ποιος είμαι.....                                    | 177 |
| 5.2.2. Μάθημα δεύτερο: Ευρωβουλευτής για μια μέρα.....                   | 183 |
| 5.2.3. Μάθημα τρίτο: Ο κύκλος της αλλαγής.....                           | 188 |
| 5.2.4. Μάθημα τέταρτο: Αλλάζω τη θέση μου - αλλάζω την οπτική μου.....   | 194 |
| 5.2.5. Παρατήρηση- αναστοχασμός- κριτική αποτίμηση.....                  | 198 |
| 5.2.6. Μάθημα πέμπτο: Στα ίχνη των σχέσεων.....                          | 212 |
| 5.2.7. Μάθημα έκτο: Ακούω φωνές.....                                     | 217 |
| 5.2.8. Μάθημα έβδομο: Το πιάνο της διαφοράς.....                         | 223 |
| 5.2.9. Μάθημα όγδοο: Ο «σπόρος» του καλού.....                           | 228 |
| 5.2.10. Παρατήρηση- αναστοχασμός- κριτική αποτίμηση.....                 | 234 |
| 5.2.11. Μάθημα ένατο: Επιστήμη θα πει.....                               | 254 |
| 5.2.12. Μάθημα δέκατο: Είμαι ό,τι βλέπω (;).....                         | 261 |
| 5.2.13. Μάθημα ενδέκατο: Και τι θα γινόταν αν.....                       | 267 |
| 5.2.14. Μάθημα δωδέκατο: Στο ρυθμό των αριθμών.....                      | 273 |
| 5.2.15. Παρατήρηση- αναστοχασμός- κριτική αποτίμηση.....                 | 278 |
| Κεφάλαιο 6. Αποτελέσματα της έρευνας.....                                | 299 |
| 6.1. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων από το Κριτήριο Συστημικής Σκέψης..... | 299 |
| 6.2. Ανάλυση/ερμηνεία των αποτελεσμάτων.....                             | 372 |
| Κεφάλαιο 7. Συζήτηση/συμπεράσματα.....                                   | 378 |
| 7.1. Γενικά συμπεράσματα.....  | 378 |
| 7.2. Περιορισμοί/προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....                    | 391 |
| Βιβλιογραφία.....  | 393 |
| Α. ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ.....   | 393 |
| Β. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ.....   | 397 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....   | 420 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α' : ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....                                       | 421 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β' : ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ.....                           | 488 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ' : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ/ΣΧΗΜΑΤΩΝ/ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ.....                | 520 |





## Περίληψη

Η παρούσα ερευνητική μελέτη αποτελεί μια πρώτη προσπάθεια εισαγωγής της συστημικής σκέψης στο σχολείο, τόσο με τη μορφή μιας «βιώσιμης» εκπαιδευτικής πρακτικής, η οποία θα συστοιχείται με τις υπάρχουσες δομές και επιδιώξεις του σχολικού πλαισίου, όσο και με τη μορφή μιας νέας φιλοσοφίας μάθησης, η οποία θα έχει ως στόχο την ανανέωση και αλλαγή/βελτίωσή του. Ως εκ τούτου, αξιοποιεί τη μεθοδολογία της έρευνας-δράσης και επιχειρεί να μελετήσει τις συνθήκες υπό τις οποίες είναι δυνατή η εφαρμογή ενός προγράμματος συστημικής σκέψης σε μαθητές της γ' γυμνασίου, καθώς και το βαθμό στον οποίο μπορεί να μεταβάλει τον τρόπο σκέψης τους και να βελτιώσει τις υπάρχουσες εκπαιδευτικές αντιλήψεις και πρακτικές. Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι ενθαρρυντικά προς την κατεύθυνση αυτή, μιας και καταδεικνύουν πως μετά την εφαρμογή του προγράμματος, οι μαθητές του δείγματος βελτίωσαν την κατανόηση και αντίληψή τους σχετικά με τον τρόπο που λειτουργούν τα συστήματα, ενώ ανέπτυξαν και νέες συνήθειες αντίληψης και μάθησης. Ταυτόχρονα αναδεικνύουν και μια σειρά από παράγοντες που μπορούν να λειτουργήσουν είτε βοηθητικά, είτε αποθαρρυντικά προς τη βελτίωση αυτή. Η συνολική και παράλληλη αξιοποίηση της συστημικής σκέψης ως διδακτικού στόχου, φιλοσοφίας μάθησης και μαζί ερευνητικής μεθοδολογίας, η κατασκευή ενός αξιολογικού κριτηρίου που θα τη μετρά με έγκυρο και αξιόπιστο τρόπο, η συνάρτησή της με τους στόχους και τις ιδιαιτερότητες του γνωστικού αντικείμενου της γλώσσας, καθώς και ο συνδυασμός ποιοτικών και ποσοτικών παραδειγμάτων ανάλυσης, συγκροτούν την πρωτοτυπία/σημαντικότητα της έρευνας, ενώ προσφέρουν και μια σειρά πλεονεκτημάτων που μπορούν να εμπλουτίσουν το υπάρχον ερευνητικό κενό, όχι μόνο αναφορικά με το τι είναι η συστημική σκέψη και πώς μπορεί να αναπτυχθεί, αλλά και το πώς μπορεί να συντελέσει σε μια νέα εκπαιδευτική/ερευνητική νοοτροπία.

Λέξεις-κλειδί: Συστημική σκέψη, συστημική μάθηση, έρευνα-δράση

## Abstract

Systems thinking has been emerged as a new educational paradigm over the last decades and is considered as a complimentary way to overcome the negative and unexpected effects that the current analytical thinking educational paradigm produces. Thus, the purpose of the current study is to explore whether and under which conditions a systems thinking course-intervention can be implemented within the current school structure. The designed intervention respects the emergent nature of learning and aspires to rejuvenate the current school teaching and learning practices and perceptions. For the study's purpose to be fulfilled, an action-research methodology was deemed highly effective as it enables both the implementation of an educational intervention and the observation and understanding of the underpinning processes. The study's findings are promising since students showed an improvement on their systems thinking abilities and became acquainted with new learning practices. Concomitantly, the study indicated and analyzed the emerging as enablers or barriers factors. The originality of the study lies on (a) the selected mixed research methods for the collection

and analysis of data, (b) the design of a valid and reliable systems thinking measurement tool and (c) the combination of systems thinking with the complex and emergent nature of learning. Therefore, the current study contributes to the theory development of the field and fills in the research gap; more specifically, the study informs the existing body of literature about systems thinking and broadens the approaches of how it can be measured and developed.

Keywords: Systems thinking, Systems learning, Action-research

## Εισαγωγή

---

*Μπαίνοντας ο εικοστός αιώνας στο τελευταίο του τέταρτο, αισθάνομαι άστεγος και περιττός. Όλα είναι κατελιμμένα – ως και τ' άστρα. Οι άνθρωποι έχουν απαλλαγεί από κάθε παιδεία, όπως στην εποχή του Τσέγκις Χαν, και δεν ερωτεύονται ούτε κατ' ιδέαν. Πρωθυπουργοί συναλλάσσονται με προσωπίδοφόρους, ποικίλες ομάδες καταλαμβάνουν αεροπλάνα και συλλαμβάνουν ομήρους, ενώ οι κολεγιοπαιδες λύνουν εκπληκτικές εξισώσεις με ευκολία που είναι ν' απορείς: συν, πλην, δια, επί – άρα»*

### Η μέθοδος του «άρα» του Οδυσσέα Ελύτη (1976)

Και στη συνέχεια αναρωτιέται ο ποιητής για ποιο λόγο αυτό το «άρα» στομώνει μπροστά σε έναν ποιητικό στίχο, γιατί η απάντηση του μυαλού είναι κενή όταν η ερώτηση δεν οδηγεί σε «άρα», γιατί παράγεται σιωπή όταν η διατύπωση ξεφεύγει από τα αυστηρά «μαθηματικά» που έχουμε συνηθίσει και ρωτά για παράδειγμα το μαθητή «γιατί της αυγής το δροσάτο αστέρι»;

Στην αυστηρή εξειδίκευση χάσαμε τη φαντασία, είδαμε τον κόσμο ως εξίσωση, αφήνοντας τη μουσική να φύγει. Γιατί να πρέπει όμως να διαλέξουμε ανάμεσα στο ένα ή το άλλο, γιατί να πρέπει να απορρίψουμε και να αποκλείσουμε, δεν είναι όλα ερμηνείες και δεν εκπροσωπούν όλες τον άνθρωπο; Δεν υπάρχουν εξισώσεις και άλυτα προβλήματα στη ζωή, πράγματα εύκολα και δύσκολα, απλές και σύνθετες σκέψεις, τετράγωνα και κύκλοι, λογικά και μυστήρια, αβέβαια και σίγουρα, συναισθήματα και δεδομένα; Γιατί τείνοντας στο ένα να αφήσουμε το άλλο; Και αλλιώς: Γιατί τείναμε στο ένα και αφήσαμε το άλλο;

Ο Mandelbrot (1983:1-4) προσπαθώντας να εξηγήσει τι είναι εκείνο που κάνει τη γεωμετρία να μοιάζει πολλές φορές σκληρή και άχρωμη στους ανθρώπους, μια στεγνή, ψυχρή και απρόσωπη επιστήμη, μιλά για την παραδοσιακή προσκόλλησή της σε ένα εφευρεμένο και τεχνητό «κανονικό» που αποκλείει από όλη την ανάλυσή της κάθε τι που θα μπορούσε να απέχει φυσικά από αυτό. Και έτσι, ενώ στην κλασική της μορφή ξέρει να μιλά -αρκούντως ικανοποιητικά- για τρίγωνα, γραμμές, τετράγωνα και ρόμβους, στη φυσική της αντανάκλαση ξεχνά ότι τα σύννεφα δεν είναι στρογγυλά, η θάλασσα δεν είναι κύκλος, τα βουνά δεν είναι κώνοι, το φως δεν είναι ευθεία. Η φύση δεν έχει μόνο εκείνα που εμείς προτιμήσαμε να βλέπουμε ως ίσια, ομαλά και «διαπνέοντα την τάξη», αλλά και εκείνα τα απεριόριστα ακόμη άλλα, τα ακανόνιστα, τα άτακτα, τα ασυνεχή και τα τυχαία, που από μόνα τους συνθέτουν μια νέα ομορφιά, μια άπειρη δυναμική της ευπλαστότητας του κόσμου. Είναι οι καμπύλες, οι διακυμάνσεις, οι στροβιλισμοί, τα κύματα και οι πόροι, οι ασύνδετες κουκίδες και οι παράδοξοι σχηματισμοί στη σκόνη, οι άρρυθμες ταλαντώσεις όπως εκείνες στον νου και την καρδιά μας, οι τρικυμίες στις θάλασσες και τα χαοτικά του ανέμου, όλα εκείνα που κάποτε είχαν απορριφθεί ως μη-κανονικά και που στιγματίζαν για χρόνια την αλλοπρόσαλλη πλευρά των φυσικών πραγμάτων, τις παθολογικές μορφές μιας κατά τ' άλλα απλής και καθαρής μαθηματικοποιημένης σκέψης, την εκκεντρική γκαλερί μιας επίδειξης άμορφων και ασύμμετρων τεράτων. Και όπως λέει περιπαικτικά ο Mandelbrot (ό.π.), μάλλον επρόκειτο για κάποιο αστείο της φύσης στους ανθρώπους,

γιατί εάν κάποια στιγμή εκείνοι έχασαν τη φαντασία απ' την επιστημονική ανάλυσή τους, η ίδια δεν την εξάντλησε ποτέ. Εάν εμείς επιλέξαμε να γεμίσουμε την κανονικότητά μας, με ό,τι ακολουθεί τη σταθερότητα και απλότητα μιας συνεχόμενης γραμμής, η φύση είχε πολύ περισσότερες εναλλακτικές, πολύ πιο πλούσιες και πιο ευφάνταστες σε σχέση με τις δικές μας.

Και όμως εκείνο που επιλέξαμε ήταν απλά σημείο αναφοράς. Το ότι η θάλασσα δεν είναι κύκλος δεν πάει να πει ότι είναι άμορφη, χωρίς δομή ή με έναν τρόπο μπερδεμένη. Ούτε ότι απ' τα βουνά λείπει το σχήμα επειδή δεν αποδίδουν μια τέλεια πυραμίδα. Ούτε ότι τα άστρα είναι ατέχνως ερριμμένα επειδή δεν ισαπέχουν μεταξύ τους (Bentley, αναφ. στο Mandelbrot, 1983:6). Η «αταξία» των πραγμάτων δεν είναι από τη φύση, είναι αταξία σε σχέση με τους δικούς μας τρόπους. Όσο επιμένουμε να βλέπουμε τις νόρμες, τους κανόνες και την επιβεβαίωση των νόμων, τόσο παραμελούμε τα πιθανά, τα ελεύθερα, τα δημιουργικά, τα πλούσια που εδράζονται στον κόσμο, τόσο τα αποκλείουμε ως μέτρο ανάλυσης από τις λογικές μας εννοήσεις, βαπτίζοντάς τα ανά περίπτωση «ιδιοτροπία», «εξαίρεση», «παρατυπία», «χάος». Και όπως σημειώνει χαρακτηριστικά ο Gleick (1987:3), «όπου το χάος ξεκινά, η κλασική επιστήμη σταματά». Γιατί αντέχει μόνο ό,τι μπορεί να ελεγχθεί με την τετράγωνη μηχανοποιημένη λογική της, ό,τι μπορεί να μετρηθεί με τους ποσοτικούς της δείκτες, ό,τι μπορεί να οδηγήσει σε πρόβλεψη, αντικειμενικότητα και ασφάλεια συμπερασμάτων, ό,τι με λίγα λόγια συνιστά το καθαρό, μετρήσιμο, ακριβές, μεθοδικό, συγκεκριμένο.

Δεν χρειάζεται να μείνει κανείς στον τομέα των μαθηματικών. Όλος ο παραδοσιακός τρόπος της επιστημονικής ανάλυσης μαρτυρά την προσκόλληση στην τάξη: σταθερή και απόλυτη γνώση, αναλυτική εξειδικευμένη έρευνα, απομακρυσμένη παρατήρηση, ελεγχόμενα πειράματα, τεχνική επιτήδευση, αποτελέσματα που επαναλαμβάνονται, επαληθεύονται και προβλέπουν. Τόσο που η δημιουργικότητα απομειώνεται όχι μόνο απ' το πεδίο της ανάλυσής της, αλλά και από την ίδια την ερευνητική διαδικασία. Όλα τα επιστημονικά βιβλία, τα άρθρα και οι παρουσιάσεις, παρατηρεί ο Bateson (αναφ. στο Montuori, 2005), περιστρέφονται γύρω από τον άξονα της σταθερούς αιτιολόγησης έχοντας ως στόχο την υποστηρικτική οχύρωση μιας θέσης, αφήνοντας απ' έξω ολόκληρη τη δημιουργική διαδικασία που έπρεπε να προηγηθεί για να οδηγήσει στην επαρκή ανάπτυξή της. Και ενώ στα ακαδημαϊκά κείμενα εκείνο που διαβάζουμε είναι απλώς το αποτέλεσμα της [με όλο το στέρεο έδαφος που συγκρατεί τη στιβαρότητα της θέσης], χρειάζεται κανείς να ανατρέξει στις ιδιαίτερες μόνο βιογραφίες των σπουδαίων επιστημόνων για να τη δει στο σύνολο και την πολυπλοκότητά της, με όλα τα λάθη, τις απογοητεύσεις, τις ανησυχίες, τους ευφάνταστους ελιγμούς, τις συγκρούσεις και τις συνεργασίες που μοιραία εγγράφονται στο δύσκολο του ενεργητικού της (Montuori, 2005).

Η φαντασία λοιπόν δεν λείπει από την έρευνα, είναι το δίδυμο ισόρροπό της. Αποκλείοντάς την κανείς από τον επιστημονικό πυρήνα μέσα στον οποίο ανθίζει και παράγει, δημιουργεί την εικόνα μιας επιστήμης άκαμπτης, μονολιθικής, αναιμικής, ακρωτηριασμένης. Κυρίως όμως δημιουργεί την αίσθηση ότι η απόκτηση της γνώσης αποτελεί μια διαδικασία ομαλή και τακτοποιημένη, μια συνεχόμενη γραμμή από την οποία λείπουν οι στροβιλισμοί, οι διακυμάνσεις, οι υπαναχωρήσεις, η πολυπλοκότητα,

τα παράδοξα, τα ανεξήγητα, το χάος. Και βέβαια αυτή είναι η εικόνα που έχει περάσει και στη σύγχρονη εκπαίδευση: Η γνώση σαν κάτι ακίνητο που περιμένει την κατάκτησή του. Ο μαθητής σαν καταναλωτής που απορροφά, μιμείται και επαναλαμβάνει. Η μάθηση σαν μια εξίσωση που οδηγεί σε «άρα».

Μια εκπαίδευση που ψάχνει να στηριχθεί στα σίγουρα αποτελέσματα για να μπορεί να τα επαναλάβει, που πασχίζει να ελέγξει τις απροσδόκητες συνθήκες, που αιχμαλωτίζει την αταξία στο όνομα του εκπαιδευτικά ορθού και προσπαθεί να στηριχθεί σε απρόσβλητα θεμέλια και αδιάψευστες αλήθειες. Μια στενή εμπειρική αντίληψη της γνώσης με όλη την περιοριστική και απλοποιητική κληρονομιά της, η οποία περισσότερο κατευθύνει, ελέγχει και επιβάλλει, παρά απελευθερώνει, ζωογονεί και αναπτύσσει (Bloom, 1999). Τα αποτελέσματα είναι εμφανή όχι μόνο στον τρόπο της οργάνωσης και της δομής της, αλλά και στον τρόπο που μιλάμε γι' αυτήν και προσπαθούμε να την περιγράψουμε. Πρακτικές που εκλαμβάνονται ως οδηγίες, υποχρεώσεις και λίστες αποτελεσματικότητας, πολιτικές που υπηρετούν την αποδοτικότητα του «κόστους», σχέδια που επαναλαμβάνονται ως άκαμπτα υποδείγματα, προγράμματα που διασπών αναπαράγοντας την τάξη, κριτήρια που αξιολογούν με βάση τυποποιημένα standards, δραστηριότητες και ασκήσεις με ανάλογες απαιτήσεις (Davis, Sumara & Kapler, 2008: 6-10).

Και όμως η μάθηση -και η διδασκαλία- αποτελούν περισσότερο απρόβλεπτες και πιο ασταθείς διαδικασίες από όσο έχουμε συνηθίσει. Τα τελευταία χρόνια πληθαίνουν όλο και περισσότερο οι φωνές εκείνες που αποδέχονται τον σχετικό, καταστασιακό, υποκειμενικό και ενσωματωμένο χαρακτήρα της γνώσης, τόσο που δεν συνιστά παρά απλά επιλογή. Και εάν σήμερα χρειάζεται να προετοιμάσουμε τους μαθητές μας για να αντιμετωπίσουν τα υπέρογκα προβλήματα που τους απασχολούν και τους περιβάλλουν, τότε δεν θα ήταν υπερβολή να υποστηρίξει κανείς ότι η μεγαλύτερη ελπίδα για την εκπαίδευση είναι να τους διδάξει «όχι να γνωρίζουν περισσότερα, **αλλά να γνωρίζουν διαφορετικά**» (Davis, Sumara & Kapler, 2008:8). Να κατανοούν δηλαδή ότι κάθε γνώση είναι ανολοκλήρωτη, μερική και προκατειλημμένη, ότι αποτελεί μια εκδοχή από πολλές ταυτόχρονα -κάθε μία με τις δικές της συνέπειες και ευθύνες-, ότι είναι ευάλωτη σε λάθη, προβλήματα, τυφλά σημεία και αυταπάτες και ότι δεν στηρίζεται σε ένα στέρεο και συμπαγές έδαφος, αλλά περισσότερο σε ένα έδαφος που τρέμει.

Οι εξισώσεις, οι αλγόριθμοι και οι καλά προσδιορισμένοι όροι, οι διαδικασίες βήμα-βήμα και οι κατασκευές με τις ευκολοαπάντητες ερωτήσεις -όσο απαραίτητες και αν είναι- φανερά δεν επαρκούν. Για να μπορέσουμε να αποδράσουμε από τη γνωστική αυτή αδυναμία, λέει η Fleener (2016:10-11), χρειάζεται να μπορούμε να βλέπουμε το πλαίσιο κάθε φορά της γνώσης το οποίο την παράγει, να αναστοχαζόμαστε πάνω στις δικές μας αντιλήψεις, παραδοχές, ιδέες και απόψεις, να συνειδητοποιούμε την ηθική μας υποχρέωση απέναντι σε άλλες και να αναζητάμε απαντήσεις σε όλο το φάσμα της επιστημονικής γνώσης, ανοίγοντας πιθανότητες και σκέψεις πέρα από το γνωστό. Με άλλα λόγια, χρειάζεται να μπορούμε να τοποθετούμε τα πάντα μέσα στο παγκόσμιο, σύνθετο και πολυδιάστατο «πλανητικό», να οργανώνουμε τη γνώση μας μέσα σε αυτό και να μαθαίνουμε για τον κόσμο μας «ωσάν να είναι κόσμος» (Morin, 1999: 12-13).

Και εδώ προκύπτει η πιο σημαντική πρόκληση για την εκπαίδευση του σύγχρονου αιώνα. Γιατί ενώ στη βάση της στηρίζεται στη γνώση που έχει παραχθεί μέσα από την πρόοδο των επιστημονικών εξειδικεύσεων των τελευταίων αιώνων, στην ουσία η πρόοδος αυτή είναι διασκορπισμένη, κομματιασμένη και μοιρασμένη ανάμεσα στους ποικίλους κλάδους και τομείς, τόσο που διασπά όλο το πλαίσιο που την κρατά μαζί και την ενώνει. Τα μαθήματα-αντικείμενα αντιστοιχούν στην πράξη στα πεδία-επιστήμες, τα οποία θρυμματίζουν την πραγματικότητα σε αφηρημένα δωμάτια υπερ-εξειδικευμένης σκέψης και εξαρθρώνουν το ατομικό, παραπέμποντάς το στο πεδίο που αρμόζει: Η βιολογική διάσταση στις φυσικές επιστήμες, η ψυχολογική στις ανθρωπιστικές, η υπαρξιακή στην ποίηση και τη λογοτεχνία και η φιλοσοφία που αντανακλά στο σύνολό της όλα τα προβλήματα του ανθρώπου μένει κλειστή, εσωστρεφής και επιστημονικά εξορισμένη (Morin, 1999:15-17).

Μέσα σε αυτό το εκπαιδευτικό καλούπι, διαμορφώνονται νοοτροπίες και «μυαλά» που χάνουν την ικανότητά τους να περικειμενοποιούν τη γνώση και να την ενσωματώνουν μέσα στις φυσικές της οντότητες και διαστάσεις, και που απομακρύνουν τη λογική τους απ' το συνολικό, το σχετικό, το ασταθές, το ουσιώδες (Bloom, 1999). Γιατί στην πράξη, εκείνο που καταφέρνει η υπερ-εξειδικευμένη γνώση είναι να αποσπά το αντικείμενο από το πλαίσιο του, να κόβει τους δεσμούς και τις επικοινωνίες με το ευρύτερό του περιβάλλον, να το αιχμαλωτίζει μέσα σε ορίζοντες με τεχνητές οροθετήσεις, να διασπά τη συστημικότητα και καθολικότητα των φαινομένων. Έτσι, το πολύπλοκο ανάγεται σε τεχνητό, το σύνθετο νοείται απλοποιημένο, το πολυδιάστατο μονιστικό, το συνολικό τμηματικό, το αλληλένδετο απομονωμένο. Και είναι μέσα από αυτόν τον αυστηρό διαχωρισμό της μάθησης που αναδύονται και συντηρούνται «συγκεντρωτικές και ντετερμινιστικές» νοοτροπίες σκέψης και ζωής (Resnick & Wilensky, 1997), οι οποίες εθίζουν τους ανθρώπους στο να ασχολούνται πάντα με το «ένα», να αντικρίζουν στα ανθρώπινα την απλοποιητική αρχή μιας κατασκευής μηχανοποιημένης. Και βέβαια όταν κανείς μαθαίνει να βλέπει μόνο μέσα από αυτήν, εύκολα αποκλείει από την παρατήρησή του κάθε τι που δεν μπορεί να ελεγχθεί ποσοτικά και με ακρίβεια, απογυμνώνοντας το ανθρώπινο απ' ό,τι το καθιστά ανθρώπινο, απ' όλα τα πάθη, τα ένστικτα, τα συναισθήματά του, απ' ό,τι γεννά τη φαντασία, την έμπνευση, την εφευρετικότητά του (Morin, 1999:17).

Και έτσι τα μεγαλύτερα, τα πιο κρίσιμα και σημαντικά προβλήματα του ανθρώπου παραγκωνίζονται στη σκιά του μελήματος για τα εξειδικευμένα τεχνικά. Όλες οι αλληλεπιδράσεις, οι διασυνδέσεις, οι επιστροφές και οι επιρροές που χτίζουν και γεφυρώνουν τα πράγματα στον κόσμο, γκρεμίζονται μέσα στις ρωγμές των διαφορετικών αντικειμένων, φιλοτεχνώντας «ακατανόητα μωσαϊκά» από ασύνδετες ψηφίδες γνώσης. Οι άνθρωποι αδυνατούν να δουν εκείνα που τους συνδέουν με τους τομείς, τους άλλους και τη φύση, αδυνατούν να αντιληφθούν τα πράγματα μέσα από μια πανοραμική ματιά, ακριβώς γιατί στο βάθος αδυνατούν να δουν «εκείνο που εξυφαίνεται μαζί» (Bloom, 1999).

Η εκπαίδευση καλείται σήμερα να αντιμετωπίσει το θεμελιώδες αυτό ζήτημα κληροδοτώντας στον επερχόμενο αιώνα το αίτημα να απελευθερωθεί από την «ακρωτηριασμένη λογικότητά της», ώστε το ανθρώπινο μυαλό να μπορέσει επιτέλους να τη δει, να τη διαχειριστεί, να την κατανοήσει (Morin, ό.π.). Πώς; Αναπτύσσοντας

έναν νέο νου - μία παγκόσμια σκέψη. Όχι για να εγκαταλείψει το μερικό, αλλά για να μπορέσει να το συμπληρώσει. «Εάν στον εικοστό αιώνα», λέει ο Costa (1991), μάθαμε να είμαστε έξυπνοι, να έχουμε τις απαντήσεις, να ανταγωνιζόμαστε και να εξαντλούμε τα αποθέματα της γης, στον εικοστό πρώτο πρέπει να μάθουμε να επιχειρηματολογούμε, να συνεργαζόμαστε, να αντιμετωπίζουμε τον πλανήτη ως ένα ευαίσθητο σύστημα, να περπατάμε στον κόσμο λογικά, συμπονετικά, ειρηνικά, μέσα σε αρμονικές σχέσεις με αυτόν και τους άλλους. Ως γνήσια ανθρώπινα όντα».

Με το βλέμμα στραμμένο στην ανάπτυξη ενός τρόπου σκέψης που θα μπορεί να ενώνει, να συσχετίζει και να βλέπει τον κόσμο «ωσάν να είναι κόσμος», η παρούσα εργασία μελετά τη δυνατότητα της εκπαιδευτικής επιβίωσής του μέσα στο πλαίσιο όπου κάθε κοινωνική επιδίωξη μετουσιώνεται σε πράξη: τη σχολική αίθουσα. Για το λόγο αυτό, περιλαμβάνει μια θεωρητική και ερευνητική προσέγγιση γύρω από τον ολιστικό-συστημικό τρόπο σκέψης και προσέγγισης των πραγμάτων, έχοντας ως πεδίο εφαρμογής το μάθημα της νεοελληνικής γλώσσας στην τρίτη τάξη του γυμνασίου.

Πιο αναλυτικά, στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας επιχειρείται η οριοθέτηση της έννοιας της συστημικής σκέψης, όπως αυτή διαμορφώθηκε μέσα από τις μελέτες που άσκησαν κριτική στο μηχανιστικό-ντετερμινιστικό παράδειγμα της κλασικής επιστήμης και προσπάθησαν να δουν τα φαινόμενα μέσα στην πολυπλοκότητα και συνολικότητά τους. Οι μελέτες αυτές αναδείχθηκαν μέσα από μια πληθώρα επιστημονικών κλάδων και πεδίων, ενώ στοιχειοθέτησαν σταδιακά αυτό που αποκαλείται «συστημική κίνηση», ένα ρεύμα δηλαδή θεωριών που έχουν ως μονάδα ανάλυσης το «σύστημα» και κέντρο εστίασης όχι το μερικό, αλλά το όλο. Κάθε μία από τις θεωρίες αυτές συνεισέφερε μοναδικά στη σημερινή οριοθέτηση της συστημικής σκέψης και στην ανάδυσή της ως ένα φαινόμενο σύνθετο και πολυδιάστατο, που καθορίζεται από τη συνέργεια αλληλοτροφοδοτούμενων ψυχοκοινωνικών και πνευματικών παραγόντων και συντελεί σε ένα άλλο παράδειγμα σκέψης και ζωής. Στη συνέχεια, στοιχειοθετούνται τα νοητικά εκείνα χαρακτηριστικά που διαμορφώνουν τον πνευματικό πυρήνα της συστημικής σκέψης και τη διακρίνουν από την αναλυτική, όχι για να αποτελέσει το αντίθετό της, αλλά το συμπληρωματικό ισόρροπο που στηρίζεται σε αυτήν και την ενσωματώνει.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας αναζητούνται τα ίχνη της συστημικής σκέψης στην εκπαίδευση τόσο σε επίπεδο παιδαγωγικών αξιώσεων όσο και σε επίπεδο διδακτικής εφαρμογής. Έτσι, διαπιστώνεται η σπουδαιότητα αλλά και αναγκαιότητα της συστηματικής ανάπτυξής της στο σχολείο στο πλαίσιο των σύγχρονων αιτημάτων για διαμόρφωση συστημικών και κριτικά σκεπτόμενων πολιτών, αλλά και η μικρή παρουσία της στην τάξη, μιας και συχνά συνοδεύεται από άγνοια ή δυσκολία στην κατανόησή της, παραμέληση ή δυσπιστία απέναντι στις παρεμβάσεις που την ενεργοποιούν. Στη συνέχεια, αναλύονται τα εμπόδια που συντελούν στον αποκλεισμό της από τα στεγανά του παραδοσιακού σχολείου, ενώ παρατίθενται και τα πρώτα ερευνητικά πορίσματα που προκύπτουν από τη δυνατότητα ανάπτυξής της στο πλαίσιο ειδικών προγραμμάτων εκπαιδευτικής εφαρμογής. Μέσα από τα οφέλη που έχει παρατηρηθεί ότι αποκομίζουν οι μαθητές από τα προγράμματα αυτά τόσο σε επίπεδο κινήτρων μάθησης, όσο και σε επίπεδο γνωστικών αποτελεσμάτων, αναδεικνύεται η ανάγκη για μια περισσότερο ολιστική και καθολική συστημική παρέμβαση, η οποία θα

έχει μακροπρόθεσμο χαρακτήρα και θα συντελεί στο άνοιγμα μιας «συστημικής παιδαγωγικής». Απαραίτητη προϋπόθεση για την τελευταία αποτελεί αφενός η αλλαγή του υφιστάμενου παραδείγματος μάθησης με όλες τις παραμέτρους που τη διευκολύνουν (στόχοι, μέθοδοι, τεχνικές, μέσα, εργαλεία, διεργασίες σκέψης) και αφετέρου η αλλαγή της ισχύουσας εκπαιδευτικής νοοτροπίας μέσα από την κάμψη των παραδοσιακών συμπεριφορών που εμποδίζουν τη διάθεση για κάθε τι καινούριο και την αναθεώρηση γενικά του τι θα πει «διδάσκω» και «μαθαίνω».

Στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας γίνεται προσπάθεια να αναπροσδιοριστούν οι όροι «διδασκαλία» και «μάθηση» μέσα από μια συστημική οπτική, η οποία θα σέβεται και θα αναδεικνύει τον πολύπλοκο, αβέβαιο και δυναμικό τους χαρακτήρα. Ειδικότερα, επιχειρείται η εφαρμογή των αρχών της συστημικής σκέψης στην κατανόηση των εννοιών αυτών, με ιδιαίτερη έμφαση στα γνωρίσματα που διαμορφώνουν το σύστημα μαθαίνω-διδάσκω, το σημείο δηλαδή που οι επιλογές τους συναντιούνται στο «εδώ» και το «τόρα» και ανοίγουν μαζί τη δυνατότητα σε νέους κόσμους να υπάρξουν. Μέσα από τον αναδυτικό αυτό χαρακτήρα -τόσο της μάθησης όσο και της διδασκαλίας- προκύπτει η διασύνδεσή τους με τις διαστάσεις της αόρατης παιδαγωγικής και τη δημιουργική πλευρά των χώρων ανάπτυξης και διαφοράς, ενώ διαγράφεται η ανάγκη για μετατόπιση του παιδαγωγικού ενδιαφέροντος από αυτό που σχεδιάζεται σε αυτό που πραγματικά λαμβάνει χώρα. Το θεωρητικό μέρος της εργασίας ολοκληρώνεται με την περιγραφή των παραμέτρων που επηρεάζουν και επιτρέπουν την ανάδυση των απύθμενων δυνατοτήτων στο πλαίσιο της σχολικής τάξης και του παράδοξου χαρακτήρα που τις τοποθετεί στη ζώνη αιχμής ανάμεσα στην τάξη και το χάος. Οι παράμετροι αυτοί αφορούν το σύστημα συνομιλίας ανάμεσα στη συνεργασία και τον ανταγωνισμό, την ομοιότητα και τη διαφορά, την ατομικότητα και τη συλλογικότητα, τη συνδεσιμότητα και την απομόνωση, την αυτονομία και την επικοινωνία με τους άλλους και τα άλλα.

Το ερευνητικό μέρος της εργασίας αποσκοπεί στην εμπειρική προσέγγιση της συστημικής σκέψης και μάθησης στο σχολείο, θέτοντας ως βασικό στόχο τη διαμόρφωση και εφαρμογή ενός προγράμματος διδασκαλίας το οποίο θα σέβεται τις βασικές αρχές της αναδυτικής μάθησης και θα καλλιεργεί την ικανότητα των μαθητών να σκέπτονται συστημικά. Ο στόχος αυτός μας οδήγησε στην επιλογή της έρευνας-δράσης ως ερευνητικού εργαλείου μιας και -ως μεθοδολογία- ενδείκνυται για την εισαγωγή αλλαγών σε ένα πολύπλοκο σύστημα όπως είναι το σχολείο και την ταυτόχρονη μελέτη των επιδράσεων που αυτή παράγει στο σύνολο των σχέσεων και των παραμέτρων της, ως ένα άλλο «βότσαλο που ρίχνεται στη λίμνη». Ο συστημικός άλλωστε χαρακτήρας που διατρέχει εκ φύσεως τον ερευνητικό της πυρήνα και η χιμαιρική της αιώρηση ανάμεσα στη θεωρία και την πράξη, το γενικό και το ειδικό, το εγώ και το μαζί, την καθιστούν όχι μόνο συμβατή με το περιεχόμενο της συστημικής σκέψης και της συστημικής μάθησης, αλλά και ιδανικό πεδίο ικανοποίησης των μεθοδολογικών τους αναγκών.

Με τη βοήθεια λοιπόν της έρευνας-δράσης και με διακριτικό σεβασμό απέναντι στις συστημικές της αρχές και προεκτάσεις, σχεδιάσαμε ένα ερευνητικό πρόγραμμα διάρκειας τριών μηνών, το οποίο εφαρμόσαμε σε μαθητές της γ' τάξης του γυμνασίου



στο πλαίσιο του μαθήματος της νεοελληνικής γλώσσας. Η επιλογή αυτή έγινε αφενός γιατί η ηλικία αυτή προσφέρεται για την ανάπτυξη μιας περισσότερο ολιστικής και συστημικής θεώρησης των πραγμάτων [αν και ανάλογα προγράμματα έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία ακόμη και σε παιδιά ηλικίας 5 χρονών] και αφετέρου γιατί η ανάπτυξη αυτή συνάδει απόλυτα με τον προβληματισμό που αναπτύσσουν οι μαθητές της ηλικίας αυτής για τα συστήματα που τους περιβάλλουν και τα υπέρογκα προβλήματα που επηρεάζουν αναπόδραστα τη ζωή τους και κλονίζουν ολόκληρο τον πλανήτη. Τα περιεχόμενα άλλωστε του γλωσσικού μαθήματος σε αυτήν την τάξη είναι ακριβώς προσανατολισμένα προς την κατεύθυνση αυτή και προσφέρονται ιδανικά ώστε να εγείρουν τον προβληματισμό των μαθητών απέναντι στα παγκόσμια ζητήματα και να τους δίνουν κίνητρο για να κατανοούν και να διαμορφώνουν την προσωπική τους θέση πάνω σε αυτά.

Το πρόγραμμα που εφαρμόστηκε αξιοποίησε το υλικό που περιλαμβάνεται στο βιβλίο της γλώσσας της τάξης αυτής, ενώ συνδέθηκε με τη στοχοθεσία που το συνοδεύει (όπως αυτή ορίζεται στα αντίστοιχα ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ) και ταυτόχρονα με τις σύγχρονες παιδαγωγικές απαιτήσεις για τη διαμόρφωση υπεύθυνων, ενεργητικών και συστημικά σκεπτόμενων πολιτών. Ο τρόπος της εφαρμογής απείχε από τη γραμμική προσέγγιση που συνηθίζεται ως τακτική στις μονιστικές θεωρίες μάθησης και γνώσης, ενώ ακολούθησε μια σπειροειδή - ανατροφοδοτική πορεία σχεδιασμού/ανασχεδιασμού που αξιοποιούσε τη φωνή των συμμετεχόντων για τις εκτυλισσόμενες δράσεις και ενθάρρυνε τον αυτο-στοχασμό τους για τις χρησιμοποιούμενες πρακτικές. Έτσι, οι ρόλοι των υποκειμένων καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας ήταν συμπληρωματικοί, συνεργατικοί και αλληλοτροφοδοτούμενοι, ενώ απέβλεπαν στην προώθηση μιας συλλογικής μάθησης του υπαρκτού, που θα άνοιγε για όλους τους κόσμους των πιθανοτήτων.

Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του διδακτικού μας προγράμματος επιλέξαμε δύο τμήματα της γ' γυμνασίου, τα οποία ήταν ισοδύναμα ως προς την αναλυτική και συστημική σκέψη και αποτέλεσαν τις δύο ομάδες της έρευνάς μας: την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου. Στην πειραματική ομάδα εφαρμόστηκε το πρόγραμμα συστημικής μάθησης και διδασκαλίας, ενώ στη δεύτερη ακολουθήθηκε το παραδοσιακό πρόγραμμα της διδασκαλίας σύμφωνα με τα βιβλία δασκάλου και μαθητή. Και στα δύο προγράμματα υιοθετήθηκαν σε γενικές γραμμές το υλικό και οι στόχοι-επιδιώξεις που αναφέρονται στα εγχειρίδια εκπαιδευτικού και μαθητή, ενώ το πρόγραμμα της πειραματικής ομάδας εμπλουτίστηκε επιπρόσθετα με συστημικούς στόχους και υιοθέτησε μια διαφορετική εκπαιδευτική ηθική με επίκεντρο τον ανανεωτικό και αναδυτικό χαρακτήρα της μάθησης (όπως υιοθέτηση ενός ανοιχτού και αμφίδρομου επικοινωνιακού περιβάλλοντος, τεχνικές που καλλιεργούν την αλληλεπίδραση και την ανάδυση του «μαζί», έμφαση σε όλες τις δεξιότητες ανάλυσης και σκέψης, χρήση μέσων που λειτουργούν ως πεδία πολυπλοκότητας και προκαλούν προσαρμογές στις αιχμές του χάους κοκ).

Η αξιολόγηση του διδακτικού προγράμματος ήταν διαμορφωτική και λάμβανε χώρα καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας μέσα από τη χρήση μιας σειράς ποιοτικών και ποσοτικών μέσων και με στόχο την απόδοση μιας εικόνας πιστής, πλουραλιστικής και όσο γίνεται πιο κοντά στην πραγματικότητα. Οι παρατηρήσεις της διδασκαλίας, το

ημερολόγιο της ερευνήτριας, οι αποδελτιώσεις των εβδομαδιαίων συζητήσεων, οι προφορικές αξιολογήσεις των μαθητών και τα έργα τους σε τακτική βάση ήταν μερικά μόνο από τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν για την εξυπηρέτηση του παραπάνω στόχου, ενώ η εγκυρότητα και η αξιοπιστία τους ενισχύθηκαν και με την επίδοση ενός γραπτού κριτηρίου. Το κριτήριο αυτό, το οποίο κατασκευάστηκε από εμάς και δοκιμάστηκε πιλοτικά σε ένα δείγμα τριάντα μαθητών πριν τη χρησιμοποίησή του, εμπεριείχε ερωτήσεις-δραστηριότητες σύμφωνα με τις αρχές της συστημικής σκέψης και συμπληρώθηκε στο τέλος των διδασκαλιών και από τις δύο ομάδες προκειμένου να ανιχνευθούν διαφοροποιήσεις μεταξύ τους. Τα πολλαπλά δεδομένα που συλλέχθηκαν αναλύθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να αναδειχθούν απαντήσεις που θα διαφωτίσουν τα παρακάτω ερωτήματα: αφενός το κατά πόσο και σε ποιο βαθμό είναι δυνατή η ανάπτυξη του συστημικού τρόπου σκέψης στο σχολείο με ταυτόχρονη αλλαγή των υφιστάμενων πρακτικών και αντιλήψεων για τη μάθηση και τη διδασκαλία και αφετέρου το ποιοι είναι συγκεκριμένα εκείνοι οι παράγοντες του σχολείου που μπορούν να επιτρέψουν ή να αποτρέψουν την εισαγωγή και επιβίωσή του στην τάξη ως μια βιώσιμη και ωφέλιμη εκπαιδευτική πρακτική.

## **ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## Κεφάλαιο 1. Η Συστημική σκέψη

---

### 1.1. Το κοινωνικό πλαίσιο - Σχεδιάγραμμα Α' : «Άγνοια της άγνοιας»

*«Το όλο πρόβλημα με τον κόσμο είναι ότι μόνο οι ανόητοι και οι φανατισμένοι νιώθουν πάντα σίγουροι για τον εαυτό τους. Οι σοφοί άνθρωποι δεν μπορούν παρά συνεχώς να αμφιβάλλουν»*

Με τα λόγια του Bertrand Russell να αποδίδουν αληθώς την παραγωγική ιδιότητα της ανθρώπινης φύσης, το χρέος ή και το «τίμημα» που πληρώνει ο σκεπτόμενος νους -όταν σκέφτεται να καταλήγει πάντα σε σχετικισμό και αμφιβολίες, διαγράφεται συνάμα ως αμέσως διαπλεκόμενη και η ιδιότητα του σύγχρονου κόσμου, η φθοροποιός αντίληψη του μηχανοποιημένου zeitgeist που κάνει «αδύναμη» τη δύναμη της λογικής και αρθρώνει αντιστάσεις στο όφελος της άσκησής της.

Το πρόβλημα βέβαια θα ήταν πιο εύκολο αν παραδεχόμασταν ως ανησυχητική παράμετρο μόνο την άρνηση της λογικής (και της αμφιβολίας) στο περιχαρακωμένο πλαίσιο του εγωκεντρισμού ή της δογματικής ανοησίας, το ζήτημα όμως περιπλέκεται σημαντικά αν στον συνεπαγόμενο περιορισμό της, συνυπολογίσουμε και την κακή χρήση της, την παράλογη ή και επικίνδυνη αλλοίωσή της στις τέρψεις των καιρών και ακόμη περισσότερο τη διαβρωτική παρείσφρησή της σε πρακτικές και αποφάσεις που χαρακτηρίζουν τους μηχανισμούς δράσης και καθλώνουν τους μηχανισμούς αντίδρασης των επόμενων γενεών (Francois, 2004:8; Rapoport, 1970: 155-160).

Οι αμφιβολίες των σκεπτόμενων ανθρώπων δεν μπορούν παρά να επικεντρώνονται στις πρακτικές αυτές, στον τρόπο που προσεγγίζουν τα σημερινά πολύπλοκα προβλήματα, στις αντιλήψεις που πηγάζουν από αυτές και συνάμα τις προδίδουν και τέλος στις λύσεις που προτείνονται ως μέτρα αντιμετώπισης - λύσεις βραχυπρόθεσμες, μονοσήμαντες και μηχανικές.

Έχουν περάσει τριάντα χρόνια από τότε που ο P. Senge έγραψε για πρώτη φορά την εισαγωγή του για το βιβλίο «The Fifth Discipline» για να καταλήξει στην τελευταία επανέκδοσή του στην οδυνηρή διαπίστωση ότι από τότε μέχρι σήμερα λίγα πράγματα έχει να προσθέσει, γιατί ακριβώς λίγα είναι τα πράγματα που έχουν αλλάξει. Η διαπίστωση αυτή εύκολα αντανακλάται στην κοινή αίσθηση του σημερινού πολίτη για τον κόσμο που τον περιβάλλει. Αίσθηση αβεβαιότητας, αμηχανίας, ανασφάλειας, που πολλές φορές αγγίζει τα όρια της απόγνωσης. Η φτώχεια, η πείνα, η ανεργία, η ηθική και οικονομική κρίση, η διαφθορά, η καταστροφή του περιβάλλοντος, η κλιματική αλλαγή, όλα αυτά αποτελούν προβλήματα γνωστά στους πολίτες των τελευταίων αιώνων, σταθερά επιμένοντα στη λίστα των προτεραιοτήτων τους -δαιωνιζόμενα κληροδοτήματα που μεταβιβάζονται από γενιά σε γενιά ως χρέος και ελπίδα κάθε φορά λύσης και τελικά ως πρακτική μετάθεσης στο χώρο και το χρόνο (Meadows, 1982).

Φυσικά το «αλλού» και το «αύριο» ως εργαλεία σκέψης και επίλυσης μπορούν να ανακουφίζουν για λίγο τις παρενέργειες των συνεπειών, στην ουσία όμως δεν εγγυώνται τίποτα για την οριστική εξάλειψή τους. Η εναπόθεση των προβλημάτων και των ευθυνών σε άλλα μέρη του συστήματος -στα «πόστα» άλλων υπευθύνων-, οι περιορισμένες και ασύνδετες δράσεις σε μεμονωμένες πτυχές των προβλημάτων και η

αγνόηση των παρενεργειών και προεκτάσεων που επιφυλάσσουν στο σύνολο αλλά και σε άλλα κομμάτια της ζωής, αντανακλούν απλώς μια μαζική αδυναμία, την «Πύρρειο νίκη» μιας άλλης εποχής που τελικώς εξασθενεί τα περιθώρια του χώρου και του χρόνου (Richmond, 1993).

Η αδυναμία των -περισσότερων- ηγετών, των στελεχών και των οργανισμών να συνδέσουν τα κομμάτια του παγκόσμιου παζλ, εκτρεφόμενη στη λογική του «ένα πρόβλημα μόνο τη φορά», στοιχειοθετεί, όπως αντιλαμβάνονται οι ερευνητές, την εικόνα μιας συλλογικής, κοινωνικής, γενικευμένης κρίσης (Bateson 1972; Capra & Luisi, 2014; Kofman & Senge, 1993; Laszlo, 1989). Μιας «κρίσης αντίληψης», όπως την εντοπίζουν οι ίδιοι, που πηγάζει από την εκμαθημένη αδυναμία σύλληψης των σχέσεων μεταξύ των φαινομένων και αποτυπώνει την πράξη του κατακερματισμού που διατρέχει ιδεοτυπικά όλη τη ραχοκοκαλιά του σύγχρονου τρόπου σκέψης και ζωής με δυϊστικά κατάλοιπα πολλαπλών σημασιών και αποχρώσεων (π.χ. σώμα-πνεύμα, άτομο-κοινωνία, άνθρωπος-φύση) (Sterling, 2009: 66).

Πράγματι, έχουμε μάθει από μικρή ηλικία να διαχωρίζουμε τα αντικείμενα, τις έννοιες, τα φαινόμενα, τις ομάδες, τους ανθρώπους, τους τομείς και τα προβλήματα, να μειώνουμε τα σύνολα σε μικρότερες (πιο εύκολες) μονάδες, να συντηρούμε την ψευδαίσθηση ότι ο κόσμος είναι φτιαγμένος από ασυσχέτιστες δυνάμεις, ότι είναι τμητός, απλός, πεπερασμένος και διαχωρίσιμος (Meadows, 1982). Ως αποτέλεσμα, «αδυνατούμε σταδιακά να δούμε τις συνέπειες των πράξεών μας, χάνουμε την αίσθηση της σύνδεσής τους με το ευρύτερο όλο» (Senge, 1990:8). Και όταν προσπαθούμε να ανακτήσουμε τη σχέση αυτή, σύντομα παραιτούμαστε από κάθε τέτοια ανάλογη προσπάθεια, γιατί ακριβώς δεν έχουμε μάθει να συλλογιζόμαστε με σχήματα συνόλου. Τα χωριστά κομμάτια της πραγματικότητας, λένε οι Kofman & Senge (1993), μοιάζουν τότε με τα θραύσματα ενός σπασμένου καθρέφτη που πρέπει να συναρμολογηθούν από την αρχή για να μας δώσουν την ενιαία και ολοκληρωμένη, αληθινή εικόνα του ειδώλου.

Η αρχή του νήματος βέβαια πηγαίνει πολλά χρόνια πίσω στην ιστορία της ανθρωπότητας, από τότε που η καρτεσιανή διάκριση του «res cogitans» και του «res extensa» έδωσε τη βάση για τη δημιουργία ματεριαλιστικών σχέσεων, όπως αυτές εκφράστηκαν καθαρά στους νόμους της νευτώνειας φυσικής και συνέστησαν αργότερα τη μεταφορική εικόνα ενός κόσμου που λειτουργεί τέλεια όπως και μία μηχανή (Hammond, 2003:2). Η ιδέα του Ντεκάρτ να διαχωρίσει την ύλη από το πνεύμα, το νου από το σώμα επέβαλε ουσιαστικά την ξεχωριστή μελέτη των δύο φαινομένων, βαραινώντας την κλίση του επιστημονικού εκκρεμούς προς τη μεριά της δομής και της ύλης σε βάρος του μοτίβου και της σχέσης. Η απόκλιση κάθε τι νοητικού -ως στοιχείου υποκειμενικής προβολής του ατόμου πάνω στα πράγματα- αποδείχθηκε τότε μια επιτυχημένη στρατηγική για την αντικειμενική (μαθηματικοποιημένη) περιγραφή της φύσης, γι' αυτό και σύντομα επεκτάθηκε σε όλα τα πεδία της φυσικής και κοινωνικής ανάλυσης, συντελώντας σε μια αποσπασματική θέαση της πραγματικότητας που επικεντρώνεται μόνο σε ό,τι μπορεί να μετρηθεί ποσοτικά (Capra, 2015). Έτσι, ο οντολογικός δυισμός του Ντεκάρτ σε συνδυασμό με την ποσοτική προσέγγιση του Γαλιλαίου δεν άργησαν να αποδώσουν γρήγορα και όλο το μεθοδολογικό παράδειγμα της μετέπειτα σύγχρονης επιστήμης, αναδεικνύοντας την τακτική της a priori αναγωγής

και a priori ανάλυσης σε βασικές (πρωταρχικές) πορείες σκέψης (Fuenmayor, 1991). Με άλλα λόγια, εφόσον το σύμπαν και οτιδήποτε μέσα σε αυτό λειτουργούν όπως και οι μηχανές που αποτελούνται από μικρότερα κομμάτια και κυβερνώνται από ανίκητους νόμους, τότε η κατανόησή τους δεν μπορεί παρά να γίνει μέσα από μια επαγωγική πορεία σκέψης που δίνει έμφαση στο ατομικό και κατανοεί το όλο μέσα από την ανάλυση στα μέρη (Hammond, 2003:2-3; Jackson, 2003:3).

Αν και οι ρίζες του επαγωγισμού απλώνονται πολύ μακριά στις ιδέες και αντιλήψεις του παρελθόντος (βλ. Fuenmayor, 1991), οι κοινωνικές προεκτάσεις που παράγουν για το παρόν και το μέλλον είναι απόλυτα καθοριστικές. Πρώτα από όλα, η διάκριση του ατόμου από το περιβάλλον του -ως συνεπαγωγή- και η άνιση έμφαση στο ένα έναντι του άλλου ευνοούν τον εγωκεντρισμό και την υπεροψία (Capra & Luisi, 2014:18), ενώ η προσκόλληση στο διαχωρισμό των πραγμάτων και στο πώς ιεραρχούνται για να διατηρήσουν έλεγχο και ισορροπία ευνοούν τον ανταγωνισμό και την τάση για κυριαρχία (βλ. Wheatley, 1992, 2006).

Τα χαρακτηριστικά αυτά σήμερα έχουν τόσο καλά διεισδύσει στις κοινωνικές αντιλήψεις περί «αποτελεσματικών» ατόμων και «αποδοτικών» οργανισμών, ώστε το σύγχρονο αίτημα «να γίνουμε ανταγωνιστικοί» για να επιβιώσουμε σε ένα μεταβαλλόμενο και απρόβλεπτο μέλλον εξισώνεται εύκολα με το αίτημα να διακριθούμε, να κυριαρχήσουμε, να φανούμε καλύτεροι, να αποδείξουμε ότι υπερέχουμε εκείνων με τους οποίους θα μπορούσαμε -σε τελευταία ανάλυση- να συνεργαστούμε. Η δύναμη τότε του ατόμου παράγεται από την επικράτησή του και η πλήρωσή του έρχεται από την κατανόηση της θέσης του στην ιεραρχία, οδηγώντας σε αυτό που ο Fourastie ονομάζει «άγνοια της άγνοιας» (αναφ. στο Francois, 2004:8), το σύνδρομο ή παραγωγικό κατάλοιπο εκείνης της «επιδέξιας ανικανότητας» («skilled incompetence», Argyris, 1986) που μας κάνει τυφλούς μπροστά στον πόνο της μάθησης και παράξενα δυνατούς μπροστά στην επίγνωση της ανεπάρκειάς μας (Kofman & Senge, 1993). Τα αποτελέσματα είναι γνωστά: Συστήματα τυφλά μπροστά στις συνέπειες που διαχέουν, λύσεις πρόχειρες που λαμβάνονται γιατί πρέπει να ληφθούν, κοντόφθαλμες στρατηγικές και χαλαρές συζητήσεις με τους αληθινούς σκοπούς της γνώσης που παράγουν φόβο και δισταγμό μπροστά στο ενδεχόμενο της μάθησης και της αλλαγής -ειδικά σε έναν κόσμο που συνεχώς κινείται.

Αν λοιπόν έτσι έχουν τα πράγματα και η μηχανιστική σκέψη αποδεικνύεται ανεπαρκής -τουλάχιστον αν χρησιμοποιηθεί μονομερώς- προκειμένου να επιλύσουμε τα προβλήματα της σύγχρονης ζωής και αν κατ' επέκταση δεχθούμε ότι, ο τρόπος που βλέπουμε τον κόσμο καθορίζεται από τις θεωρητικές παραδοχές της επιστήμης, που επηρεάζουν στη συνέχεια το πώς αντιλαμβανόμαστε την κοινωνία και πώς τελικά συγκροτούμε τους οργανισμούς μας (Hammond, 2003:2), τότε το ερώτημα που γεννάται είναι «ποιο παράδειγμα σκέψης μπορεί να μας βοηθήσει ώστε να αντισταθμίσουμε τις ελλείψεις του υφιστάμενου παραδείγματος και τελικά πώς μπορούμε να μεταβάλουμε τον τρόπο που βλέπουμε τα πράγματα, ώστε να αντιμετωπίσουμε τα προβλήματα που έχουν παραχθεί από την ίδια τη συνείδησή μας;» (Einstein, αναφ. στο Sterling, 2009: 65)

## **1.2. Το κοινωνικό πλαίσιο - Σχεδιάσμα Β' : «Οι σχέσεις μετρούν»**

*«Σκέφτεσαι ότι επειδή καταλαβαίνεις το ένα πρέπει να καταλαβαίνεις και το δύο, γιατί ένα και ένα κάνουν δύο. Εκείνο όμως που δεν σκέφτεσαι είναι ότι πρέπει να καταλαβαίνεις και το 'και'»*

(ρητό, αναφ. στο Meadows, 2008:12)

Με αφορμή την κατανόηση αυτού του μαγικού «και» αρχίζει να αναδύεται στο πρώτο μισό του εικοστού αιώνα μια νέα κίνηση στις επιστημονικές θεωρίες και απόψεις περί πραγματικότητας, μεταφέροντας στα σχέδια και τα πρότυπα των ερευνών τις ιδέες του Ρομαντισμού για οργανωμένα σύνολα σχέσεων και δυναμικές απόψεις της ζωής. Η ραγδαία αύξηση της τεχνολογίας με τις γνωστές προεκτάσεις παγκόσμιου βεληνεκούς, ανέδειξε την ανάγκη για διαχείριση κοινωνικο-τεχνικών συστημάτων μεγάλης κλίμακας (π.χ. δίκτυα επικοινωνίας, μεταφοράς, διαχείρισης ενέργειας) και πολύπλοκων πλέον κοινωνικών οργανισμών, διατυπώνοντας αιτήματα για εννοιολογικά σχήματα ευρείας σύλληψης και εφαρμογής, απογυμνώνοντας τα μεθοδολογικά πρότυπα της κλασικής πλέον επιστήμης.

Το αίτημα να δούμε «τη μεγάλη εικόνα» και να εστιάσουμε στις λειτουργικές και δομικές ομοιότητες των διαφόρων συστημάτων (στις γενικές αρχές που τα διέπουν), θεωρήθηκε αναντίστοιχο με την επιμεριστική λογική του μηχανιστικού προτύπου σκέψης, καθώς και με την απεριόριστη εξειδίκευση της γνώσης που προήλθε ως ερευνητικό κατάλοιπό της (Jackson, 2003:4; Von Bertalanffy, 1972). Η ολότητα των φαινομένων και η ενότητα της ζωής έρχονται τώρα να γίνουν αντικείμενα ανάλυσης και πρότυπα για την ενότητα της επιστήμης, ενεργοποιώντας τους ερευνητές ανά τον κόσμο να γεφυρώσουν τα χάσματα ανάμεσα στους διαφορετικούς τρόπους κατανόησης του κόσμου και να αναπτύξουν ένα νέο παράδειγμα επιστημονικής έρευνας που θα κινείται πάνω από τα όρια των ξεχωριστών επιστημών και θα ενσωματώνει μοντέλα και τεχνικές από τους διάφορους τομείς της γνώσης (φυσικό, κοινωνικό, ψυχολογικό, βιολογικό) (Banathy & Jenlink, 2004; Hammond, 2003:11).

Η αναζήτηση του νέου παραδείγματος, ως ιδέας σύνθεσης και συνδυασμού των επιμέρους, δεν γεννήθηκε βέβαια για να υπηρετήσει τακτικές απόρριψης και αποκλεισμού, αλλά για να δημιουργήσει συμπληρωματικές αναγνώσεις της πραγματικότητας, κάθε μία από τις οποίες αναδεικνύεται μόνο σε μερικές περιπτώσεις αληθής και όλες χρειάζονται για μια πλήρη κατανόηση των φαινομένων. Με βάση την αρχή αυτή, μπορεί η κίνηση της αλλαγής των επιστημολογικών οπτικών να περιγραφεί πλέον ως κίνηση μετάβασης από την έννοια της απλότητας σε αυτήν της πολυπλοκότητας -για να θυμηθούμε και τους όρους του Γάλλου κοινωνιολόγου Morin (1974)- όπου στη μεν πρώτη βασική θέση κατέχει η δύναμη της πρόβλεψης και της εξήγησης, ενώ στη δεύτερη προβάλλουν ως σημαντικές η έκπληξη, η ολότητα και η ερμηνεία.

Οι αμετάβλητοι-ανίκητοι-μηχανιστικοί νόμοι με την παγκόσμια εγκυρότητα και ντετερμινιστική ισχύ έρχονται τώρα να συμπληρωθούν από την εστίαση σε γεγονότα τοπικά και μοναδικά, που παρουσιάζουν ποικιλία και ιδιαιτερότητα και ευνοούν την πολλαπλότητα και εναλλακτική ύπαρξη. Ο διαχωρισμός, η αναγκαιότητα

και η εξάρτηση έγιναν οργάνωση, πιθανότητα και αυτονομία, ενώ οι γραμμικές σχέσεις μεταξύ αιτίου και αποτελέσματος αντικαθίστανται από κυκλικούς συλλογισμούς ανατροφοδότησης, όπου το ένα επηρεάζει το άλλο και ταυτόχρονα επηρεάζεται από αυτό, καταλήγοντας σε σχέσεις πολύ-αιτιότητας και σύνθετα πλέγματα δράσης στα οποία τίποτα δεν νοείται ως εντελώς αποκομμένο (Leleur, 2012:28-29; Morin, 2014:326).

Η νέα φιλοσοφική αντίληψη που παράγεται για τα πράγματα καταστρατηγεί στην ουσία την εικόνα ενός κόσμου-μηχανή και προβάλλει εναλλακτικά την εικόνα ενός κόσμου-σκένης, ενός κόσμου-δικτύου, που αποτελείται από αδιάκριτα μοτίβα σχέσεων και παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά ενός έμβιου οργανισμού (Capra, 2015).

Η ανατομία των δύο μορφών (μηχανή-οργανισμός) είναι εκείνη που στοιχειοθετεί και τις βασικές διαφορές τους, ενώ προδίδει τις αξιακές και εννοιολογικές συνεπαγωγές που προκύπτουν, όταν από το επίπεδο της μεταφοράς βαδίσουμε σε εκείνο της κυριολεξίας. Έτσι, όπως επισημαίνει αρκετά νωρίς ο Von Neumann (1950 αναφ. στο Morin, 2014:331), βασικό χαρακτηριστικό μιας μηχανής είναι ότι απαρτίζεται από συγκεκριμένα και στενά εξαρτώμενα κομμάτια που συνδέονται μεταξύ τους με καθορισμένο και ακριβή τρόπο και παράγουν αποτελέσματα-αποδόσεις που είναι γνωστές από το σχεδιασμό τους και μπορούν να προβλεφθούν ακόμη και αν δεν ξέρουμε καλά-καλά τον τρόπο που δουλεύουν. Το κάθε κομμάτι έχει τη δική του θέση, τα δικά του «όρια» και τη δική του λειτουργία και ο καθένας μπορεί να διακρίνει πού μπαίνει τι, τι κάνει τι και από τι αποτελείται, ποιος είναι ο αριθμός των κομματιών και ποια από αυτά είναι τα πιο μεγάλα ή πιο σημαντικά (Wheatley, 1992: 28). Και παρ' ότι η φθορά είναι ιδίον της κατασκευής μιας μηχανής και ξεκινά με την εκκίνηση της χρήσης της, είναι ωστόσο ελάχιστα ανεκτή και είναι γι' αυτό που ένα πρόβλημα ή μια παρέκκλιση σε ένα μέρος της μπορεί να επιφέρει τη συνολική διακοπή της (Morin, 2014:330-332).

Σε μια μηχανή που κατασκευάζεται, αντιτίθεται ένας οργανισμός που αναπτύσσεται. Αναπτύσσεται σημαίνει κινείται, ανανεώνεται διαρκώς, προσαρμόζεται και αλλάζει χωρίς να χάνει ποτέ την ιδιόρρυθμη ταυτότητά του. Η ζωογόνος αυτή διεργασία προκύπτει όχι τόσο από τον αυστηρό διαχωρισμό των στοιχείων που τον αποτελούν, όσο από τη διαφορετικότητά τους. Από την πλαστικότητα δηλαδή και την ευελιξία που υπάρχει στις δομές, τις λειτουργίες, τις συμπεριφορές και τα συστατικά του. Δύο οργανισμοί δεν μπορούν ποτέ να είναι ίδιοι, γιατί ακριβώς τα στοιχεία τους συσχετίζονται κάθε φορά με μοναδικό, απροσδιόριστο, ευέλικτο και δημιουργικό τρόπο. Κάθε ένα από αυτά έχει τις δικές του ιδιότητες και το δικό του ρόλο, το σύνολο όμως είναι κάτι πολύ παραπάνω από απλώς το άθροισμά τους. Είναι οι ιδιαίτερες σχέσεις τους που δεν μπορούν να καθοριστούν ή να προβλεφθούν εξαρχής και με ακρίβεια, που συστήνονται προσωρινά, που εμπλέκονται αδιαχώριστα, που λειτουργούν μαζί, αλληλοεπηρεάζονται και μπορούν να αποκλίνουν. Η εσωτερική αυτή ευελιξία εκτυλίσσεται ως ένα βαθμό μέσα σε όρια και περιορισμούς, σε καμία όμως περίπτωση δεν αγγίζει μονοδιάστατα τον απόλυτο βαθμό μιας μηχανής. Αντιθέτως, παράγει για τον οργανισμό δυνατότητες σχετικής ελευθερίας, κινητοποιώντας τις δημιουργικές του δυνάμεις και παροτρύνοντας την εξέλιξή του. Έτσι, η αταξία καθίσταται ανεκτή (όχι επικίνδυνη) και η σταθερότητα προκύπτει



παράδοξα. Η οργάνωση γίνεται θέμα του ίδιου του οργανισμού και όχι κάποιας «κινούσας αιτίας», ενώ η αλληλεπίδραση με το περιβάλλον παραμένει χωρίς να απειλεί την εσωτερική του αυτονομία. Η ανανέωση του οργανισμού γίνεται ουσιαστικά η προσπάθεια για την αυτοδιατήρησή του, δημιουργώντας ανεκτικότητα σε απρόβλεπτα περιβάλλοντα που αλλάζουν. Με άλλα λόγια, το προκαθορισμένο σε έναν οργανισμό δεν έχει νόημα και δεν καταρρέει τίποτα αν δεν τηρηθεί, η «φθορά» δεν απειλεί την ύπαρξή του αλλά λύεται με την προσαρμοστικότητά του, η αναγέννηση δίνει τη θεραπεία, οι εσωτερικές αρχές δίνουν τη λειτουργία και η ελεύθερη βούληση σχετικοποιείται (Capra, 1982:265-304).

Τι σημαίνει όμως η νέα μεταφορά για τον άνθρωπο, την κοινωνία και τον τρόπο που προσεγγίζει τα προβλήματα και τον κόσμο; Ποιες είναι οι επιστημολογικές, κοινωνικές και ηθικές προεκτάσεις που εκ νέου προκύπτουν και ανα-θεωρούν τη διαδικασία του αυτο-προσδιορισμού του ατόμου;

Σε έναν κόσμο-δίκτυο, όπου η δράση του ενός υπαγορεύεται από μέσα αλλά επηρεάζεται από έξω, το άτομο δεν νοείται ως εντελώς απομονωμένο, αλλά αποτελεί μέρος ενός ευρύτερου συστήματος, το οποίο διαρκώς αντιλαμβάνεται και στο οποίο διαρκώς προσαρμόζεται. Μέσα από την παγκόσμια διασύνδεση, η φύση (ο άλλος) γίνεται εγώ και το εγώ γίνεται φύση, μετακινώντας το κέντρο δύναμης από το εσωτερικό του ατόμου στους αρμούς της σύνδεσής του με το υπόλοιπο σύμπαν. Η ενίσχυση του ενός έρχεται από την ενίσχυση του άλλου, η διαφορετικότητα ανοίγει τα περιθώρια για διάλογο και συνεργασία, το ενδιαφέρον γίνεται θέμα του «εγώ», ενώ οι ιεραρχικές και ανταγωνιστικές σχέσεις καταργούνται. Καθώς όλα προσανατολίζονται στη διαδικασία της αυτο-οργάνωσης και αυτο-παραγωγής, ολογραφικοί συλλογισμοί αποκαλύπτουν την ενότητα των πραγμάτων: Όχι μόνο τα μέρη βρίσκονται στο όλο, αλλά και το όλο βρίσκεται σε αυτά (Morin, 1992). Έτσι, η γνώση ταυτίζεται με τη ζωή, το αντικείμενο ενοποιείται με το υποκείμενο, το πνεύμα και η ύλη αποτελούν διαφορετικές πλευρές της ίδιας γνωστικής διεργασίας.

Στη νέα αντίληψη, η επιστήμη δεν μπορεί να νοείται ως [μόνο] ποσοτική ή απόλυτα αντικειμενική, ούτε μπορεί η αλήθεια να ανιχνεύεται σε αποκομμένες μορφές, σε ρητές απαντήσεις και σκέψεις μηχανιστικές του παρελθόντος. Αποκλείοντας τους δρόμους σύνδεσης και επικοινωνίας μεταξύ των φαινομένων, εκείνο που επιτυγχάνεται είναι να συντηρείται η εικόνα ενός κόσμου εύθραυστου, όπου αν επιχειρήσουμε να αλλάξει κάτι, τότε αυτός θα αντιδράσει με την ολιστική κατάρρευσή του. Όπως δηλαδή και σε μια καλοκουρδισμένη μηχανή που από τον κατασκευαστή της έχει φτιαχτεί για να συνδέεται με έναν και μόνο τρόπο και να υπηρετεί μία και μόνο λειτουργία: Αν κάποιος πειράζει ένα μέρος της, ανασυνδέσει τα στοιχεία της ή αναθεωρήσει τα όριά της, τότε αυτή θα πάψει να είναι μηχανή. Τουλάχιστον θα πάψει να είναι αυτή που έχει φτιαχτεί από τον κατασκευαστή της.

Το πρόβλημα με την εικόνα ενός τέτοιου κόσμου -σε αυτήν την αντίληψη- είναι η αδυναμία του ανθρώπου να καταλάβει τη λογική του «κατασκευαστή», να αποκωδικοποιήσει τη μοναδική λειτουργία που είχε προορίσει, να αναστρέψει την κίνηση της φυσικής φθοράς, να εντοπίσει τις αρχές της εγκόσμιας τάξης την οποία θα μπορούσε με κάποιο τρόπο να ελέγξει.

Ο κόσμος-σκέψη ή αλλιώς ο κόσμος-δίκτυο, μας λέει, όμως, πώς δεν μπορούμε να διαχωρίσουμε και να προβλέψουμε με ακρίβεια τα ατομικά και ούτε μπορούμε να εξισώνουμε την τάξη με τον έλεγχο. Εάν τα φαινόμενα πηγάζουν από μακραίωνες και φυσικές διαδικασίες δημιουργικής ανάπτυξης και αλλαγής, εάν οι δομές τους ομοιάζουν με εκείνες των ανθρώπων (δεν σταματούν ποτέ να εξελίσσονται και να αναδημιουργούνται), τότε κάπου αλλού πρέπει να εντοπίσουμε τις βάσεις για την αποκωδικοποίηση της τάξης, μια άλλη ανάγνωση των αρχών πρέπει να συμπληρώσει τα πράγματα με σχέσεις.

Η ανάγνωση αυτή υπήρξε η κατευθυντήριος γραμμή για την παραγωγή μιας σειράς εξελίξεων στους τομείς των φυσικών επιστημών και αργότερα των κοινωνικών, οι οποίες έδωσαν νέα πνοή στον τρόπο που νοηματοδοτούμε βασικές έννοιες της πραγματικότητας (π.χ. χώρος, αντικείμενο, αίτιο-αποτέλεσμα, λειτουργία, χρόνος) και δημιούργησαν ένα μεγάλο όγκο μελετών και ερευνών γύρω από τον τρόπο με τον οποίο τα διάφορα κομμάτια του επιστητού έρχονται να οργανωθούν και να λειτουργήσουν ως σύνολα-συστήματα, ως μέρη δηλαδή σχέσεων και δομών που αναπτύσσονται δυναμικά, απρόβλεπτα και αποκτούν νόημα μόνο όταν ειδωθούν στο σύνολό τους. Οι μελέτες αυτές σε ένα ευρύ πεδίο επιστημών απέδωσαν την κίνηση που αποκαλείται σήμερα «συστημική» και προέβλεπαν την ανάγκη για την υιοθέτηση ενός νέου τρόπου σκέψης και μελέτης των πραγμάτων που θα βοηθά το άτομο να ανταποκριθεί στη νέα εικόνα της πραγματικότητας και θα αντιμετωπίζει τα προβλήματά του ως φυσικά αποτελέσματα της δράσης του και του τρόπου με τον οποίο μέχρι τώρα τα αντιλαμβανόταν: ως μέρη μεγαλύτερων σχημάτων των οποίων την εικόνα αγνοούσε και αγνοεί παραπλανητικά.

Με αυτόν τον τρόπο, ο αφιλόξενος και εχθρικός κόσμος της φύσης, ο κόσμος των σκοτεινών δυνάμεων με τη μυστική λειτουργία και την αποξενωμένη διαφορά, ο κόσμος ως μακρινός, ανεξάρτητος, ισχυρός, απειλητικός και «άλλος», ανασυστήνεται και «απομαγεύεται» (Gauchet, 2011) μπροστά στην ανάδυση του συστημικού τρόπου ανάγνωσης των πραγμάτων, ο οποίος αγκαλιάζει την απροβλεψιμότητα και την αταξία και μας καλεί να δούμε πίσω από τα θραύσματα, πάνω και πέρα από αυτά.

### **1.3. Η συστημική κίνηση: Η «απομάγευση» ενός κόσμου σιωπηλού**

Θα ήταν παραπλανητικό να τοποθετήσουμε την ιδέα του συστήματος στην απαρχή της νέας εποχής, θεωρώντας πως αποτελεί καινοτόμο εφεύρημα της μοντέρνας επιστήμης. Αντιθέτως, η ιδέα είναι τόσο παλιά, λέει χαρακτηριστικά ο Von Bertalanffy (1972), όσο και η ίδια η ευρωπαϊκή φιλοσοφία και μπορεί να εντοπιστεί στα σπέρματα της γέννησής της, στην αρχαιοελληνική δηλαδή απόδοση του «κόσμου» ή της «τάξης» και στις τελεολογικές και ολιστικές αντιλήψεις του Αριστοτέλη για το σύμπαν. Η εγκόσμια διασύνδεση της ατομικής ψυχής με τη συμπαντική «ανάσα» ήταν για τον Αριστοτέλη μία σχέση όλου-μέρους, όπου το όλο είναι περισσότερο από το μέρος και το μέρος έχει νόημα γιατί στηρίζει το όλο. Όπως ακριβώς δηλαδή λειτουργούν και τα μέλη του ανθρώπινου σώματος που συγκροτούν και συνάμα υποστηρίζουν την τελική συμπεριφορά του ανθρώπινου οργανισμού, καθένα όμως από αυτά έχει το δικό του ρόλο, τις δικές του ιδιότητες και άλλες λειτουργίες. Η συνεισφορά του καθένα δεν συνιστά μια πρόσθεση -ως ένα από τα συστατικά-, όπως συμβαίνει για παράδειγμα με τα αθροίσματα των αριθμών στα μαθηματικά, αλλά προσεγγίζει περισσότερο τον πολλαπλασιασμό τους και είναι τότε που μεταφυσικές εξηγήσεις μιας συμπεριφοράς που «αναδύεται» χρειάζεται να πάρουν θέση στην ιστορία των λογικών κατανοήσεων και να διεκδικήσουν το μερίδιό τους από τον εννοιολογικό πυρήνα των συστημικών θεωριών που πρόκειται μελλοντικά να διατυπωθούν.

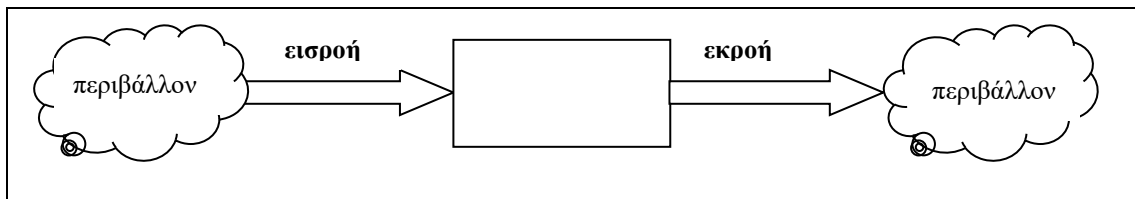
Το «μελλοντικά» εδώ αντιστοιχεί στο πέρασμα πολλών αιώνων, εφόσον μόλις το 1928 θα καταφέρει ο βιολόγος Von Bertalanffy να διατυπώσει για πρώτη φορά μια οργανωμένη θεωρία συστημάτων. Για πολλά χρόνια και μέχρι τότε οι αριστοτελικές απόψεις για ιδιότητες που αναδύονται και σύνολα που προκύπτουν από τις μοναδικές αλληλεπιδράσεις των συστατικών τους, θα εξευγενίζονται στη σκιά των μηχανιστικών ανακαλύψεων και θα γνωρίζουν ιστορικές αναβιώσεις διαδοχικά, πολλές φορές παράλληλα, και μέσα από διαφορετικά πεδία ανάλυσης της επιστήμης. Τα κείμενα του Καντ, του Χέγκελ και του Μαρξ για την αλήθεια που προκύπτει ολιστικά και κυκλικά, τα ποιήματα και η φιλοσοφία των ρομαντικών για μια αρμονική και ολοκληρωμένη φύση, οι θεωρίες του Goethe για καλοσηματισμένες και αδιάσπαστες «gestalten», οι προτάσεις της Σχολής του Βερολίνου για μορφικές και ενιαίες ιδιότητες της αντίληψης και οι οικο-κεντρικές ιδέες των οργανισμικών βιολόγων για φυσικά σημεία οργανωμένης πολυπλοκότητας αποτελούν μερικά μόνο από τα παραδείγματα της αναβίωσης αυτής, προσπάθειες ατόμων που με κάποιο τρόπο και σε κάποιο τομέα της ζωής προσπάθησαν να δουν και να σκεφθούν ολιστικά (Checkland, 2000; Jackson, 2003:4-7).

Οι εκτεταμένες αναλύσεις τους, παρ' ότι δεν μιλούν ανοιχτά για συστήματα, θέτουν ωστόσο τις βασικές αρχές των συστημάτων (π.χ. την έννοια της ανάδυσης) και για αυτό θεωρούνται από πολλούς ως πρόδρομοι των συστημικών θεωριών που θα ακολουθήσουν αργότερα και «δημιουργοί» ενός τρόπου σκέψης που μπορεί να ονομαστεί «συστημικός». Έτσι, αν και οι πρώτες ιδέες και έννοιες ανάγονται στα αρχαία χρόνια της φιλοσοφίας ή κατ' άλλους μελετητές ακόμα πιο παλιά, π.χ. στην κινεζική παράδοση για το Νόμο της Αλλαγής (Hammond, 2003, βλ. και Nguyen & Bosch, 2014), η διαμόρφωση της συστημικής σκέψης, όπως την γνωρίζουμε σήμερα

θεωρείται από πολλούς γέννημα του πρώτου μισού του εικοστού αιώνα (Midgley, 2006:13; Schwaninger, 2005). Η «Γενική Συστημική Θεωρία» (General Systems Theory) (ΓΣΘ) που αναπτύχθηκε την περίοδο εκείνη με ιδρυτή τον Von Bertalanffy και βασικούς εκπροσώπους τον Boulding, τον Bogdanov, τον Gerard και τον Rapoport ειδώθηκε αμέσως ως «αντίδοτο» στην επαγωγική επιστήμη (Chen & Stroup, 1993), ενώ ήταν η πρώτη που δημιούργησε το θεωρητικό πλαίσιο για την ενοποίηση των συστημικών εννοιών και παρείχε τη βάση, ώστε τα διάφορα συστήματα να μελετώνται με τους δικούς τους όρους και να επιτρέπεται η μεταφορά ιδεών και αρχών από τον έναν κλάδο στον άλλο (Jackson, 2003:6).

Η μεταφορά αυτή στηρίχθηκε στη βασική θέση της ΓΣΘ ότι όλα τα συστήματα παρουσιάζουν τα ίδια κοινά χαρακτηριστικά και άρα μπορούν να μελετηθούν ως γενικά φαινόμενα και να περιγραφούν μέσα από τη χρήση των μαθηματικών αλλά και της απλής γλώσσας (Midgley, 2006:13). Η διάκριση που έκανε ο Von Bertalanffy (1968) ανάμεσα σε ανοιχτά και κλειστά συστήματα χάραξε τη συλλογιστική της κοινής αναγωγής (*λογικές ομολογίες*), εφόσον υποστήριξε ότι η συμπεριφορά των ανοιχτών συστημάτων της βιολογίας θα μπορούσε να εντοπισθεί και σε συστήματα άλλου είδους: Οι οργανισμοί, οι κοινωνικές ομάδες, η οικογένεια, η προσωπικότητα του ατόμου, οι μηχανές κ.α. μπορούν να αντιμετωπιστούν ως *ανοιχτά συστήματα* που ανταλλάζουν διαρκώς ενέργεια και ύλη με το περιβάλλον τους, εισάγουν *εισροές* από αυτό, τις επεξεργάζονται και τις μετατρέπουν σε *εκροές* διοχετεύοντάς τις ξανά στο περιβάλλον. Η διαρκής αυτή «συνομιλία» είναι που εξασφαλίζει και την επιβίωση και αντοχή τους σε εξελίξεις που αλλάζουν, ενώ κρατά σταθερή μια εσωτερική κατάσταση ισορροπίας (*ομοιόσταση*) που αποτρέπει την πόλωση και τα προστατεύει από την αυτοκατάργησή τους. Η διαφοροποίηση και οργάνωση των εσωτερικών τους στοιχείων (των πολλαπλών υπο-συστημάτων τους) γίνεται σε δομή ιεραρχίας, ενώ αποδίδει και το βαθμό της *πολυπλοκότητάς* τους, εφόσον προκαλεί ιδιότητες και συμπεριφορές που δεν μπορούν εξαρχής να προβλεφθούν. Ενώ λοιπόν δομικά μπορούν να χαρακτηρισθούν ως σύνολα που διασπώνται, λειτουργικά μπορούν να κατανοηθούν μόνο ως αδιάσπαστες ενότητες με καινοτόμα χαρακτηριστικά που *αναδύονται* στα ανώτερα επίπεδα της οργάνωσής τους και σχέσεις *συνέργειας* που επιβάλλουν τη συνεξέταση πολλαπλών παραγόντων όταν πρόκειται για την εξήγηση της τελικής τους συμπεριφοράς (Laszlo & Krippner, 1998). Η αναδυτική αυτή συμπεριφορά χάνεται αν κάποιο συστατικό εκλείψει ή αν το σύστημα αναλυθεί δομικά στα επιμέρους, ενώ ταυτόχρονα συγκροτεί και το σκοπό, τη λογική ή το στόχο του συστήματος, όταν βεβαίως παρατηρηθεί από έξω. Εάν μάλιστα σκεφθούμε ότι κάθε σύστημα μπορεί να επιλέξει διαφορετικές κατευθύνσεις προκειμένου να φτάσει στην εκπλήρωση της επιδίωξής του, τότε, όπως υποστηρίζει ο von Bertalanffy, μπορούμε να κατανοήσουμε την έννοια της *ισοτέλειας*, της μοναδικής δηλαδή εκείνης λειτουργίας των ανοιχτών συστημάτων, η οποία τους επιτρέπει να ακολουθούν ποικίλες και εναλλακτικές οδούς, κάνοντας τις τελικές καταστάσεις να προκύπτουν από διαφορετικές αρχικές συνθήκες (Olsson & Sjöstedt, 2004: 9).

**Σχήμα 1. 1.** Δομή ενός ανοιχτού συστήματος



Παρά τις φιλότιμες προσπάθειες των εκφραστών της θεωρίας να θεμελιώσουν μια μετα-γλώσσα, στην οποία όλα τα προβλήματα του επιστητού θα μπορούσαν να εκφραστούν και να επιλυθούν, επιτυγχάνοντας έτσι την ενότητα της επιστήμης, το πρόγραμμά τους δέχτηκε μεγάλη κριτική, ενώ βρήκε περιορισμένη απήχηση στους χώρους των ειδικών, οι οποίοι δεν μπόρεσαν να δουν το αντικείμενό τους ως ένα ακόμη παράδειγμα ενός ευρύτερου γενικού συστήματος (Adams, Hester, Bradley, Meyers, & Keating, 2014; Barton, Emery, Flood, Selsky, & Wolstenholme, 2004; Checkland, 2000). Η αντοχή του στο χρόνο βέβαια -και παρά την όποια κριτική- έδειξε και τη σπουδαιότητα των θεωρητικών του επιδιώξεων, ενώ επωφελήθηκε σε μεγάλο βαθμό από την παράλληλη ανάπτυξη και καθιέρωση μιας άλλης γραμμής έρευνας πάνω στη μελέτη των συστημάτων (Laszlo & Krippner, 1998), αυτής που αποκαλέστηκε «Κυβερνητική» (Cybernetics) και διαμορφώθηκε μέσα από τις θεωρίες του Wiener, του Ashby και του Bateson.

Έτσι, ενώ η ΓΣΘ είχε τις ρίζες της κατά βάση στη βιολογία (με σκοπό βέβαια την επέκταση των ιδεών και σε άλλους κλάδους), η Κυβερνητική αποτέλεσε προϊόν μιας διεπιστημονικής συνεργασίας ανάμεσα σε μαθηματικούς, νευρο-επιστήμονες, μηχανικούς και κοινωνιολόγους και ασχολήθηκε κυρίως με τις αρχές που διέπουν τις διαδικασίες ελέγχου και επικοινωνίας όλων των εμπρόθετων συστημάτων αναφοράς. Για να μπορέσει να κατανοήσει τον τρόπο με τον οποίο τα συστήματα επιτυγχάνουν τους στόχους τους και εξασφαλίζουν τη σταθερότητά τους, η Κυβερνητική επικεντρώθηκε κυρίως στην ανάλυση της αρνητικής ανατροφοδότησης (negative feedback), του μηχανισμού δηλαδή εκείνου που υπάρχει σε κάθε σύστημα και είναι αρμόδιο για να πληροφορεί τις δομές του για κάθε συμπεριφορά που αποκλίνει από το στόχο. Η πληροφόρηση αυτή εξασφαλίζει την άμεση αναγνώριση τυχόν σφαλμάτων και λαθών, ενώ ενεργοποιεί δράσεις αποκατάστασης και επαναφοράς μέσα από το σχηματισμό κυκλικών βρόχων ανατροφοδότησης, δικτύων δηλαδή αιτιωδών σχέσεων, στα οποία η εκροή του ενός επηρεάζει την εισροή του άλλου και άρα καθορίζει με το δικό της τρόπο το ερέθισμα για την έναρξη του επόμενου κύκλου δράσης (Olsson & Sjöstedt, 2004:9). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η λειτουργία του ανθρώπινου σώματος: Όταν η θερμοκρασία του αυξηθεί σε ένα επίπεδο πάνω από το κανονικό, τότε οι αισθητήρες αντίληψης ενεργοποιούν τη διαδικασία εφίδρωσης, η οποία αναλαμβάνει να επαναφέρει τη θερμοκρασία του σώματος σε ένα επίπεδο ανεκτό που δεν απειλεί τη ζωή του ανθρώπου (Flood, 2010). Η εξισορροπητική αυτή διαδικασία (ο έλεγχος της θερμοκρασίας) επιτυγχάνεται μέσα από την αποτελεσματική επικοινωνία των επιμέρους μηχανισμών (Baecker, 2001), ενώ, όπως παρατηρεί ο Wiener (1948), εντοπίζεται σε κάθε σύστημα που έχει ένα σκοπό, είτε αυτό ανήκει στη βιολογία, είτε στην πολιτική, είτε στη μηχανική.

Η ενασχόληση της Κυβερνητικής με κυκλικές αιτιακές σχέσεις εγκαινίασε την εγκαθίδρυση μιας περισσότερο πολύπλοκης και κατ' αντιστοιχία μη γραμμικής μαθηματικής γλώσσας, ενώ ισχυροποίησε την ανάγκη για εξέταση φαινομένων, τα οποία είναι πολύπλοκα και η συμπεριφορά τους εξαρτάται ταυτόχρονα από πολλαπλές παραμέτρους. Όσο η τεχνολογία προχωρούσε και έδινε τη δυνατότητα στους επιστήμονες να μοντελοποιήσουν τις παραμέτρους αυτές και να επιλύσουν τις εξισώσεις που αντιστοιχούν μαθηματικά στη μεταξύ τους αλληλεπίδραση, τόσο εδραιωνόταν η Επιστήμη της Πολυπλοκότητας (Complexity Science) και τόσο οι συστημικές θεωρίες κατευθύνονταν όλο και πιο ενεργητικά προς συστήματα που χαρακτηρίζονται από ασυνέχεια, τυχαιότητα και μη κανονικότητα και μέχρι τότε βρίσκονταν έξω από το πεδίο ανάλυσης της κλασικής επιστήμης. Η ανάδυση της κβαντικής φυσικής, της θεωρίας της σχετικότητας, της ολότητας και της θεωρίας του χάους (Banathy & Jenlink, 2004; Chen & Stroup, 1993), αποτέλεσαν μερικά μόνο από τα παραδείγματα της άνθισης αυτής, τα οποία ανανέωσαν τον τομέα των φυσικών επιστημών και έδωσαν στην πολυπλοκότητα μια νέα δυναμική: Σταδιακά σταμάτησε να ορίζεται μόνο μέσα από τον αριθμό των παραμέτρων ενός συστήματος και το περιεχόμενό της επεκτάθηκε στο μακροεπίπεδο της *δυναμικής* που αναπτύσσεται ακόμη και από ένα μικρό αριθμό σχέσεων και παραγόντων, όταν αυτοί βρίσκονται σε διαδικασίες αλλαγής απρόβλεπτες και μη κανονικές. Έτσι, προέκυψε η αταξία ή σε ακραίες μορφές «το χάος», το οποίο -παρατηρεί ο Prigogine (1987)- καθιστά αδύνατο για το άτομο να προβλέψει το που θα είναι το σύστημα την επόμενη στιγμή ή τι θα κάνει σε μια επόμενη δράση. Έτσι, ακόμη και η πιο μικρή διατάραξη ή απόκλιση στη λειτουργία του, μπορεί να το στρέψει σε αντίθετη κατεύθυνση από αυτή που αρχικά αναμενόταν, προκαλώντας ανυπολόγιστες συνέπειες σε κάποιο άλλο μέρος του ή μακροσκοπικά στη συμπεριφορά που αναπτύσσει στην πάροδο του χρόνου.

Βέβαια, εάν παρατηρήσουμε τη συμπεριφορά αυτή για κάποιο διάστημα και μέσα από μια ευρεία προοπτική, τότε θα δούμε ότι όσο χαοτική και αν φαίνεται αρχικά, τελικά δε μένει έξω από το πλαίσιο ενός γενικού μοτίβου, μιας και η κυριαρχία «*παράξενων χώρων έλξης*» μετριάζει την απροβλεψιμότητά του και την επαναπροσδιορίζει σε ένα σχήμα γενικής κανονικότητας (Gleick, 1987). Με άλλα λόγια: Όσο και αν αλλάζει ένα σύστημα, όσο και αν εξελίσσεται και διαφοροποιείται, πάντοτε θα διατηρεί το «*σχήμα*» του και πάντοτε θα μπορούμε να το αναγνωρίσουμε ως τέτοιο, καθιστώντας την τάξη και την αταξία δυο συμπληρωματικά ισόρροπα. Ο άνθρωπος για παράδειγμα αλλάζει όσο μεγαλώνει και η συμπεριφορά του είναι αδύνατον να προβλεφθεί από στιγμή σε στιγμή και από μέρα σε μέρα, πάντοτε όμως είναι ο ίδιος άνθρωπος και μπορούμε σε βάθος χρόνου να πούμε αν μια έκφραση ή ένα χαρακτηριστικό θα ταίριαζε σε αυτόν ή όχι. Το ίδιο συμβαίνει και με τον καιρό, ο οποίος μπορεί στη λεπτομέρειά του να είναι εξαιρετικά αβέβαιος, σπάνια όμως ξεπερνά ένα γενικό κανόνα, ένα αναγωγικό μέσο όρο που μας επιτρέπει να αποφανθούμε εάν για παράδειγμα ένα κλίμα είναι εύκρατο ή τροπικό.

Τα πολύπλοκα συστήματα αποτελούνται από μοτίβα που επαναλαμβάνονται σε διάφορα μέρη τους, ενώ διαθέτουν ένα προσωπικό *σημείο αιχμής*, μία στενή και οριακή ζώνη εσωστρέφειας, η οποία διαχωρίζει την τάξη από την αταξία και τους δίνει την ευκαιρία να πάρουν μια καινούρια μορφή, να επιδείξουν νεωτερική συμπεριφορά, να

ανανεώσουν τον εαυτό τους και να αυτοοργανωθούν (Nicolis & Prigogine, 1977). Έτσι, μπορούν να είναι απρόβλεπτα και ταυτόχρονα κατανοητά, να είναι ασύμμετρα και συμμετρικά (Mandelbrot, 1983), να λειτουργούν σε ταραχώδη περιβάλλοντα και όμως να προσαρμόζονται σταδιακά, να διέπονται από χάος και κρίση και ταυτόχρονα να είναι ομαλά (Schnitman, 2014: 5-6).

Οι τρεις γραμμές έρευνας που περιγράφηκαν παραπάνω αποτέλεσαν, στην ταυτόχρονη συν-εξέλιξή τους, το πρώτο «κύμα» της Συστημικής Κίνησης, το οποίο έδωσε το δικό του περιεχόμενο στη διαμόρφωση του νέου τρόπου σκέψης και στη συνέχεια «κόπασε» για να δώσει τη θέση του σε ένα δεύτερο καινούριο (Leleur, 2012). Η περίοδος της γαλήνης δεν ταυτίστηκε με περίοδο σιγής, αντιθέτως σηματοδοτήθηκε από μια δημιουργική άσκηση κριτικής πάνω στις φιλοσοφικές αντιλήψεις και την πρακτική εφαρμογή των εκπεφρασμένων θεωριών που -στη φιλοσοφία του Kuhn- έδωσε το βάθος της αμφισβήτησης για να προκύψει η διαφορά. Η πίστη των εκφραστών του πρώτου κύματος ότι τα μοντέλα που δημιουργούν αναπαριστούν την πραγματικότητα και όχι κάποια συνάφεια διυποκειμενικής συμφωνίας και η αγνόηση των προσωπικών οπτικών που αναπτύσσουν τα εμπλεκόμενα σε ένα σύστημα άτομα και της ελευθερίας που έχουν σε σχέση με τις προτεραιότητες του ευρύτερου οργανισμού, αποτέλεσε τη βασική γραμμή της παραγωγικής κριτικής, ενώ στοιχειοθέτησε ένα δεύτερο κύμα συστημικής κίνησης, που ονομάστηκε «Ερμηνευτική» (Ackoff, 1981; Jackson, 2009) και αποτέλεσε μια πιο ήπια ή πιο μαλακή προσέγγιση στη θεωρία των κοινωνικών κατά βάση συστημάτων.

Έτσι, τη δεκαετία του '80 ο φανκτιοναλιστικός, στρουκτουραλιστικός ή «σκληρός» χαρακτήρας των πρώτων θεωριών σχετικοποιήθηκε μπροστά στη ρευστότητα του «Weltanschauung», της μοναδικής δηλαδή εκείνης τάσης που αναπτύσσει κάθε άτομο για να αντιλαμβάνεται τον κόσμο και που αναδεικνύει το δυσεξήγητο που ανακύπτει, όταν σε ένα σύστημα εμπλέκεται -θέλοντας και μη- ο ανθρώπινος παράγων (Jackson, 2003:10). Κάθε διανθρώπινη κατάσταση, επισημαίνει ο Checkland (1981), ένας από τους βασικότερους εκφραστές της Ερμηνευτικής, παράγει πολλαπλά συστημικά μοντέλα, καθένα από τα οποία αποτελεί το «κλειδί» για την εμπρόθετη δράση των υποκειμένων και υποδεικνύει το νόημα που έχει μόνο για το ίδιο. Δεν υπάρχουν λοιπόν συστήματα «πραγματικώς αληθινά» που βρίσκονται εκεί έξω και έχουν ανάγκη από επιδιόρθωση ή βελτίωση, όπως ακριβώς δεν υπάρχουν και εύκολα διακριτοί, συλλογικά συμπεφωνημένοι στόχοι που να είναι αποδεκτοί από όλους και να μπορούν να μας δώσουν μια αντικειμενική περιγραφή ενός συστήματος και των σκοπών του. Το κάθε μέλος ανάλογα με τις γνώσεις, τις αξίες, τις προσδοκίες και τις εμπειρίες που έχει, σχηματίζει μια δική του αντίληψη για το σύστημα συνολικά και το ρόλο του μέσα σε αυτό και διαμορφώνει το προσωπικό του «σύστημα εκτίμησης», από το οποίο και αντλεί τις ορίζουσες της ετοιμότητάς του και νομιμοποιεί διαφορετικές αλλά εξίσου έγκυρες μεθόδους βίωσης του κόσμου (Mingers, 1980).

Το σύστημα επομένως δεν υπάρχει έξω από το μυαλό του κάθε παρατηρητή, αλλά στον τρόπο που το νοηματοδοτεί και το κατασκευάζει και έτσι οι πραγματικές του βάσεις χάνονται κάπου μέσα στο διυποκειμενικό κενό, κάπου μέσα στην πολλαπλότητα των οπτικών, τη σχετικότητα των αξιών, των φιλοσοφιών και των πεποιθήσεων που προσδιορίζονται πολιτισμικά. Σε μια προβληματική κατάσταση, η

πολλαπλότητα αυτή οφείλει να αναζητηθεί και να ληφθεί υπόψη, όταν πρόκειται για τη διαμόρφωση της απόφασης σχετικά με την καλύτερη πορεία δράσης, ούτως ώστε η αφοσίωση των μερών σε αυτή να μην είναι επιδερμική, αλλά βαθιά ουσιαστική και να προκύπτει μέσα από μια δημοκρατική, διαλεκτική συμφωνία (Checkland & Poulter, 2010).

Εάν στόχος των μελών ενός συστήματος είναι η επίτευξη συναίνεσης και η πρόκληση του διαφορετικού, τότε για τον Churchman (1968b) τα όρια του συστήματος αλλάζουν: Δεν είναι οι κατασκευαστικές ιεραρχικές δομές της πραγματικότητας που τα προσδιορίζουν και τα διαχωρίζουν από ένα αλλογενές περιβάλλον, αλλά η ταυτότητα που δίνει κάθε υποκείμενο σε αυτά και οι επιλογές που κάνει αναφορικά με το τι θα εμπίπτει και τι δεν θα εμπίπτει στο πεδίο της αναφοράς του. Τα όρια λοιπόν έχουν να κάνουν με την έκταση της γνώσης που αναπτύσσεται για ένα θέμα, τον αριθμό των διαφορετικών προσεγγίσεων που λαμβάνονται υπόψη, όταν τα άτομα προσπαθούν να μάθουν για κάτι. «Η συστημική προσέγγιση ξεκινά, όταν ξεκινάς να βλέπεις τον κόσμο μέσα από τα μάτια του άλλου», θα πει χαρακτηριστικά (Churchman, 1968a:231), μεταστρέφοντας ανατρεπτικά την ιστορία του τι και του πώς, θεμελιώνοντας το διάλογο, την (αυτο)κριτική και τη λογική επιχειρηματολογία ως πολύτιμους συμμάχους απέναντι στους πιο τολμηρούς πιθανούς εχθρούς των ιδεών μας. Στη συλλογιστική του, η έννοια του ολιστικού απελευθερώνεται αποκτώντας μια περισσότερο σχετικιστική σημασία. Από την επέκταση των συστημάτων (:να συμπεριλάβουμε όσα περισσότερα γίνεται), μεταπίπτει στην επέκταση των ορίων της γνώσης και των ατόμων που συμμετέχουν στην κατασκευή της (:να συμπεριλάβουμε όσους περισσότερους γίνεται) και άρα το σύστημα της μάθησης που αναπτύσσουμε για τον κόσμο, τον τρόπο που επιλέγουμε να συναναστρεφόμαστε τους άλλους. Η εξέταση των ορίων ανάλυσης για κάθε θέμα αποτελεί το βασικότερο βήμα για την επίτευξη της βελτίωσης, προσδίδοντας στην τοπογραφία της εφαρμοστικής διαδικασίας μια εκπλήρωση αυτοαναφορική: Εκείνο που βελτιώνεται μέσα από την εφαρμογή της είναι η ίδια η πλουραλιστική προσέγγιση που ακολουθείται, όταν επαναλαμβάνεται ξανά και ξανά, μέχρι να φτάσει κάποτε στη γενική αποδοχή (Checkland, 2000).

Είναι εύλογο ότι όταν επιτρέπεται το άνοιγμα προς τον υποκειμενισμό και το διάλογο, τα ερωτήματα που σχηματίζονται από την πρακτική ουσίωσή τους, αφορούν το ποιες φωνές συμμετέχουν στο διάλογο αυτό, ποιες ακούγονται, ποιες αποσιωπώνται και ποιες τελικά κυριαρχούν. Η διερεύνηση των απαντήσεων ώθησε μερικούς εκφραστές των «ήπιων» θεωριών να εστιάσουν στις σχέσεις εξουσίας που διέπουν τις κοινωνικές καταστάσεις των ανθρώπινων συναντήσεων και τις συγκρούσεις που εκδηλώνονται στο εσωτερικό των επι-κοινωνιών. Η συμμετοχή όλων στη λήψη μιας απόφασης που αφορά ένα σύστημα μπορεί θεωρητικά να προασπίζεται, πρακτικά όμως δεν τεκμαίρεται από το πλήθος των ανθρώπων που περιλαμβάνονται, αλλά από την ελευθερία τους να μιλούν και να συμμετέχουν, εκφράζοντας ανοιχτά τον εαυτό τους. Οι μεθοδολογίες των ερμηνευτικών, υποστηρίζουν οι εκφραστές της απελευθερωτικής κριτικής, εκτός του ότι δεν εστιάζουν στις σχέσεις ιεραρχίας που επηρεάζουν άμεσα και έμμεσα τις εκδηλώσεις των ατόμων, περιορίζουν την οπτική τους μόνο στο εσωτερικό του εστιακού συστήματος, εξοβελίζοντας στο περιβάλλον του τις ευρύτερες πολιτικές, κοινωνικές και οικονομικές σχέσεις. Έτσι, παρωθούν τα άτομα να



προσαρμόζουν τους οργανισμούς τους στις σχέσεις αυτές, αντί να τις θέτουν υπό αμφισβήτηση και γι' αυτό απαιτείται μια ολοκληρωμένη συστημική θεωρία απελευθέρωσης που θα παροτρύνει την αμφισβήτηση του status quo και την ανάληψη δράσης για μια πραγματικά ωφέλιμη κοινωνική αλλαγή.

Το αίτημα αυτό ανέδειξε την ανάγκη για μια κριτική διαχείριση των κοινωνικών συστημάτων και των σχέσεων κυριαρχίας ή καταπίεσης που αναπαράγουν, διαμορφώνοντας ένα τρίτο κύμα συστημικής έρευνας που ακολούθησε διαφορετικές προσεγγίσεις, δίνοντας έμφαση άλλοτε στην πρόκληση της ποικιλίας και την αποκάλυψη του συγκρουσιακού (μεταμοντέρνες θεωρίες) και άλλοτε στη ριζική αναδιαμόρφωση της κοινωνικής τάξης μέσα από κριτικές πρακτικές συλλογικού αναστοχασμού (κριτικές θεωρίες). Στο πλαίσιο αυτό, σημαντική αναδείχτηκε η μεθοδολογία συστημικής ανάλυσης που πρότεινε ο Ulrich («Critical Systems Heuristics») και που συνδέθηκε με την ανάγκη ύπαρξης μια δημοκρατικής κοινωνίας των πολιτών, στην οποία η νομιμότητα δεν αφορά απλώς τον καθημερινό πολίτη, αλλά -πιο ουσιαστικά- πηγάζει από αυτόν.

Πιο συγκεκριμένα, ο Ulrich (1994, 1996, 2000, βλ. και Ulrich & Reynolds, 2010), προσπαθώντας να ανακαλύψει τις «αποσιωπημένες φωνές», αποδέχεται την πρόταση του Saul για τη σύγχρονη επικράτηση μιας κορπορατιστικής κοινωνίας των «ειδικών», στην οποία η λήψη των αποφάσεων γίνεται μέσα σε κλειστά «όρια» δικαιοδοσιών και τα άτομα χάνονται κάτω από την ταμπέλα μιας γενικής ομάδας. Έτσι, κρίσιμα θέματα που αφορούν τον καθημερινό πολίτη αφήνονται στη διακριτική ευχέρεια των λίγων, τοποθετώντας τις καλές επιστημονικές πρακτικές μακριά από το πεδίο ευθύνης του, περιορίζοντας τη γνώση και την ικανότητά του να αναλαμβάνει δράση, να έχει ενεργό ρόλο, να συμμετέχει και να αμφισβητεί τις συνέπειες που προκαλούνται στο όνομα της λογικής, της αλήθειας και του επαγγελματισμού. Εκείνο λοιπόν που απαιτείται είναι η ισότιμη συμμετοχή όλων (πολιτών και ειδικών) σε μια διαδικασία ανοιχτού διαλόγου και κριτικού αναστοχασμού πάνω στον τρόπο απόκτησης της γνώσης με στόχο την αμοιβαία κατανόηση, αλλά πρωτίστως την εξερεύνηση των ορίων των αντιλήψεων που κάθε άτομο πρεσβεύει.

Ο Ulrich, βασιζόμενος στις προτάσεις του Churchman για τα όρια των συστημάτων αλλά και τη θεωρία του Habermas για τη λογική βάση της αμοιβαίας κατανόησης, απομυθοποιεί την εξιδανικευμένη εκροή μιας τερματικής συμφωνίας και τοποθετεί στη ρεαλιστική ενσάρκωσή της το όφελος αλλά και τη σχετικότητα της αλληλεπιδραστικής διαδικασίας. Λογική είναι η λογική του κάθε ανθρώπου, υποστηρίζει χαρακτηριστικά, κατανόηση είναι απλά μια αληθινή και γνήσια επικοινωνία. Εάν οι άνθρωποι καταλάβουν ότι οι αντιλήψεις τους δεν είναι ομώνυμες, αλλά έχουν συγκεκριμένα κάθε φορά όρια, στηρίζονται δηλαδή σε διαφορετικά συστήματα αναφοράς και αξιολογούνται με βάση διαφορετικές αξίες, τότε είναι ίσως πιο πιθανό να εγκαταλείψουν τη δογματική λογική του «έχω δίκιο, άρα έχεις άδικο» ή ταυτόσημα «είμαι λογικός, άρα είσαι παράλογος» και να προχωρήσουν ένα βήμα πιο κοντά στην αναγνώριση του διαφορετικού. Στην ανακάλυψη δηλαδή ανοίκειων συστημάτων αναφοράς και -κάτω από ρεαλιστικές περιστάσεις συγκρουόμενων αναγκών και συμφερόντων- στην ανακάλυψη πηγών διαφωνίας. «Δεν χρειάζεται να συμφωνήσουμε για να καταλάβουμε γιατί δεν συμφωνούμε», λέει εμφαστικά,

υπονοώντας πώς το επιστέγασμα του επικοινωνιακού γίνεσθαι δεν είναι πάντα η συναίνεση, αλλά πολλές φορές η κατανόηση της άλλης λογικής. Η πρόταση αυτή συνιστά μια ανεκπλήρωτη πρόκληση σε συλλογική βάση, ενώ επιμαρτυρεί τη συμμετρική απόσταση των ανθρώπων σε σχέση με το κτήμα της δεξιοσύνης, εφόσον όλες οι κρίσεις και οι σκέψεις (ακόμα και οι επαγγελματικές) υπόκεινται σε νόμους οριακών αντιλήψεων και καμιά δεν εξαιρείται από το «χορό» του κριτικού αναστοχασμού. Καμιά γνώση δεν είναι ανώτερη από την άλλη και κανένας δεν έχει περισσότερα δικαιώματα σε αυτήν από κάποιον άλλο. Όλοι οφείλουν να εξετάζουν τα διαφορετικά συστήματα αναφοράς που την υπαγορεύουν και γι' αυτό χρειάζεται η ανάπτυξη των ανάλογων ικανοτήτων. Με τον τρόπο αυτό, η συστημική προσέγγιση μπορεί να μετουσιωθεί σε δύναμη απελευθερωτική.

Είναι φανερό από τη μέχρι τώρα ανασκόπηση των συστημικών θεωριών η πορεία της συστημικής κίνησης από την ποσοτική και πραγματική υπόσταση στην ποιοτική και υποκειμενική, πορεία που συχνά στη βιβλιογραφία λαμβάνει διαστάσεις «πολέμου» ανάμεσα στους εκφραστές των διαφορετικών κυμάτων και ανοίγει το διάλογο για μια θεωρητική και μεθοδολογική τελικά πολυτυπία (Flood & Jackson, 1991; Mingers & Brocklesby, 1997; Schwaninger, 2005). Εάν αποκλείσουμε την *a priori* απόρριψη ως ακολουθητέα λύση, τότε το βάρος της επιλογής αυξάνει, αυξάνοντας παράλληλα και τη σπουδαιότητα των κριτηρίων, τοποθετώντας στο συσχετισμό προβλήματος και λύσης τη λέξη «εξαρτάται». Τα διαφορετικά κύματα, λέει ο Jackson (ό.π.), πρέπει να αντιμετωπίζονται όχι ως αντιφατικά, αλλά ως συμπληρωματικά και οι μεθοδολογίες τους να χρησιμοποιούνται εναλλακτικά και κατά περίπτωση, ανάλογα πάντοτε με τη φύση των προβλημάτων. Έτσι, η ποιοτική αιτιολόγηση για παράδειγμα μπορεί να αποβεί παραπλανητική αν εφαρμοστεί σε δίκτυα αιτιολογικών δομών χωρίς να συμπληρωθεί από την ποσοτική απόδοση των σχέσεων και αντίστροφα οι ποσοτικές προσεγγίσεις μπορούν να χάσουν το χρωματισμό των φιλοσοφικών, ηθικών και αισθητικών τους διαστάσεων, αν δεν συμπληρωθούν αρμονικά από τις ποιοτικές (Schwaninger, 2005). Η βαθιά γνώση των συστημικών μεθοδολογιών και η κριτική στάση απέναντι στις θεωρητικές τους παραδοχές και την αποτελεσματικότητα της κάθε μίας, αποτελεί στοιχείο-κλειδί για την αποφυγή «της παγίδας του παραδείγματος», στην οποία, όπως λέει ο Schwaninger (2004), ο περιορισμός δεν προκύπτει από το ίδιο το παράδειγμα, αλλά από τη φύση του «παγιδευομένου», την έλλειψη δηλαδή ανοιχτότητας στο πνεύμα του και την αδυναμία του να προσεγγίζει τα πράγματα συνθετικά και ολιστικά. Η πολυπρισματική και συνθετική αντίληψη τείνει να επικρατεί μέχρι σήμερα στη σχετική βιβλιογραφία (Lane & Oliva, 1998; Reisman & Oral, 2005), ενώ χρωματίζει πλουραλιστικά - όπως θα φανεί και στο επόμενο κεφάλαιο- το σύγχρονο τρόπο που φτάνουμε να ορίζουμε τελικώς τη συστημική σκέψη.

#### **1.4. Η συστημική σκέψη: «Ένα μοτίβο που συνδέει»<sup>1</sup>**

Παρατηρώντας κανείς την εξέλιξη των συστημικών θεωριών μέσα στο πέρασμα του χρόνου, μπορεί εύκολα να διακρίνει την ευελιξία στην οριοθέτηση των εννοιών και την έκβαση των συλλογισμών, καθώς και την ποικιλία που στιγματίσει τη νοητική δραστηριότητα γύρω από τη μελέτη των διαφόρων τύπων συστημάτων σε μια γενική πνευματική κίνηση που μπορεί να εκληφθεί ως αίτημα αφοσίωσης στα αξιώματα του ολισμού. Κάθε σχολή σκέψης ένωσε τις συστημικές ιδέες μοναδικά και επένδυσε σε αυτές με διαφορετικό τρόπο, αποδίδοντας μια δυναμική διάσταση στα μοντέλα που μπορεί να μεταχειριστεί ο άνθρωπος για να κατανοήσει καλύτερα τον κόσμο, να λειτουργήσει σε αυτόν αποτελεσματικά και να επέμβει κρατώντας κάποιες λύσεις ή πράξεις δραστικές (Lane & Jackson, 2007; βλ. και Bouvier, 2013:5-58).

Η έννοια «σύστημα» λοιπόν και όλες οι παρεμφερείς αναφορές τις έλαβαν μέσα στο χρόνο διάφορες διαστάσεις και εκδοχές, για να φτάσουν ανανεωμένες και εκσυγχρονισμένες στις μέρες μας και να πείσουν το σημερινό ερευνητή πως δεν μπορεί να υπάρξει ένας *de facto* ορισμός, όπως δεν μπορεί να υπάρξει και ένας ορισμός που θα έχει νόημα αν δεν λαμβάνει υπόψη του τις πολλαπλές προοπτικές και τις ποικίλες εφαρμογές που επιτεύχθηκαν στον κάθε διαφορετικό τομέα (Kay & Foster, 1999).

Έτσι, μπορούμε να δούμε πώς η επικοινωνία συνεισφέρει αρχικά στην αποτελεσματικότητα και σταθεροποίηση των συστημάτων παρέχοντας πληροφορίες που ελέγχουν τη λειτουργία τους και πώς στη συνέχεια υποκειμενικοποιείται, αποκτά ανθρώπινα όρια και συναρτάται με ζωντανές καταστάσεις διαφωνίας, διαφορετικότητας, ισότιμης συμμετοχής, κοινωνικών όρων, σχέσεων και αξιών. Στην ίδια λογική, τα συστήματα αρχικά είναι ελεγχόμενα και διαπνέονται από μια λογικότητα εργαλειακή, ενώ αργότερα αποκτούν τη «λογική της φύσης», προσδιορίζονται πολιτισμικά, πολιτικά και επικοινωνιακά (Schwaninger, 2005) και άρα γίνονται δυναμικά, απρόβλεπτα, με ασυνέχειες, διακυμάνσεις και κενά. Τα επίπεδα της πολυπλοκότητας επεκτείνονται από τον αριθμό των στοιχείων και των σχέσεων που ορίζουν ένα σύστημα στον αριθμό των εμπλεκόμενων οπτικών που αντιλαμβάνονται το σύστημα, το πλήθος των περιγραφών και των στόχων που προκύπτουν από αυτό, την απροβλεψιμότητα των αποτελεσμάτων, την υποκειμενικότητα των παρατηρητών. Τα όρια μετατοπίζονται από τη χωρική διάταξη και τις δομικές μονάδες του συστήματος στη συμβολική διάσταση και διυποκειμενική χαρτογράφηση των καταστάσεων και άρα γίνονται πνευματικά και αφηρημένα, πηγαίνουν στον τρόπο απόκτησης της γνώσης, όπως ακριβώς πηγαίνουν και τα ίδια τα συστήματα (Lane & Oliva, 1998): Από πραγματικότητα και ανεξάρτητη περιγραφή γίνονται κατασκευή και ερμηνεία για να καταλήξουν αναπαραστάσεις μιας διαφοράς και εκφράσεις ποικιλίας (Leleur, 2012:48), πηγές ανεξάρτητου πνεύματος, κριτικής ενεργοποίησης και τελικά δύναμης απελευθερωτικής.

Η συμβολική κατασκευή των συστημάτων δεν υπονοεί ότι αυτά δεν υπάρχουν στον κόσμο, αλλά απλώς ότι το αν υπάρχουν ή δεν υπάρχουν μένει πάντοτε μια

---

<sup>1</sup> Κατά την έκφραση του G. Bateson «A pattern that connects» που χρησιμοποιήθηκε για να δηλώσει το μοτίβο που συνδέει όλα τα στοιχεία του κόσμου.

υπόθεση που πρέπει να εξακριβωθεί, ένα αναπάντητο ερώτημα που τελικά χάνει και μέρος από τη σπουδαιότητά του (Olsson & Sjöstedt, 2004:6). Η μελέτη των συστημάτων, υποστηρίζει ο Ulrich (2001), έχει περισσότερο νόημα, όχι όταν γίνεται *per se*, αλλά όταν λειτουργεί ως μέσο για την κατάκτηση ικανοτήτων μέσα στους διάφορους τομείς και όταν προσφέρει στο άτομο μεθόδους, αρχές και τρόπους που το βοηθούν να κερδίσει μια καλύτερη κατανόηση της πραγματικότητας.

Έτσι, επιτυγχάνεται η μετάβαση από την οντολογία στη γνωσιολογία, από το τι είναι τα συστήματα, τι κάνουν και πώς συμπεριφέρονται στο τι αντιλαμβανόμαστε ως συστήματα και πώς τα προσεγγίζουμε, ώστε να λειτουργούμε καλύτερα μέσα σε αυτά και να τα διαχειριζόμαστε ενεργητικά και υπεύθυνα (Flood αναφ. στο Barton et al., 2004; Kim, 1999). Μεταβαίνουμε με άλλα λόγια από τη «γνώση των συστημάτων» στη «συστημική σκέψη» (Cabrera, 2006:30-38), στην πνευματική κατασκευή που δίνει νόημα στον κόσμο (Flood, 2010), στη συνήθεια του νου να ασκεί και να αποκτά συγκεκριμένες διαθέσεις. Οι προσπάθειες μελέτης των διαφόρων τύπων συστημάτων «γέννησαν» ουσιαστικά ένα νέο τρόπο σκέψης και αντίληψης των πραγμάτων, χωρίς να τον ταυτίζουν απόλυτα με κάποια από αυτές, αλλά και χωρίς να το διακρίνουν από τις εκάστοτε καταβολές τους. Η περίεργη σχέση τους τοποθετείται για τον Cabrera (ό.π.), σε μια στενή και πολύπλοκη αλληλεξάρτηση, όπου το ένα πληροφορεί το άλλο και πληροφορείται από αυτό, χωρίς όμως να εγγυάται ότι μπορεί και να προκύψει: Με άλλα λόγια, το να είναι κανείς ενήμερος για τις εκάστοτε θεωρίες, μεθοδολογίες, τεχνικές, πεδία και αναλύσεις των συστημάτων δε συνεπάγεται ότι έχει υιοθετήσει και την ικανότητα να σκέφτεται συστημικά.

Η ικανότητα αυτή, λέει ο Forrester (1994) στο ίδιο πνεύμα, συνιστά κάτι παραπάνω από το να μιλά κανείς για συστήματα ή να αποδέχεται απλώς τη σπουδαιότητά τους. «Σκέφτομαι συστημικά» σημαίνει «υιοθετώ ορισμένες γενικές νοητικές αρχές», «κατανοώ τα πράγματα με ολιστικό και συσχετιστικό τρόπο», «αντιλαμβάνομαι την πολύπλοκη και απρόβλεπτη φύση τους» και «αναπτύσσω μία πορεία μάθησης που είναι ενεργητική, σχετική και εκτυλίσσεται σε όρια». Η αντιληπτική και μαθησιακή φύση της συστημικής σκέψης καταδεικνύει έναν περισσότερο καθολικό χαρακτήρα που δεν μπορεί να περιοριστεί σε ένα μόνο μοντέλο από αυτά που έχουν κατά καιρούς προταθεί, και γι' αυτό, ξεκαθαρίζει ο Richmond (1999), δεν μπορεί να ταυτιστεί ούτε με τη Γενική Συστημική Θεωρία, ούτε με τη Θεωρία του Χάους, ούτε με τις Μεθοδολογίες των Ήπιων Συστημάτων, ούτε με τη Συστημική Ανάλυση, την Επιστήμη της Πολυπλοκότητας, τη Συστημική Δυναμική, τα διαγράμματα, την προσωπική αυθεντία, το διάλογο ή τη συνολική ποιότητα. Όλοι αυτοί οι τομείς μπορεί να την επηρεάζουν και να μοιράζονται μαζί της κοινά στοιχεία και παραδοχές, να την παράγουν, να την εξελίσσουν και να την προωθούν, ωστόσο η μοναδικότητα της τελευταίας προκύπτει πολλαπλασιαστικά από τη φύση της ως διαδικασίας μάθησης, ως τρόπου, διάθεσης και ικανότητας αντίληψης και σκέψης (Banathy, 1992:15-16).

Ο Lilienfield (1978 αναφ. στο Barton et al., 2004:27) στην προσπάθειά του να περιγράψει τη βασική κοσμοθεωρία ενός συστημικού στοχαστή, μιλά για τη δυνατότητα επιλογής συγκεκριμένων περικειμένων από μια ροή συνεχόμενης αλλαγής και αταξίας, χωρίς την οποία η κατασκευή γενικευμένων οργανωτικών μορφών και η

νοηματοδότηση απείρων λεπτομερειών και γεγονότων θα ήταν -τουλάχιστον- αδύνατη. Εάν υιοθετήσουμε την άποψη αυτή, υποστηρίζουν οι Barton et al. (ό.π.), και εννοήσουμε το σύστημα σαν μια ενιαία *οργανωτική μορφή*, τότε ίσως η οριοθέτηση αυτή να παρέχει τη βάση για την κοινή περιοχή όλων των επιμέρους θεωριών και άρα να οικοδομεί την ενότητα της συστημικής σκέψης μέσα από ένα πλαίσιο που αναδεικνύεται από τη διαφορά. Έτσι, όλες οι θεωρίες μπορούν να νοηθούν ως συμπληρωματικές οπτικές που περιγράφουν διαφορετικές πλευρές του ίδιου νομίσματος: Άλλες δίνουν περισσότερη έμφαση στην ταυτότητα ενός συστήματος και στο «από τι αποτελείται», άλλες στο πώς λειτουργεί και συμπεριφέρεται στην πάροδο του χρόνου, άλλες στη σχέση που αναπτύσσει με το περιβάλλον του, τα συστατικά και τον τρόπο της οργάνωσής του και άλλες στο σκοπό, την αυτονομία του και τις πολλαπλές προοπτικές που αναδεικνύουν στιγμές δύναμης και γνώσης. Η συμπερίληψη όλων είναι απαραίτητη προκειμένου για την κατανόηση του τι συνιστά αυτό που ονομάζουμε «συστημική σκέψη» [και το αντίστροφο] αποδεχόμενοι τον «οδυσσειακό» χαρακτήρα και την ισορροπημένη φύση της, απορρίπτοντας -κατά τη γνωστή έκφραση των Collins & Porras (1996)- την τυραννία του «ή-είτε» και αγκαλιάζοντας την ευφυΐα του «και-μαζί».

Εάν στις δύο εναλλακτικές, λέει χαρακτηριστικά ο Morin (1992), πρέπει να διαλέξουμε εάν το σύστημα αποτελεί φυσικό αντικείμενο του κόσμου που αποτυπώνεται στη συνείδηση του ανθρώπου από τη μία ή νοητική κατασκευή που εφαρμόζεται στα αντικείμενα του κόσμου από την άλλη, τότε θα πρέπει να «εφεύρουμε» και μια τρίτη εναλλακτική: Μια κατηγορία διπλής εισόδου όπου το φυσικό στοιχείο αλληλεπιδρά με το νοητικό και μαζί κατασκευάζουν μια εννοιολογική μορφή ενός υβριδίου «χίμαιρας»: Ένα κεφάλι φύσης πάνω σε ένα σώμα ψυχής.

Ο ιδιόμορφος αυτός χαρακτήρας φαίνεται και στον τρόπο που ο Senge (1990:53-54) οριοθετεί τη συστημική σκέψη [αλλά και στους πολλούς και διαφορετικούς ορισμούς που έχουν κατά καιρούς προκύψει (βλ. Valerdi & Rouse, 2010)] αναγνωρίζοντας σε αυτήν ένα σύνολο χαρακτηριστικών από ποικίλες νοηματικές κατηγορίες: Είναι πεδίο γνώσης, επιστημονική ολότητα, θεωρητική κατασκευή, γλώσσα επικοινωνίας, μεθοδολογικό πλαίσιο, σύνολο τεχνικών και εργαλείων, μοτίβο ερμηνείας, τρόπος κατανόησης, αρχή μάθησης και επιστημολογίας, ένα διαφορετικό γενικά «*παράδειγμα σκέψης*» που με κάποιο τρόπο απαιτεί την «*αλλαγή του μυαλού*» μας. Βέβαια η αλλαγή αυτή δεν μιλά για εγκατάλειψη του αναλυτικού-επαγωγικού τρόπου σκέψης που έχουμε συνηθίσει, ούτε δημιουργεί σχέσεις αλληλο-αναιρετικού ανταγωνισμού ανάμεσά τους. Αντιθέτως, βασικό της μέλημα αποτελεί η ανάδειξη του συνόλου και η **ισόρροπη** πρακτική ανάμεσα σε αυτό και τα συστατικά του, αφού άλλωστε τόσο η τεχνητή σχεδίαση των ορίων ενός συστήματος, όσο και το πρόβλημα της «εξ αεί» αναγωγής καθιστούν ασαφές ή μάλλον εξαιρετικά σχετικό το πότε σκεφτόμαστε και μελετάμε ένα σύνολο και πότε εστιάζουμε απλώς σε ένα συστατικό του (Davidz, Nightingale, & Rhodes, 2004). Με λίγα λόγια, όπως διευκρινίζει ο Cabrera (2006:63), η ανάδειξη της αναγκαιότητας της συστημικής σκέψης μέσα στα χρόνια δεν έγινε για να αντιστρέψουμε την έμφαση από το μέρος προς το όλο, αλλά για να αποκαταστήσουμε τη μέχρι τότε διαταραγμένη ισορροπία και να προσεγγίσουμε την αρμονία, βλέποντας ταυτόχρονα την αλληλεπίδρασή τους. Πέρα

από αυτό, οι διεργασίες που ενεργοποιούνται στο δυναμικό της συστημικής σκέψης πλέκουν ένα ευφάνταστο και πλούσιο «νοητικό υφαντό» που αποδίδεται στη συνέργεια [και όχι το διαχωρισμό] της αναλυτικής και της συνθετικής πορείας, ενώ η «απλή» επιλογή του ενός από τα δύο θα δημιουργούσε τις ίδιες αποπροσανατολιστικές παγίδες που δημιουργεί και η επιμεριστική λογική του παραδείγματος απλότητας.

Σε μια προσπάθεια να δια φωτίσει τις διεργασίες αυτές και να περιγράψει τα νοητικά χαρακτηριστικά που σκιαγραφούν (χωρίς να περιορίζουν) τη συστημική σκέψη, ο Richmond (1993, 1997a, 1997b, 1998, 1999, 2004, 2010) μίλησε για την ανάγκη λειτουργίας του ατόμου πάνω σε επτά -τουλάχιστον- κριτικές διαστάσεις σκέψης: τη δυναμική, την ανατροφοδοτική, τη σκέψη του συστήματος ως αιτία, τη μακρινή, τη συνεχή, τη λειτουργικο-δομική και την επιστημονική-ποσοτική. Οι ικανότητές αυτές περιγράφονται αναλυτικά ως εξής:

- Δυναμική σκέψη (Dynamic thinking)

«Τα σύννεφα πυκνώνουν, ο ουρανός σκοτεινιάζει, τα φύλλα θροΐζουν, η βροχή ποτίζει το έδαφος, το νερό κυλά, ο ουρανός την επόμενη ημέρα γίνεται πάλι καθαρός: Γεγονότα που είναι απομακρυσμένα στο χώρο και το χρόνο, όμως ασκούν επιρροές το ένα πάνω στο άλλο με τρόπο που αρχικά ίσως δεν είναι εμφανής, χρειάζεται όμως να συνειδητοποιηθεί, εάν βεβαίως θέλουμε να κατανοήσουμε την έννοια της καταιγίδας» (Senge, 1990:10). Όπως η καταιγίδα, η βροχή, ο χρόνος και τα υπόλοιπα φυσικά φαινόμενα, έτσι και οι ανθρώπινες εκδηλώσεις, οι κοινωνικές συστάσεις και όλα τα κομμάτια του επιστητού αποτελούν σύνολα σχέσεων και εξαρτήσεων μεταξύ ποικίλων παραγόντων, τα οποία παίρνουν χρόνια για να εξαντλήσουν τις επιδράσεις τους το ένα πάνω στα άλλο, περιορίζοντας τους ανθρώπους από το να αντιληφθούν τις υποβόσκουσες διαδικασίες αλλαγής και διαμόρφωσης. Όντας μέλη μιας αλυσίδας που διαρκώς κινείται και αλλάζει, οι άνθρωποι αδυνατούν να καταλάβουν την «κίνηση» στην οποία συμμετέχουν και τελικώς «βλέπουν» μόνο τις εκδηλώσεις της στιγμής, εκείνες που εμφανίζονται ως αποτέλεσμα ή γεγονός στη δύναμη του χρόνου και συμπληρώνουν φωτογραφικά στιγμιότυπα καταστάσεων που παραβλέπουν τις αρχικές και τις μεσολαβούσες συνθήκες και διαδρομές (ό.π.).

Στις μελέτες του Richmond (1997a) πάνω στη διαχείριση των επιχειρήσεων και των ανθρώπινων συστημάτων, τα συμπτώματα της «στατικής» αυτής σκέψης, όπως τη χαρακτηρίζει ο ίδιος, είναι απόλυτα εμφανή: Όταν οι άνθρωποι ερωτώνται σχετικά με το τι δεν πάει καλά με τους οργανισμούς τους και ποιο είναι το πρόβλημα από το οποίο πιστεύουν ότι πάσχουν, οι απαντήσεις που λαμβάνονται είναι συνήθως περιγραφικές και εστιάζουν στην προκύπτουσα περίοδο κρίσης, χωρίς να επεκτείνονται στην αφήγηση των αιτιών που οδήγησαν στην κατάσταση αυτή και των οργανωτικών δομών που υπάρχουν σε ένα ανώτερο επίπεδο και τελικά τη δημιούργησαν.

Οι απαντήσεις του τύπου «τα περιθώρια κέρδους είναι μικρά, οι πελάτες δεν είναι ικανοποιημένοι, οι τιμές είναι υψηλές κλπ», υπογραμμίζει χαρακτηριστικά ο ίδιος (ό.π.), δεν δια φωτίζουν το πώς και το γιατί το σύστημα έφτασε έως εκεί, ούτε εμβαθύνουν στην καρδιά του προβλήματος, αλλά απλώς περιγράφουν μια τελική κατάσταση που μοιάζει να εμφανίστηκε ξαφνικά. Το ίδιο μάλιστα ξαφνικά που δίνει και τη δυνατότητα να αλλάξει προς ένα επιθυμητό στόχο, εφόσον η πορεία από το ένα

σημείο προς το άλλο νοείται γραμμική και αυτόματη, δημιουργώντας την αίσθηση ότι η σχέση προβλήματος και λύσης είναι μοναδική και άμεση και ότι το σύστημα είναι μια εύκολα διαχειρίσιμη κατασκευή που θα αποδεχτεί παθητικά την αλλαγή που επιθυμούμε. Έτσι, οι πιθανοί διαφορετικοί τρόποι αγνοούνται και οι προτεινόμενες λύσεις περιχαράκωνονται στα όρια ενός πεδίου προβλημάτων με την ιδέα για παράδειγμα ότι η λύση στην έλλειψη τροφής είναι η αύξηση τροφής, η λύση στην έλλειψη πόρων είναι η αύξηση των πόρων κ.ο.κ.

Η δυναμική σκέψη έρχεται ως συμπληρωματικό αντίθετο της στατικής σκέψης και μας βοηθά να δούμε πίσω από τα γεγονότα και να αντιληφθούμε τις τάσεις, το ιστορικό και τις σχέσεις που τα παρήγαγαν και των οποίων αποτελούν λειτουργικό κομμάτι. “Είναι μια νοητική εφαρμογή της συμπεριφοράς μας στο χρόνο”, λένε οι Maani & Maharaj (2001), εννοώντας τη δυνατότητα κατανόησης ότι τα φαινόμενα είναι αποτελέσματα κυκλικών διαδικασιών που εξελίσσονται ιστορικά και μας βοηθούν να προσδιορίσουμε επαναλαμβανόμενα μοτίβα συμπεριφοράς, να προβλέψουμε μακροπρόθεσμες τάσεις (Ossimitz, 2000a), να σκεφτούμε με παράλληλους όρους και να διερευνήσουμε τις επιπτώσεις και συνέπειές τους.

- Ανατροφοδοτική σκέψη (Closed-loop thinking)

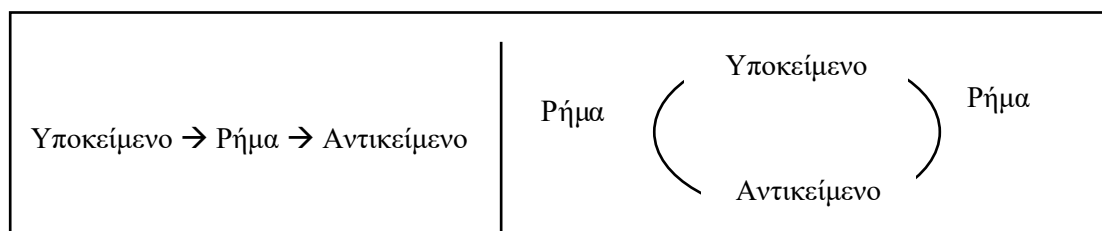
Μεγάλο μέρος από την αντίληψη που σχηματίζουμε για τον κόσμο είναι βασισμένο στις αιτιώδεις εξηγήσεις που αποδίδουμε στα γεγονότα, ώστε δεν θα ήταν υπερβολή να υποστηρίξουμε πως όλες σχεδόν οι επιστημονικές θεωρίες χρησιμοποιούν την αιτιότητα ως βασική εξηγητική αρχή και στηρίζουν τις δυνάμεις τους στις περισσότερες από τις υποθέσεις της (Larsson, 2009:13). «Για να φανταστούμε πιθανά γεγονότα», λέει χαρακτηριστικά ο Wolff (2008:2), «χρησιμοποιούμε τις γνώσεις μας για τις αιτιώδεις σχέσεις. Για να κοιτάξουμε βαθιά στο παρελθόν και να συμπεράνουμε αυτά που συνέβησαν, καθώς δεν ήμασταν παρόντες, χρησιμοποιούμε τις αιτιώδεις σχέσεις. Η γνώση μας για αυτές, μας επιτρέπει να βλέπουμε πίσω από το ‘εδώ’ και το ‘τώρα’ και να επικοινωνούμε με αυτό που δεν μπορεί να ειπωθεί άμεσα στο παρόν».

Παρά την κυριαρχία της αιτιολογικής εξήγησης στις κοσμοθεωρίες και στις αναπαραστάσεις που δημιουργούμε, οι αιτιακές συνάψεις που συνήθως αντιλαμβανόμαστε είναι οι μονόδρομες, εκείνες δηλαδή που λειτουργούν προς μια μόνο κατεύθυνση και συντελούν σε βραχυπρόθεσμες εκφάνσεις. Συνηθίζουμε να βλέπουμε τη ζωή σαν μια σειρά από αλληλο-διαδεχόμενα γεγονότα, καθένα από τα οποία έχει μία και μοναδική καταφανή αιτία (Ossimitz, 2000a) και όλα μαζί μπορούν να απεικονιστούν σε μια «λίστα» σχέσεων, στην οποία παράγοντες και αποτελέσματα συνδέονται γραμμικά και με ένα - προς - ένα αντιστοίχιση (Richmond, 1993).

Ωστόσο, η αιτιότητα δεν είναι μια στατική αλλά μια διαρκώς εξελισσόμενη διαδικασία και όχι ένα γεγονός που συμβαίνει μία φορά. Σε κάθε σύστημα, είτε πρόκειται για μια αθλητική ομάδα, είτε για μια σχολική τάξη, είτε για μια τράπεζα ή ένα οικοσύστημα, τα αντικείμενα και οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους σχηματίζοντας κύκλους (βρόχους) αιτιακών σχέσεων. Η αλλαγή σε κάποια παράμετρο από αυτές μπορεί να επηρεάσει τις άλλες σε βάθος χρόνου, η λειτουργία των οποίων μπορεί με τη σειρά της να επηρεάσει ξανά την αρχική παράμετρο (Senge, 1990).

Η αιτιότητα επομένως δεν «τρέχει» μόνο προς μία κατεύθυνση, αλλά κινείται και προς τα πίσω, που σημαίνει ότι μια συνέπεια μπορεί να γίνει αιτία και κατ' επέκταση οι διάφορες αιτίες να επηρεάζουν η μία την άλλη μεταξύ τους. Είναι σημαντικό, λέει ο Richmond (ό.π.), να μην προσπαθεί κανείς να καταλάβει ποια από αυτές τις αιτίες είναι η πιο σημαντική και άρα να προσπαθεί να τις τοποθετήσει σε μια ιεραρχική ταξινόμια, αλλά να βλέπει το πώς η κυριαρχία μεταξύ τους αλλάζει μέσα στο χρόνο και τελικά ποια είναι η δυναμική της εξάρτησης που αναπτύσσουν. Ενώ η πραγματικότητα είναι φτιαγμένη από κύκλους, αναφέρει χαρακτηριστικά ο Senge (1990:58-59), εμείς επιμένουμε να βλέπουμε ευθείες γραμμές. Και φυσικά κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει ανεξάρτητα από το πώς οργανώνουμε και χρησιμοποιούμε τη γλώσσα μας, μιας και αυτά που «βλέπουμε» συνδέονται με αυτά για τα οποία έχουμε προετοιμαστεί να δούμε. Καθώς η γλώσσα σχηματίζει την αντίληψή μας και τον τρόπο που οριοθετούμε και δίνουμε νόημα σε εμάς, τον κόσμο και τους άλλους, οι λειτουργικές της δομές μπορούν να αποδώσουν αλλά και να επιδράσουν στα σχήματα των ερμηνειών που συνηθίζουμε να ασκούμε. Έτσι, η οργάνωση των νοημάτων γύρω από το σχήμα 'Υποκείμενο-Ρήμα-Αντικείμενο' πολώνει τις ερμηνείες γύρω από το πρόσωπο που ενεργεί, ενώ κατευθύνει την προσοχή και τις περιγραφές των ατόμων στη γραμμικότητα της σχέσης «κάποιος κάνει κάτι». Και όμως, μπορούμε να δούμε τα πράγματα και με άλλο τρόπο: Πώς για παράδειγμα αυτό το κάτι επιδρά σε εκείνο που κάνει και άρα πώς με τον ίδιο τρόπο επηρεάζει και σχηματίζει αυτό που την ίδια στιγμή το προκαλεί. Με άλλα λόγια: Όχι μόνο το ποιος κάνει τι, αλλά και ανάποδα: Το τι κάνει σε ποιον.

**Σχήμα 1. 2.** Γραμμική και κυκλική οργάνωση γλωσσικών ενεργημάτων



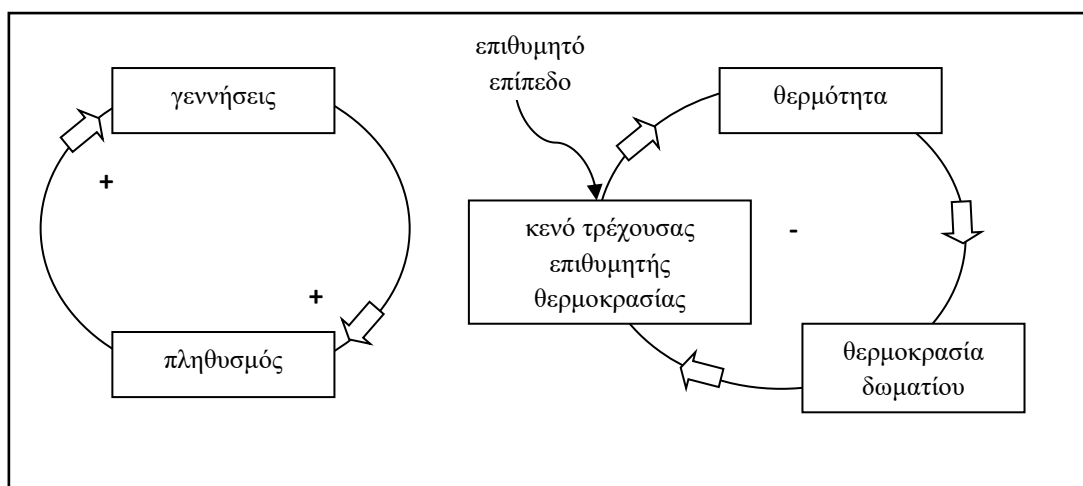
Για να το εξηγήσει αυτό, ο Senge χρησιμοποιεί το παράδειγμα με την πρόταση «Γεμίζω ένα ποτήρι με νερό». Οι περισσότεροι από εμάς σκέφτονται ότι η πρόταση αυτή αποδίδει μια γραμμική ακολουθία δράσεων και όχι έναν κύκλο ενεργειών, η οποία ξεκινά από το υποκείμενο [αίτιο] που δρα για να προκαλέσει ένα γεγονός [αποτέλεσμα]. Αυτή όμως είναι μόνο η μισή διαδρομή της αιτιότητας. Γιατί, «καθώς προσπαθώ να το γεμίσω, παρακολουθώ ταυτόχρονα τη στάθμη του νερού και ανάλογα με το επίπεδό της και το επίπεδο που επιθυμώ να καταφέρω, ρυθμίζω τη ροή του μέχρι να την σταματήσω εντελώς, όταν θα έχω πετύχει να το γεμίσω. [...] Συμμετέχω επομένως -από μια άλλη οπτική- σε ένα σύστημα ρύθμισης νερού, όπου το χέρι μου στη βρύση ελέγχει το επίπεδο της στάθμης στο ποτήρι, τη στιγμή που η στάθμη στο ποτήρι ελέγχει το χέρι μου στη βρύση. Στο σύστημα αυτό, οι πέντε βασικοί παράγοντες (βρύση, ροή νερού, επιθυμητή στάθμη, τρέχουσα στάθμη και κενό ανάμεσα στα δύο), οργανώνονται σε έναν κύκλο αιτιακών σχέσεων που ονομάζεται *ανατροφοδότηση*». Η ανατροφοδότηση (feedback) στην καθομιλουμένη χρησιμοποιείται συνήθως με ένα



διαφορετικό τρόπο, κυρίως για να δηλώσει την απήχηση που έχει μία πράξη κάποιου ή την πληροφορία που λαμβάνει σε σχέση με αυτή, στη συστημική όμως σκέψη έχει μια ευρύτερη προοπτική: «Είναι το αξίωμα που δηλώνει ότι κάθε επιρροή είναι ταυτόχρονα και αιτία και αποτέλεσμα και ότι τίποτε δεν μπορεί να επηρεάζεται από μία και μόνο φορά» (ό.π.: 59-62).

Η ανατροφοδοτική σκέψη, λοιπόν, μας επιτρέπει να εντοπίζουμε ακριβώς τέτοιες αμφίδρομες σχέσεις και να κατανοούμε τον τρόπο με τον οποίο οι δράσεις ενισχύουν ή ελέγχουν η μία την άλλη μέσα από θετικούς ή αρνητικούς βρόχους ανατροφοδότησης αντίστοιχα. Οι αρνητικοί βρόχοι υποκινούν μια αλλαγή προς την αντίθετη κατεύθυνση από αυτή που ακολουθεί ένα σύστημα προκειμένου να εξισορροπηθεί η απόδοσή του, ενώ στους θετικούς βρόχους η αλλαγή -ακόμη και μικρή- προστίθεται στην προηγούμενη και την αυξάνει αποτελεσματικά προς την ίδια κατεύθυνση. Ένα κλασικό παράδειγμα θετικού βρόχου αποτελεί ο κύκλος της ζωής, στον οποίο οι γεννήσεις προκαλούν την αύξηση του πληθυσμού, η αύξηση του πληθυσμού μεγεθύνει και άλλο τις γεννήσεις, οι οποίες με τη σειρά τους αυξάνουν ξανά τον πληθυσμό δημιουργώντας έτσι έναν αέναο κύκλο αμοιβαίων ενισχύσεων<sup>2</sup> (Quaden, Ticotsky, & Lyneis, 2008). Η συμπεριφορά που προκύπτει από την ενίσχυση αυτή μπορεί να είναι είτε επιτάχυνση της ανάπτυξης (όπως στο παραπάνω παράδειγμα), είτε επιτάχυνση της παρακμής. Από την άλλη μεριά, οι αρνητικοί βρόχοι συναντώνται σε όλα τα συστήματα, των οποίων η συμπεριφορά κατευθύνεται από κάποιο στόχο, ελέγχοντας για τυχόν παρεκκλίσεις ή απομακρύνσεις από αυτόν και αναλαμβάνοντας να επαναφέρουν το σύστημα στην επιθυμητή ισορροπία. Πρόκειται ουσιαστικά για έναν αυτο-διορθωτικό μηχανισμό που «αγαπά» τη σταθερότητα και «αφοσιώνεται» εξ ολοκλήρου στην επίτευξη του σκοπού. Κλασικό παράδειγμα αρνητικού βρόχου αποτελεί η λειτουργία του θερμοστάτη, ο οποίος όταν ανιχνεύει μια θερμοκρασία μεγαλύτερη ή μικρότερη από την επιθυμητή ενεργοποιεί διαδικασίες για την εξισορρόπηση της.

**Σχήμα 1. 3.** Παράδειγμα θετικού και αρνητικού βρόχου ανατροφοδότησης



<sup>2</sup> Κατά τον ίδιο τρόπο μπορεί να λειτουργήσει η διαφήμιση από στόμα-σε στόμα, οι προσδοκίες του δασκάλου για την επίδοση ενός μαθητή, η ενασχόληση με ένα χόμπι όπου όσο εξασκείται κανείς τόσο καλύτερος γίνεται και όσο καλύτερος γίνεται τόσο συνεχίζει να εξασκείται κοκ.

Η ανατροφοδοτική σκέψη μπορεί να μοιάζει πιο εύκολη όταν αφορά απλά ή μηχανικά συστήματα που περιέχουν μονούς βρόχους ανατροφοδότησης, τα πράγματα όμως γίνονται ακόμη πιο περίπλοκα, όταν στα συστήματα εμπλέκονται πολλαπλοί αλληλοσυνδεόμενοι βρόχοι ή όταν οι άνθρωποι προσπαθούν να τους εντοπίσουν στις πολιτικές και τα νοητικά μοντέλα που οι ίδιοι μεταχειρίζονται (French & Gordon, 2015:191). Τότε, οι συνέπειες που παράγονται είναι απρόβλεπτες και μπορούν να οδηγήσουν σε εντελώς αντίθετα αποτελέσματα από αυτά που αρχικά επιδιώκονταν, όπως χαρακτηριστικά αναδεικνύεται από το τέλος της ιστορίας που ακολουθεί:

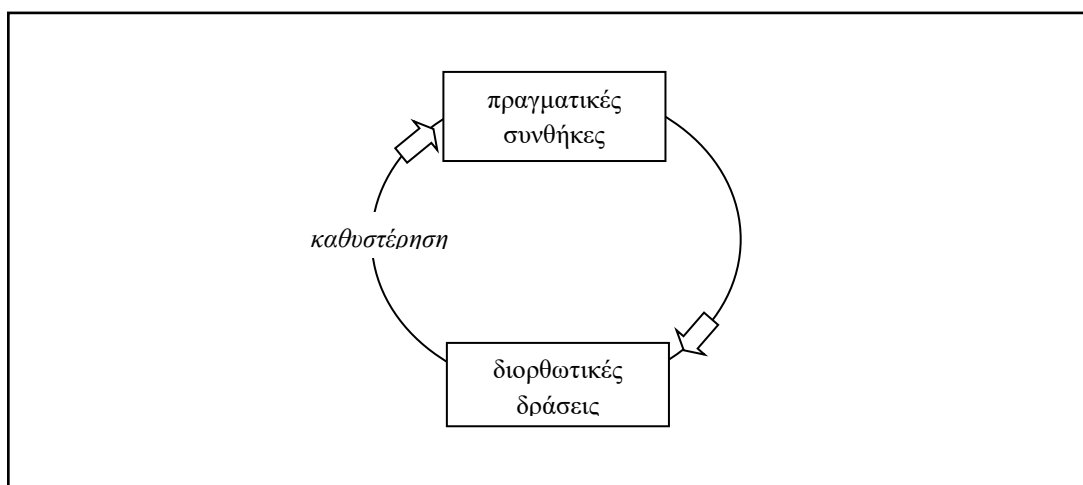
*«Το Sahel, μια μικρή περιοχή νότια της ερήμου Σαχάρα υπήρξε για πολλούς αιώνες ο τόπος κατοικίας νομάδων. Ποτέ δεν ήταν ένα εύκολο μέρος για να μείνει κανείς, ωστόσο οι νομάδες κατάφεραν να επιβιώσουν εκπληκτικά καλά. Τα τελευταία χρόνια άνθρωποι από διάφορους οργανισμούς άρχισαν να δραστηριοποιούνται προκειμένου να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των νομάδων κυρίως μέσα από την εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων ιατρικής για τον περιορισμό των ασθενειών ελονοσίας και την αύξηση του διαθέσιμου πόσιμου νερού μέσα από τη διάνοιξη κοιλοτήτων σε σημεία που τα εργαλεία των νομάδων δεν μπορούσαν να τα καταφέρουν. Με τις επεμβάσεις αυτές κατάφεραν αφενός να αυξήσουν σημαντικά το χρόνο ζωής των νομάδων και αφετέρου να μεγεθύνουν τον αριθμό των ζώων που ένας κάτοικος μπορούσε να διαθέτει, μιας και οι ασθένειες περιορίστηκαν σημαντικά. Έτσι, παρόλο που τα ζώα είχαν αρκετό νερό, σύντομα έφαγαν ή ποδοπάτησαν όλο το διαθέσιμο γρασίδι, το οποίο μετά από μια μακρά ξηρασία έξι ετών εξαφανίστηκε εντελώς. Τότε τα ζώα άρχισαν να πεθαίνουν από την πείνα και οι νομάδες μην έχοντας πλέον να καταναλώσουν φαγητό άρχισαν και αυτοί να υποσιτίζονται και να πεθαίνουν. Σύντομα οι οργανισμοί είχαν να αντιμετωπίσουν πολύ πιο σοβαρά προβλήματα από αυτά που αρχικά ήθελαν να επιλύσουν» (παράθεση στο Larsson, 2009:14).*

Το πρόβλημα με τους μηχανισμούς ισορροπίας, επισημαίνει ο Senge (1990:73), είναι ότι πολλές φορές είναι άορατοι, κρυφοί ή δύσκολο να ανιχνευθούν, μιας και συχνά δίνουν την εντύπωση ότι η δράση τους δεν παράγει και τίποτα σημαντικό (σε αντίθεση π.χ. με ένα θετικό βρόχο ανατροφοδότησης ο οποίος προκαλεί δραματική αύξηση της ανάπτυξης σε ένα σύστημα). Οι διαδικασίες εξισορρόπησης περισσότερο συντηρούν ένα status quo και αντιστέκονται σθεναρά στην αλλαγή του, ακόμη και αν όλοι ή όλα συμφωνούν ή προσπαθούν για να την προκαλέσουν. Στη φύση οι μηχανισμοί αυτοί είναι παντού, όμως δεν συμβαίνει το ίδιο και με τις αποφάσεις πάντα των ανθρώπων.

Στην καθημερινή ζωή υπάρχουν πολλά ανάλογα παραδείγματα με παρεμβάσεις που έγιναν με πρόθεση να επιλύσουν τα προβλήματα, αλλάζοντας κάποιες αρχικές παραμέτρους, αγνοώντας όμως τις συνέπειες που μπορούν να προκληθούν σε βάθος χρόνου. Η ανατροφοδοτική σκέψη μάς βοηθά να προβλέψουμε τις συνέπειες αυτές και να αποδεχθούμε ότι οι περισσότεροι προφανείς λύσεις και αυτές που θεωρούνται ιδανικές, συχνά στην πράξη «δεν δουλεύουν» ή τελικά έχουν ένα πολύ μικρό αποτέλεσμα, μιας και βελτιώνουν τα πράγματα βραχυπρόθεσμα, απλώς και μόνο για να τα κάνουν χειρότερα στη συνέχεια (Forrester, 2009). Στα πολύπλοκα συστήματα τα αίτια δεν είναι πάντοτε κοντά στα αποτελέσματα και η μεταξύ τους σχέση χαρακτηρίζεται από καθυστερήσεις και κενά. Οι καθυστερήσεις μπορούν να είναι

φυσικές, δηλαδή να απαιτείται απλώς χρόνος προκειμένου να πραγματοποιηθούν οι αλλαγές ή να αφορούν στο πεδίο της επικοινωνίας, των συναλλαγών ή ακόμα και των αντιλήψεων, όταν πρόκειται για συστήματα που αποτελούνται από ανθρώπους. Σε κάθε περίπτωση μπορούν να δημιουργήσουν απροβλεψιμότητα και γι' αυτό ο υπολογισμός του βαθμού ανεκτικότητας τόσο των ηθελημένων συνεπειών όσο και των αθέλητων, καθώς και των βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων επιρροών και αντισταθμίσεων αποτελεί στοιχείο κλειδί για την ενεργοποίηση της συστημικής-ανατροφοδοτικής πλευράς της σκέψης.

**Σχήμα 1. 4.** Παράδειγμα αρνητικού βρόχου με καθυστέρηση



Εάν σύμφωνα με τα παραπάνω αποδεχθούμε ότι οι βρόχοι ανατροφοδότησης είναι οι βασικοί υπεύθυνοι για τη συμπεριφορά που επιδεικνύει ένα σύστημα, τότε αυτόματα οδηγούμαστε στην αναγνώριση ενός τόπου εσωτερικής υπευθυνότητας, μιας ενεργητικής συστημικής ευθύνης, η οποία υπερτονίζει το ρόλο του ενδογενούς στοιχείου και εξασθενεί τις περιβαλλοντικές δυνάμεις χαρίζοντάς τους τη θέση του εξωτερικού διευκολυντή (Richmond, 1993). Εάν θέλει κανείς να καταλάβει το πώς λειτουργεί ένα σύστημα, εξηγεί σχετικά ο Forrester (2009), τότε θα πρέπει απλώς να κοιτάξει στο εσωτερικό του και να απομονώσει εκείνα τα δομικά και λειτουργικά του συστατικά, τα οποία επεξηγούν αποτελεσματικά τη συμπεριφορά που επιδεικνύει. Σε ένα κοινωνικό σύστημα, η στροφή αυτή προς το εσωτερικό υπονοεί ότι η ευθύνη για τα προβλήματα που δημιουργούνται μοιράζεται ισότιμα στη συμβολή και τη δράση όλων των ατόμων, μιας και οι συνέπειες των πράξεων του καθενός επιστρέφουν σε αυτό και το επηρεάζουν, τοποθετώντας την αναζήτηση των αιτημάτων για θεραπεία στην κατανόηση της μεταξύ τους σχέσης.

Από την εύκολη αποδοχή της κατηγορητικής στάσης «ο εχθρός είναι εκεί έξω» η υπεύθυνη σκέψη μάς επιτρέπει να αλλάξουμε τον τρόπο διατύπωσης των νοητικών μας μοντέλων και να αναρωτηθούμε για το «πώς θα μπορούσαμε εμείς να είμαστε υπεύθυνοι για τα αποτελέσματα που παρατηρούμε» και ακόμη για το «τι κάναμε ώστε να γίνουμε ευάλωτοι στις δυνάμεις εκείνες που δεν μπορέσαμε να ελέγξουμε» (Richmond, 1997b). Όταν περιχαράκωνουμε τους εαυτούς μας στα όρια της θέσης που

κατέχουμε, τότε αδυνατούμε να δούμε τις προεκτάσεις των πράξεών μας έξω από τις θέσεις αυτές και όταν εκείνες επιστρέφουν για να μας βλάψουν, τότε εύκολα απενοχοποιούμε τους εαυτούς μας με το να τις αποδίδουμε σε άλλους και να παραγνωρίζουμε το μερίδιο της συμβολής που φέρουμε (Senge, 1990:63). Έτσι, γινόμαστε υποκείμενα σε προτάσεις του τύπου «εγώ γνωρίζω πώς εσύ φταις» ή «εγώ γνωρίζω πώς το πρόβλημα δεν είναι στην πλευρά μου», χάνοντας την αίσθηση του εαυτού μας και των άλλων και δημιουργώντας απλοϊκά και γραμμικά μοντέλα σκέψης που αποσπών τα μέρη (το εγώ ή το εσύ) από τα μοτίβα σχέσεων, τα σχήματα, τα αναδυόμενα προβλήματα και τους ρυθμούς ζωής στα οποία συμμετέχουν (Flood, 2010).

Στη συστημική σκέψη, όμως, η έννοια της ευθύνης αποκτά μια άλλη δυναμική. Εγκαταλείπει το πρόσωπο της κατηγορίας ή του «αποδιοπομπαίου τράγου» (όταν βέβαια τα πράγματα δεν πάνε όπως θέλαμε) και απαρνείται τη λύτρωση στην αναζήτηση της ενοχής (Senge, 1990:63-64). Το μοίρασμα της ευθύνης δεν έχει να κάνει με το ποιος πρέπει να τιμωρηθεί ή ποιος πρέπει να αναλάβει, αλλά με την ενεργητική συνειδητοποίηση ότι εφόσον η συμπεριφορά παράγεται από βρόχους ανατροφοδότησης, δεν μπορεί σε αυτήν να συμβάλλει μόνο ο ένας. Η συνειδητοποίηση αυτή συνεπάγεται την αποδοχή της δύναμης που έχει ο καθένας -αν και όχι όλοι στο ίδιο ποσοστό- να αλλάξει τα πράγματα και την αναγνώριση ότι οι πράξεις του μετρούν, επηρεάζουν, προκαλούν και σε ένα βαθμό συν-καθορίζουν.

Ενώ, λοιπόν, η γραμμική σκέψη ψάχνει να βρει τον έναν για να του αποδώσει τις ευθύνες, η συστημική σκέψη βρίσκει την αιτιακή βαρύτητα που φέρει το κάθε σύστημα ως προς την εκδήλωση της συμπεριφοράς και στρέφει το βλέμμα της προς την αντίληψη του όλου, προς την κατάκτηση ενός αισθήματος «παγκόσμιας ενότητας», στην οποία δεν υπάρχουν υποκείμενα και αντικείμενα, αλλά το άτομο εξισούται με αυτό που είναι και οι άλλοι ή όπως το θέτει ο Flood (2010) «το άτομο που κοιτά τον κόσμο, είναι τρόπον τινά ο κόσμος που κοιτά τον εαυτό του».

Άλλωστε, ανθρώπινη φύση δεν μπορεί να υπάρξει ανεξάρτητα από τον πολιτισμό, αδιαχώριστα από την ύπαρξη των υπόλοιπων ανθρώπων. Αν προσπαθήσουμε να προσδιορίσουμε τι είμαστε, τότε σίγουρα θα κάνουμε πολλαπλές αναφορές στην οικογένειά μας, στους φίλους μας, στη δουλειά μας, σε όλους αυτούς που είναι γύρω μας και καθορίζουν τις ζωές μας. Η κοινότητα είναι εκείνη που επηρεάζει τους τρόπους ύπαρξής μας, επιτρέποντας ή ενεργοποιώντας μερικούς, παρεμποδίζοντας κάποιους άλλους, καθορίζοντας πάντως τις εμπειρίες που κάθε άτομο ενοποιεί σε μια συνεκτική αφήγηση (Kofman & Senge, 1993). Το να αναγνωρίζεται το συλλογικό που φέρει μέσα του οδηγεί στην υιοθέτηση ενός εναλλακτικού τρόπου ύπαρξης, στον οποίο κάθε ανθρώπινο ον είναι ένα μέσο μάθησης και αυτοαναφοράς, μια αφορμή καθαίρεσης του «εγώ» από το επίκεντρο του κόσμου με στόχο τη βελτίωση και το διαρκή μετασχηματισμό του εαυτού. Αυτό παράγει βέβαια και μια διαφορετική συνείδηση: Μας ωθεί να κατανοήσουμε ότι ανά πάσα στιγμή επηρεάζουμε και επηρεαζόμαστε από την πραγματικότητα γύρω μας, συμμετέχουμε σε αυτή και στους μηχανισμούς ανατροφοδότησής της, αποτελούμε κομμάτι της και όχι (απλά) παρατηρητές, τη διαμορφώνουμε τη στιγμή που μας διαμορφώνει (Senge, ό.π.). Με

λίγα λόγια, αποτελούμε κομμάτι της φύσης και του κόσμου και όχι το κεντρικό-ανώτερο στοιχείο.

Υπεύθυνη σκέψη λοιπόν συνοψίζοντας τα παραπάνω σημαίνει να τοποθετεί κανείς όρια στα μοντέλα που κατασκευάζει περικλείοντας σε αυτά μόνο τις υπεύθυνες αυτοποιητικές δυνάμεις του συστήματος γνωρίζοντας ταυτόχρονα -με τη σωκρατική διάθεση του όρου- ότι η οριοθέτηση αυτή είναι μια προσωπική απόφαση επιλογής, μια μερική και προσωρινή οπτική που πάντα θα εξαιρεί ή θα αποκλείει κάτι και πάντα θα αποδέχεται ότι υπάρχει κάτι που αγνοείται. Στην υπεύθυνη σκέψη τίποτα δεν είναι τελικό ή απόλυτο [«δεν υφίστανται απαντήσεις», λέει ο Churchman, «αλλά απλώς περισσότερες ερωτήσεις» (αναφ. στο Flood, 1999a:61)] και το άτομο αποφασίζει για το ποιος και το τι θα είναι μέσα στα όρια της σκέψης του και ποιος θα επωφελείται από αυτά ή όχι (Flood αναφ. στο Barton et al., 2004).

- Μακρινή σκέψη (Forest thinking ή 10.000 meters thinking)

Εάν η υπεύθυνη σκέψη μάς διευκολύνει στο να βάζουμε όρια όταν εξετάζουμε ένα σύστημα, η μακρινή σκέψη μάς επιτρέπει να αποφασίζουμε για το τι θα περικλείουμε μέσα σε αυτά (Richmond, 2004). Η συμπερίληψη σύνθετων λεπτομερειών και απείρων παραγόντων θα ήταν πρακτικά αδύνατη, εφόσον θα δημιουργούσε αναποτελεσματικά και δυσλειτουργικά μοντέλα αναπαράστασης, τα οποία αγνοούν τη μεγαλύτερη εικόνα των πραγμάτων και παράγουν μια «μυταιωτική» πολυπλοκότητα που επιμερίζει την αντίληψη σε ανεξάντλητες πηγές και ερεθίσματα. Το να βλέπουμε τα δέντρα (τις λεπτομέρειες) και να αγνοούμε το δάσος (το ευρύτερο πλαίσιο) οδηγεί στην κατασκευή ενός διάχυτου κόσμου που δεν έχει οργάνωση και συνοχή, αλλά διατρέχεται από έναν υπερβολικό αριθμό πληροφοριών που δεν μπορούν να συσχετισθούν και χρειάζεται να ειπωθούν ξεχωριστά. Η μακρινή σκέψη αντίθετα επιτρέπει την ισόρροπη εστίαση τόσο στο μικρο-επίπεδο των δομών όσο και στο μακρο-επίπεδο, καθώς μπορεί να κωδικοποιεί τις λεπτομέρειες σε ευρύτερα σύνολα και *αρχέτυπα συμπεριφοράς*<sup>3</sup>, να εντοπίζει ομοιότητες ανάμεσα στον ανατροφοδοτικό τρόπο λειτουργίας των διαφόρων τύπων συστημάτων, να σχηματίζει εικόνες «μέσων όρων» και επαναλαμβανόμενων λειτουργιών, να υπολογίζει σχέσεις και να βλέπει περισσότερο τα σημεία διασύνδεσης μεταξύ των φαινομένων παρά τις διαφορές, να σκιαγραφεί τα πρότυπα της συμπεριφοράς, τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητές της (Richmond, 1997b). Όπως επισημαίνει ο Senge (1990:58, 117), το ζήτημα είναι να εστιάσει κανείς στη δυναμική και όχι στη λεπτομερειακή πολυπλοκότητα, εφόσον τότε η απλοποίηση της ζωής θα είναι πιο εύκολη και εφικτή, επιτρέποντας την παράλληλη στάση σε δύο τρόπους θέασης: αυτόν από κοντά και εκ των έσω και αυτόν που απομακρύνεται από τα πράγματα και τα βλέπει από την απόσταση των «10.000 μέτρων» (Richmond, 1999).

- Συνεχής σκέψη (continuum thinking)

Η απομακρυσμένη ματιά και η ανακάλυψη των κοινών τόπων μεταξύ των παραδοσιακά χωριστών αντικειμένων ευνοεί την παραγωγή μιας νέας ηθικής

---

<sup>3</sup> Τα βασικότερα από αυτά περιγράφονται στο βιβλίο του Senge (1990:378-390).

(Richmond, 1993,1997b,1999): Από την αυστηρή λογική της μαθηματικής εξίσωσης - που είναι πάντα της μορφής αν/τότε, οδηγούμαστε στο άνοιγμα των ορίων και την αποδοχή μιας μεγάλης ποικιλίας πιθανοτήτων, οι οποίες αναγνωρίζουν πολλές ενδιάμεσες πτυχές ανάμεσα στα δύο άκρα και κάνουν τα φαινόμενα να μοιάζουν συνεχή. Πιο συγκεκριμένα, εάν ανάμεσα στα πράγματα υπάρχουν κοινά στοιχεία και αλληλοσυνδέσεις, τότε οι αυστηροί διαχωρισμοί χάνουν το νόημά τους και παράγουν μια επικοινωνία που τα φέρνει πιο κοντά. Οι απαντήσεις τότε δεν μπορούν να είναι μονολιθικές ή μονοδιάστατες, δεν μπορούν να είναι μόνο μαύρο ή άσπρο και να καταλήγουν μόνο σε ένα «τότε» ή σε ένα «άρα», αλλά μπορούν να αποδέχονται πολλαπλές οπτικές, να αναγνωρίζουν και άλλες αποχρώσεις ενδιάμεσα, να επικαλύπτουν τα όρια μεταξύ αυτών που είναι και να σχετικοποιούν τις αποκρίσεις μας, αποδεχόμενες ότι πολλά μπορούν να είναι και μάλιστα να ισχύουνε μαζί. Η συνεχής σκέψη τοποθετεί τα πράγματα σε ένα συνεχές και διαλύει το δογματισμό της διαχωριστικής αντίληψης, καταργώντας την πολωτική συμπεριφορά που υπαγορεύεται από διακρίσεις του τύπου «εμείς» και «αυτοί», «είναι» και «δεν είναι», «εδώ» και «εκεί», οι οποίες μάλιστα εύκολα μπορούν να μεταφραστούν σε «εμείς» εναντίον «αυτών», «είναι» εναντίον του «δεν είναι» κοκ. Πολλά επομένως προφανή διλήμματα, όπως αυτονομία ή καθοδήγηση, έλεγχος ή ελευθερία, τάξη ή αλλαγή, ατομική ικανοποίηση ή συλλογικό καλό αποτελούν παραπροϊόντα μιας μονιστικής αντίληψης, η οποία μας αναγκάζει να σκεφτόμαστε το τι είναι πιθανό για μια συγκεκριμένη στιγμή και να ωθούμαστε να επιλέγουμε το ένα από τα δύο, χωρίς να βλέπουμε το πώς μπορούμε να βελτιώσουμε *και τα δύο* στην πάροδο του χρόνου (ό.π.).

Ο Wolstenholme στο Barton et al. (2004) παραδέχεται ότι έχουμε μεγαλώσει με τέτοιο τρόπο, ώστε να σκεφτόμαστε σειριακά και να ορίζουμε την ταυτότητα ενός πράγματος μόνο μέσα από αυτό που συγκροτεί. Το σχολείο αλλά και αργότερα ο χώρος εργασίας, μας ενθαρρύνει να θέτουμε έναν υψηλό στόχο και να λειτουργούμε μόνο με βάση αυτόν: Να είμαστε άριστοι για να «περνάμε» τα διαγωνίσματα, να είμαστε αποτελεσματικοί για να αυξάνουμε τα κέρδη μας... κοκ. Όμως, ποιο θα ήταν το όφελος αν αντί να στοχεύαμε προς μία κατεύθυνση, υιοθετούσαμε πολλές και αν ενεργοποιούσαμε τους εαυτούς μας ταυτόχρονα προς όλες; Τι θα συνέβαινε εάν είχαμε πολλαπλούς στόχους ή αν στρέφαμε την προσοχή μας σε αντίθετες κατευθύνσεις από αυτές που αναζητούμε και φτάναμε π.χ. να υιοθετήσουμε «αντι-στόχους»; Οι στόχοι και οι αντι-στόχοι βρίσκονται στα αντίθετα άκρα ενός μεγάλου φάσματος. Το να κατανοούμε γιατί δεν «ελκόμαστε» από τη μία κατεύθυνση και πηγαίνουμε προς την άλλη θα ήταν εξίσου διαφωτιστικό για να μάθουμε καλύτερα τον εαυτό μας (τις επιλογές μας), αλλά και το πεδίο της ζωής. Ίσως τότε συνειδητοποιούσαμε ότι δεν θέλουμε τόσο πολύ να φτάσουμε στο στόχο που έχουμε επιλέξει, αλλά περισσότερο να βρούμε μία ζώνη ασφάλειας ανάμεσα στο χώρο των δύο άκρων, όπως ακριβώς κάνουμε και στην καθημερινή μας ζωή, όπου προσπαθούμε διαρκώς να ισορροπήσουμε ανάμεσα σε πολλά φάσματα και να βρούμε μια δική μας «*ζώνη ασφάλειας*» που διαρκώς εξελίσσεται και μεταβάλλεται (ό.π.). Η συνεχής σκέψη λοιπόν μας επιτρέπει να κάνουμε μια στροφή εκατόν ογδόντα μοιρών και να σταματήσουμε να ορίζουμε τα πράγματα και τις σχέσεις μόνο μέσα από αυτό που είναι, αρχίζοντας να βλέπουμε τις νέες οπτικές που ανακλύπουν όταν ταυτόχρονα ορίζουμε

και συνειδητοποιούμε και εκείνο που δεν είναι. Αυτό σημαίνει το τέλος της *ex ante* διάκρισης και την αποδοχή του πολλαπλού: Δεν είναι ανάγκη να διαλέγουμε πάντα το ένα, μπορούμε να αποδεχτούμε τα πολλά.

- Λειτουργικο-δομική σκέψη (Operational/structural thinking)

Η λειτουργική σκέψη, σύμφωνα με τον Richmond (1999), είναι εκείνη η συστημική ικανότητα, η οποία είναι η πιο δύσκολη να οριστεί, η πιο εξειδικευμένη στο πεδίο της Συστημικής Δυναμικής και ταυτόχρονα η πιο «αδικημένη» -σε ό,τι αφορά το πεδίο αυτό- μιας και για αρκετό καιρό θεωρούνταν ότι προκύπτει τόσο φυσικά και φανερά μέσα από τις άλλες ικανότητες, ώστε δεν φαινόταν η ανάγκη να διαχωριστεί από αυτές. Για πρώτη φορά διακρίθηκε το 1987 από τον ίδιο, όταν τη χρησιμοποίησε για να δηλώσει την ικανότητα που επιτρέπει στο άτομο να σκέπτεται για τα αντικείμενα/συστήματα όπως ακριβώς είναι και όχι όπως φαντάζουν θεωρητικά, να αποκαλύπτει δηλαδή και να αναπαριστά τη δομή τους, θεωρώντας την υπεύθυνη για την αιτιότητα μιας συμπεριφοράς που επιδεικνύει. Φυσικά με την αιτιότητα και το «γιατί» των συστημάτων ασχολείται, όπως είδαμε και πιο πάνω, και η δυναμική σκέψη και η ανατροφοδοτική, όμως οι βασικές διαφορές είναι ότι: η δυναμική σκέψη προσπαθεί να ανακαλύψει το πώς δουλεύει ένα σύστημα σε επίπεδο συμπεριφοράς, ενώ η λειτουργική σε επίπεδο δομής και ότι ενώ η ανατροφοδοτική σκέψη ασχολείται με τους βρόχους ανατροφοδότησης που αποτελούν ένα σύστημα, η λειτουργική ασχολείται με τις **ποσότητες** (ή αλλιώς συσσωρεύσεις) και τις **ροές** που αποτελούν τους βρόχους ανατροφοδότησης, περιγράφει δηλαδή τις συνθήκες ενός συστήματος και τις διαδικασίες με τις οποίες αυτές συνδέονται και αλλάζουν συμβάλλοντας στον καθορισμό ενός αποτελέσματος. Έτσι, δεν είναι απλά συσχετιστική, αλλά βαθιά αιτιολογική, που σημαίνει ότι δεν απαριθμεί απλώς παράγοντες που επηρεάζουν μια διαδικασία, αλλά αποκαλύπτει τις δομές αιτιότητας που την παράγουν (Richmond, 1997b).

Στην ερώτηση «πώς είναι δυνατή η μάθηση;» οι άνθρωποι ασυνείδητα ‘ακούν’ «τι είναι αυτό που επηρεάζει τη μάθηση;» και έτσι απαντούν με μια λίστα παραγόντων (π.χ. κατάλληλα κίνητρα, πνευματικό υπόβαθρο, εμπλοκή γονέων, στάση δασκάλου), η οποία δεν περιγράφει αληθινά τη δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα, ούτε αποκαλύπτει το πώς ο κάθε παράγοντας από αυτούς «εκκλύει τη μαγεία του» (Richmond, 1999). Η εστίαση στην υποδομή ενός συστήματος και στο πώς το ένα επηρεάζει το άλλο αποτελεί το βασικότερο χαρακτηριστικό της λειτουργικής σκέψης, ενώ επιτρέπει πιο σαφείς και ξεκάθαρες απαντήσεις που διευκολύνουν την επικοινωνία με τους άλλους και τους επιτρέπουν για παράδειγμα να πουν ότι η μάθηση είναι δυνατή μέσα από μια διαρκή διαδικασία συλλογής εμπειριών και γνώσεων (Richmond, 1998). Η ακρίβεια στη γλώσσα εξειδικεύει τις γενικές παραδοχές του τύπου «ο τρόπος που ανταποκρίνονται οι άνθρωποι στα πράγματα εξαρτάται από τις περιστάσεις» μετατρέποντάς τις σε οριοθετημένες και σαφείς απαντήσεις που προσπαθούν να ανακαλύψουν το ποιο ακριβώς άνθρωποι σε ποια ακριβώς πράγματα και κάτω από ποιες ακριβώς περιστάσεις ανταποκρίνονται και επιτυγχάνουν τη συγκεκριμένη δράση τους.

Έτσι, καθώς οι γενικές απόψεις και υποθέσεις μεταφέρονται στο πεδίο της λειτουργικής σκέψης και συναρθρώνουν ερεθίσματα για την κατασκευή συστημικών μοντέλων, η επικοινωνία προάγεται σε μεγαλύτερο και αποτελεσματικότερο βαθμό, διευκολύνεται η εξωτερίκευση των παραδοχών που λανθάνουν πίσω από κάθε ισχυρισμό και η έκθεση σε κοινό διάλογο και συναναστροφή, ενώ εξακριβώνονται τα αληθινά αίτια που υπαγορεύουν ένα φαινόμενο, οδηγώντας σε απροσδόκητες απολήξεις συμφωνίας και τελικά στη μείωση πολιτικών και κοινωνικών πηγών παραγωγής συγκρούσεων (Forrester, 2009).

Το ζητούμενο επομένως στη λειτουργική σκέψη δεν είναι να συσχετίζει ή να οριοθετεί κανείς (να βρίσκει δηλαδή ποιοι παράγοντες επηρεάζουν ένα αποτέλεσμα ή να διακρίνει ποιοι είναι οι κυριότεροι από αυτούς), αλλά να σκέφτεται αιτιολογικά, να αναρωτιέται το πώς και να περιγράφει την αληθινή δραστηριότητα που παράγει τη δράση. Να αναγνωρίζει την έννοια της αλληλεξάρτησης και να κατανοεί ότι σε ένα σύστημα υπάρχει ένα δίκτυο σχέσεων ανάμεσα στα μέρη, το οποίο είναι τελικά αυτό που καθορίζει και τη συνολική του λειτουργία (Richmond, 1998). Το πώς το καθένα από αυτά γίνεται αντιληπτό, εξαρτάται από την οπτική του κάθε ατόμου χωρίς αυτό να σημαίνει ότι και η πιο συνηθισμένη οπτική ή αυτή που τείνει να υπερισχύει μαζικά είναι αυτονόητα και η περισσότερο σωστή. Ένα άτομο που σκέφτεται συστημικά και με πραγματικούς όρους αντίληψης, έχει τη δύναμη και το θάρρος να βλέπει πίσω από το κοινό και το παραδεγμένο, να εισχωρεί στο βάθος των άμεσων εμπειριών και καταστάσεων και να στέκεται ενάντια στις παγιωμένες πρακτικές, όταν αυτές αποδεικνύονται κοντόφθαλμες ή/και παραπλανητικές (Forrester, 2009).

- Επιστημονική/ποσοτική σκέψη (scientific/quantitative thinking)

Συνήθως όταν φέρνουμε στο μυαλό μας τον επιστημονικό τρόπο διερεύνησης των πραγμάτων, ανασύρουμε συνεπαγωγικά την εικόνα μιας ακριβούς αριθμητικής μέτρησης ή ενός αντικειμενικού πειραματισμού, που δεν μπορεί να οδηγήσει σε λάθος συμπεράσματα και ούτε χρειάζεται να διαφοροποιηθεί, εφόσον είναι ανεξάρτητος από το άτομο και τα αποτελέσματά του ισχύουν πανανθρώπινα.

Έτσι, θεωρούμε πώς η πορεία που συνήθως ακολουθεί η επιστήμη ξεκινά από το σχεδιασμό και την πρόβλεψη των αποτελεσμάτων, προχωρά στην οργάνωση και ανάλυση των αντικειμένων, εμβαθύνει στο πεδίο στο οποίο ανήκει το αντικείμενο του ενδιαφέροντος και προσπαθεί να επιβεβαιώσει τις ανάλογες υποθέσεις μέσα από την ακριβή μέτρηση των δεδομένων και τη λήψη αποφάσεων μέσα από εκλεπτυσμένα μαθηματικά (Richmond, 1993, 2004). Ό,τι δεν μπορεί να μετρηθεί, αποκλείεται από το πεδίο του ενδιαφέροντος με την ιδέα ότι εμπίπτει σε άλλο σημείο του κόσμου και άρα αφορά κάποιο άλλο σημείο του μυαλού.

Με τον τρόπο αυτό, έχουμε μάθει να δουλεύουμε τα τελευταία χρόνια στους οργανισμούς μας, απαριθμώντας παράγοντες και περικλείοντάς τους σε πλαίσια και κουτιά, τραβώντας ευθείες γραμμές για να δείξουμε τις μεταξύ τους σχέσεις, κάνοντας προγραμματισμούς, σχέδια και χρονοδιαγράμματα, μοιράζοντας ρόλους και αρμοδιότητες για να ξεχωρίσουμε πού ξεκινά ο ένας και πού σταματά ο άλλος και να χαράξουμε σύνορα ανάμεσα σε πράγματα και ανθρώπους, αποδεχόμενοι ότι στην παρατήρηση μπορούμε να μένουμε απαθείς (Wheatley, 1992:26-27).



Η συστημική σκέψη ωστόσο υπαγορεύει μια άλλου είδους εικόνα για την επιστήμη: Σε αυτή δεν έχει τη μορφή της συνταγής, της φόρμουλας ή της λίστας που αποκαλύπτει τα μυστικά μιας αντικειμενικής πραγματικότητας και έχει μία και μοναδική απαράλλακτη εφαρμογή. Αντιθέτως, σε αυτή οι άνθρωποι φτιάχνουν τον κόσμο μέσα από τη συναναστροφή τους με τα γεγονότα και τους άλλους και έτσι δεν υπάρχει κάτι αυτούσιο ή δεδομένο που μπορεί να μεταφερθεί «ως έχει», εφόσον αυτό το «κάτι» είναι πάντα καινούριο, πάντα μοναδικό και πάντα διαφέρει. Όλα τα πράγματα συνιστούν προσωρινές συναντήσεις στοιχείων μέσα σε απρόσμενα δίκτυα σχέσεων, μεταβλητές στιγμές μιας διασύνδεσης που δεν μπορούν να συλληφθούν με προβλέψιμους τρόπους, αλλά επιβάλλουν την έκπληξη ως όρο διερεύνησης στις ιστορίες των ανθρώπων (ό.π.). Φυσικά γνωρίζουμε πώς δεν είναι όλα τα πράγματα μετρήσιμα, αυτό όμως δεν σημαίνει ότι δεν μπορούν και να ποσοτικοποιηθούν. Υπάρχουν ποιότητες, όπως η ροή, η ενέργεια, ο ρυθμός, η κατεύθυνση, το σχήμα, οι σχέσεις που μπορούν να τύχουν επιστημονικής ανάλυσης, με την έννοια της δοκιμής υποθέσεων, του πειραματισμού και της αξιολόγησής τους (σε σχέση και με την πραγματικότητα), δεν οδηγούν όμως πάντα σε ακλόνητα και απομονωμένα συμπεράσματα (Richmond, 1993, 2004). Αυτό δεν απειλεί τον επιστημονικό τους χαρακτήρα, εφόσον η αβεβαιότητα -στη νέα εικόνα τουλάχιστον της επιστήμης- είναι όχι απλώς αποδεκτή αλλά απαραίτητη προκειμένου για τη συνέχισή της:

«Στη νέα αντίληψη υπάρχουν επιστήμονες, [...] που στέκονται απέναντι στην πραγματικότητα όχι σαν σοφοί και αποστασιοποιημένοι παντογνώστες, αλλά σαν εξερευνητές που εκπλήσσονται και γοητεύονται από τη νέα γη που ανοίγεται μπροστά τους, που δεν φοβούνται να προσεγγίσουν τα διλήμματα και που βιώνουν ένα νέο αίσθημα ελευθερίας, καθώς αμείβονται όταν διερευνούν και όχι όταν συμπεραίνουν, όταν αναρωτιούνται και όχι όταν παραδέχονται, όταν ψάχνουν διαρκώς, χωρίς να παραμένουν ακίνητοι. [...] Άλλωστε, στο χορό του σύμπαντος (και της επιστήμης)<sup>4</sup> το σημαντικό δεν είναι να γνωρίζει κανείς με ακρίβεια τα βήματα, αλλά να θέλει να γίνει ένα με τη μουσική και κυρίως να έχει την άνεση να κινείται ελεύθερα στο χώρο» (Wheatley, 1992:7, 143).

Συνοψίζοντας, «συστημική σκέψη» ορίζεται σήμερα ως η σκέψη της διαδικασίας. Σημαίνει να βλέπει κανείς σύνολα, επικοινωνίες, σχέσεις, αλληλεπιδράσεις, ανατροφοδοτήσεις, διαδικασίες αλλαγής, δομές, επαναλήψεις και μοτίβα συμπεριφοράς (Espejo, 1994; French & Gordon, 2015; Goodman, 1997; Kay & Foster, 1999; Shaked & Schechter, 2013), να αντιμετωπίζει τη ζωή σαν μια απρόβλεπτη και διαρκώς εξελισσόμενη οντότητα, η αντίληψη -και η αλλαγή- της οποίας εξαρτώνται από τη θέση που ο καθένας τοποθετεί τον εαυτό του στην πραγματικότητα (Sweeney, 2001:20).

Είναι, με λίγα λόγια, το μοτίβο που συνδέει τον άνθρωπο με τον κόσμο και η τέχνη να το χρησιμοποιεί.

---

<sup>4</sup> Η παρένθεση είναι δική μας προσθήκη.

## Κεφάλαιο 2. Συστημική σκέψη και εκπαίδευση

---

### 2.1. Η αναγκαιότητα της συστημικής σκέψης

*«Δεν χρειάζεται να κοιτάζουμε αρκετά μακριά για να δούμε ότι τα παιδιά μας μεγαλώνουν σε έναν κόσμο που είναι όλο και πιο περίπλοκος, όλο και πιο εξελισσόμενος και γενικά συνδεδεμένος. Με τις νέες τεχνολογίες και τα εύκολα προσβάσιμα μέσα, οι πληροφορίες που παλιά χρειάζονταν μια ημέρα, μια εβδομάδα ή ακόμη και ένα μήνα για να φτάσουν στο πιο απομονωμένο μέρος του κόσμου, σήμερα μπορούν να διανύσουν την ίδια απόσταση μέσα σε λίγα μόνο δευτερόλεπτα με το πάτημα ενός κουμπιού. Με τον ίδιο τρόπο, η συσχέτιση και επικοινωνία των πραγμάτων γίνονται όλο και πιο προφανείς: Όταν το ηφαίστειο Mount Saint Helens εξερράγη στη Δυτική Αμερική, ο υπόλοιπος κόσμος έβλεπε για τα επόμενα χρόνια φαντασμαγορικά ηλιοβασιλέματα, καθώς ο ήλιος διαπερνούσε τα μικροσκοπικά σωματίδια σκόνης που αιωρούνταν στην ατμόσφαιρα. Όταν ο φόβος για την εξάπλωση των φοβερών επιπτώσεων του πυρηνικού εργοστασίου ταξίδευε στον κόσμο μέσα από τους ισχυρούς ανέμους, το Τσέρνομπιλ αποτέλεσε πρόβλημα όχι μόνο της Σοβιετικής Ένωσης, αλλά και της Δυτικής Ευρώπης και γενικά του υπόλοιπου κόσμου. Ο κόσμος μας είναι παγκόσμιος-περισσότερο από ποτέ. Ανεξάρτητα από το που ζούμε εμείς και τα παιδιά μας, οι ζωές μας επηρεάζουν -και ταυτόχρονα επηρεάζονται από- τις ζωές των άλλων ανθρώπων σε οποιοδήποτε άλλο μέρος της γης»*

(Sweeney, 2001:13)

Μεγαλώνουμε σε έναν ταραχώδη κόσμο όπου κάθε μέρος του επικοινωνεί συναρπαστικά με κάθε άλλο. Η τεχνολογία έρχεται απλώς να επιβεβαιώσει μια φυσικά παραγόμενη αλήθεια. Οι συνέπειες μιας δράσης σπάνια επιμένουν σε ένα τοπικό/ατομικό επίπεδο, ενώ η δύναμη του χρόνου έρχεται να πολλαπλασιάσει τα αποτελέσματά της σε μια πληθώρα πεδίων και εφαρμογών, κάνοντάς τα ακόμη πιο σύνθετα, αβέβαια, πολύπλοκα και «προβληματικά». Πιθανά επίμαχα ζητήματα, αναφέρουν οι Nguyen & Bosch (2014), όπως είναι η υγεία, η προστασία του περιβάλλοντος, οι σχέσεις των δύο φύλων, η φτώχεια, η πνευματική ακεραιότητα, η οικονομική ανάπτυξη, η μετανάστευση, η κατανομή των υδάτινων πόρων (απλώς για να ονομάσουμε μερικά), είναι τώρα μπλεγμένα και περίπλοκα, μεγεθυμένα σε ένα παγκόσμιο σύστημα οικολογικών, οικονομικών, πολιτικών και κοινωνικο-πολιτισμικών αλληλεπιδράσεων με αδυσώπητα προκλητικούς τρόπους που δεν είχαν ανακύψει πριν τη βιομηχανική και τεχνολογική περίοδο. Και ενώ για να τα δούμε χρειάζεται να τα προβάσουμε στη διασύνδεσή τους, ωστόσο ελάχιστα αντέχουμε να φύγουμε από το μέρος της εξειδίκευσής μας, από τη ζώνη ασφαλείας που παγιδεύει την αντίληψη στο χώρο του γνωστού.

Ως αποτέλεσμα, λένε οι Nguyen & Bosch (2014), παρατηρούμε κυβερνήσεις για παράδειγμα που προσπαθούν να ελέγξουν την παχυσαρκία με το να ενθαρρύνουν την άσκηση ή να επηρεάζουν τις επιλογές φαγητού των ανθρώπων, χωρίς παράλληλα να συνυπολογίζουν τη διατροφική κουλτούρα, τις συνθήκες των πόλεων, την οικονομική πίεση, τη διαφήμιση, την αγροτική ανάπτυξη, την ανθρώπινη φύση, την

ευκολία, το διαθέσιμο χρόνο για την προετοιμασία του φαγητού ή γενικότερα άλλα ζητήματα υγείας που εμποδίζουν τη δραστηριότητα αυτή. Παρατηρούμε ενέργειες και πολιτικές που προσπαθούν να σώσουν τα υπό εξαφάνιση είδη με την κατασκευή εθνικών πάρκων που έχουν διάτρητα σύνορα και είναι ήδη γεμάτα από άγρια ζώα. Παρατηρούμε ακόμη, λέει ο Capra στο αφιέρωμά του για τον G. Bateson<sup>5</sup>, πολέμους και θανάτους χιλιάδων ανθρώπων για το εμπόριο της βενζίνης, ενώ θα μπορούσαμε απλώς να βελτιώσουμε την απόδοση των καυσίμων των αυτοκινήτων μας κατά τρία μόλις μίλια ανά γαλόνι. Όπως θα μπορούσαμε και να προσφέρουμε βιολογικές τροφές στα σχολεία, αντί να μαρτυρούμε τα αυξημένα ποσοστά παχυσαρκίας στα παιδιά, τα δηλητηριασμένα εδάφη από χημικά, τα υψηλά ποσοστά διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, την κλιματική αλλαγή κοκ (ό.π.).

Ζούμε μέσα σε συστήματα - συστήματα που διαρκώς καταρρέουν. Καθημερινά μαθαίνουμε για αυτά, τα βλέπουμε, τα ακούμε, τα επηρεάζουμε, τα αντέχουμε ή τα κατηγορούμε, στο βάθος όμως αδυνατούμε να τα καταλάβουμε. Τα πράγματα θα ήταν ίσως πιο απλά αν μπορούσαμε «να στηρίξουμε την οικονομία μας στην καύση πετρελαίου για παράδειγμα χωρίς να προκύπτουν επιβαρυντικές συνέπειες για το περιβάλλον ή εάν μπορούσαμε να αποφασίσουμε για το που θα χτίσουμε ένα σπίτι χωρίς να επηρεαζόμαστε από τις ισχύουσες κλιματολογικές συνθήκες» (Nguyen & Bosch, 2014), κάτι τέτοιο όμως σήμερα δεν είναι δυνατόν. Κάθε παρέμβασή μας σε κάποια πλευρά του κόσμου παράγει εξαιρετικά σύνθετα αποτελέσματα, με ανατροφοδοτήσεις, παρεκκλίσεις και καθυστερημένες επιπτώσεις, ώστε δεν θα μπορούσαμε παρά να τις λαμβάνουμε υπόψη όταν πρόκειται για τη λήψη των αποφάσεων και το σχεδιασμό των πρακτικών επίλυσης. Εάν μάθουμε να εκτιμούμε το πώς τα αποτελέσματα αλληλεπιδρούν σε υψηλά συσχετιζόμενες περιοχές, τότε θα συνειδητοποιήσουμε πόσο αληθινά απίθανο είναι να σχεδιάζει ή να αναπτύσσει κανείς ατομικές περιοχές ξεχωριστά ή σε απομόνωση. Και όμως δυστυχώς εξακολουθούμε να προτιμάμε τον αναλυτικό τρόπο προσέγγισης των πραγμάτων (ό.π.).

Εάν μέχρι τώρα το να κατανοήσει κανείς μία δράση ήταν δύσκολο, το να κατανοήσει μια αλληλεπίδραση φαντάζει ουτοπία. Ακόμη και αν βλέπουμε ότι το πρόβλημα ή η λύση βρίσκονται στο σύστημα, επιμένουμε να το «διαλύουμε» στα επιμέρους μέχρι να φτάσουμε -επιτέλους- στο προβληματικό σημείο, έχοντας όμως χάσει κάθε αίσθηση για όλες τις μεταξύ τους σχέσεις. Φυσικά το να διαλύει κανείς είναι πιο εύκολο από το να φτιάχνει, να εστιάζει παρά να αποκεντρώνει. Και όμως, είναι μέσα από την εκτίμηση της αλληλεπίδρασης όλων των παραγόντων που μπορούμε σήμερα να αντιμετωπίσουμε τα πολύπλοκα προβλήματά μας. Για το λόγο αυτό, συμπεραίνει ο Senge (1990), η συστημική σκέψη είναι σήμερα περισσότερο απαραίτητη από ποτέ: Οι καλές προθέσεις, τα καινοτόμα προϊόντα, οι φιλότιμες προσπάθειες, οι υψηλές δεξιότητες των διάφορων ατόμων, δεν καταφέρνουν να κάνουν τους οργανισμούς και τα συστήματα να μην αιμορραγούν, επειδή ακριβώς «δεν μπορούν να ενώσουν τις διαφορετικές και ποικίλες ικανότητες και λειτουργίες τους σε ένα παραγωγικό σύνολο».

---

<sup>5</sup> Στο: An Ecology of Mind. A Daughter's Portrait of Gregory Bateson. Homage to Gregory Bateson. Διαθέσιμο στο: <http://www.anecologyofmind.com/gregorybateson.html> (1/5/2019).

Φυσικά δεν θέλει πολύ για να καταλάβουμε ότι η συστημική σκέψη απουσιάζει από την παραδοσιακή εκπαίδευση (Kay & Foster, 1999). Από τις πρώτες κιόλας τάξεις του δημοτικού σχολείου μαθαίνουμε να σκεφτόμαστε αναλυτικά, να χωρίζουμε τη γνώση σε επιμέρους κομμάτια και έπειτα να μελετάμε το καθένα από αυτά ξεχωριστά απομονώνοντας εντελώς τη σημασία τους από εμάς και τις πραγματικές επιδιώξεις ή ανάγκες του εαυτού μας. Έτσι, συνηθίζουμε στην ιδέα πώς η αριστεία ή η μάθηση παράγονται μέσα από την απομνημόνευση ασύνδετων και «στατικών» γεγονότων και αποδεχόμαστε ιδέες και πληροφορίες που δεν σχετίζονται άμεσα με τη ζωή μας, τα ενδιαφέροντα και τις προσωπικές μας φιλοδοξίες, αλλά στέκονται αυτούσια, επιβαλλόμενα από ένα εξωτερικό «πρέπει» που ακούγεται μακρινό και έχει μια αυταπόδεικτη αξία.

Η γνώση γίνεται απλά η αποδοχή πληροφοριών και η μάθηση ελάχιστα έχει να κάνει με το πώς να ζούμε και να δρούμε αποτελεσματικά στον κόσμο, με το τι πιστεύουμε για τον εαυτό μας και τη ζωή μας και το πώς επιλέγουμε να υπάρχουμε σε αυτήν και να λαμβάνουμε τις όποιες αποφάσεις (Kofman & Senge, 1993). Μαθαίνουμε να γινόμαστε «ειδικοί» πάνω σε ένα συγκεκριμένο αντικείμενο και έτσι κτίζουμε μια αυτο-αθωωτική εμπιστοσύνη ότι τα οικονομικά προβλήματα θα τα λύσουν οι ειδικοί οικονομολόγοι, τα προβλήματα του περιβάλλοντος θα τα λύσουν οι οικολόγοι, τα πολιτικά οι πολιτικοί και ούτω κάθε εξής. Άλλωστε, ξέρουμε από τη σχολική μας εμπειρία ότι τα γνωστικά αντικείμενα είναι ξεχωριστά και δεν μπορούν να επικαλύπτονται τα όρια μεταξύ τους, εφόσον η γλώσσα για παράδειγμα δεν έχει σχέση με τα μαθηματικά, τα μαθηματικά είναι άλλα από την τεχνολογία και την τέχνη και η τέχνη απαντά σε διαφορετικά ερωτήματα από αυτά της φυσικής, γι' αυτό και πρέπει να διδάσκονται ξεχωριστά. Ακόμη και αν η συμπεριφορά τους στηρίζεται στις ίδιες βασικές έννοιες και αρχές. Και ενώ το σχολείο περιμένει από τους μαθητές να τις εντοπίσουν για να συνθέσουν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο κατανόησης για την πραγματικότητά τους, σπάνια διδάσκει άμεσα το πλαίσιο αυτό (Forrester, 1992).

Τα τείχη που υψώνονται ανάμεσα στα μαθήματα-αντικείμενα γίνονται σύνορα καθώς μεγαλώνουμε και αρχίζουν να χωρίζουν σε «στρατόπεδα» ανθρώπους, λειτουργίες, αρμοδιότητες, τομείς, διαδικασίες, σκέψεις και ποιότητες. Από το πώς να γίνουμε άριστοι στο πανεπιστήμιο και να βρούμε μια σταθερή δουλειά, μέχρι το πώς να αυξήσουμε τις απολαβές μας, να χάσουμε βάρος, να συνδέσουμε μια τηλεόραση ή να μεγαλώσουμε τα παιδιά μας, επιμένουμε να εφαρμόζουμε τον απομονωτικό και διαχωριστικό τρόπο σκέψης που μάθαμε στα παιδικά μας χρόνια, να εφαρμόζουμε τη διαδικασία της ανάλυσης ορίζοντας πλάνα, καταχωρώντας βήματα, ακολουθώντας οδηγίες, διευθετώντας μικρότερες υποχρεώσεις που -θεωρούμε πώς- θα μας οδηγήσουν στην επίτευξη του μεγαλύτερου σκοπού (Sweeney, ό.π.). Ο τρόπος αυτός βέβαια έχει οπωσδήποτε επιτυχή αποτελέσματα για ορισμένου είδους προβλήματα (π.χ. αν θέλουμε να μάθουμε πώς δουλεύει μια τηλεόραση - αρκεί να τη χωρίσουμε σε κομμάτια και να μελετήσουμε το κάθε μέρος ξεχωριστά), όμως δεν λειτουργούν όλα τα προβλήματα με τον ίδιο τρόπο. Κυρίως αυτά που είναι σύνθετα και αποτελούν μέρη ολοκληρωμένων συστημάτων (French & Gordon, 2015), τα οποία δεν φαίνονται αρχικά και δημιουργούν στον άνθρωπο την αίσθηση ότι είναι μόνος και αβοήθητος και ότι οι λύσεις που προτείνει δεν έχουν αποτέλεσμα, γιατί απλώς κάνουν τα πράγματα

χειρότερα σε βάθος χρόνου και παράγουν ανεπιθύμητες ενέργειες που εκείνος δεν μπόρεσε να διανοηθεί.

Η στάση του τότε γίνεται ανταντακλαστική: απλώς αντιδρά σε κάτι που τον έχει ξεπεράσει και μην μπορώντας να το προσεγγίσει, αφήνεται για άλλη μια φορά στα χέρια των «ειδικών», όπως ακριβώς αφηνόταν και στη δύναμη του δασκάλου -ή και του βιβλίου- για να του υποδείξουν τι είναι εκείνο που πρέπει να χρησιμοποιήσει, ποια είναι τα προβλήματα με τα οποία αρμόζει να ασχοληθεί και ποιος είναι ο τρόπος που αναδεικνύεται καταλληλότερος για να μπορέσει να φτάσει στην επίλυσή τους.

Η καθημερινή σχολική πρακτική είναι γεμάτη από τέτοιες εμπειρίες εξαρτημένης μάθησης, στην οποία οι μαθητές δεν μαθαίνουν με τις δικές τους δυνάμεις, αλλά απλώς ανταποκρίνονται στις οδηγίες του δασκάλου. Έτσι, σταδιακά αποβάλλουν τη φυσική τους περιέργεια να ανακαλύψουν τον κόσμο και να εξερευνήσουν τις μυστηριώδεις πτυχές του, καταστέλλουν την έμφυτη δημιουργικότητά τους και σταματούν να πειραματίζονται και να δοκιμάζουν, εφόσον ξέρουν ότι οι απαντήσεις είναι έτοιμες και κάποιος τις κατέχει, αρκεί να θέσουν την ερώτηση και οι δυνάμεις των άλλων θα έρθουν να τους επιβεβαιώσουν (βλ. και Ξανθάκου, 2011; Ξανθάκου, Καϊλα, & Παπαβασιλείου, 2015; Μπαμπάλης, Καλογήρου, & Σαμαρτζή, 2015; Μπαμπάλης & Σαμαρτζή, 2017β). Οι οδηγίες, οι κατευθύνσεις και το αίσθημα αποδοχής αποτελούν τα βασικά στοιχεία σε κάθε μορφή παραδοσιακής εκπαίδευσης, καθιστώντας τη μάθηση μια τεχνική -αν όχι τυπική- διαδικασία που υπαγορεύεται από τη λογική του «αν δε σπάσει, μην το φτιάξεις» και διδάσκει τους αυριανούς πολίτες του κόσμου ότι δεν χρειάζεται να αναρωτιέται κανείς και να προχωρά στο βάθος των πραγμάτων, εφόσον ο μόχθος για τη γνώση είναι αδιέξοδο και το να φαίνεται κανείς καλός ή ικανός είναι εξίσου αποδεκτό με το να είναι (Kofman & Senge, 1993).

Δημιουργούνται λοιπόν πολίτες επαναπαυμένοι που αρκούνται σε νοητικά προϊόντα που άλλοι παρήγαγαν γι' αυτούς, πολίτες παθητικοί που αγνοούν τα «γιατί» των καταστάσεων και των γεγονότων της καθημερινής ζωής και αδυνατούν να δουν τις συνέπειες των δράσεων που επιλέγουν, ζώντας μόνο για τη στιγμή, επιδιώκοντας τις πρόσκαιρες ανακουφίσεις που τους προσφέρονται από εξηγήσεις που ανταποκρίνονται καλά στις τρέχουσες συνθήκες. Η πολυπλοκότητα, όμως, η αλληλεξάρτηση και η ρευστότητα του κόσμου επιβάλλουν εκ των πραγμάτων έναν άλλο τρόπο σκέψης και ζωής (Maani & Maharaj, 2001; Nguyen & Bosch, 2014; Richmond, 1993): Επιβάλλουν μια κριτική ματιά απέναντι στις αιτίες που συνετέλεσαν στα γεγονότα (French & Gordon, 2015) και μια βαθιά κατανόηση του τρόπου με τον οποίο αυτά «πλάστηκαν» μέσα στο πέρασμα του χρόνου και δημιούργησαν ανθεκτικά μοτίβα συμπεριφοράς που επανέρχονται ασίγαστα στο «τώρα», προοιωνίζοντας εξελίξεις και απρόβλεπτες ανατροπές για το μετά. Χρειάζεται η ανάπτυξη μιας στοχαστικής και ουσιαστικής στάσης ζωής, η οποία θα αμφισβητεί τις απλοϊκές εξηγήσεις της πραγματικότητας και θα αποδομεί το «έτοιμο» ή το «απαθές» μέσα από τον εντοπισμό των νοητικών μοντέλων, των κρυφών παραδοχών και των αντιλήψεων που τα δημιούργησαν. Ίσως τότε γίνει συνειδητό ότι τα προβλήματα που κυριαρχούν στη ζωή μας δεν αποτελούν δράσεις εξωτερικών παραγόντων που υπερβαίνουν σε έλεγχο το ανθρώπινο ανάστημα, αλλά αποκρυσταλλωμένα και εδραιωμένα μοτίβα

σκέψης (Kofman & Senge, 1993), τα οποία μετέτρεψαν τις απρόθετες συνέπειες σε κρίσεις και αναπτύχθηκαν αργά για να αποτελέσουν πάγιες προκλήσεις της ζωής. Η λύση, τότε, όπως επισημαίνει ο Ackoff, βρίσκεται στη διά-λυση των μοτίβων αυτών, στην αλλαγή του τρόπου σκέψης και στη συνειδητοποίηση ότι η ιστορία του πολιτισμού μας δεν είναι παρά μια απλή επιλογή, ένα μονοπάτι στη θέση του οποίου θα μπορούσαμε να είχαμε διαλέξει κάποιο άλλο (ό.π.).

Η αλλαγή των συνειδήσεων, λένε οι Kofman & Senge (1993), έχει τη μορφή μιας γαλιεϊκής ανατροπής, μιας ολιστικής δηλαδή μετατόπισης μέσα από την αποδοχή ότι όπως η γη δε βρίσκεται στο κέντρο του κόσμου -παρά τα όσα πίστευαν παλιά- έτσι και τα μέρη, το εγώ ή το εσύ και η «μικρή» πραγματικότητα δεν βρίσκονται στο κέντρο της ζωής. Όταν διευρύνουμε το πεδίο της αντίληψης και μετατοπίσουμε τον πυρήνα εστίασης από το ειδικό στο γενικό και από τη μονάδα στο όλο, τότε μια σειρά σχέσεων αποκαλύπτονται στο νου κι οι σύνθετες δομές των φαινομένων αποκτούν το νόημά τους μέσα από τις διαδρομές των αλληλεξαρτήσεων. Βλέποντας σχέσεις, αναγνωρίζουμε συστήματα και βλέποντας συστήματα κατανοούμε τον αληθινό τρόπο που δουλεύουν, φτιάχνουμε μια σαφέστερη εικόνα της πραγματικότητας, κατασκευάζουμε αλυσίδες επικοινωνιών και παραγόντων, στις οποίες το ένα γεγονός μπορεί να ενισχύει το άλλο, να το μετριάξει, να το εξισορροπεί ή να το αντισταθμίζει. Έτσι, μπορούμε να εντοπίζουμε όχι μόνο εκείνα που διαχωρίζουν τα πράγματα και τα οριοθετούν σε διακριτά πεδία, αλλά και εκείνα που τα ενώνουν και μέσα από την επικοινωνία των επιδράσεών τους τα ανάγουν σε πρότυπα συμπεριφοράς και σε κοινά στοιχεία. Οι διασυνδέσεις αιτίας-αποτελέσματος μεταξύ των εκάστοτε μονάδων μάς βοηθούν να αποκαλύψουμε το λόγο ύπαρξης των φαινομένων, απαντώντας στα βαθύτερα «γιατί» (French & Gordon, 2015), προσαρμόζοντας την οπτική της θέασής μας στις τάσεις και τις συνέπειες που αφορούν στο απώτερο παρόν.

Με τη μετατόπιση αυτή, η απόλυτη αλήθεια παραχωρεί τη θέση της στη σχετικιστική ερμηνεία και η σπουδαιότητα του εαυτού συμπληρώνεται από τη συνδρομή του περιβάλλοντος, εφόσον αναγνωρίζεται η δράση των εξωτερικών παραγόντων όχι ως κάτι ακίνητο ή απαθές, αλλά ως μια οντότητα που εξαρτάται από εμάς και μας επηρεάζει. Η επαφή άλλωστε με την πραγματικότητα μάς διδάσκει πώς αυτή δεν υπάρχει έξω από τους ανθρώπους ή ανεξάρτητα από αυτόν που την παρατηρεί, αλλά αποκτά κάθε φορά την όψη που ο καθένας θέλει να της προσδώσει. Είναι λοιπόν οι άνθρωποι που κατασκευάζουν την αλήθεια, είναι η γλώσσα και οι παρατηρήσεις που μοιράζονται με τους άλλους που δίνουν σε αυτή το νόημά της, είναι οι πράξεις και η επικοινωνία τους που χτίζουν τη ροή των παραδόσεων, τις ιστορίες των συλλογικών αλληλο-δράσεων (Kofman & Senge, 1993).

Αν συνειδητοποιήσουμε την παραγωγική αυτή δύναμη της γλώσσας -ως μιας κατεξοχήν δημιουργικής πρακτικής, τότε θα σταματήσουμε να νιώθουμε έρμια καταστάσεων και πόνια απειλητικών συστημάτων και θα αποδεχθούμε ότι εμείς φτιάχνουμε την πραγματικότητα γύρω μας και γι' αυτό εμείς μπορούμε και να την αλλάξουμε. Η παθητική λογική «τι να κάνω, έτσι είναι το σύστημα» ή «είναι όλα περίπλοκα και δεν μπορώ να αντιδράσω» (Senge, 1990:13, 54) διαλύεται μέσα στη σύλληψη της ευθύνης που φέρει ο κάθε άνθρωπος, ο οποίος αρχίζει να «βλέπει» το ρόλο που διαδραματίζει στην έκβαση των γεγονότων και τη δύναμη που έχει να

σχεδιάσει από την αρχή ό,τι θεωρεί αναποτελεσματικό και ό,τι νομίζει πως πρέπει να αλλάξει.

Πηγαίνοντας λοιπόν από τη μονάδα στο σύστημα, ο θρυμματισμός, ο ανταγωνισμός και η παθητική αντίδραση -που αποτελούν δυσλειτουργίες της ανάπτυξης και της κυριαρχίας του επιστημονικού πολιτισμού όλα αυτά τα χρόνια και εκπροσωπούν το διαχωριστικό τρόπο σκέψης που διδαχθήκαμε στα σχολικά μας χρόνια- δίνουν τη θέση τους στη συνολικότητα, τη συνεργασία και την ανάληψη της δράσης (Kofman & Senge, 1993). Διδάσκοντας τους μελλοντικούς πολίτες του κόσμου να διασχίζουν τη διαδρομή αυτή από το μέρος προς το όλο: να αναπτύσσουν συστημική σκέψη, τους βοηθούμε όχι μόνο να αντιλαμβάνονται καλύτερα τα συστήματα που βρίσκονται γύρω τους και τον τρόπο που δουλεύουν (το τι και το πώς), αλλά να διερευνούν και το γιατί και να φαντάζονται το πώς αλλιώς και το τι άλλο (French & Gordon, 2015). Η συστημική σκέψη αξιολογεί κάθε στοιχείο και δυνατότητα του νου και δεν περιορίζεται μόνο στην ικανότητα της ανάλυσης, η οποία όπως αναδείχθηκε αποτελεί ανεπαρκές και αναποτελεσματικό εργαλείο σκέψης, ειδικότερα αν χρησιμοποιηθεί υπέρμετρα ή/και αποκλειστικά σε κάθε πτυχή και τομέα της ζωής. Η ανάλυση των στοιχείων ενός συστήματος και της φύσης των σχέσεων που αναπτύσσει, οφείλει να συμπληρώνεται από τη σύνθεση καινούριων -ακόμη και εκ θεμελίων- αποτελεσματικών συστημάτων και τη δημιουργία προτάσεων για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της κοινότητας και μια καλύτερη ζωή. Ο πειραματισμός, η δοκιμή, η τόλμη, η διαίσθηση, ο επιστημονικός έλεγχος των υποθέσεων και η μετασχηματιστική διάθεση αποτελούν χαρακτηριστικά τα οποία θα πρέπει να κατέχουν οι επόμενες γενιές, κάνοντας συνείδηση ότι «μπορούν να κάνουν τη διαφορά, ακόμη και αν είναι ένα άτομο στον κόσμο» (Sweeney, 2001:14).

Το μέγεθος των προβλημάτων απαιτεί από τη σύγχρονη εκπαίδευση να καλλιεργεί τα χαρακτηριστικά αυτά και να προετοιμάζει πολίτες που θα μπορούν να χειριστούν την πολυπλοκότητα που τους περιβάλλει, προτείνοντας λύσεις και την ίδια στιγμή αναγνωρίζοντας το μερίδιο της συμβολής που ως άτομα κατέχουν για την επιτυχία ή αποτυχία των συστημάτων που σχεδιάζουν (Goodman, 1997). Πολίτες που θα αντιλαμβάνονται τους εαυτούς τους ως μέρη μεγαλύτερων-παγκόσμιων συστημάτων (Benson, 2009), θα κατανοούν πώς λειτουργεί ο μυστηριώδης φυσικός και κοινωνικός κόσμος και θα αναπτύσσουν διερευνητική διάθεση απέναντι στους λόγους που δημιουργούνται προβλήματα και ταραχώδεις καταστάσεις, έχοντας την ικανότητα να αντιπροτείνουν λύσεις και να αξιολογούν τις εφαρμόσιμες προοπτικές (Sweeney, 2001).

Τον Ιούλιο του 2002 ο Richmond σε μια εναρκτήριο ομιλία του που απευθυνόταν σε εκπαιδευτικούς, χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τον όρο «συστημικός πολίτης», θέλοντας να σκιαγραφήσει το πρόκριμα κάθε εκπαιδευτικής πράξης και πολιτικής και να θέσει υπό την ευθύνη της παιδαγωγικής αξίωσης την εκπλήρωση των κοινωνικών προσδοκιών για ρόλους και πρακτικές που θα επιφέρουν αλλαγές και θα ενορχηστρώνουν συστήματα που θα διευκολύνουν την εφαρμογή τους (αναφ. στο Benson, 2009). Εάν ο σκοπός της εκπαίδευσης είναι να προετοιμάσει άτομα που θα ζουν ευτυχισμένα και θα λειτουργούν αποτελεσματικά στη σύγχρονη πραγματικότητα -έχοντας ως δια βίου εφόδιο όλες τις απαραίτητες ικανότητες και γνώσεις- τότε δεν

μπορεί παρά να επιδιώκει τη διαμόρφωση μαθητών που θα μπορούν να σκέφτονται συστημικά και να συμπεριφέρονται ως κριτικοί, δημιουργικοί και πάνω από όλα συστημικοί πολίτες (Benson, 2009). Η διδασκαλία της συστημικής σκέψης και η ενσωμάτωσή της στον εκπαιδευτικό κορμό αποτελούν γι' αυτό απαραίτητες πρακτικές στην κοινωνία του 21ου αιώνα, μιας και τα οφέλη αγκαλιάζουν όλο το φάσμα σκέψης και τον τρόπο της ζωής και μεταβάλλουν καθοριστικά τη μορφή της «ιστορίας» που καθένας σχηματίζει ως απάντηση στον εαυτό του και στις ιστορίες των άλλων.

Έτσι λοιπόν, μπορούμε να πούμε ότι η συστημική σκέψη είναι απαραίτητη σήμερα, διότι βοηθά τους μαθητές-αυριανούς πολίτες:

- να βλέπουν τον κόσμο γύρω τους σαν σύνολα και όχι σαν απομονωμένα γεγονότα ή στιγμιότυπα ζωής,
- να καταλαβαίνουν πώς τα μέρη ενός συστήματος δουλεύουν μαζί και όχι σαν μια πρόχειρη συλλογή ασυσχέτιστων κομματιών,
- να αντιλαμβάνονται πώς οι σχέσεις ανάμεσα στα στοιχεία ενός συστήματος επηρεάζουν τα μοτίβα της συμπεριφοράς και τα γεγονότα στα οποία αντιδρούν,
- να κατανοούν ότι όλα τα συστήματα από την οικογένεια και τη γειτονιά μέχρι τις παγκόσμιες αγορές και τα μεγάλα πολιτικά σχήματα έχουν συγκεκριμένα πρότυπα συμπεριφοράς και «νόμους» τους οποίους συνήθως αγνοούμε (Goodman, 1997),
- να αποδέχονται ότι η ζωή κινείται συνεχώς και ότι το ένα γεγονός επηρεάζει το άλλο ακόμη και αν αυτό εκδηλώνεται πολύ αργότερα ή πολύ πιο μακριά από το πρώτο,
- να αναρωτιούνται για τα νοητικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται και να βλέπουν τον τρόπο που μας περιορίζουν,
- να σκέφτονται τις μακροπρόθεσμες και βραχυπρόθεσμες συνέπειες των πράξεων που επιτελούν οι ίδιοι και οι άλλοι και τις οποίες συνήθως αγνοούν (Goodman, 1997) και τέλος
- να αναζητούν το «τι πραγματικά συνέβη» όταν τα πράγματα δεν εξελίσσονται όπως θέλουν και όπως αναμένουν, κοιτάζοντας στο βάθος των πραγμάτων και όχι στην επιφάνειά τους (Sweeney, 2001:13-15).

Η συστημική σκέψη, με δύο λόγια, δίνει στον άνθρωπο «την ικανότητα να βλέπει την αυλή του γείτονά του ακόμη και αν αυτή είναι χιλιάδες μίλια μακριά και να έχει την εμπειρία της επόμενης ημέρας ακόμη και αν αυτή είναι χιλιάδες χρόνια μακριά» (Richmond, 1993). Η ικανότητα αυτή είναι απαραίτητη για την κατανόηση της αχανούς φυσικής και τεχνολογικής κοινωνίας του σήμερα (Nguyen & Bosch, 2014), μπορεί να αναπτυχθεί, οφείλει να καλλιεργηθεί και χρειάζεται να υπακούσει στο όνομα της ατομικής και συλλογικής ολοκλήρωσης και ευθύνης.



## **2.2. Η καλλιέργεια της συστημικής σκέψης στην εκπαίδευση**

Παρά την αναγνωρισμένη σπουδαιότητα της συστημικής σκέψης και τον επιτακτικό της χαρακτήρα για τη διαχείριση της πολυπλοκότητας του κόσμου, αυτή - διαπιστώνουν οι ερευνητές- εκλείπει όχι μόνο από τους κόλπους της παραδοσιακής εκπαίδευσης, αλλά όπως είναι φυσικό και συνεπαγόμενο και από τις δραστηριότητες της καθημερινότητάς μας (Resnick & Wilensky, 1997). Οι περισσότεροι ενήλικες, ακόμη και αυτοί που διακρίνονται από υψηλή μόρφωση, δεν έχουν αναπτύξει επαρκώς τη διάθεση να αντιλαμβάνονται τους εαυτούς τους ως μέρη συστημάτων, δεν χρησιμοποιούν τη συστημική σκέψη όταν έχουν να αντιμετωπίσουν πολύπλοκα προβλήματα (Nguyen & Bosch, 2014), δεν κατανοούν βασικές διαστάσεις-πτυχές του συστημικού συλλογισμού (Sweeney & Sterman, 2000) και γενικά αδυνατούν να σκεφτούν ολιστικά και συσχετιστικά (Maani & Maharaj, 2001).

Μαθητές, φοιτητές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, δάσκαλοι ή ακόμη και άτομα με υψηλή κατάρτιση σε κάποιον εξειδικευμένο τομέα δυσκολεύονται σημαντικά να κατανοήσουν τις αναδυτικές σχέσεις αιτιότητας όταν αυτές ξεφεύγουν από τις ένα-προς-ένα συσχετίσεις (Wilensky & Resnick, 1999), παραμελούν να «κλείνουν» το βρόχο όταν και όπου υπάρχει ανάδραση, κατανοούν πιο εύκολα τις κοντινές οντότητες παρά τις απομακρυσμένες (White, 1992, 1995), υποτιμούν τη δύναμη του χρόνου που μεσολαβεί ανάμεσα σε μια δράση και μια αντίδραση (Jacobson & Wilensky, 2006; Perkins & Grotzer, 2000), εστιάζουν στα άμεσα παραγόμενα αποτελέσματα και λιγότερο στα έμμεσα και μακρινά (Penner, 2000), θεωρούν ότι υπάρχει απαραίτητως ένας κεντρικός έλεγχος που να εξηγεί την κανονική συμπεριφορά ενός αποκεντρωμένου αυτο-οργανωμένου συστήματος (π.χ. διαδίκτυο) (Resnick & Wilensky, 1997), δεν αναγνωρίζουν και δεν αντιλαμβάνονται τις ανατροφοδοτήσεις, τους παράγοντες και τις ροές πληροφοριών και διεργασιών (Sweeney & Sterman, 2000; Vennix, 1990:212), θεωρούν ότι οι αιτιολογικές σχέσεις είναι γραμμικές και όχι αμφίδρομες (Koski & de Vries, 2012) και τέλος αδυνατούν να ανταπεξέλθουν σε δυναμικές και περίπλοκες προσομοιώσεις καταστάσεων (Assaraf & Orion, 2005; Kali, Orion, & Eylon, 2003; Sweeney & Sterman, 2007).

Γενικά θα λέγαμε πως παρουσιάζουν μια γνωστική αδυναμία να κατανοήσουν με σωστό τρόπο τη φύση και τη σπουδαιότητα της αιτιακής δομής ενός συστήματος και κυρίως το σύνδεσμο ανάμεσα στην απόφαση ενός ατόμου και το περιβάλλον που την επηρεάζει (Sterman, 1989). Η σχέση τους με τους κυκλικούς δεσμούς ενίσχυσης και εξισορρόπησης είναι γραμμικές και περιορισμένες, ενώ εναντιώνεται σε έναν τρόπο εξήγησης στον οποίο η αλλαγή αντιμετωπίζεται ως κάτι που προκύπτει από τις αλληλεπιδράσεις του συστήματος τόσο εσωτερικά με τα στοιχεία που το περιέχουν όσο και εξωτερικά με τα στοιχεία που το περιβάλλουν (Maani & Maharaj, 2001).

Η πολυπλοκότητα του συστημικού τρόπου σκέψης και οι ιδιαίτερα αυξημένες απαιτήσεις που προκαλεί σε επίπεδο παράλληλης εξέτασης και ταυτόχρονης προσοχής, αποτελούν για πολλούς ερευνητές, το βασικό λόγο για τον οποίο η συστημική σκέψη απουσιάζει σε μεγάλο βαθμό όχι μόνο από την εκπαίδευση, αλλά και από ένα μεγάλο κομμάτι της ζωής. Ο φόρτος της εργασίας να παρατηρεί κανείς και να ερμηνεύει τις δράσεις και τις αντιδράσεις των ανθρώπων με ολιστικό και συσχετιστικό τρόπο

(Hmelo-Silver, Marathe, & Liu, 2007), η «γνωστική υπερφόρτωση» που προκαλείται όταν η προσοχή του ανθρώπου *αποκεντρώνεται* και εστιάζει ταυτόχρονα σε περισσότερα του ενός σημεία (Richmond, 1993) -οι δεσμοί της «οριοθετημένης λογικότητας» αναφέρει χαρακτηριστικά ο Simon (1956)- αποτελούν κίνητρο για την αναζήτηση πνευματικών διεξόδων στον αναλυτικό και γραμμικό τρόπο σκέψης που από τη φύση του είναι πιο εύκολος και προσιτός και ανακλύπει -σύμφωνα με κάποιους ερευνητές- εγγενώς, αβίαστα και φυσικά (Connell, Remington & Armstrong, 2012; Hung, 2008; Valerdi & Rouse, 2010).

Από την άλλη βέβαια υπάρχουν και εκείνοι που μεταφέρουν το βάρος των πρωταρχικών αιτιών από τις εγγενείς νοητικές δυνάμεις του ανθρώπου στις εξωτερικές συνθήκες που τις καταπιέζουν και τις εξαναγκάζουν να λειτουργούν συμβατικά για να ταιριάζουν με τις ισχύουσες και διαδεδομένες πρακτικές. Δεν είναι δηλαδή ότι οι άνθρωποι δεν έχουν από τη φύση τους την προδιάθεση να σκέφτονται συστημικά, αλλά είναι το σχολείο και ο κυριαρχικός τρόπος σκέψης που καταργούν τις δυνατότητες αυτές και δημιουργούν την αίσθηση ότι όσο περισσότερο εξειδικεύεται κανείς σε ένα πεδίο και κάνει πιο λεπτομερείς τις γνώσεις του, τόσο πιο αποτελεσματικός και επιτυχημένος θα αποβεί για τη ζωή του (Sweeney & Sterman, 2007). Ο διαθεματικός, συνθετικός και ολιστικός χαρακτήρας της συστημικής σκέψης έρχεται σε αντίθεση με τον ειδικό τρόπο απόκτησης της γνώσης που συνηθίζεται σήμερα, γι' αυτό και αδυνατεί να υπηρετηθεί από τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς φορείς και να ενισχυθεί ως κτήμα ή απόκτημα (Kay & Foster, 1999). Είναι χαρακτηριστικό ότι ακόμη και όταν έγιναν κάποιες προσπάθειες στην τριτοβάθμια εκπαίδευση περίπου είκοσι χρόνια πριν, ώστε να ενσωματωθεί η συστημική σκέψη στο πρόγραμμα σπουδών της, αυτές ακυρώθηκαν αμέσως με την εκκίνησή της, εφόσον δεν μπορούσε με ακρίβεια να αποφασιστεί ποια εξειδικευμένη περιοχή θα αναλάμβανε να χειριστεί αυτήν τη μη-ειδική και ολιστική έρευνα και γνώση (Herrscher, 1995; Iser, 1999).

Τα «γενικευμένα ώτα» που απαιτεί η συστημική σκέψη (όπως τα χαρακτήρισε ο πρωτοπόρος της Γενικής Συστημικής Θεωρίας G. Boulding το 1956) σε μια εποχή παγκόσμιας «εξειδικευτικής κωφότητας» απαιτούν τη διάνοιξη των συνόρων μεταξύ των χωριστών μοντέλων, θεωριών, κλάδων και πεδίων και τη διάδοση μιας κοινής γλώσσας που θα μπορεί να λειτουργεί ως θεωρία των θεωριών και θα οργανώνει τα γνωστικά αντικείμενα σε ένα συνολικό μοτίβο (αναφ. στο Banathy & Jenlink, 2004). Η καθιέρωση αυτή της κοινής γλώσσας μπορεί να βοηθήσει τη συστημική σκέψη να ξεπεράσει τα εμπόδια που προκύπτουν από την ασάφεια μερικών από τις έννοιές της και να αποκτήσει έναν κοινό και αναγνωρίσιμο κορμό, που θα παράγει συμφωνία σχετικά με το τι είναι και πώς μπορεί να βρει διδακτική εφαρμογή. Η μέχρι τώρα περιχαράκωσή της αποκλειστικά και μόνο στα επιστημονικά πεδία που προετοιμάζουν ειδικούς συστημικούς αναλυτές (π.χ. στον κλάδο της διοίκησης, της μηχανικής ή των οικονομικών επιστημών), έχει συντελέσει ώστε αυτή να παραμείνει ένα ανεξιχνίαστο συλλογικά πεδίο, μια έννοια άγνωστη ή παρεξηγημένη από το μέσο όρο πολιτών, μια ικανότητα δύσκολη και αναξιοποίητη από τους εκπαιδευτικούς σχεδιασμούς, μια φράση πολύσημη ή σχετική που μπορεί να δηλώνει πολλά και διαφορετικά πράγματα σε πολλούς και διαφορετικούς ανθρώπους (Assaraf & Orion, 2005; Davidz, Nightingale, & Rhodes, 2004).

Από την άλλη μεριά βέβαια μπορεί τα αποτελέσματα από τα ποσοστά αξιολόγησης της συστημικής σκέψης του γενικού πληθυσμού να είναι απογοητευτικά και αποθαρρυντικά, δεν συμβαίνει όμως το ίδιο και με τα αποτελέσματα των διδακτικών παρεμβάσεων που εφαρμόστηκαν σε σχολεία με στόχο να αλλάξουν τον τρόπο σκέψης των μαθητών και να τον (επανα)-καταστήσουν συστημικό (Assaraf & Orion, 2005; 2010; Koski & de Vries, 2012). Όταν ξεκίνησαν τα προγράμματα αυτά στην Αμερική, επισημαίνει χαρακτηριστικά ο Benson (2009), κανείς δεν πίστευε ότι παιδιά ηλικίας πέντε χρονών θα μπορούσαν να σχεδιάζουν κυκλικά διαγράμματα, να ανευρίσκουν βρόχους ανατροφοδότησης και να αποτυπώνουν χάρτες ροών και συσσωρεύσεων. Σχολεία όπως το Borton Primary School ανέτρεψαν τις παγιωμένες κοινωνικές αντιλήψεις, όχι μόνο σχετικά με την εγγενή δυσκολία που φέρει ο συστημικός τρόπος σκέψης, αλλά και σχετικά με το τι είναι αναπτυξιακά κατάλληλο να διδαχθεί στους μαθητές αυτής της ηλικίας. Οι Sweeney & Sterman (2007) επιβεβαιώνουν εμφατικά την παραπάνω πρόταση, υποστηρίζοντας πως «τόσο η εμπειρική έρευνα όσο και η αναπτυξιακή θεωρία δείχνουν ότι η καλλιέργεια της συστημικής σκέψης δεν σχετίζεται με την ηλικία» και επομένως νέες θεωρίες χρειάζεται να αναπτυχθούν σχετικά με το πώς οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται την πολυπλοκότητα (Resnick & Wilensky, 1997) και πώς οι μαθητές μπορούν και επιθυμούν να μάθουν (Benson, 2009).

Οι θεωρίες αυτές χρειάζεται να αναπτυχθούν στη βάση των ικανοτήτων αλλά και των ωφελειών που προκύπτουν για τους μαθητές από την εφαρμογή προγραμμάτων καλλιέργειας της συστημικής σκέψης, τα οποία δεν αφορούν αποκλειστικά και μόνο το γνωστικό πεδίο και την επί μακρόν διατήρηση των επιμέρους πληροφοριών, αλλά πολύ περισσότερο το περιβάλλον της μάθησης, τις σχέσεις με τα αντικείμενα και τους άλλους, την κατανόηση του νοήματος της εκπαιδευτικής διαδικασίας και την ανάπτυξη καινοτόμων και στοχαστικών προσωπικοτήτων. Μετά από την εκπαιδευτική εφαρμογή ενός προγράμματος συστημικής δυναμικής στην όγδοη τάξη του σχολείου ο καθηγητής βιολογίας F. Draper (αναφ. στο Forrester, 1992) σημειώνει: «Από τον Οκτώβριο του 1988 οι τάξεις μας υφίστανται μια καταπληκτική μεταμόρφωση [...]. Τώρα πλέον βλέπουμε τους μαθητές να έρχονται νωρίς στο σχολείο και να φεύγουν πιο αργά, να δουλεύουν στα διαλείμματα ή ακόμη και εθελοντικά στο σπίτι χωρίς να τους έχει ζητηθεί. Όταν δουλεύουμε πάνω σε ένα project με συστήματα δεν δημιουργούνται καθόλου προβλήματα ούτε σε σχέση με την κινητοποίηση των μαθητών αλλά ούτε και με την κατανόηση των εξειδικευμένων γνώσεων».

Είναι λογικό ότι μέσα σε ένα κλίμα ενθουσιασμού και αυτόβουλης ενθάρρυνσης, η απόκτηση των γνώσεων και η εκπλήρωση των σχολικών επιδιώξεων μπορούν να παρωθηθούν με μεγαλύτερη ευκολία και μάλιστα να διατηρήσουν ισχύ για μεγαλύτερο διάστημα από ό,τι καμιά φορά προσδοκούμε ή ασύνειδα αναμένουμε. Σε αυτό το πλαίσιο θα πρέπει να ερμηνευθούν και οι ποιοτικές παρατηρήσεις των δασκάλων, οι οποίες επιβεβαιώνουν εμπειρικά ότι η ενσωμάτωση της συστημικής σκέψης στα προγράμματα των μαθημάτων μπορεί να βελτιώσει την κριτική σκέψη των μαθητών και την ικανότητά τους να επιλύουν προβλήματα (Waters Foundation, 2006, Stave & Hopper, 2007:2, Hopper & Stave, 2008), εφόσον με αυτήν διδάσκονται «το πώς να βρίσκουν ατέλειες και να ευαισθητοποιούνται σε λάθη, να λαμβάνουν τις

καλύτερες αποφάσεις και να αποκτούν πληροφορίες και ιδέες που μπορούν να μοιραστούν με τους άλλους (Sweeney & Sterman, 2000). Ακόμη, μέσα από τη συστημική σκέψη και προσέγγιση μαθαίνουν να ανακαλύπτουν τις ριζικές αιτίες των προβληματικών καταστάσεων και να σκέφτονται δημιουργικά για διάφορα ζητήματα (TLC Team Learning Lab brochure, 1998 αναφ. στο Sweeney & Sterman, 2000), να κατανοούν την αλληλεξάρτηση, την αλλαγή και τις συνέπειες των πράξεών τους (Senge, Kleiner, Roberts, Roth, & Smith, 1999:32), να αντιλαμβάνονται τις δυναμικές συμπεριφορές (Pala & Vennix, 2005; Plate, 2010) και τις μακροπρόθεσμες και βραχυπρόθεσμες αποφάσεις, να εκτιμούν τη δύναμη των χρονικών καθυστερήσεων και το πώς οι ίδιοι συνεισφέρουν στη διαμόρφωση ενός προβλήματος ή θέματος (Zulauf, 2007) και τέλος να θυμούνται σε βάθος χρόνου τις νέες πληροφορίες (Stuntz, Lyneis, & Richardson, 2002) αλλά και τις νέες συστημικές δεξιότητες που έχουν αποκτήσει (Benson, 2009).

Τα παραπάνω οφέλη λειτουργούν πολλαπλασιαστικά για εκείνους τους μαθητές που παραδοσιακά χαρακτηρίζονται ως κακοί ή αδιάφοροι, εφόσον τους προσφέρουν τη δυνατότητα να μάθουν και να σκεφτούν σε ένα νέο σχολικό πλαίσιο, το οποίο μέχρι τώρα δεν είχαν συνηθίσει. Η συστημική σκέψη συνδέεται εκ των πραγμάτων με ένα ενεργητικό περιβάλλον μάθησης, το οποίο απαιτεί από τους μαθητές να αναλύσουν και να σχεδιάσουν συστήματα, να ψάξουν το γιατί και να αμφισβητήσουν τις διαδοσμένες πρακτικές (Grant, 1998). Έτσι, ολόκληρη η παραδοσιακή μεθοδολογία που θέλει το μαθητή παθητικό αποδέκτη πληροφοριών και το δάσκαλο μοναδικό διανεμητή της γνώσης ανατρέπεται ριζικά, δίνοντας την ευκαιρία στους μαθητές που μέχρι τώρα δεν είχαν βρει κάποιο νόημα στη μάθηση, να αναθεωρήσουν τις απόψεις τους για τη γνώση και το σχολείο και να δημιουργήσουν από την αρχή τις σχέσεις τους με όσα τους καλούν στην τάξη. Είναι τότε που από αδιάφοροι και αμελείς γίνονται ενεργητικοί και δραστήριοι και επιδεικνύουν ηγετικές δεξιότητες γνωρίζοντας πως είναι απλά ο εαυτός τους (Forrester, 1992). Από την άλλη μεριά, το γεγονός ότι η παραδοσιακή μορφή αξιολόγησης προσφέρει αναβαθμούς επιβράβευσης σε εκείνους τους μαθητές που προσαρμόζονται στις τυπικές επιδιώξεις της για απομνημόνευση πληροφοριών και υψηλή απόδοση στα σταθμισμένα τεστ, δεν θα πρέπει να σφυρηλατεί στις συνειδήσεις των εκπαιδευτικών ως αυτονόητο ότι η απόδοση αυτή συσχετίζεται απαραίτητα και με την ικανότητα ή το βαθμό στον οποίο οι μαθητές αυτοί μπορούν να συλλογίζονται συστημικά.

Με άλλα λόγια, η σχολική επίδοση δεν θα πρέπει να λειτουργεί ως ένδειξη - πολύ δε περισσότερο ως πρόβλεψη ή εγγύηση- για τη συστημική ικανότητα των μαθητών, δεδομένου ότι τα κριτήρια και οι αρχές που μέχρι τώρα συναρθρώνουν τη λογική της κάθε μίας επιβιβάζονται σε τρένα αξιώσεων με εντελώς διαφορετική τροχιά. Σε πολλά από τα στοιχεία που εμπεριέχει η συστημική σκέψη, κρύβονται ισχυρές ανάγκες για μάθηση και διερεύνηση του κόσμου, γεγονός που την καθιστά δυνατή και διδακτική σε όλους τους τύπους μαθητών, κατάλληλη και απαραίτητη για όλα τα παιδιά (Mandinach & Cline, 1989; Richmond, 1993).

Η διαπίστωση αυτή απαιτεί τη γενίκευση των προγραμμάτων που έχουν εφαρμοστεί μέχρι τώρα στην εκπαίδευση -και τα οποία παρά τις φιλότιμες προσπάθειες παρουσιάζουν ακόμη ανάπτυξη εμβρυακή (Kay & Foster, 1999; Nguien & Bosch,

2014; Plate, 2010)- σε μια ολιστική εκπαιδευτική προσέγγιση που θα επιφέρει ουσιαστικές αλλαγές σε βασικές διαστάσεις της σχολικής ζωής (Forrester, 1992). Η αποσπασματική εφαρμογή της συστημικής σκέψης σε ειδικά προγράμματα πέραν της τυπικής μαθητικής ρουτίνας ή κατ' εξαίρεση και σε εξάρτηση με τις εκάστοτε προθέσεις των δασκάλων, δεν μας επιτρέπει να μιλούμε για μια καθολική *συστημική παιδαγωγική*, η οποία προωθεί τις αρχές και τις ωφέλειές τις σε όλο το εύρος και πλάτος εφαρμογής της, εξασφαλίζοντας συνέπεια και συνέχεια από βαθμίδα σε βαθμίδα, από τάξη σε τάξη και από μαθητή σε μαθητή. Χρειάζεται επομένως να ενταχθεί στο καθημερινό πρόγραμμα της διδασκαλίας και μάλιστα σε όλα τα μαθήματα (Benson, 2009), με τη μορφή της επιδίωξης, της τεχνικής και της διδακτικής μεθόδου, της οργανωτικής και ψυχολογικής αρχής που διαπνέει τα αντικείμενα και τέλος της παιδαγωγικής φιλοσοφίας που δίνει σάρκα και οστά στη γνώση, τη μάθηση, το σχολικό οργανισμό, το εκπαιδευτικό όραμα, την έννοια της αλλαγής.

Για την εκπλήρωση του παραπάνω αιτήματος χρειάζεται μια γενική αναδιάρθρωση των υπηρεσιών που παρέχει η εκπαίδευση, μια συνολική μετατόπιση (με τη θύμηση της γαλιεϊκής ανατροπής) όλων των εμπλεκόμενων πρακτικών, συνιστωσών και των ανθρώπων προς την αποδοχή των όρων που μεταχειρίζεται ένα σύστημα για να μπορέσει να λειτουργήσει (Hmelo-Silver, Marathe, & Liu, 2007) και την αξιοποίησή τους για την καλύτερη προσέγγιση και ερμηνεία του συνολικού: Τα αναλυτικά προγράμματα, οι μέθοδοι και τα μέσα διδασκαλίας, η ποιότητα της γνώσης, οι σχέσεις των υποκειμένων, οι τεχνικές υποδομές, οι διοικητικές και επικοινωνιακές παράμετροι, χρειάζεται να ανα-νοηματοδοτηθούν και να επανατοποθετηθούν σε μια δημιουργική συνάντηση με μονοπάτια κίνησης προς την επίτευξη του καινοτομικού.

Βασικός πυλώνας για την ανανέωση του εκπαιδευτικού σκηνικού, αποτελεί πρώτα από όλα η αλλαγή των εκπαιδευτικών αντιλήψεων απέναντι στον τρόπο που λειτουργεί το σχολικό και εκπαιδευτικό σύστημα και κυρίως η αύξηση της πίστης των εμπλεκόμενων λειτουργών απέναντι στην αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων διδασκαλίας της συστημικής σκέψης (Hopper & Stave, 2007, 2008; Plate, 2010) και τη δυνατότητα συνεπούς εφαρμογής τους με τη μορφή της συνειδητοποιημένης πρακτικής.

Οι ποιοτικές παρατηρήσεις των δασκάλων -παρ' ότι σημαντικές- δεν επαρκούν: χρειάζεται να μετουσιωθούν σε ασφαλή ερευνητικά δεδομένα, οι τρόποι και οι προσπάθειες ανάπτυξης χρειάζεται να εγκιβωτιστούν σε ολιστικές και ολοκληρωμένες προσεγγίσεις (Connell, Remington, & Armstrong, 2012), τα εργαλεία μέτρησης και αξιολόγησης χρειάζεται να χρωματιστούν με δείκτες εγκυρότητας και αξιοπιστίας και να σκιαγραφήσουν κοινές παραδοχές σχετικά με το τι είναι η συστημική σκέψη, πώς μπορεί να αναπτυχθεί μέσα από τις προθέσεις μιας δημοκρατικής παιδαγωγικής και πώς μπορεί να μεθοδευτεί ή να ανασταλεί η επιτυχής παρώθησή της, καταδικάζοντας τις ομόλογες προσπάθειες σε μια εκκόλαψη ες αεί (Doyle, 1997; Pala & Vennix, 2005; Plate, 2010). Το υποθετικό λοιπόν ερώτημα της ανάπτυξης οφείλει να μεταστραφεί σε ερώτημα κυρίως διαδικασίας, με την επεξήγηση ότι εφόσον το διδακτό είναι εφικτό (Assaraf & Orion, 2010; Banathy, 1992:16; Connell, Remington, & Armstrong, 2012) και μπορεί να συμβιώσει με την ανανέωση του περιβάλλοντος, των τεχνικών και των λόγων μάθησης, τότε το «πώς» είναι εκείνο που καθορίζει τα εκβαλλόμενα των

επιδιώξεών μας, θέτοντας στο προσκήνιο της παιδαγωγικής ευθύνης την τήρηση των προϋποθέσεων, των κριτηρίων και των ευοίωνων προοπτικών που δείχνουν την προδιάθεσή της και σε κατάλληλες συνθήκες τη γονιμοποιούν.

### **2.3. Το πώς: Προϋποθέσεις, κριτήρια και εμπόδια στην ανάπτυξη της συστημικής σκέψης**

Είναι γεγονός ότι οι έρευνες οι οποίες προσπαθούν να διαφωτίσουν το πώς μπορεί να καλλιεργηθεί η συστημική σκέψη με αποτελεσματικό τρόπο στους ανθρώπους, εκτός του ότι είναι εξαιρετικά λίγες μέσα στο χωρισμένο όγκο της βιβλιογραφίας, καθιστούν επιπλέον αβέβαιη την εξαγωγή σίγουρων και ασφαλών συμπερασμάτων, μιας και συχνά στερούνται επαρκούς ερευνητικής τεκμηρίωσης και έρχονται αντιμέτωπες με θέματα εσωτερικής και εξωτερικής εγκυρότητας και αξιοπιστίας (Davidz & Nightingale, 2008). Ενώ λοιπόν τα προγράμματα συστημικής κατάρτισης πολλαπλασιάζονται διαρκώς μέσα στους κόλπους της μηχανικής, της υγείας και των οικονομικών επιχειρήσεων, ο σχεδιασμός τους αναγκάζεται συχνά να στηριχθεί στην αναγνώριση απλώς της σπουδαιότητας της συστημικής σκέψης και στην αποδοχή των αντιφάσεων και περιορισμών που δυσκολεύουν τον τρόπο του ορισμού της (Plate & Monroe, 2014). Οι προκλήσεις συγκεκριμένα που καλούνται να αντιμετωπίσουν προκύπτουν από την πραγμάτευση των παρακάτω ερωτημάτων:

1. Κατά πόσο τα προγράμματα συστημικής παρέμβασης που έχουν εφαρμοστεί στο παρελθόν κάνουν πραγματικά αυτό που λένε ότι κάνουν, επιφέροντας ουσιαστικές αλλαγές στη σκέψη, τη μάθηση και τη συμπεριφορά των ανθρώπων και των οργανισμών; Με άλλα λόγια κατά πόσο προωθούν την απόκτηση και διατήρηση γνώσεων και πληροφοριών και μετατρέπουν τα υπάρχοντα νοητικά μοντέλα σε σχήματα πιο ολιστικά, δυναμικά και περίπλοκα; Ο Doyle (1997) αναγνωρίζει τη σημασία του υποκειμενικού στοιχείου που υπεισέρχεται σε κάθε ερευνητική απόπειρα, το οποίο καμιά φορά οδηγεί σε λάθη και προδιαθέσεις που δεν επιτρέπουν στο άτομο να δει την αστάθεια του εδάφους στο οποίο πατά για να βγάλει συμπεράσματα και να πάρει αποφάσεις. Καμιά φορά λοιπόν οι προσδοκίες και οι στόχοι του ερευνητή τον κατευθύνουν στο να δει αυτό που θέλει να δει (ανεξάρτητα από το αν αυτό υφίσταται στην πραγματικότητα ή όχι) και να κάνει συσχετισμούς γεγονότων και πληροφοριών οι οποίες μπορεί στην πραγματικότητα να είναι τυχαίες. Ταυτόχρονα, η παρατήρηση και η επιλογή των σχετικών δεδομένων μπορεί να χρωματιστούν από υποκειμενικές θεωρίες και προκαταλήψεις και να δημιουργήσουν την πεποίθηση ότι τα συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν, επαληθεύουν τις υποθέσεις της έρευνας, ενώ στην πραγματικότητα τις ανατρέπουν. Τέλος, ο υποκειμενικός παράγοντας εντοπίζεται και στις αντιλήψεις των ερευνητικών υποκειμένων, τα οποία ασυνείδητα προσαρμόζουν τους εαυτούς τους στις επιδιώξεις των ερευνητών μεταβάλλοντας την απόδοσή τους όχι επειδή οι υποθέσεις της έρευνας είναι σωστές, αλλά επειδή κάποιος τις μελετά και δίνει σε αυτές μεγαλύτερη προσοχή.

Ο παράγοντας αυτός διαδραματίζει σημαντικό ρόλο ιδιαίτερα στις αξιολογήσεις των παρεμβάσεων συστημικής σκέψης που έχουν εφαρμοστεί, μιας και

οι περισσότερες από αυτές έχουν στηριχθεί σε αυτοαναφορές των υποκειμένων και λιγότερο σε μετρήσεις των διαδικασιών της σκέψης. Σε τέτοιου είδους έρευνες εγείρονται ζητήματα αξιοπιστίας, μιας και τα άτομα δεν είναι σε θέση να γνωρίζουν επακριβώς τους παράγοντες που επηρεάζουν τη σκέψη ή τη συμπεριφορά τους, ενώ ακόμη και αν γνωρίζουν, υπάρχει ο κίνδυνος οι απαντήσεις τους να στηρίζονται σε προκατασκευασμένες θεωρίες και παραδοχές ή να είναι απλώς αυτές που θέλουν οι ερευνητές να ακούσουν (Doyle, 1997; Doyle, Radzicki, & Trees, 1996).

2. Κατά πόσο τα προγράμματα αυτά μετρούν το ίδιο χαρακτηριστικό της σκέψης ή αλλιώς υιοθετούν την ίδια μονάδα ανάλυσης, μιας και οι έννοιες «σύστημα» και «συστημική σκέψη» ορίζονται με διαφορετικό τρόπο από τομέα σε τομέα και απουσιάζει μια ενιαία κεντρική διεπιστημονική συζήτηση που θα εξασφάλιζε στις έρευνες την απαιτούμενη επαναληψιμότητα; Πολλά από τα συστήματα τα οποία μελετώνται είναι τόσο περίπλοκα και εξεζητημένα (π.χ. συστήματα της μιας φοράς), ώστε δεν επιτρέπουν την ανεύρεση μιας ανάλογης παράλληλης περίπτωσης που θα μπορούσε να λειτουργήσει ως παράμετρος ελέγχου (βλ. και Jackson, 2012) ή καθιστούν δύσκολη την απομόνωση εκείνων των παραγόντων που επηρεάζουν καθοριστικά τη δράση και την απόδοση ενός συστήματος. Ακόμη, η συστημική σκέψη εμπρικλείει στην «υφή» της ποιότητες και προεκτάσεις που μπορούν να εκδηλωθούν από πολλά υποκείμενα δράσης (άτομο, ομάδα, οργανισμός, κοινωνία) επιτείνοντας έτσι τον παράδοξο χαρακτήρα της και κάνοντας ακόμη πιο δυσχερή τον εννοιολογικό προσδιορισμό της (Davidz & Nightingale, 2008).

Για την άρση όλων αυτών των περιορισμών προτείνεται από τους ερευνητές αφενός ο συνδυασμός της χρήσης των ψυχολογικών εργαλείων με τις μεθόδους των συστημικών αναλυτών και η επέκταση των σχετικών προσπαθειών με μετρήσεις πάνω στην ικανότητα σκέψης και όχι μόνο της συμπεριφοράς και αφετέρου η διεξαγωγή περισσότερων -διεπιστημονικών- ερευνών οι οποίες θα στοχεύουν στη συμφωνία σχετικά με την οριοθέτηση της συστημικής σκέψης και τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών και των προϋποθέσεων της (βλ. και Hmelo-Silver & Azevedo, 2009). Επιχειρώντας μια τέτοια προσπάθεια να εξερευνήσουν την ικανότητα αυτή και να τροφοδοτήσουν ανάλογες απόπειρες, οι Davidz, Nightingale, & Rhodes (2004, 2005, βλ. και Davidz & Nightingale, 2008) πήραν συνέντευξη από 205 άτομα από τον κλάδο των επιχειρήσεων και με επιδόσεις στον τομέα της συστημικής μηχανικής και τους ζήτησαν να επισημάνουν τους βασικότερους παράγοντες που πιστεύουν ότι ευνοούν τη συστημική σκέψη. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι τα υποκείμενα έχουν μια εντελώς προσωπική αντίληψη για το τι συνιστά αυτή, όμως σε ό,τι αφορά την ανάπτυξή της, συμφωνούν σε απόλυτο βαθμό για την καθοριστική επιρροή των εξής μηχανισμών:

#### α. Βιωματική μάθηση

Στην ερώτηση των ερευνητών «τι ήταν εκείνο που σε βοήθησε περισσότερο στη ζωή σου να αναπτύξεις τις συστημικές σου ικανότητες;» οι συμμετέχοντες κατέταξαν ως πρωταρχικό παράγοντα τις εμπειρίες και τα βιώματα που είχαν αποκτήσει τόσο μέσα στο χώρο της δουλειάς τους, όσο και στην προσωπική τους ζωή έξω από αυτή. Η πρακτική εξάσκηση πάνω στον τομέα της δουλειάς τους, αλλά και η εμπειρία τους σε πολλά και διαφορετικά πόστα, τους επέτρεψαν να αντιληφθούν

καλύτερα τις διαφορετικές ανάγκες που προκύπτουν από κάθε θέση στον οργανισμό και να αποκτήσουν μια πιο συνολική εικόνα σχετικά με το χώρο στον οποίο δραστηριοποιούνται. Στην ίδια λογική, η συνεργασία τους με άτομα από άλλους τομείς και με διαφορετικές αρμοδιότητες διευκόλυνε την κατανόηση και την αποδοχή της ύπαρξης των άλλων οπτικών, ενώ η ενασχόληση με δραστηριότητες έξω από το πεδίο της δουλειάς τους, ενθάρρυνε την ευελιξία και τη δημιουργία πολύπλευρων, ανεκτικών προσωπικοτήτων. Τέλος, σημαντικό θεώρησαν και το συνδυασμό της θεωρητικής συστημικής κατάρτισης με την πρακτική εξάσκηση από πρώτο χέρι καθώς και την ενασχόλησή τους με αληθινά προβλήματα ζωής τα οποία χαρακτηρίζονται ως πολύπλοκα και παρουσιάζουν αταξία.

### β. Προσωπικά χαρακτηριστικά

Γνωρίζοντας ότι δουλεύουν με συστήματα τα οποία χαρακτηρίζονται από απροβλεψιμότητα, έκπληξη και αμηχανία, οι συμμετέχοντες αναγνώρισαν την ύπαρξη ορισμένων χαρακτηριστικών που θα μπορούσαν να βοηθήσουν το άτομο να ανταπεξέλθει ικανοποιητικά στις παραπάνω δυσκολίες. Τα χαρακτηριστικά που επισημάνθηκαν είναι: η ανοχή στην ασάφεια και την περιπλοκότητα, η περιέργεια και η ανοιχτότητα, οι αναπτυγμένες αναλυτικές δεξιότητες, η ικανότητα να διατυπώνει κανείς τις κατάλληλες ερωτήσεις και τέλος η ικανότητα επικοινωνίας με τους άλλους προκειμένου το άτομο να έρχεται σε επαφή με διαφορετικές ιδέες και να χτίζει βαθύτερη και σφαιρικότερη κατανόηση του συστήματος. Η επιθυμία για διάλογο και η δίψα για μάθηση αποτελούν βασικά στοιχεία για την επίτευξη της κατανόησης τους, μιας και το κάθε άτομο είναι μοναδικό και η συνεισφορά του στο σύστημα διαφέρει.

### γ. Καταστασιακές συνθήκες

Τέλος, η συνδρομή του εξωτερικού περιβάλλοντος στην ενεργοποίηση της συστημικής σκέψης θεωρήθηκε ως εξίσου σημαντική προκειμένου να μην αποθαρρυνθεί η ανάπτυξη ανάλογων χαρακτηριστικών ή διαθέσεων και να μην παρεμποδιστεί η «συνολική αντίληψη» μέσα σε τοίχους από «οργανισμούς-σιλό». Το περιβάλλον είναι σημαντικό όχι μόνο να υιοθετεί τεχνικές ανάπτυξης, αλλά να διαθέτει και μηχανισμούς ανατροφοδότησης και αξιολόγησης, να δίνει κίνητρο, να εμπνέει και να επιβραβεύει διεπιστημονικές δεξιότητες και αποδόσεις.

Παρ' ότι η παραπάνω έρευνα εστιάστηκε κυρίως στο πεδίο της συστημικής μηχανικής, ωστόσο μπορεί να λειτουργήσει ως βάση για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων σχετικά με το πώς η συστημική σκέψη μπορεί να ευνοηθεί ή να παρωθηθεί σε μια σειρά δραστηριοτήτων από διαφορετικά πεδία ενδιαφέροντος. Ειδικότερα, η αναγνώριση της σπουδαιότητας της συνδρομής του περιβάλλοντος και της ανάπτυξης κοινωνικο-συναισθηματικών δεξιοτήτων, συνηγορούν στην ευθύνη που φέρει το σχολείο για την προώθησή της (ως κατεξοχήν φορέα κοινωνικοποίησης και διαμόρφωσης σκέψης), ενώ η τοποθέτηση του βιώματος στην καρδιά της ανάπτυξής της, «δικαιώνεται» εμπειρικά στις νέες θεωρίες μάθησης και τις κονστрукτιβιστικές αρχές που τις στηρίζουν.



Πιο συγκεκριμένα, οι Resnick & Wilensky (1997) παραδέχονται ότι ο τρόπος που νοηματοδοτούμε σήμερα τη γνώση και την κατάκτησή της στηρίζεται σε παλιές θεωρίες σχετικά με τη γνωστική ανάπτυξη και εξέλιξη του ατόμου, σύμφωνα με τις οποίες η πρώτη θεωρείται ως κάτι γενικό και αφηρημένο και η δεύτερη μια πράξη στοχασμού και «απομάκρυνσης». Η ανάγκη για απροκατάληπτη και αντικειμενική γνώση οδήγησε στην καθαίρεση της συγκεκριμένης εμπειρίας από οποιαδήποτε επιστημονική αξίωση και την αποστασιοποίηση του ατόμου, ώστε να είναι αντικειμενικό και να μπορεί να γενικεύει. Σήμερα οι θεωρίες αυτές έχουν οριστικά ανατραπεί στο χώρο της μάθησης και της παιδαγωγικής, μιας και η απομακρυσμένη στάση που ενισχύεται από την παραδοσιακή εικόνα της επιστήμης περιορίζει το ενδιαφέρον των μαθητών για αυτή και δεν τους επιτρέπει να αξιοποιήσουν τα αποθέματά τους για να συνδεθούν προσωπικά με όσα διδάσκονται στην τάξη. Έτσι οι μαθητές δεν κατανοούν πραγματικά, αλλά πολλές φορές «αποστηθίζουν» και δυσκολεύονται να αντιληφθούν την πρακτική αξία της γνώσης μέσα από τη σύνδεση του ειδικού με το γενικευμένο.

Στις νέες θεωρίες, η μάθηση συνδέεται στενά με την καταστασιακή βιωματική αντίληψη του υποκειμένου και τον ενεργό του ρόλο στη διαδικασία, εφόσον αυτή προκύπτει όχι από την απόκτηση (ή ανάκληση) αφηρημένων σχημάτων και συμβόλων, αλλά από την προσωπική κατασκευή και ανακατασκευή της δικής του εμπειρίας. Η κατασκευή αυτή είναι μια ατέρμονη και δημιουργική διαδικασία που πηγάζει από τα άμεσα και μακρινά βιώματα του ατόμου και ταυτόχρονα τα επηρεάζει, τα πληροφορεί, τα αλλάζει, τα αξιολογεί και τα επεκτείνει (Dewey, 1938:44; Kolb, 1984; Kolb & Kolb, 2008; Piaget, 1966; Von Glaserfeld, 1984; Vygotsky, 1978). Μέσα σε αυτή τη διαδικασία, λέει ο Ackerman (1996), το άτομο πολλές φορές χρειάζεται να εγκύψει στις καταστάσεις και να γίνει ένα με αυτές (: να προβάλει σε αυτές τον εαυτό του για να τις *συλλάβει*) και ταυτόχρονα να κάνει ένα βήμα πίσω για να τις κρίνει από απόσταση σαν εξωτερικός παρατηρητής (: να τις *ερμηνεύσει* για να τις «αποκαλύψει» στον εαυτό του και τους άλλους). Στην κίνηση αυτή χρειάζεται να βγει για λίγο από τον εαυτό του και να αποδομήσει τη σταθερότητα του σχήματος που έχει φτιάξει στο μυαλό του, μόνο και μόνο για να την αναδημιουργήσει από την αρχή, λαμβάνοντας μια άλλη οπτική, προσαρμόζοντας τον εαυτό του στην περίπτωση. Έτσι διαρκώς σταθεροποιεί και αποσταθεροποιεί τις γνώσεις του (Morrison, 2008:22) επιτυγχάνοντας τη γνωστική του εξέλιξη και κερδίζοντας μια βαθύτερη κατανόηση των καταστάσεων. Ο «συνεχόμενος χορός» ανάμεσα στην προσαρμογή και την αφομοίωση (Piaget, 1966), την ανοιχτότητα και την κλειστότητα, την ένωση και την απόσταση, επιτρέπει την «ελεύθερη περιστροφή του ατόμου» γύρω από το αντικείμενο ενδιαφέροντος και την καλύτερη και σφαιρικότερη παρατήρηση από θέση σε θέση και από οπτική σε οπτική. Οι επιμέρους εμπειρίες διορθώνονται, αξιολογούνται και εμπλουτίζονται, ενώ οργανώνονται σε δυναμικά πλαίσια νοηματοδότησης, τα οποία δεν αιχμαλωτίζουν απλώς στατικά στιγμιότυπα αντικειμένων ή θεωρήσεων, αλλά βλέπουν το πώς αυτές συνδέονται και αλληλεπιδρούν για να δομήσουν [και να αναδομήσουν] ένα όλο (Roberts, 1978). Πράγματι, στην έρευνα των Davidz, Nightingale, & Rhodes (ό.π.) τα υποκείμενα αναγνώρισαν ότι η επαφή τους με τους άλλους και η απόκτηση εμπειριών από διάφορα πόστα τους βοήθησαν να αντιληφθούν

τις διαφορετικές ανάγκες του οργανισμού και να δημιουργήσουν μια συνολική εικόνα για αυτόν, βλέποντας τα πράγματα κάθε φορά από μέσα και από πολύ κοντά. Ήταν αυτή η ανάδυση-κατάδυση σε διαφορετικούς ρόλους που τους βοήθησε να αναπτύξουν συστημικές ικανότητες και η ευκαιρία να ανταλλάξουν προοπτικές και να μπουκ στην θέση κάποιου άλλου.

Μάλιστα όσο πιο δύσκολες και απαιτητικές ήταν οι θέσεις αυτές και όσο είχαν την ευκαιρία να βιώνουν συγκρούσεις και προβλήματα, τόσο πιο ευεργετικά ήταν τα αποτελέσματα για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων και του τρόπου σκέψης τους. «Η αρετή γεννιέται από την ανάγκη», λέει ο Σαίξπηρ και είναι αλήθεια πως αυτή για πολύ καιρό θεωρούνταν ταυτόσημη με την έννοια της μάθησης, ενώ μέχρι και σήμερα δεν έχει απολέσει το κύρος της ως το *sine qua non* όχι μόνο της διδακτικής ή μαθησιακής διαδικασίας (Ames, 1990; Maehr & Meyer, 1997), αλλά και κάθε έλλογης πράξης του ατόμου. Η ανάγκη, το κίνητρο, ο στόχος - παρατηρεί ο Weiner (1990), κατευθύνουν όλες τις ανθρώπινες ενέργειες, διαμορφώνουν τη σκέψη και τη συμπεριφορά του ανθρώπου, προσδίδουν νόημα στις διαδικασίες και επηρεάζουν τα αποτελέσματά τους (Ames, 1990), εφόσον διαφορετικοί στόχοι ενεργοποιούν και κατευθύνουν πράξεις διαφορετικής υφής. Η «αταξία» ή η πολυπλοκότητα του περιβάλλοντος μπορεί να νοηθεί ως ερέθισμα για την κινητοποίηση της σκέψης και την αφύπνιση της θέλησης του ατόμου να εμπλακεί ενεργά στην «τακτοποίησή» της, αποδίδοντας σε αυτή νόημα και συνοχή. Είναι η φυσική ανάγκη του ατόμου να κατανοήσει το περιβάλλον γύρω του και να το χειριστεί όπως και τον εαυτό του, η οποία τον οδηγεί στο να εξερευνήσει τις περιστάσεις και να αποκαλύψει στον εαυτό του τα επίμονα «γιατί»: γιατί συμβαίνει αυτό που συμβαίνει και πώς μπορεί αυτό να γίνει μάθημα για τη μελλοντική του συμπεριφορά (Weiner, 1985).

Με βάση τα παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι η συστημική σκέψη βρίσκεται στην καρδιά της αληθινής γνώσης και της αυθεντικής ενεργητικής μάθησης, η οποία απέχει κατά πολύ από την εικόνα του συστήματος «τραπεζικής συναλλαγής», όπως αποδίδεται από τον P. Freire (1970:71-73) το σχήμα μάθησης που χαρακτηρίζει την τυπική παραδοσιακή εκπαίδευση. Η μάθηση από τη φύση της είναι μια **συστημική διαδικασία** εφόσον απαιτεί από το άτομο όχι να αποκτά και να αποθηκεύει απλώς πληροφορίες («όπως ο τραπεζικός υπάλληλος αρχειοθετεί και αποθηκεύει τις καταθέσεις των πελατών»), αλλά να οργανώνει τις εμπειρίες του σε ευρύτερα συστήματα, να τις επεξεργάζεται, να τις συσχετίζει, να τις αξιολογεί και να τις μεταβάλλει δομώντας και αποδομώντας πολύπλοκα μοτίβα γνώσης. Το σχολείο οφείλει να διευκολύνει το μαθητή να ακολουθεί τη φυσική αυτή διαδικασία και να παρέχει όχι μόνο πληροφορίες, αλλά και πλαίσια-ερεθίσματα, τα οποία θα επιτρέπουν:

- τη διασύνδεση και το συσχετισμό μεταξύ των διαφορετικών λεπτομερειών,
- την ενεργοποίηση και προβολή των προσωπικών εμπειριών και δυνατοτήτων
- τη δοκιμή, τον έλεγχο και την αξιολόγηση των συστημάτων γνώσης
- την ελεύθερη διερεύνηση των αντικειμένων μέσα από την αλλαγή θέσεων, ρόλων και προοπτικών και τέλος

- την αμφίδρομη και ισορροπημένη κίνηση ανάμεσα στο γενικό και το ειδικό, τη μικρή και τη μεγάλη εικόνα, την ανάμιξη και την αποστασιοποίηση, την αναλυτική αφαιρετική σκέψη και τη συνθετική-ολιστική.

Τα χαρακτηριστικά αυτά μιλούν για την ανάγκη ύπαρξης μιας νέας εκπαιδευτικής ηθικής, η οποία θα εναρμονίζεται με το συστημικό χαρακτήρα της μάθησης και θα προωθεί τις αρχές μιας «αναδυτικής» επιστημολογίας (Osberg, Biesta, & Cilliers, 2008:215). Στις νέες εκδοχές, η γνώση δεν αποτελεί μια σταθερή και αυθύπαρκτη οντότητα που υπάρχει έξω από τον πραγματικό κόσμο και έχει ως στόχο να τον αναπαραστήσει. Αντιθέτως, η εισαγωγή του στοιχείου της *αποδόμησης* στα στάδια κατάκτησής της- της προσδίδει ένα χαρακτήρα προσωρινό και μια μορφή που δεν φτάνει ποτέ στο τέλος, αλλά διαρκώς αναπροσδιορίζεται με βάση αυτά που προσλαμβάνει και αυτά που ξέρει ότι λείπουν. Δεν αποτελεί γι' αυτό μια τελική κατάσταση ή ένα οριστικό αντίγραφο του κόσμου «εκεί έξω», αλλά μια διαρκώς εξελισσόμενη ενέργεια, μια κίνηση αλληλεπίδρασης που συνομιλεί με το περιβάλλον και προσπαθεί να το βιώσει. Όσο εμπλουτίζονται οι προσπάθειες αυτές, τόσο το άτομο μαθαίνει να ενεργεί με διαφορετικούς τρόπους, τόσο ανανεώνει τις εμπειρίες και τα βιώματά του και τόσο αλλάζει αυτό που έχει προηγουμένως κατανοήσει, ωθώντας τον εαυτό του στο να αναζητήσει από την αρχή νέους πιο σύνθετους τρόπους που θα αλλάξουν ξανά την κατανόησή του κ.ο.κ. Δημιουργείται έτσι ένας ατέρμονος κύκλος συναλλαγών, όπου υποκείμενο και αντικείμενο συναντιούνται σε διαφορετικές πλευρές του ίδιου πολύπλοκου συστήματος και η γνώση *αναδύεται* μέσα από τη χρονική αλληλεπίδρασή τους (Morrison, 2008:23). Δεν υπάρχει κάτι επομένως που μπορεί να μεταδοθεί, αλλά κάτι που απλά προκύπτει, κάτι που διαρκώς διαφεύγει, κινείται και δεν μπορεί να γίνει ορατό. Κάθε προσπάθεια του ατόμου να συμβαδίσει με την πραγματικότητα γύρω του καθίσταται ατελής, εφόσον καταλήγει πάντα στη δημιουργία μιας όλο και πιο περίπλοκης κατάστασης με την οποία μπορεί να αλληλεπιδράσει με όλο και πιο περίπλοκους και δημιουργικούς τρόπους. Έτσι λοιπόν αυτό που τελικά κατακτάται και μαθαίνει δεν είναι η πραγματικότητα γύρω του (αυτή δεν μπορεί να ειπωθεί), αλλά η αναζήτηση των νέων τρόπων μάθησης, η επαναδιαπραγμάτευση των θεωριών και των θέσεών του, η αναθεώρηση των κατανοήσεων και του εαυτού του, το ανεξάντλητο περιθώριο για κάτι ακόμα, για συνεχή βελτίωση, τακτοποίηση, αναζήτηση και δράση.

Μέσα από το πρίσμα της νέας επιστημολογίας «*η μάθηση δεν αποτελεί μια πρακτική κατανόηση ενός σύμπαντος πεπερασμένου, αλλά το αποτέλεσμα της συμμετοχής του ατόμου στη δημιουργία ενός σύμπαντος που δεν ολοκληρώνεται*» (Osberg, Biesta, & Cilliers, 2008:216). Μαζί λοιπόν με αυτό που προσπαθεί να αναπαραστήσει, η εκπαίδευση θα πρέπει να ασχολείται και με αυτό που δεν μπορεί να αναπαρασταθεί και να κινητοποιεί την ανάδυση των νέων κόσμων εκ μέρους των μαθητών μέσα από αυτό που προς στιγμήν δεν γίνεται παρόν. Η **δυναμική, αυτο-ανανεωτική και δημιουργική εμπλοκή του ατόμου με το περιεχόμενο της γνώσης**, θα πρέπει να τίθεται στις άμεσες επιδιώξεις της, απαντώντας σε ερωτήματα όχι μόνο σχετικά με το τι πρέπει να διδαχθεί στους μαθητές (τι να επιλέξουμε και πώς να το παρουσιάσουμε) αλλά και πώς αυτό αλληλεπιδρά μαζί τους, πώς οι τελευταίοι εμπλέκονται σε αυτό, πώς το βιώνουν και πώς ανταποκρίνονται (ό.π.). Κάτι τέτοιο δεν

μπορεί να νοηθεί ως κάτι προκαθορισμένο, εφόσον προκύπτει ζωντανά μέσα από την ίδια την εκπαιδευτική διαδικασία και συνιστά το «πραγματικώς αληθινό» (Doll, 2008:192) που αρθρώνεται στο πλαίσιο της τάξης μέσα από τις εναλλακτικές διαδικασίες και τις σχέσεις των υποκειμένων. Η εφαρμογή επομένως άκαμπτων και τυποποιημένων προγραμμάτων που σχεδιάζονται de facto και προορίζονται για «εκτέλεση» σε όλες τις περιστάσεις, όλες τις τάξεις και όλους τους μαθητές, δεν μπορεί να ευδοκιμήσει στην προώθηση των παραπάνω επιδιώξεων. Αντιθέτως, χρειάζεται να αντικατασταθεί από την ποικιλία και τον πλούτο των ερεθισμάτων, το περιθώριο για διαφοροποίηση και μοναδική συναλλαγή, τη δυνατότητα για μη γραμμική εφαρμογή μέσα από διαδικασίες ανοιχτότητας και προσωπικές. Η συστημική μάθηση σύμφωνα με την έκφραση των Jardine et al. (2003 αναφ. στο Doll, 2008:193) είναι δυνατή μέσα σε δίκτυα και κοινότητες μαθητών που «ζουν τον κόσμο μαζί», εξερευνούν τις περίπλοκες καταστάσεις γύρω τους και λειτουργούν σαν ερευνητές (Assaraf & Orion, 2005, 2010) που αξιοποιούν τις προσωπικές τους εμπειρίες για να εξηγήσουν τα φαινόμενα που μελετούν (Jacobson & Wilensky, 2006) και εφαρμόζουν διαφορετικές μεθόδους ψάχνοντας να βρουν μια λύση. Μέσα σε αυτά τα δίκτυα καθένας μαθαίνει με το δικό του τρόπο, συνδέεται προσωπικά με το περιεχόμενο της γνώσης και μοιράζεται τις πρακτικές του με τους άλλους, έτσι ώστε η μάθηση να προκύπτει από όλους -μέσα από τις πολλαπλές συμβολές και τις διαφορετικές απόψεις. Δουλεύοντας μαζί πάνω σε πραγματικά προβλήματα ζωής (Draper, 1993), καθένας είναι ελεύθερος να ακολουθήσει τη δική του πορεία σκέψης ξεπερνώντας τους «φραγμούς» των εργαλείων και των μέσων που συνήθως δίνονται έτοιμα στους μαθητές και κυρίως ξεφεύγοντας από τις τυπικές διατυπώσεις που παράγουν παθητικές απαντήσεις και ενέργειες ρουτίνας. Η ενασχόληση με ασκήσεις και προβλήματα «που απλώς πρέπει να λυθούν» (Goodson, 2000) δεν συμβαδίζει με την ενεργοποίηση και απελευθέρωση της σκέψης. Οι δραστηριότητες αλλά και το περιεχόμενο της μάθησης οφείλουν να δημιουργούν στους μαθητές την ανάλογη πρόκληση και ενδιαφέρον (Ames, 1992; Maehr & Meyer, 1997), να ενθαρρύνουν την εμπλοκή και αυτενέργειά τους και να αποκεντρώνουν την αντίληψή τους σε αναγνώσεις έξω από το κουτί, πίσω από τις καταστάσεις, πέρα από τα δεδομένα. Οι βαθιές εξερευνήσεις ξεπερνούν το «φράγμα» των επιμέρους δικαιοδοσιών των γνωστικών αντικειμένων και ευνοούν διαθεματικές διαδρομές (Benson, 2009) που ενοποιούν την πραγματικότητα και εμπλουτίζουν την μερική και αποσπασματική παρατήρηση των φαινομένων (Jacobson & Wilensky, 2006). Τα φαινόμενα -φυσικά και κοινωνικά- εκδηλώνονται με βάση γενικά πρότυπα συμπεριφοράς και μπορούν την ίδια στιγμή να είναι τόσο όμοια όσο και διαφορετικά. Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να κατανοούν την ιδιαιτερότητά τους και να αποκαλύπτουν τις αθέατες και κρυμμένες διαστάσεις τους, να εντοπίζουν τις δομές που δίνουν νόημα στα μέρη και να αντιλαμβάνονται τις βασικές αρχές διασύνδεσής τους (Forrester, 1992) -με το σκεπτικό κατά βάση του A. Aufderheide ότι «η γνώση από τη φύση της είναι ενιαία και η διασκέδαση σ' αυτή βρίσκεται στο να ανιχνεύει κανείς τις εσωτερικές της επικοινωνίες».

Η ελευθερία της περιπλανώμενης σκέψης οφείλει βέβαια να μετουσιώνεται και σε ελευθερία βιωματικής εφαρμογής, με τους μαθητές να δοκιμάζουν στην πράξη τα όσα μαθαίνουν, όχι μόνο μελετώντας συστήματα αλλά και σχεδιάζοντας τα δικά τους,

τροποποιώντας τις παραμέτρους και πρακτικές τους (Kay & Foster, 1999; Riess & Mischio, 2010), επιβεβαιώνοντας και ανατρέποντας τις υποθέσεις τους, διορθώνοντας διαρκώς τον εαυτό τους, επιχειρώντας «καταδύσεις»-«αναδύσεις» σε θεωρίες και μοντέλα, μέσα από καταστάσεις που τους είναι κοντινές και οικείες (Forrester, 2009). Η έκθεση σε τέτοιου είδους ερεθίσματα θα τους δώσει την ευκαιρία να εκτιμήσουν από πρώτο χέρι τη σπουδαιότητα και χρησιμότητα της συστημικής σκέψης, να δοκιμάσουν και να αντιπαραθέσουν διαφορετικές πορείες ερμηνείας, να βιώσουν τη χαρά να μάθουν από το λάθος και τέλος να συνειδητοποιήσουν ότι μπορούν να κατανοήσουν με πολλούς και εναλλακτικούς τρόπους και όχι απλά με έναν.

Σε μια γενικότερη διατύπωση θα λέγαμε πώς εκείνο που απαιτείται για την ανάδυση της νέας ηθικής είναι η εκπαίδευση να απαγκιστρωθεί από τις παιδαγωγικές και φιλοσοφικές προεκτάσεις του «τι» και να αρχίσει να προσδιορίζεται -αλλά και να καλλιεργεί- τη σκέψη και το πνεύμα του «πως»:

- πώς εξελίσσεται και σχηματίζεται η γνώση,
- πώς περνά μέσα από την αστάθεια και την αμφιβολία,
- πώς αλλάζει και οδηγεί σε όλο και πιο σύνθετες εικόνες και συνειδητοποιήσεις,
- πώς επηρεάζεται από τη συνδρομή των άλλων και
- πώς επιστρέφει σε αυτούς για να τους επηρεάσει και να τους επανακαθορίσει.

Η ανανέωση αυτή είναι απαραίτητη μιας και συναρτάται με τα εννοιολογικά μοντέλα που κατασκευάζουν οι μαθητές για την επιστήμη και τον κόσμο και επηρεάζουν τον τρόπο προσέγγισής τους και τις ερμηνείες γενικά που υιοθετούν. Χαρακτηριστικά, οι Hmelo-Silver, Marathe & Liu (2007) παραδέχονται ότι η εκπαίδευση είναι στραμμένη προς μια δομο-κεντρική προσέγγιση της πραγματικότητας, η οποία ωθεί τους μαθητές στο να κατανοούν τα πράγματα με βάση τα συστατικά τους (το από τι αποτελούνται) και λιγότερο με βάση τις σχέσεις και τις διαδικασίες που καθορίζουν μια συμπεριφορά (το πώς λειτουργούν). Μέσα από τη διάσπαση των αντικειμένων, τη στατική θεώρηση της μάθησης και τη μονομερή έμφαση στην απομνημόνευση και την απομονωτική σκέψη, οι μαθητές διδάσκονται να αντιμετωπίζουν τα διάφορα συστήματα σαν σωρευτικές συλλογές αντικειμένων, ορισμών, λεπτομερειών, κανόνων και παραδειγμάτων και να αναπτύσσουν απλοϊκές ή μονομερείς προσεγγίσεις που παραμελούν τις συσχετιζόμενες συμπεριφορές και γενικά τις ιδιότητες που δεν είναι ορατές με γυμνό μάτι:

- πώς αλληλεπιδρούν τα στοιχεία των διαφόρων αντικειμένων
- πώς προκύπτει η δυναμική τους συμπεριφορά
- πώς συνδέονται και εξατομικεύονται και τέλος
- πώς «κυλούν» οι επικοινωνίες τους ανάμεσα στα διάφορα επίπεδα της οργάνωσής τους (Hmelo-Silver & Azevedo, 2009).

Σαν αποτέλεσμα, εκτρέφουν παρανοήσεις και «συγκεντρωτικά» μοντέλα σκέψης, τα οποία ενισχύονται όσο ανεβαίνουν από τάξη σε τάξη και από βαθμίδα σε βαθμίδα (Wilensky & Reisman, 2006) και ισχυροποιούνται ως εργαλεία κατάκτησης των διαφόρων εννοιών. Η συστημική σκέψη και προσέγγιση των αντικειμένων είναι απαραίτητο να διδάσκεται από μικρή ηλικία και μάλιστα να συνδέεται -όπου απαιτείται- με τη μεταβολή των εννοιολογικών αντιλήψεων των μαθητών (Jakobson &

Wilensky, 2006), καλλιεργώντας ικανότητες που μπορούν να λειτουργήσουν ως πυραμίδα για την περαιτέρω ανάπτυξη των χαρακτηριστικών τους.

Χαρακτηριστικά, οι Assaraf & Orion (2005, 2010) μετά από ένα πρόγραμμα συστημικής παρέμβασης που εφάρμοσαν σε μαθητές δημοτικού για τον κύκλο του νερού, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αν οι τελευταίοι είχαν εισαχθεί από πιο νωρίς σε βασικά στοιχεία της συστημικής σκέψης, τότε οι αποδόσεις τους θα ήταν πολύ καλύτερες, μιας και εκείνοι που από την αρχή είχαν περιορισμένες ικανότητες ήταν και αυτοί που σημείωσαν τη μικρότερη βελτίωση. Σε παρόμοια τοποθέτηση, οι Enagozou et al. (2009) επισημαίνουν ότι η συστημική σκέψη θα πρέπει να νοείται ως προαπαιτούμενο για την κατανόηση βασικών επιστημονικών εννοιών (βλ. και Hogan & Thomas, 2001), ενώ οι Wilensky & Resnick (1999) αποδέχονται ότι οι ιδιότητες, συμπεριφορές και πλευρές των διαφόρων συστημάτων μπορούν μέσα από τις κατάλληλες παρεμβάσεις να κατακτηθούν από τους μικρούς μαθητές και μάλιστα τους είναι απαραίτητες για να κατανοήσουν αργότερα τις σύνθετες σχέσεις που υπάρχουν στο φυσικό και κοινωνικό τους κόσμο (Maani & Maharraj, 2004).

Η κατάκτηση αυτή μπορεί να είναι μια δύσκολη και πολύπλοκη διαδικασία (Assaraf & Orion, 2005; Hmelo-Silver & Pfeffer, 2004) και μάλιστα όχι μόνο επειδή βρίσκεται έξω και μακριά από τις ισχύουσες πρακτικές, αλλά -όπως υποστηρίζουν οι Hmelo-Silver & Azevedo (2009)- επειδή τα συστήματα από μόνα τους είναι δύσκολα, επειδή εμπερικλείουν έννοιες με τις οποίες οι μαθητές δεν είναι εξοικειωμένοι ή παραβιάζουν συχνά τη διαίσθησή τους και ακόμη επειδή η συστημική εξέταση απαιτεί γνωστικές, μεταγνωστικές και ερευνητικές δεξιότητες που δεν είναι σίγουρο πάντα ότι κατέχουν. Αυτό δε σημαίνει ότι θα πρέπει η πολυπλοκότητα να απεμποληθεί από τη μάθηση και τα αντικείμενα, αλλά ότι το σχολείο έχει την ευθύνη για την πραγμάτωσή της, ενισχύοντας την αρχή της ατομικής κατάκτησης μέσα από την παροχή της ισορροπημένης καθοδήγησης (Doll, 2008:192). Οι μαθητές χρειάζονται τη συνδρομή των εξωτερικών παραγόντων προκειμένου να κινητοποιηθούν και να μπορούν να ελέγχουν και να συντονίζουν τη γνώση τους, χρειάζονται δηλαδή την κατάλληλη και ισορροπημένη συνδρομή του δασκάλου και τον ανάλογο προσανατολισμό μέσα από τα βιβλία, τις τεχνικές, τους στόχους, τις διαδικασίες και τους ρόλους που υιοθετούνται στο σχολείο. Όλα αυτά θα πρέπει να διευκολύνουν τις ερευνητικές και μαθησιακές τους διαδικασίες και να κινούνται στο πνεύμα μιας ενεργητικής **συστημικής παιδαγωγικής**.

### **2.3.1. Προς την επίτευξη μιας συστημικής παιδαγωγικής**

Εάν θέλουμε να ασχοληθούμε σοβαρά με τη συστημική σκέψη, επισημαίνει ο Checkland (2012), και να την αφήσουμε να μπει ουσιαστικά στη ζωή μας, τότε αυτή θα πρέπει να ξεφύγει από τον απλό συμβολισμό μιας «grand utterance» και να συνδεθεί με πράξεις και πολιτικές που αφορούν πραγματικές περιστάσεις της ζωής και του κόσμου. Απαραίτητο συστατικό για τη ρεαλιστική και συνειδητοποιημένη εφαρμογή της είναι η «σωστή» οριοθέτηση της συστημικότητας του χαρακτήρα της στο πλαίσιο

της ίδιας διαδικασίας που ακολουθεί και λιγότερο στα αντικείμενα που ερμηνεύει. Η συστημική σκέψη δεν έχει ως στόχο να περιγράψει συστήματα -στην ουσία λίγο ενδιαφέρεται για το αν αυτά υπάρχουν στην πραγματικότητα ή όχι- αλλά να μιλήσει για αυτά με συστημικούς όρους, να τα εξερευνήσει, να τα αντιληφθεί, να τα ανακαλύψει, να τους δώσει νόημα και πιθανόν να τα αλλάξει (ό.π.). Συστημική είναι, επομένως, επειδή μεσολαβεί στη διαδικασία της ένα «σύστημα μάθησης» (Checkland & Poulter, 2010), γι' αυτό και όπως είδαμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, η εισαγωγή και εφαρμογή της στο σχολείο συνοδοιπορεί με την εισαγωγή και την εφαρμογή μιας εντελώς νέας επιστημολογικής θεωρίας, ή αλλιώς ενός άλλου «Παραδείγματος Μάθησης».

Το 1995 οι Barr & Tagg μίλησαν για το πνεύμα ενός «εκπαιδευτικού ατομικισμού» που «στοιχειώνει» τη φιλοσοφία των περισσότερων σχολικών και εκπαιδευτικών μονάδων και θέτει στο επίκεντρο των αξιολογικών διεργασιών την ποιότητα της παρεχόμενης διδασκαλίας ανεξαρτήτως της ποιότητας μάθησης που διευκολύνει. Στο πνεύμα αυτό όλα οριοθετούνται και προσδιορίζονται ατομικά, ενώ έμφαση δίνεται στις μονάδες διδασκαλίας και μάθησης και όχι στο πώς αυτές αλληλεπιδρούν. Οι μονάδες αυτές (δάσκαλος-μαθητής-γνώση) νοούνται ως ξεχωριστές οντότητες που προϋπάρχουν του συστήματος και μαζί το συναπαρτίζουν, συστατικά ενός όλου που όταν προστίθενται δίνουν και την απόδοση του συνολικού. Μία ύλη που μεταδίδεται από ένα δάσκαλο σε μία τάξη για ένα χρονικό διάστημα στο πλαίσιο της μίας ώρας του ενός μαθήματος: Ολόκληρη η οργάνωση των εκπαιδευτικών δομών προδίδει τα ίχνη του ατομικού αυτού πνεύματος, καθιστώντας την εκπαιδευτική διαδικασία μια συλλογή ασυσχέτιστων σχολικών εμπειριών που εκτυλίσσονται γραμμικά η μία μετά την άλλη και προστίθενται αυξητικά για να δώσουν το αποτέλεσμα της μάθησης μέσα από αυτή τη μία τάξη, τον ένα δάσκαλο, τη μία ώρα τη φορά (βλ. και Hammond, 2010:4). Οι διαδικασίες, τα περιεχόμενα, ο προγραμματισμός είναι κοινά για όλους (Duffy, 2010:5), ενώ δεν προβλέπεται χρόνος ή χώρος για επαναδιαπραγμάτευση και ανασχεδιασμό του μαθησιακού περιβάλλοντος ή για χρήση εναλλακτικών τεχνολογιών, μιας και ο ρόλος του δασκάλου είναι απλώς να «καλύπτει την ύλη» του αναλυτικού προγράμματος, έχοντας τον απόλυτο έλεγχο στην τάξη -αφού μόνο ο ίδιος γνωρίζει τι πρέπει να διδαχθεί σε αυτή.

Σε μια εναλλακτική «εκπαιδευτική σκηνοθεσία» οι μελετητές προτάσσουν τα αιτήματα ενός **ολιστικού παραδείγματος μάθησης** που θέτει στο επίκεντρο το μαθητή (τη μάθηση και όχι τη διδασκαλία) και αναγνωρίζει ως βασικό μέλημα την παροχή αξιόλογων εμπειριών και κατάλληλων περιβαλλόντων που θα ενδυναμώνουν τη μάθηση όλων των μαθητών και θα τους επιτρέπουν να κατασκευάζουν τη γνώση για τον εαυτό τους, να βελτιώνουν τις πρακτικές και δεξιότητές τους, να συμμετέχουν στις διαδικασίες, να εκφράζονται, να βιώνουν και να ερμηνεύουν διαφορετικά (Barr & Tagg, 1995). Στην πρόβλεψη αυτή, τα μαθήματα, οι δομές, οι μέθοδοι και τα περιεχόμενα δεν συνιστούν υποχρεωτικές δραστηριότητες αλλά **επιλογές**, ενώ η ερώτηση για το ποιο είναι το καλύτερο περιβάλλον στο οποίο πρέπει να εκτεθούν, δεν έχει μία και δεδομένη προκαθορισμένη απάντηση (Duffy, 2010:7). Οποιαδήποτε μέθοδος, οποιαδήποτε εμπειρία, οποιοδήποτε περιβάλλον είναι αποδεκτά από τη στιγμή που θεωρούνται αποτελεσματικά, προάγουν δηλαδή τη μάθηση των μαθητών.

Ρόλος τότε του δασκάλου δεν είναι να εφαρμόζει (να μεταφέρει), αλλά να αναζητά, να μελετά και να εισάγει διαρκώς νέες μεθόδους και δομές που θα είναι αποτελεσματικές για τους μαθητές του, να φροντίζει για το κατάλληλο υλικό και τις εναλλακτικές διαδρομές που θα τους βοηθήσουν να εμπλακούν με τη δημιουργική διαδικασία (Richmond, 1993). Δεν κυριαρχεί, επομένως, στην τάξη, αλλά υποστηρίζει: χειρίζεται, καθοδηγεί και συντονίζει. Είναι ο συν-ερευνητής βοηθός και όχι ο σοφός παντογνώστης (Forrester, 1992), ενώ οι μαθητές είναι τα μέλη μιας κοινότητας που μαθαίνει, άτομα που συνεργάζονται, αναλύουν και συζητούν (Benson, 2009), καταλαβαίνουν το γιατί είναι ανάγκη να μάθουν κάτι, προσαρμόζονται στο ρυθμό, τον τρόπο και τις ικανότητες του κάθε μέλους και σχηματοποιούν διαδικασίες που θα τους βοηθήσουν να ζήσουν σε έναν παγκόσμιο κόσμο. Έτσι κατανοούν ότι η επιτυχία δεν αποτελεί ένα ατομικό επίτευγμα, που ενισχύεται στο σκεπτικό του «ένας χάνει και άλλος κερδίζει», αλλά το αποτέλεσμα μιας ομαδικής συμβολής από την οποία βγαίνουν όλοι κερδισμένοι (Barr & Tagg, 1995). Σε ένα τέτοιο κλίμα βιώνουν τη χαρά της πρόκλησης και της ανακάλυψης του νέου (Forrester, 1992), συνδέουν την παλιά γνώση με την καινούρια και αποκτούν ενεργητικό και υπεύθυνο ρόλο (Habron, Goralnic, & Thorp, 2012), ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν σε ένα δυναμικό κόσμο έξω από την τάξη και το σχολείο.

Το παράδειγμα αυτό, όντας ολιστικό, εναλλακτικό και ενεργητικό συστοιχείται απόλυτα με τις απαιτήσεις που προκύπτουν από την ανάπτυξη της συστημικής σκέψης των μαθητών και γι' αυτό μπορεί να νοηθεί ως **συστημικό παράδειγμα μάθησης** που -με τους όρους του Gardner (1993 αναφ. στο Barr & Tagg, 1995) - ευνοεί μια «παιδαγωγική της κατανόησης»: «Μαθαίνω», σύμφωνα με τα παραπάνω, σημαίνει «κατανοώ», κατακτώ δηλαδή και ενσωματώνω τη νέα γνώση σε μεγαλύτερες νοητικές κατασκευές, τις οποίες μπορώ να ανακαλώ, αναδημιουργώ και μετασχηματίζω όταν οι περιστάσεις αλλάζουν και οι συνθήκες το απαιτούν. Έτσι, οι μαθητές δεν κατακτούν μόνο κομμάτια γνώσης (λεπτομέρειες) αλλά και μοτίβα σκέψης (μεγαλύτερες νοητικές δομές) και γι' αυτό μπορούν να βλέπουν και τα δέντρα και το δάσος και να ανταποκρίνονται δημιουργικά σε οποιοδήποτε περιβάλλον, **επιλέγοντας** τους τρόπους διερεύνησης που θεωρούν καταλληλότερους, αξιολογώντας την επάρκεια των προηγούμενων γνώσεων και δεξιοτήτων τους. Η γνώση δεν είναι μία γραμμική συσσώρευση πληροφοριών, αλλά η δημιουργική αλληλεπίδραση των ευρύτερων νοητικών πλαισίων (Barr & Tagg, 1995), η οποία είναι και αυτή που σε τελευταία ανάλυση καταδεικνύει ότι οι μαθητές έχουν πραγματικά κατανοήσει και δεν ανταποκρίνονται μηχανικά στα διάφορα ερεθίσματα. Αυτό που οριοθετείται διαφορετικά στις δύο εκδοχές είναι ο δυναμικός χαρακτήρας της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η κατάκτηση της γνώσης δεν αντιμετωπίζεται ως μια εφάπαξ συναλλαγή, μια προσπάθεια «μια και έξω», αλλά ως μια διαρκής συνομιλία που αλλάζει μέσα στο χρόνο και λειτουργικοποιείται στις παραλλαγές. Το ατομικό (ένας τη φορά, ένα κάθε φορά) παραχωρεί τη θέση του στο συνολικό και μάλιστα όχι μόνο όσον αφορά τους ρόλους, τη γνώση και το περιβάλλον, αλλά και το παράδειγμα σκέψης που καλλιεργείται στην τάξη και επηρεάζει χαρακτηριστικά τον τρόπο που οι μαθητές επιχειρηματολογούν και συνηθίζουν να απαντούν σε ερωτήσεις του τύπου «τι φταίει».



Ας θέσουμε μια τέτοια ερώτηση, λέει ο Richmond (1993), για να καταλάβουμε το πώς έχουν μάθει σήμερα να σκέφτονται οι άνθρωποι ή σαφέστερα το πώς έχουν διδαχθεί να σκέφτονται μέσα από τις πρακτικές της εκπαίδευσης. Θέτουμε για παράδειγμα το ζήτημα «τι προκαλεί το πρόβλημα του υπερπληθυσμού σε τόσες χώρες;». Οι απαντήσεις που λαμβάνουμε ως επί το πλείστον προσιδιάζουν στη δομή με μια απαριθμημένη λίστα παραμέτρων γραμμικά συνδεδεμένων με το βασικό πρόβλημα, ενώ η διαδικασία που οδηγεί στην απόδοση της λίστας αυτής, έχει τη μορφή και τη συλλογιστική μιας γραμμικής εξίσωσης:

$$\psi = \alpha + \alpha_1\chi_1 + \alpha_2\chi_2 + \dots + \alpha_n\chi_n$$

όπου

$\psi$  = η εξαρτημένη μεταβλητή,

$\chi$  = η ανεξάρτητη μεταβλητή και

$\alpha$  = ο συντελεστής στάθμισης για κάθε μία από τις ανεξάρτητες μεταβλητές

Η συλλογιστική αυτή αποτελεί παράδειγμα μη συστημικής σκέψης, μιας και αποδέχεται ότι κάθε παράγοντας λειτουργεί ως αίτιο για ένα και μόνο αποτέλεσμα, δρα ανεξάρτητα από τους άλλους και έχει συγκεκριμένη βαρύτητα, διαθέτει σταθερό συντελεστή στάθμισης της σπουδαιότητάς του και τέλος προκαλεί το αποτέλεσμα με τρόπο που δεν είναι ορατός (ό.π.). Αυτό που δεν αποτυπώνει είναι ότι οι αιτίες δεν οδηγούν πάντοτε γραμμικά ή ατομικά στο αποτέλεσμα, αλλά υπάρχει η δυνατότητα να αλληλεπιδρούν και μεταξύ τους και μάλιστα χωρίς να ασκούν τον ίδιο βαθμό επίδρασης στην πάροδο του χρόνου (Ossimitz, 2000b). Αν τοποθετήσουμε τους παράγοντες αυτούς στο χρονικό άξονα και παρατηρήσουμε τη φύση των σχέσεών τους, ίσως αντιληφθούμε ότι αυτοί δεν έχουν μια σταθερή θέση ή δυναμική, αλλά μπορεί κάποιος από αυτούς να κυριαρχούν στην αρχή και στη συνέχεια να αποδυναμώνονται ή να έχουν μια ήπια αρχικά επιρροή και στην πορεία να ενισχύονται -ακόμη και μετά από κάποια εξωτερική παρέμβαση που πάντως δεν απεικονίζεται στη γραμμική εξίσωση. Με λίγα λόγια εκείνο που παραβλέπεται είναι ότι οι ανατροφοδοτικές σχέσεις δεν μένουν σταθερές και παγιωμένες μέσα στο χρόνο, αλλά η δύναμή τους φθεীরεται, καταστρέφεται και μεταβάλλεται και γι' αυτό το λόγο δεν έχουν σταθμισμένους και προκαταβολικούς συντελεστές. Οι εξισώσεις δεν μας δείχνουν το πώς πραγματικά δουλεύει ένα σύστημα, αλλά «φωτογραφίζουν» τις παροδικές στιγμές του, τις εκφράσεις ή συγκυρίες γεγονότων που δεν εξηγούν τη βαθιά συμπεριφορά (Forrester, 1992). Για κάποιον λοιπόν που σκέπτεται συστημικά δεν αρκεί να απαριθμεί απλώς παραμέτρους και στοιχεία, αλλά να μελετά και να παρατηρεί μακροπρόθεσμα τη συμπεριφορά ενός συστήματος και να προσπαθεί να αποδίδει λειτουργικές εξηγήσεις και ερμηνείες για το πώς προκλήθηκε ή εμφανίστηκε ένα πρόβλημα σε αυτό (Richmond, ό.π.).

Το παράδειγμα συστημικής σκέψης ακολουθεί την κυκλική πορεία αιτιότητας βαδίζοντας στις διαδρομές των αλληλεξαρτώμενων σχέσεων, ενώ βοηθά τους μαθητές να δουν τον κόσμο από μια άλλη οπτική. Αντί να εστιάζουν σε ανεξάρτητους παράγοντες και στατικούς μηχανισμούς (στη μία εκδοχή ή την προσωρινή έκφραση) και τις αποκλειστικές προσεγγίσεις (στη μοναδική ή δια παντός εξέταση), μαθαίνουν να παρατηρούν τις σχέσεις μακροσκοπικά και να αλλάζουν σταδιακά οπτικές,

ανακατασκευάζοντας κάθε φορά τις προηγούμενες εμπειρίες παρατήρησης. Έτσι ακολουθούν δυναμικές διαδικασίες σκέψης και ταυτόχρονα συσχετίζουν τα επιμέρους γεγονότα, τα τοποθετούν δηλαδή σε δυναμικά πλαίσια οργάνωσης από τα οποία τελικά αντλούν και το νόημά τους.

Η Nancy Roberts (1978) μιλώντας για την παραδοσιακή μορφή που ακολουθεί μια τυπική διδασκαλία, αναγνωρίζει την παρακάτω κλασική ακολουθία βημάτων με εξέλιξη από το επιμέρους προς το συνολικό:

- α. έκθεση στις διάφορες πληροφορίες,
- β. κατανόηση της σημασίας τους,
- γ. εφαρμογή και πρακτική εξάσκηση της γνώσης,
- δ. ανάλυση του υλικού για καλύτερη κατανόηση των επιμέρους στοιχείων και τέλος ε. σύνθεση των μερών σε ένα όλο.

Η ακολουθία αυτή, επισημαίνει η ίδια, δεν επιτρέπει πάντοτε σε όλους τους μαθητές να φτάσουν στην κατάκτηση του τελικού σταδίου, αφήνοντας πολλές φορές τις γνώσεις ασύνδετες ή επισφαλείς, χαλαρά συνδεδεμένες μέσα σε εύθραυστα μοτίβα σκέψης. Η «σύνθεση σε όλο» ως διαδικασία ή στάδιο, θα έπρεπε, λέει η ίδια, να τίθεται στην αρχή της διδασκαλίας, μιας και οι μαθητές πηγαίνοντας στο σχολείο κατέχουν ήδη ένα μεγάλο πλούτο εμπειριών και παρατηρήσεων σχετικά με την οικογένεια, το σχολείο, την κοινότητα και τις διαπροσωπικές τους σχέσεις και αυτό που τους λείπει είναι το οργανωτικό πλαίσιο μέσα στο οποίο τα επιμέρους αυτά γεγονότα θα μπορέσουν να ταιριάζουν. Αν δεν παρασχεθεί ένα τέτοιο πλαίσιο, τότε η παράθεση απλώς και άλλων περισσότερων γεγονότων θα παραμείνει ανούσια ή ανενεργή, εφόσον οι μαθητές δεν θα μπορέσουν ποτέ να τα συνδέσουν και να τα συσχετίσουν με τα μελλοντικά αποτελέσματα των διαδράσεων τους.

Η συστημική σκέψη μπορεί να προσφέρει ένα τέτοιο δυναμικό πλαίσιο σύνθεσης των πληροφοριών (Jakobson & Wilensky, 2006, βλ. και Grant, 1998) και μάλιστα μέσα από διαδικασίες που για πολλούς ερευνητές προσιδιάζουν στον ανώτερο τρόπο σκέψης των ανθρώπων. Η Resnick (1987:3) μιλώντας για την ανώτερη ανθρώπινη νόηση, παραθέτει κάποια χαρακτηριστικά που την καθιστούν αναγνωρίσιμη, όπως για παράδειγμα ότι είναι μη αλγοριθμική, σύνθετη, ικανή να παράγει πολλαπλές λύσεις και να εντοπίζει συνεκτικές δομές σε καταστάσεις αταξίας, ανοιχτή στην αβεβαιότητα, την αυτορρύθμιση και τη διαφοροποίηση και τέλος δύσκολη, απαιτητική, βγαλμένη μέσα από μεγάλο κόπο και προσπάθεια. Με βάση τα χαρακτηριστικά αυτά, η συστημική σκέψη για τον Draper (1993) μπορεί να χαρακτηριστεί ως ανώτερη ικανότητα σκέψης, αφού εμπερικλείει διεργασίες συστημικής ανάλυσης, σύνθεσης και αξιολόγησης, ενώ στην ίδια πρόταση καταλήγουν και οι Assaraf & Orion (2005, 2010), Frank (2012), Hung (2008), Richmond (1993), Senge (1990) και Sweeney & Sterman (2000).

Ειδικότερα, για τους τελευταίους η συστημική σκέψη απαιτεί αναπτυγμένες δεξιότητες επιστημονικού συλλογισμού -αφού συνιστά μια μέθοδο έρευνας και ερμηνείας του κόσμου- ενώ ακολουθεί τη διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος, η οποία καλεί το άτομο να **επεξεργαστεί** μια μεγάλη ποικιλία από ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα, να **κατανοήσει** και να **ερμηνεύσει** δυναμικά τον τρόπο που συμπεριφέρεται

και λειτουργεί ένα σύστημα, να **αναλύσει** τις κυκλικές σχέσεις, τα μέρη, τις αναδυτικές ιδιότητες και τα ιεραρχικά του επίπεδα, να **διακρίνει** τα όρια των υποσυστημάτων και των λειτουργιών του, να **συνθέσει** εννοιολογικά μοντέλα και τέλος να **σχεδιάσει**, να **εφαρμόσει** και να **αξιολογήσει** εναλλακτικές προτάσεις βελτίωσης, λαμβάνοντας σημαντικές αποφάσεις, επιλέγοντας τις καλύτερες προοπτικές, εισάγοντας καινοτομίες (Hopper & Stave, 2008; Riess & Mischio, 2010; Stave & Hopper, 2007). Ως εκ τούτου, η συστημική σκέψη συνδέεται με όλες τις διεργασίες του νου και όχι μόνο με τη σύνθεση, ενώ συναρμώζει σε ένα **ολιστικό παράδειγμα σκέψης** τόσο τη συγκλίνουσα λογικο-αναλυτική, όσο και την αποκλίνουσα ευρετικο-δημιουργική (Frank, 2012).

Πράγματι, οι συστημικοί στοχαστές, λένε οι Bellinger (2014 αναφ. στο French and Gordon, 2015), Forrester (2009), Frank (2012) και Hopper & Stave (2008) είναι άτομα με «ανοιχτό μυαλό», «περίεργο» για όσα συμβαίνουν γύρω τους, καινοτόμοι, εισηγητές, πρωτότυποι με μεγάλη γκάμα ενδιαφερόντων που διαρκώς ψάχνουν να βρουν τι άλλο μπορεί να γίνει και από πού μπορούν να αναδειχθούν νέες δυνατότητες και ευκαιρίες. Άτομα που μπορούν να αιχμαλωτίζουν τη μεγαλύτερη εικόνα των πραγμάτων, χωρίς να αφήνουν τις μικρές λεπτομέρειες να τους αποσυντονίζουν και χωρίς να τις χρειάζονται για να κατανοήσουν το μεγαλύτερο σύστημα που τις υπερβαίνει. Γι' αυτό, έχουν την ικανότητα και την υπομονή να δουλεύουν σε αμφίβολα και ασαφή περιβάλλοντα, αποδεχόμενοι την πολυπλοκότητα και αβεβαιότητα των συνθηκών, ενώ δεν διστάζουν να επιλύσουν συστημικά προβλήματα ακόμη και αν δεν έχουν όλα τα στοιχεία που θα μπορούσαν να τους βοηθήσουν. Όσον αφορά τις πνευματικές τους ικανότητες, σκέφτονται υπερβατικά όταν πρόκειται να εισηγηθούν βελτιώσεις και ασυνήθιστες προτάσεις λύσης και λογικο-αναλυτικά όταν πρόκειται να τις μετατρέψουν σε ρεαλιστικές ιδέες με εφαρμόσιμες προοπτικές. Και αυτό γιατί στις προτεινόμενες αλλαγές που εισηγούνται, κατανοούν και αντιμετωπίζουν όλες τις παρενέργειες και συνέπειές τους (βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες) και μπορούν να ελέγχουν τα αποτελέσματά τους, αναγνωρίζοντας ότι υπάρχουν όρια στην ανάπτυξη ενός συστήματος και ότι οι λύσεις τους μπορούν να μετριαστούν ή να επηρεαστούν από την παρουσία εξωτερικών παραγόντων ή διαφορετικών εμπλεκόμενων οπτικών. Σε γενικές γραμμές είναι άτομα που σκέφτονται στρατηγικά και στοχαστικά, εξετάζουν τα πράγματα από πολλές πλευρές και απόψεις (ακόμη και αν αυτές ξεφεύγουν από τον κλάδο στον οποίο εξειδικεύονται) και μπορούν να τα συνδυάζουν με νέους και ευφάνταστους τρόπους.

Για τους λόγους αυτούς, είναι και κριτικοί και δημιουργικοί, αποδέχονται την ύπαρξη ορίων στα πράγματα, θέτουν υπό αμφισβήτηση τις ενδείξεις και τις πληροφορίες που τους δίνονται, έχουν σκεπτικιστική ικανότητα και στάση και διστάζουν τότε πρέπει να συμβιβαστούν. Η αντίληψή τους είναι αποκεντρωμένη και μακροσκοπική, μπορεί να εντοπίζει συνέργειες και συσχετισμούς ανάμεσα στους διαφόρους τύπους συστημάτων και να ευνοεί τη μεταφορά παρατηρήσεων και συμπερασμάτων από τον έναν κλάδο στον άλλο. Ταυτόχρονα, όμως, η αντίληψή τους είναι και διορατική, εφόσον τους επιτρέπει να «ταξιδεύουν στο χρόνο» και μέσα από τη διατύπωση και τον έλεγχο υποθέσεων να προβλέπουν/οραματίζονται το πώς ένας οργανισμός ή ένα σύστημα θα αναπτυχθεί στο μέλλον. Σε σχέση με τον εαυτό τους και τους άλλους, μπορούν να βλέπουν το πώς τα πράγματα «ταιριάζουν μαζί» (να βλέπουν

το «και»), να κατανοούν τις αλληλεπιδράσεις και να δείχνουν υπομονή όταν οι καταστάσεις περιπλέκονται, να διατυπώνουν τις κατάλληλες ερωτήσεις και να ζητούν από τους άλλους να πουν αυτό που σκέφτονται, να μοιράζονται τις ιδέες τους και ακόμη να επιμερίζουν τις εργασίες σε ομάδες ατόμων με τρόπο που ο καθένας θα μπορεί να ανταπεξέλθει σε αυτό που του έχει δοθεί. Τέλος, αναγνωρίζουν ότι οι διαφορετικές απόψεις πηγάζουν από διαφορετικά νοητικά μοντέλα και ότι κάθε ανθρώπινο και μη σύστημα είναι υπεύθυνο για τη συμπεριφορά που παράγει, ενώ αντιλαμβάνονται ότι αυτό που υφίσταται σήμερα συνδέεται με τη σκέψη των ανθρώπων όπως έχει καθιερωθεί. Έτσι, μπορούν να αξιοποιούν τις δομές ενός συστήματος για να το βελτιστοποιούν και να προτείνουν μετριαστικές δράσεις, σχηματοποιώντας τα αποτελέσματά τους και λαμβάνοντας υπόψη ότι αυτά προκαλούν αλλαγές που εξελίσσονται μέσα στη δύναμη του χρόνου.

Σε πολλά από αυτά τα πνευματικά χαρακτηριστικά μπορούμε να αναγνωρίσουμε τις κοινωνικές ιδιότητες και πρακτικές μιας προσωπικότητας του 21ού αιώνα, η οποία απαιτείται από τις συγκυρίες να είναι καινοτόμος, υπεύθυνη, ενεργητική, σκεπτόμενη και πολύπλευρη. Το παράδειγμα της συστημικής σκέψης με όλες τις πνευματικές διεργασίες και διαθέσεις που διευκολύνει, απελευθερώνει τις έμφυτες δημιουργικές δυνάμεις των μαθητών «εξολοθρεύοντας» τις παρενέργειες των κοινωνικών πρακτικών που συμβατικά τις καταπιέζουν (Forrester, 2009). Από τη φύση του ο άνθρωπος, λέει ο Torrance (1995), γεννιέται με τη θέληση να μάθει, να ανακαλύψει αυτό που γίνεται γύρω του, να δει πώς δουλεύει ο κόσμος και πώς μπορεί να κυριαρχήσει ή να βρει μία θέση μέσα σε αυτόν. Από τα πρώτα χρόνια της ζωής του, επικεντρώνει τις λιγοστές του δυνάμεις στο να εξερευνήσει το άμεσο και κοντινό του περιβάλλον, προσπαθώντας να δει, να ακούσει, να καταλάβει, να αισθανθεί, να δοκιμάσει με κάθε μέσο και κάθε τρόπο χωρίς να φοβάται ότι θα κάνει λάθος. Όσο μεγαλώνει, όμως, αποβάλλει σταδιακά τη φυσική του περιέργεια να μάθει και μετατρέπεται σε μια παθητική προσωπικότητα που δέχεται έτοιμες τις απαντήσεις και προσαρμόζεται σε παραδοχές του τύπου «σταμάτα να ρωτάς» ή «είναι αυτό που λέω» (Fisher, 2005:23; Fleener, 2016:10). Η συστημική σκέψη διδάσκει στο άτομο να στηρίζεται στις δικές του δυνάμεις και να μην υπακούει παθητικά στις εντολές μάθησης των άλλων, να διερευνά τους λόγους για τους οποίους συμβαίνει κάτι και να προσδιορίζει τη «θέση» του μέσα από τη φυσική διαδικασία της δοκιμής και του λάθους. Του διδάσκει ότι πάντα υπάρχει κάτι που να εξηγεί το γιατί, ακόμη και αν αυτό δεν είναι ορατό ή κατανοητό με την πρώτη ματιά και το καλεί να φτιάξει τη δομή που το αποδίδει, βρίσκοντας σημεία και προτάσεις προς βελτίωση. Συνδέεται ως εκ τούτου με την αυθόρμητη «παιδική ματιά», τη νεωτερική διάθεση που λανθάνει στο εσωτερικό του κάθε ανθρώπου και την οπτιμιστική παραδοχή ότι όλα τα προβλήματα -ακόμη και τα πιο σοβαρά- μπορούν να επιλυθούν.

Οι ηθικο-κοινωνικές και ψυχολογικές προεκτάσεις μιας τέτοιας παραδοχής συναρτώνται απόλυτα με τη συναισθηματική ταυτότητα ενός ώριμου και συνειδητοποιημένου πολίτη, ο οποίος μπορεί να αναγνωρίζει την ευθύνη ή την εμπέλεια των συνεπειών των πράξεών του και να προσδιορίζει τον εαυτό του ως μέρος και λειτουργικό κομμάτι ενός ευρύτερου παθολογικού συστήματος. Βλέποντας το «εγώ», προσδιορίζει ταυτόχρονα και το «εσύ», κατανοώντας τη διαφορετικότητα του

καθένα και διακρίνοντας τις σκέψεις, τις δράσεις και τα συναισθήματα που αντιστοιχούν σε κάθε θέση παρατήρησης. Μέσα από αυτήν την κατανόηση, είναι σε θέση να αντιλαμβάνεται πως όλα τα παραπάνω αποτελούν υποκειμενικά χαρακτηριστικά (καθώς υφίστανται μέσα σε μοναδικές συσχετίσεις μέρους-όλου) και πως σε αυτά δεν υπάρχει ιεραρχία ή κατίσχυση, αλλά αντιθέτως συνολικότητα, πολλαπλότητα και ποικιλία. Έτσι, ο εγωισμός, η μονολιθικότητα και η διάθεση αυτοπροβολής μετατρέπονται σε αυτοέλεγχο, μετριοπάθεια και συναισθηματική αυτογνωσία. Το άτομο που σκέπτεται συστημικά μπορεί να ανιχνεύει την παρουσία προκαταλήψεων και στερεοτύπων (που προκύπτουν καμιά φορά από τέτοιου είδους γενικεύσεις και διακρίσεις) και να εντοπίζει πρακτικές που λειτουργούν καταπιεστικά σε βάρος των ανθρώπων. Εξετάζοντας κριτικά τους ηθικούς κανόνες και τις αξίες που κυριαρχούν, μπορεί να βρίσκει τις πηγές από τις οποίες αντλούν τη δύναμή τους και να αμφισβητεί τις ευρέως αποδεκτές συμβατικές απόψεις, επιδεικνύοντας πνευματική και συναισθηματική ευελιξία και πάνω από όλα διάθεση να έρθει πιο κοντά, να επικοινωνήσει και να συνεργαστεί με τους άλλους, να τους συμπεριφερθεί σε τελευταία ανάλυση όπως θα ήθελε να του συμπεριφέρονται και εκείνοι (Cabrera, Cabrera & Powers, 2015).

Η καλλιέργεια λοιπόν της συστημικής σκέψης συνδέεται με συγκεκριμένες **πνευματικές, συναισθηματικές και κοινωνικές δεξιότητες**, καθιστώντας τα διάφορα προβλήματα ή τις αναλύσεις αφορμές όχι μόνο προσωπικής ανάπτυξης και σκέψης, αλλά και διεξαγωγής διαλόγου με τους άλλους μέσα σε ξεκάθαρα, ακριβή και αληθινά πλαίσια επικοινωνίας (Grant, 1998). Αναλύοντας μοντέλα και προσπαθώντας να ερμηνεύσουν ξένες συμπεριφορές ή τις προσωπικές τους προτάσεις για επίλυση, οι μαθητές «αναγκάζονται» να σκεφτούν και να μιλήσουν με σαφήνεια, να επιχειρηματολογήσουν για να υποστηρίξουν την άποψή τους, να ανταλλάξουν ιδέες και οπτικές και ακόμη να εμπλακούν σε συζητήσεις και debates για να διαλευκάνουν πηγές συγκρούσεων, διαφωνιών ή παρανοήσεων (Senge, 1990:82, 154). Με άλλα λόγια αναγκάζονται να φανερώσουν τις παραδοχές στις οποίες στηρίζουν τις απόψεις τους και να εκθέσουν στον «κοινό νου» τους ισχυρισμούς της λογικής τους, αφήνοντας το περιθώριο στους άλλους να απαντήσουν. Σε τέτοιες συνθήκες αμοιβαίας συναλλαγής, πολλές φορές, σχολιάζει ο Forrester (2009), θα δούμε ακόμη και ακραίες καταστάσεις διαφωνίας να μετεξελίσσονται σε όρους απόλυτης αποδοχής, με τους λόγους της μετατροπής να κατασταλάζουν όχι τόσο στις διαφορετικές παραδοχές που υπολανθάνουν, όσο στις λύσεις και στα συμπεράσματα που προκύπτουν αυθόρμητα από αυτές.

Ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό πρόγραμμα θα πρέπει να καλλιεργεί τις παραπάνω κριτικές, στοχαστικές και δημιουργικές ικανότητες και «έξεις» μιας συστημικής προσωπικότητας, να αναπτύσσει το θάρρος και την ευκολία στους μαθητές να εκθέτουν και να υποβάλλουν τις απόψεις τους σε μια αξιολογική διεργασία και να μπορούν να εκφράζουν με σαφήνεια τα όσα πιστεύουν, γνωρίζοντας πως η ακρίβεια αυτή αποτελεί και το μέτρο της διάψευσής τους - γι' αυτό και αφήνει πάντα ανοιχτό το περιθώριο του λάθους (Forrester, 2009). Ένα μπερδεμένο επιχείρημα συνιστά ένα σκοτεινό επιχείρημα που διαφεύγει εύκολα τα κριτήρια της λογικής, μια συστημική όμως προσέγγιση δεν επιτρέπει σε κάποιον να μιλά γενικά και αόριστα για φαινόμενα

που γνωρίζει, αλλά να λαμβάνει υπόψη του τις συγκεκριμένες περιστάσεις που παρατηρεί και να αποδέχεται ότι πίσω από αυτές - πίσω από κάθε μορφής κοινωνική δραστηριότητα- κυριαρχούν συγκεκριμένα συστήματα αναφοράς. Στόχος μιας σύγχρονης εκπαίδευσης θα πρέπει να είναι η ικανότητα εντοπισμού των συστημάτων αυτών και η ανάπτυξη μιας τέτοιας φιλοσοφίας ή στάσης ζωής στην οποία οι μαθητές-πολίτες δεν εκδηλώνουν φόβο για το άγνωστο, αλλά το αξιοποιούν για να προσδιορίζουν τις τρέχουσες κοινωνικο-οικονομικές πρακτικές και να αξιολογούν τις υποθέσεις που τις παράγουν «πιέζοντας» τους άλλους να κάνουνε το ίδιο (βλ. και Connell, Remington, & Armstrong, 2012).

Ο διάλογος ενδείκνυται φυσικά ως τεχνική προκειμένου για την προώθηση των παραπάνω επιδιώξεων -μιας και συνεισφέρει στη δημιουργία νέων κατανοήσεων (Benson, 2009)- δεν αποτελεί όμως τη μοναδική επιλογή. Ο συνδυασμός γλωσσικών και μη γλωσσικών μέσων είναι απαραίτητος προκειμένου να ενεργοποιείται το σύνολο των μαθητών και τα περιεχόμενα της μάθησης να τους «αγγίζουν» όλους. Τα τυπικά μέσα διδασκαλίας -ο πίνακας και το βιβλίο- συνδέονται με μια δασκαλοκεντρική προσέγγιση της εκπαίδευσης, η οποία εκτός του ότι αδυνατεί να συγκεντρώσει το ενδιαφέρον των μαθητών, αναπαριστά επιπλέον τις διάφορες πληροφορίες με τρόπο ασύμβατο προς τη συστημική σκέψη και εξέταση των αντικειμένων. Τα βιβλία, σχολιάζει ο Richmond (1993), λειτουργούν σαν προμηθευτές μιας σιωπηλής διδασκαλίας: Οι μαθητές τα διαβάζουν για τον ίδιο λόγο που πηγαίνουν και σχολείο, να αποκτήσουν δηλαδή νέες γνώσεις και να μάθουν να τις συγκρατούν στη μνήμη, ενώ ο πίνακας λειτουργεί υποστηρικτικά προς την επίρρωση της παραπάνω επιχειρηματολογίας, επισφραγίζοντας τη δύναμη του σιωπηλού μηχανισμού. Είναι δηλαδή ο «καμβάς» στον οποίο δάσκαλοι και μαθητές σχεδιάζουν βέλη, γραμμές, λίστες, διαγράμματα και κουτιά με ορισμούς και επεξηγήσεις, τα οποία από την όψη τους και μόνο προδιαθέτουν για μια γραμμική και μονόδρομη πορεία σκέψης (είναι ίσια, κλειστά και τείνουν προς μία πλευρά). Αδυνατούν επομένως να αναπαραστήσουν τις ροές και τις χρονικές καθυστερήσεις των συστημάτων, τις αμφίδρομες σχέσεις, τα κενά και τις επιστροφές στην επικοινωνία, τις αλλαγές, τα επίπεδα, την πολυπλοκότητα και τη δυναμικότητά τους- γι' αυτό και χρειάζεται να συμπληρωθούν από άλλα μέσα πιο κατάλληλα, πιο «ζωντανά» και περισσότερο συστημικά (Sweeney & Stermann, 2000).

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής -με τις αμέτρητες οπτικοακουστικές δυνατότητες που προσφέρει- θα μπορούσε να αποτελέσει όχι τόσο τον καμβά, αλλά πιο πιστά το «προσκήνιο» ενός προσωπικού θεάτρου, στο οποίο όλες αυτές οι δυναμικές διαδικασίες μπορούν να εκτυλιχθούν και να αποκτήσουν «σάρκα και οστά» εν είδει μια εικονικής πραγματικότητας. Συμπιέζοντας εκπληκτικά το χώρο και το χρόνο, οι υπολογιστές με τα βίντεο, τους ήχους, τις εικόνες, τα σχεδιαστικά προγράμματα και τη δυνατότητα περιήγησης στον ιστό που διαθέτουν, πολλαπλασιάζουν τις ευκαιρίες για προσωπική αναζήτηση και δυναμική αναπαράσταση των διάφορων πληροφοριών, ενώ με τις εφαρμογές, τα παιχνίδια και τα λογισμικά προσομοίωσης καθιστούν δυνατό όχι μόνο το σχεδιασμό συστημικών μοντέλων, αλλά και τη ρεαλιστική ενεργοποίηση και εφαρμογή τους, ώστε να παρατηρηθεί η συμπεριφορά τους σε βάθος χρόνου (Jakobson & Wilensky, 2006; Richmond, 1993). Πιο συγκεκριμένα, προγράμματα και παιχνίδια

συστημικής σκέψης όπως είναι τα Stella, Dynamo, Powersim, Vensim, Modus, I-think, StarLogo, SimCity, Okolopoly κλπ τοποθετούν τους μαθητές στη θέση του ερευνητή, η οποία τους επιτρέπει να κάνουν πειραματισμούς που ελέγχονται στην πράξη, εισάγοντας παραμέτρους, αλλαγές και τροποποιήσεις σε διάφορα συστήματα και βλέποντας την εικονική τους απόδοση σε βάθος χρόνου (Ossimitz, 2000a; βλ. και Φεσάκης & Λαζακίδου, 2016:109-111). Έτσι, μπορούν να δοκιμάζουν και να ελέγχουν τις υποθέσεις τους, να συγκρίνουν αποτελέσματα, συστήματα και επιδόσεις με βάση πραγματικά δεδομένα, να επαληθεύουν ή να διαψεύδουν τις προσδοκίες τους ή ακόμη και να σχεδιάζουν από την αρχή ολόκληρες κοινότητες, πόλεις, οργανισμούς και συγκροτήματα, αντιμετωπίζοντας αληθινά προβλήματα που τους αφορούν, βλέποντας τις συνέπειες των λύσεων που προτείνουν, μοντελοποιώντας τη σκέψη τους, κατακτώντας την ικανότητα να δρουν κριτικά, δημιουργικά, συστημικά (Hung, 2008; Jakobson & Wilensky, 2006). Μέσα από αυτές τις διεργασίες παρατηρούν άμεσα και ρεαλιστικά το πώς οι αποφάσεις τους επηρεάζουν το μέλλον των πραγμάτων (Zulauf, 2007) και πώς μικρές αλλαγές μπορούν να προκαλέσουν μεγάλες αντιδράσεις (Sterman & Meadows, 1985), ενώ συνειδητοποιούν ότι οι προφανείς λύσεις στα προβλήματα δεν είναι πάντα και οι περισσότεροι σωστές, καθώς συχνά αποτελούν τις αιτίες για τα προβλήματα που προσπαθούν να επιλύσουν (Forrester, 2009). Τέλος, συνειδητοποιούν -με πρακτικό και παραστατικό τρόπο- ότι τα δεδομένα «μάς αφηγούνται» ιστορίες που μπορούν να σχηματιστούν και να αποδώσουν γραφήματα και παραστάσεις (Sweeney & Sterman, 2000) και ότι η κατεύθυνση προς την κατάκτηση ενός στόχου δεν είναι εύκολη ή προφανής, καθώς μπορεί να παρανοηθεί ή να ακολουθήσει μια εντελώς αντίθετη ροπή (Forrester, 2009).

Με λίγα λόγια, οι υπολογιστές γίνονται το «ζωντανό» πλαίσιο άσκησης των ερευνητικών, επιστημονικών και συνεργατικών δεξιοτήτων των μαθητών, οι οποίοι έχουν την ευκαιρία «κυριολεκτικά να περιπλανηθούν μέσα στο χώρο και το χρόνο και να συλλέξουν μόνοι τους εκείνα τα κομμάτια, τις πρακτικές ή τις πληροφορίες που θεωρούν χρήσιμες ή καταλληλότερες για τους σκοπούς τους» (Richmond, 1993). Αυτή η διαδικασία δεν «χορογραφείται» από το δάσκαλο, αλλά ο καθένας είναι ελεύθερος να χειρίζεται τον τρόπο μάθησής του - ο πρώτος είναι απλώς υπεύθυνος στο να εξασφαλίζει ότι όλοι κατανοούν «το γιατί συμβαίνουν τα πράγματα» και ότι η διαδικασία δεν κινδυνεύει να μετατραπεί σε μια άγονη περιπλάνηση ή σε ένα εικονικό παιχνίδι όπου πρέπει απλώς «να νικήσουν τη μηχανή» (Richmond, 1993). Για το λόγο αυτό, οι προσομοιώσεις στον υπολογιστή είναι απαραίτητο να συνδυάζονται και με άλλα εργαλεία ή τεχνικές, οι οποίες προκαλούν τον προβληματισμό και την έκφραση των μαθητών και τη συνειδητοποίηση -σε ένα μεταγνωστικό πια επίπεδο σκέψης- του πώς νιώθουν σε κάθε στάδιο της διαδικασίας και πώς αυτά που μαθαίνουν συνδέονται με αυτά που ήδη ξέρουν. «Οι εμπειρίες που κερδίζουν οι μαθητές από τις προσομοιώσεις», λένε οι Riess & Mischo (2010), «θα πρέπει να αντανakλώνται και να ενσωματώνονται σε μεγαλύτερα νοητικά μοτίβα και να συνδέονται με τη θεωρητική γνώση μέσα από στόχους που προβλέπουν την άμεση ανάπτυξη της συστημικής τους σκέψης» (βλ. και Connell, Remington, & Armstrong, 2012). Ειδικότερα, μάλιστα, όταν οι στόχοι αυτοί επιδιώκουν τη διδασκαλία της διαδικαστικής γνώσης, την κατάκτηση δηλαδή συστημικών δεξιοτήτων από τους μαθητές (και όχι απλώς την εκμάθηση ενός

περιεχομένου), τότε οι υπολογιστικές προσομοιώσεις μπορούν να δημιουργήσουν ένα πιο αποτελεσματικό και πιο ευχάριστο περιβάλλον εργασίας (ό.π.). Η αξιοποίηση της τεχνολογίας ειδικότερα για τη σύγχρονη γενιά μαθητών αποκτά ιδιαίτερη παιδαγωγική αξία, μιας και αυτή, επισημαίνουν οι Colcord-Stuht & Colcord (2011), έχει μάθει να κινείται σε τόσο γρήγορους ρυθμούς ζωής, ώστε αρνείται να «κόψει ταχύτητα» σε έναν κόσμο που «τρέχει», έχει μάθει να χειρίζεται τόσο καλά τα τεχνολογικά εργαλεία, ώστε αρνείται να «απενεργοποιηθεί» από έναν κόσμο που διαρκώς συνδέεται ή «ανεβαίνει». Για τη γενιά των «www» (ό.π.), οι οθόνες πολλές φορές είναι πιο ενδιαφέρουσες, σχετικές ή πραγματικές σε σχέση με το περιβάλλον μιας παραδοσιακής τάξης, η οποία φτιάχτηκε για να «χωρέσει» στις παρελθούσες πρακτικές μιας μετασχηματίζουσας κοινωνίας της βιομηχανικής εποχής. Και ενώ υπολογίζεται ότι οι σημερινοί μαθητές θα χρειαστεί να αλλάξουν αντικείμενο εργασίας περισσότερο από δέκα φορές στη ζωή τους μέχρι να συμπληρώσουν την ηλικία των σαράντα (Hammond, 2010a:506), η παραδοσιακή εκπαίδευση αρνείται να αναστρέψει την τάση των τελευταίων αιώνων προς την εξειδίκευση (Forrester, 2009) αδυνατώντας να συγχρονιστεί με το πνεύμα των γρήγορων εξελίξεων, της κινητικότητας, της ευελιξίας και της ατέρμονης αλλαγής.

Η Hammond (2010b:2) παραθέτει χαρακτηριστικά: «Σκοπός των σημερινών σχολείων είναι να προετοιμάσουν τους μαθητές να εργαστούν σε δουλειές που δεν υπάρχουν ακόμη, δημιουργώντας ιδέες και λύσεις για προϊόντα και προβλήματα που ακόμη δεν έχουν προσδιοριστεί, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες που ακόμη δεν έχουν εφευρεθεί». Και ενώ οι τελευταίοι έχουν ήδη τα εργαλεία που χρειάζονται για να προετοιμαστούν για το μέλλον τους, όταν τα χρησιμοποιούν, συχνά το σχολείο τους τιμωρεί: απαγορεύοντας τη χρήση κινητών τηλεφώνων, εμποδίζοντας την είσοδο σε χρήσιμες ιστοσελίδες και αναμένοντας από αυτούς να δείξουν μέτρο και θέληση να έρθουν στο σχολείο για να καθίσουν υπομονετικά στο θρανίο και να κρατήσουν σημειώσεις με μολύβι και χαρτί, αναμασώντας αυτά που λέει ο δάσκαλος, κοιτάζοντας τον πίνακα ή την πλάτη των συμμαθητών τους, χωρίς τις οθόνες οι οποίες τους κινητοποιούν, τους ενεργοποιούν, τους «ταξιδεύουν» (Colcord-Stuht & Colcord 2011).

Από την άλλη μεριά, οι προσομοιώσεις αληθινών καταστάσεων δεν είναι απαραίτητο να γίνουν αποκλειστικά με τη χρήση υπολογιστή. Για τους Resnick & Wilensky (1997) η καλλιέργεια του συστημικού τρόπου σκέψης μπορεί να γίνει με πολύ απλά εργαλεία που έχουν άμεσα στη διάθεσή τους οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές ή μπορεί να γίνει ακόμη και χωρίς τη χρήση κάποιου διδακτικού μέσου. Χαρακτηριστικά παραθέτουν μία πολύ απλή δραστηριότητα που εφάρμοσαν σε μαθητές και εκπαιδευόμενους για να τους βοηθήσουν να κατανοήσουν ότι υπάρχουν αποκεντρωμένα συστήματα, των οποίων ο έλεγχος δεν προκύπτει από ένα και μόνο άτομο (από μία και μόνο πηγή) αλλά από πολλά διαφορετικά εμπλεκόμενα στοιχεία, τα οποία μπορούν να συντονιστούν μεταξύ τους χωρίς να διαθέτουν κάποιο κεντρικό σύστημα ελέγχου. Έτσι λοιπόν ζήτησαν από ομάδες ανθρώπων να χτυπήσουν τα χέρια τους προσπαθώντας να συντονίσουν το ρυθμό χτυπήματος των χεριών τους με το ρυθμό των άλλων, απλά και μόνο παρατηρώντας ή ακούγοντάς τους. Μέσα σε λίγα μόνο δευτερόλεπτα διαπίστωσαν ότι ακόμα και χίλια άτομα κατάφεραν να συγχρονίσουν τα χτυπήματά τους σε έναν ενιαίο ρυθμικό παλμό μετά από λίγους μόνο γύρους χτυπημάτων, χωρίς να χρειάζεται κάποιος υπεύθυνος για να ηγείται της



διαδικασίας. Δραστηριότητες τέτοιου είδους μπορούν να νοηθούν ως ζωντανές φυσικές αναπαραστάσεις του πώς λειτουργούν συστήματα μεγάλης έκτασης, όπως είναι για παράδειγμα το Διαδίκτυο, με τα άτομα να αξιοποιούν την άμεση βιωματική τους εμπειρία για να το κατανοήσουν. Χρησιμοποιώντας τα χέρια, τις αισθήσεις ή ακόμα και το ίδιο τους το σώμα οι εμπλεκόμενοι «υποδύονται» στοιχεία συστημάτων και μιμούνται τον τρόπο που αυτά συμπεριφέρονται σε διάφορες συνθήκες, πραγματοποιώντας σε φυσικό χρόνο αληθινές προσομοιώσεις καταστάσεων, αλλαγών και πολύπλοκων διαδικασιών. Ανθρώπινα, κοινωνικά, φυσικά, έμψυχα, τεχνητά ή ακόμη και μηχανικά συστήματα μπορούν να αποτελέσουν την αφορμή μίμησης ή δραματοποίησης, προκαλώντας τους μαθητές «να βγουν για λίγο από τον εαυτό τους» και να δουν με τα μάτια κάποιου άλλου στοιχείου της φύσης, να σκεφτούν όπως θα σκεφτόταν για παράδειγμα ένα ρολόι, μια γάτα, ένας τροχός, ένα άστρο, ...κοκ (βλ. και Wilensky & Reisman, 2006).

Ενδεικτικά αναφέρουμε μία τέτοια βιωματική δραστηριότητα η οποία εφαρμόστηκε από τους παραπάνω μελετητές σε διάφορες ομάδες ατόμων και τους ζητούσε να υποδυθούν το ρόλο ενός σωματιδίου φυσικής (Resnick & Wilensky, 1997). Αφού σχηματίστηκαν με τυχαίο τρόπο, οι ομάδες τροφοδοτήθηκαν με δύο τύπους σωματιδίων (: για να διακρίνεται ο κάθε τύπος, κάποιοι φορούσαν καπέλο και κάποιοι όχι), οι οποίοι έπρεπε να ενεργήσουν σύμφωνα με τους κανόνες: Εάν μία ομάδα αποτελείται από περισσότερα σωματίδια του ενός τύπου, τότε αυτά διώχνουν τα σωματίδια του άλλου τύπου, τα οποία ενσωματώνονται στη διπλανή ομάδα. Εάν υπάρχει ίσος αριθμός από τους δύο τύπους, τότε η ομάδα επιδεικνύει σταθερότητα και δεν χρειάζεται να διώξει κάποιο από αυτά. Οι ομάδες θα πρέπει να επαναλάβουν τη διαδικασία όσες φορές απαιτείται μέχρι να μην υπάρχουν πλέον σωματίδια να διωχθούν και το σύστημα να σταθεροποιηθεί. Αυτό που τελικά παρατηρείται από τους συμμετέχοντες είναι ότι με τη λήξη της δραστηριότητας οι περισσότερες ομάδες μένουν να οργανώνονται από έναν μόνο τύπο σωματιδίων ακόμη και αν στην αρχή ήταν σταθερές, κάτι που συνήθως λειτουργεί παρά τις προσδοκίες τους, είτε γιατί αγνοούν το φαινόμενο «της κυματοειδούς επίδρασης» (τα μετακινούμενα σωματίδια αποσταθεροποιούν σταδιακά τα γειτονικά συστήματα), είτε επειδή έχουν την τάση να εστιάζουν στις κοντινές και βραχυπρόθεσμες συνέπειες μιας ενέργειας και λιγότερο στις μακρινές. Οι συστημικές δραματοποιήσεις -οι οποίες μπορούν να διεξαχθούν σε όλα τα μαθήματα- δίνουν την ευκαιρία στους μαθητές να συνειδητοποιήσουν από πρώτο χέρι και από πολύ κοντά τις συνέπειες αυτές και να βιώσουν τους μηχανισμούς δράσης, τις σχέσεις, τις διαδικασίες, τις δομές, τις καθυστερήσεις, την τυχαιότητα και την έκπληξη που διέπουν τα πολύπλοκα συστήματα. Ενσαρκώνοντας τη μονάδα -το τοπικό- «εκτιμούν τη μοναδική προοπτική της και τον τρόπο με τον οποίο οι αλληλεπιδράσεις της οδηγούν στην ανάδυση των ευρύτερων προτύπων συμπεριφοράς» (Wilensky & Reisman, 2006). Έτσι, δεν εκτίθενται απλώς σε ένα αποτέλεσμα -σε μια γνώση που αποτελεί γεγονός, αλλά κατασκευάζουν οι ίδιοι τις διαδικασίες και τα περικείμενα νοηματοδότησης, ενεργοποιώντας τις προσωπικές αισθητηριακές και κοινωνικές τους εμπειρίες και χτίζοντας μια βαθιά κατανόηση που συμπλέκει το παγκόσμιο με το τοπικό (Resnick & Wilensky, 1997). Τέτοιες δραστηριότητες ενδείκνυνται ιδιαίτερα για τη βιωματική προσέγγιση των επιστημονικών φαινομένων -

που συνήθως μοιάζουν στους μαθητές αφηρημένα και μακρινά- ενώ μπορούν να αποτελέσουν τα αρχικά στάδια υπολογιστικών προσομοιώσεων ή ακόμη και μέρη (μελέτες περίπτωσης) μεγαλύτερων συστημικών project (ό.π.), ικανοποιώντας τα αιτήματα για μια εναλλακτική πολυμεθοδική εκπαιδευτική τεχνολογία.

Σε κάθε περίπτωση οι ερευνητές συμφωνούν πως δεν υπάρχει μία και μοναδική κατάλληλη μέθοδος για την ανάπτυξη της συστημικής σκέψης (Hopper, 2007), αλλά προβάλλει περισσότερο η ανάγκη για ένα συνδυασμό οπτικών, λεκτικών, ακουστικών και κιναισθητικών δραστηριοτήτων, που μεγιστοποιούν τις πιθανότητες κατάκτησής της και δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες μάθησης ακόμα και για τον πιο απρόθυμο, ντροπαλό ή ανενεργό μαθητή (Benson, 2009). Οι μεθοδολογίες αυτές είναι απαραίτητο να αποτελούν όχι απλώς μέσα αλλά και αντικείμενα διδασκαλίας και άσκησης σε μια ισόρροπη πάντα συνθήκη με τις έννοιες και το θεωρητικό πεδίο γνώσεων (Sweeney & Serman, 2000) και -όντας ευρετικές- να καλλιεργούν την ικανότητα κρίσης και επιλογής, οδηγώντας στη διαμόρφωση μιας σκεπτικής επιστημολογίας (Kay & Foster, 1999): Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν ότι η γνώση δεν οδηγεί πάντα σε προβλεψιμότητα και ακλόνητη παραδοχή, αλλά πολλές φορές χρειάζεται να «αγκαλιάσει» το χάος, την αναδυτικότητα, την έκπληξη, την αβεβαιότητα και τα διλήμματα, μιας και αυτά είναι στοιχεία που υπάρχουν επίσης στη ζωή.

Η ενότητά τους, η συνύπαρξη των διαφορετικών «υλικών», αποτελεί τη βασική αρχή οργάνωσης των επιστημονικών γνώσεων, δημιουργώντας ένα πλαίσιο επικοινωνίας ανάμεσα στα διαφορετικά αντικείμενα και ανάγοντας τα επιμέρους φαινόμενά τους σε συμπεριφορές που είναι σε τελευταία ανάλυση καθολικές και επαναλαμβάνονται συχνά στο χώρο και το χρόνο. Όπως ακριβώς στη λογοτεχνία, λέει ο Senge (1990:81), υπάρχουν θέματα και μοτίβα πλοκής, τα οποία αναβιώνουν διαρκώς μέσα από τις νέες ιστορίες, τους διαφορετικούς χαρακτήρες, τους χρόνους και τα περιβάλλοντα, έτσι ακριβώς και στη ζωή υπάρχουν κοινά πρότυπα συμπεριφοράς (αρχέτυπα) που επανέρχονται ακούραστα σε διάφορες καταστάσεις και συνθήκες και προκαλούν στους ανθρώπους αισθήσεις déjà vu. Είναι οι απλές ιστορίες που λέγονται ξανά και ξανά, από διάφορα συστήματα, σε διάφορες στιγμές (Kim, 1992) και διδάσκουν στο άτομο ότι ένα εκκρεμές για παράδειγμα κινείται από την ίδια δομή που κινεί και την ταλάντευση της εργασίας και των επιχειρήσεων στον κλάδο των οικονομικών (Forrester, 1992) ή ότι η αποπληρωμή των χρεών με δανεικά και όχι με τις αποταμιεύσεις του ατόμου παράγει συμπτώματα παρόμοια με αυτά της εξάρτησης σε κάθε μορφή κατάχρησης ή εθισμού (Kim, 1992; Senge, 1990:356). Εάν κοιτάξουμε λοιπόν πίσω από τις λεπτομέρειες των περιστάσεων, στο βάθος των μηχανισμών που τις προβάλλουν, θα δούμε κοινούς κανόνες ή τύπους συμπεριφοράς που εξηγούν το πώς τα πράγματα προκύπτουν και δουλεύουν. Έτσι, ένα μπαλόνι, ένα λουλούδι, η εκμάθηση ενός σπορ, ο πληθυσμός των ζώων ή ένα κοινωνικό κίνημα μπορούν να εξηγηθούν από την ίδια δομή που μας λέει πως «τίποτα δεν μπορεί να αναπτύσσεται για πάντα», όπως και η σχέση ανάμεσα στην επαγγελματική και την προσωπική ζωή ενός ατόμου μπορεί να εξηγηθεί από την ίδια δομή που κάνει δύο προϊόντα να είναι ανταγωνιστικά σε μία εταιρία και μας λέει πώς «όσο πιο επιτυχημένο είναι το ένα, τόσο το άλλο υστερεί σε επένδυση και πόρους» (Senge, 1990:353-367).

Τα κοινά πρότυπα μεταξύ των φαινομένων και οι κοινές δομές που τα παράγουν οφείλουν να αποτελούν ζητήματα δημιουργικής διερεύνησης εκ μέρους των μαθητών και ερεθίσματα για την εύρεση αναλογιών και υπερβατικών συγκρίσεων μέσα από ερωτήματα του τύπου: «Σε τι μοιάζει, τι κοινό βλέπεις, ποια είναι η δομή, πως εξηγείται, τι σου θυμίζει, τι άλλο είναι ίδιο με αυτό, τι παράδειγμα θα μπορούσες να σκεφτείς που να αποδίδει» (Sweeney, 2001:42). Τέτοιου είδους ερωτήσεις καλούν τους μαθητές να ταξιδέψουν νοητικά στο χώρο και το χρόνο και να συνθέσουν λειτουργικά μοντέλα αιτιολόγησης, τα οποία ενοποιούν τις φαινομενικά ανόμοιες δυνάμεις και τις προτυποποιούν μέσα σε κάθετους και οριζόντιους άξονες αναφοράς. Αυτό που λείπει από την εκπαίδευση, λέει ο Forrester (1992), είναι η διάσταση του χρόνου: Η δυναμική εξέλιξη της ιστορίας, η οποία δημιουργεί αλλαγές που προχωρούν από το παρελθόν στο παρόν και από το παρόν στο μέλλον και ενώνει τις διαφορετικές βαθμίδες μέσα από «ξαναειπωμένες» συμπεριφορές που λειτουργούν ως παραδείγματα για μάθηση ή για αποφυγή. Ακολουθώντας τις κάθετες νοητικές διαδρομές οι μαθητές παρωθούνται στο να βλέπουν το πώς τα πράγματα αλλάζουν μέσα στην ιστορία και πώς το πριν χρησιμοποιείται και ερμηνεύεται στο τώρα και ακόμη «να εξηγούν το γιατί οι πρακτικές που υιοθετούνται σήμερα αποτυγχάνουν να επιτεύξουν τους στόχους τους και να επιφέρουν τις αλλαγές που επιθυμούν». Όταν κάποιος βρει τη δομή ενός συστήματος, λέει ο Senge (1990:82), τότε μπορεί να δει και το πού βρίσκεται η λύση. Οι δομές των συστημάτων είναι εκείνες που προσφέρουν τις ενδείξεις για τα σημεία στα οποία «λιμνάζουν» οι προβληματικές καταστάσεις και που δίνουν στους ανθρώπους τη δύναμη αλλά και τη θέληση να σχεδιάσουν αλλαγές και να ανταποκριθούν σε αυτές με επιτυχημένο τρόπο.

Ο σχεδιασμός και η εισήγηση των αλλαγών αυτών έχει, κατά τους Checkland & Poulter (2010), τη μορφή μιας οργανωμένης αναστοχαστικής διαδικασίας «σκέψης πάνω στη σκέψη», η οποία αποδέχεται δύο βασικές υποκειμενικές αρχές: 1. κάθε άτομο μέσα στην κατάσταση έχει διαφορετική κοσμοθεωρία, η οποία τον κάνει να τη βλέπει και να τη βιώνει διαφορετικά και 2. η δράση που αναλαμβάνει για την κατάσταση αυτή καθορίζεται από τον τρόπο που τη βλέπει, γι' αυτό και συνιστά πάντα μια δράση με πρόθεση - σαφέστερα: ένα σύστημα εμπρόθετης δράσης. Στόχος των ατόμων δεν είναι να παρακάμψουν τις διαφορετικές τοποθετήσεις τους, αλλά να μοιραστούν την κατανόησή τους και μέσα από την εξερεύνηση των διαφόρων νοητικών μοντέλων να φτάσουν σε μια λύση που θα είναι η περισσότερο ανεκτή από όλους.

Στο βαθμό λοιπόν που η συστημική σκέψη ακολουθεί την πορεία και τη συλλογιστική της επίλυσης ενός προβλήματος με στόχο το σχεδιασμό μιας δράσης, η ανάπτυξή της μπορεί να γίνει μέσα από μια συστημική μεθοδολογία ανάλογη με αυτή που προτείνουν οι παραπάνω μελετητές και η οποία, όπως αναφέρει ο Woodburn (1991 αναφ. στο Bunch, McCarthy, & Waltner-Toews, 2008:127)<sup>6</sup>, μπορεί να συνοψιστεί στα παρακάτω στάδια εφαρμογής:

---

<sup>6</sup> Για ένα παράδειγμα διδακτικής εφαρμογής, βλ. Μπαμπάλης & Σαμαρτζή (2017α).

### α. Εξερεύνηση της προβληματικής κατάστασης με στόχο το σχηματισμό μιας όσο το δυνατόν πιο πλούσιας σε οπτικές εικόνες ενός συστήματος

Σε ένα πρώτο στάδιο οι μαθητές καλούνται να προσεγγίσουν μια δύσκολη ή προβληματική κατάσταση, η οποία θα τους δώσει την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν τους όρους «σύστημα» και «περιβάλλον» και να αναπτύξουν μια εννοιολογική κατανόηση της δομής και της συμπεριφοράς του, «αγγίζοντας» εκ παραλλήλως το τι είναι, τι δεν είναι και τι θα μπορούσε ή τι θα θέλαμε να είναι (Bunch, 2008:159). Πιο συγκεκριμένα, μέσα από ερωτήσεις του τύπου «ποιος», «τι» και «πώς», καλούνται να διακρίνουν τα όρια, τα πρόσωπα, τις σχέσεις, τις ιδιότητες, τα στοιχεία, τους ρόλους, τις διαδικασίες και τις ανατροφοδοτήσεις που συναρθρώνουν ένα σύστημα, να αποδώσουν με σαφή και πλούσιο τρόπο την εικόνα της δομής του, να συμπεράνουν από αυτή τη λειτουργία του και να αναπτύξουν συνείδηση ότι παρόλο που μελετούν την ίδια κατάσταση έχουν πολύ διαφορετικές οπτικές πάνω σε αυτή (Kay & Foster, 1999). Στόχος μέσα από το πλήθος των προσωπικών περιγραφών, είναι να αποδώσουν τη δυναμικότητα και πολυπλοκότητα ενός συστήματος (: διαρκώς αλλάζει και δεν διευκολύνει μία μόνο πιθανή εκδοχή ή λύση) και να κατασκευάσουν την τροχιά κίνησης για μια εξελικτική κατανόηση που φτιάχνεται από κοινού και παραδίνεται διττά στη δύναμη του χρόνου: Σε αυτήν δεν αιχμαλωτίζονται μόνο οι μακρινές συνέπειες και τα έμμεσα αποτελέσματα των συστημικών πράξεων, αλλά και οι βασικότερες ιδέες, οπτικές και εντυπώσεις των ατόμων, οι οποίες εκφράζονται και μοιράζονται και είναι ελεύθερες σε όλα τα στάδια της διαδικασίας να αναλυθούν, να βελτιωθούν ή/και να αλλάξουν.

Προς την επίτευξη του σκοπού αυτού, ιδιαίτερα υποβοηθητική και χρήσιμη αποβαίνει η οπτική αναπαράστασή τους, μέσα από το σχεδιασμό συστημικών διαγραμμάτων, τα οποία εκτός του ότι παρέχουν τη βάση για μια ακριβή και ξεκάθαρη συζήτηση (Ossimitz, 2000a), προωθούν επιπλέον μια περισσότερο ολιστική και συσχετιστική κατανόηση και σκέψη (Checkland & Poulter, 2010). Ο σχεδιασμός των διαγραμμάτων αυτών μπορεί να διεξαχθεί είτε από τον εκπαιδευτικό είτε από τους ίδιους τους μαθητές και να συνδυαστεί με τη διερεύνηση των παρακάτω ερωτήσεων: Πού είναι το πρόβλημα; Ποιος το έχει; Ποιον επηρεάζει; Πώς προκύπτει; Σε ποιες συνθήκες; Ποιοι εμπλέκονται; Με τι ρόλους; Με ποιες πρακτικές; Πώς εκφράζονται; Πώς επηρεάζουν η μία την άλλη; Ποιος/τι επηρεάζει ποιον/τι; Ποιος έχει την ευθύνη; Ποιος αποφασίζει; Πώς διαμορφώνεται η τελική συμπεριφορά; Τι γίνεται στην αρχή; Τι γίνεται μετά; Τι αλλάζει; Τι δεν λειτουργεί; Τι είναι σημαντικό; Ποιες σχέσεις παρατηρούνται; Τι συμβαίνει σε αυτές; Τι δεν περιμέναμε να γίνει; Ποια είναι η έκπληξη; Τι θα συμβεί εάν ...; κλπ. (Sweeney, 2001:41-43).

### β. Ανάπτυξη μοντέλων εμπρόθετων δραστηριοτήτων

Στο στάδιο αυτό οι μαθητές επιλέγουν τις προοπτικές με βάση τις οποίες θα αναπτύξουν ενέργειες εμπρόθετης δράσης (Checkland, 2000) και εισηγούνται αλλαγές και παρεμβάσεις, οι οποίες θα πρέπει στη συνέχεια να τεκμηριωθούν, να εκλεπτυνθούν και να υποβληθούν σε κρίση. Στόχος είναι οι μαθητές να αρχίσουν να σκέφτονται και

να ενεργούν με όρους «νοητικών μοντέλων» (Ossimitz, 2000b), συνειδητοποιώντας ότι -ως ερευνητές- καλούνται να αντιμετωπίσουν ερμηνείες της πραγματικότητας και όχι την ίδια την πραγματικότητα και ότι οι δράσεις τους εξαρτώνται από τις τεχνικές και τα εργαλεία που αξιοποιούν για να τα περιγράψουν. Γι' αυτό και είναι σημαντικό να είναι εξοικειωμένοι με αυτά και να μπορούν να επιλέγουν τα κατάλληλα (Kay & Foster, 1999). Αυτό λοιπόν που τους απασχολεί σε αυτή τη φάση της «εξερεύνησης» είναι το γιατί λειτουργεί το σύστημα με τον τρόπο που λειτουργεί, ποιες εμπλεκόμενες οπτικές το προσδιορίζουν, ποια είναι η θέση ή η προοπτική, ποιοι επωφελούνται ή βλάπτονται, από πού αντλεί το νόημά του, τι λαμβάνεται ως δεδομένο και κατ' επέκταση τι δεν φαίνεται, τι εννοείται, τι υπηρετεί και ποια στοιχεία είναι ανοιχτά σε άμεσες ή έμμεσες διορθώσεις και ρυθμίσεις. Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές είναι σημαντικό να τοποθετούν τους εαυτούς τους σε ρόλους και θέσεις του συστήματος, να διατυπώνουν τα κίνητρα και τις προθέσεις των πράξεων των ατόμων, να φαντάζονται το τι νιώθουν και πώς οι ίδιοι θα αντιδρούσαν εάν ήταν στη θέση τους και τέλος να εκφράζουν τις σκέψεις, τα συναισθήματα και τις προτάσεις τους για το πώς θα ήθελαν να πάνε τα πράγματα και τι θα μπορούσε να γίνει διαφορετικά.

#### γ. Χρήση των μοντέλων δραστηριοτήτων για την πρόκληση συζήτησης

Στο τελευταίο στάδιο οι μαθητές αξιολογούν τα μοντέλα δραστηριοτήτων που έχουν προτείνει, συγκρίνοντάς τα με την πραγματικότητα και συζητούν σχετικά με τις επιθυμητές και εφικτές αλλαγές, προβλέποντας ή ελέγχοντας τα αποτελέσματά τους. Η καταγραφή υποθετικών σεναρίων αλλά και η διεξαγωγή debate μπορούν να συντονίσουν την ανάπτυξη της διερεύνησής τους, μέσα από ερωτήσεις της μορφής: Υπάρχει αυτή η πρακτική στην πραγματικότητα; Από ποιον γίνεται; Πώς αξιολογείται; Μπορεί να εφαρμοστεί; Ποια είναι τα κριτήρια που καθιστούν τις συγκεκριμένες λύσεις αποτελεσματικές, κατάλληλες και επαρκείς; Ποια είναι τα δυνατά και αδύνατα σημεία; Η συζήτηση μπορεί μάλιστα να ακολουθήσει τη μορφή της διερευνητικής διαλεκτικής του Hegel «θέση-αντίθεση-σύνθεση», η οποία για τον Churchman (1971 αναφ. στο Courtney, Croasdell, & Paradise, 1998), συντελεί στο άνοιγμα ενός μεγαλύτερου «μυαλού», αγκαλιάζοντας την πληρότητα, τη συνολικότητα, την αυτογνωσία, την πρόοδο, τη γνώση, δημιουργώντας μεγαλύτερα πεδία μέσα από τη συσχέτιση των παρατηρητών. Σε κάθε περίπτωση, στόχος είναι οι μαθητές να μάθουν να χρησιμοποιούν τον αναστοχασμό για να κάνουν αναθεωρήσεις, εμπλουτισμούς και δευτερογενείς παρεμβάσεις και -κυρίως- να κατανοούν ότι οι αλλαγές που προκύπτουν από τις δραστηριότητες που εισηγούνται καταλήγουν όχι σε πάγιες λύσεις αλλά σε λιγότερο προβληματικές καταστάσεις που μπορούν να «επιλυθούν» σε έναν επόμενο κύκλο δράσης.

Η παραπάνω διαδικασία ενδείκνυται για την προσέγγιση κυρίως καταστάσεων που εντοπίζονται σε κοινωνικά διανθρώπινα συστήματα, όμως μπορεί μέσα από ένα γενικό σχήμα «ανάλυση-σύνθεση-αξιολόγηση» να αποδώσει τη λογική των μαθησιακών προσεγγίσεων διαφόρων τύπων συστημάτων, απελευθερώνοντας οφέλη και δυνάμεις που εμφωλεύουν σε κάθε πτυχή και διάσταση της αντίληψής τους: το τι, το πώς, το γιατί, το πώς αλλιώς και το τι άλλο: τι υπάρχει, τι είναι κοινό, σε τι

στηρίζεται, τι αλλαγές υπονοεί και πώς αυτές μπορούν να εφαρμοστούν για να κάνουν τα πράγματα καλύτερα. Οι δομές των συστημάτων γίνονται ο βασικός πυρήνας της προσέγγισης των πραγμάτων, με τους μαθητές να τις αξιοποιούν έμπρακτα για να επαναδιατυπώνουν τις θέσεις τους και να αναπλαισιώνουν τα προβλήματα που αιωρούνται, εστιάζοντας στο σκεπτικό που τα παράγει και συνθέτοντας ενοποιητικά σχήματα γνώσεων που ισχύουν και εφαρμόζονται έτσι ή αλλιώς. «Το να υποστηρίξει κανείς απλώς τη συστημική σκέψη», λέει ο Senge (1990: 82), «δεν αρκεί. Το να αποδέχεται ότι πρέπει να κοιτά τη μεγάλη εικόνα, να σκέφτεται ολιστικά και να συνδέει τα πράγματα παίρνοντας τη μακροπρόθεσμη οπτική, πάλι δεν αρκεί. Ούτε ακόμη και το να εκτιμά τις βασικές συστημικές αρχές ή να τις συμπεραίνει σε ένα σύστημα ή ένα πρόβλημα. Και δεν αρκούν όλα αυτά, γιατί μπορεί να του δώσουν την ικανότητα να λύνει ένα πρόβλημα, δεν θα αλλάξουν όμως ποτέ το σκεπτικό που παρήγαγε το πρόβλημα αυτό». Μόνο όταν τα άτομα (μαθητές και εκπαιδευτικοί) αρχίσουν να εφαρμόζουν τη συστημική σκέψη στην καθημερινότητά τους, όταν αρχίσουν να βλέπουν το τι προκαλεί τη συμπεριφορά που παρατηρείται και αξιοποιούν τα μεγάλα σχήματα των αποδόσεων για να ερμηνεύουν τη συμπεριφορά αυτή, μόνο τότε θα μπορέσει η συστημική σκέψη να μετατραπεί σε «θεραπευτική» πρακτική, σε ενεργό νοητικό εργαλείο που αποκαλύπτει αντιλήψεις και προδίδει αλλαγές: Αλλαγές συστημικής φύσης μικρότερης ή/και μεγαλύτερης προοπτικής.

### **2.3.2. Προς την επίτευξη μιας συστημικής αλλαγής**

Προσπαθώντας να εξηγήσει τη μικρή παρουσία της συστημικής σκέψης στο πεδίο της τυπικής εκπαίδευσης, ο Plate (2010) διακλαδίζει τη συλλογιστική της «αποτυχημένης διάχυσης» σε δύο αμοιβαία αποκλειόμενες προοπτικές: Είτε η διδασκαλία της συστημικής σκέψης δεν προσφέρει τα οφέλη που υπόσχονται οι υποστηρικτές της, είτε τα οφέλη αυτά μένουν σκοτεινά και ασαφή, διαθέσιμα και γνωστοποιημένα σε μια μικρή μόνο μερίδα εκπαιδευτικών (βλ. και Ackoff, 2006; Hopper & Stave, 2008; Stave & Hopper, 2007). Από την άλλη μεριά, όμως, η ενσωμάτωση της συστημικής σκέψης στο σχολείο ισοδυναμεί ουσιαστικά με την αλλαγή του υφιστάμενου εκπαιδευτικού παραδείγματος και γι' αυτό οφείλει να τροφοδοτεί αλλά και να τροφοδοτείται από όλες τις διαστάσεις της σχολικής ζωής. Καινούριες ιδέες σε παλιές δομές, σημειώνουν χαρακτηριστικά οι Barz & Tagg (1995), συχνά απορρίπτονται ή καταργούνται, ενώ όπου επιβιώνουν -στις καλύτερες των περιπτώσεων- συγκροτούν αυτό που σε ένα σύστημα αποκαλείται «θόρυβος»: μια παρουσία με απρόσμενο «raison d'être», μια μειονοτική εξαίρεση που απλώς επισφραγίζει τον κανόνα. Ο αποσπασματικός ή βραχυπρόθεσμος χαρακτήρας μιας επιχειρούμενης αλλαγής και η ασύνδετη εφαρμογή της με τις διαστάσεις του συστήματος, αποτελούν συχνά την αιτία για την αποτυχημένη επιβίωσή της και την περιορισμένη απήχηση που αντανάκλα σε ένα σύνολο αξιών από παλιές δομές. Η συστημική σκέψη δεν αποτελεί μια πράξη «τοπικού χαρακτήρα», μια διορθωτική παρέμβαση που γίνεται στο επίπεδο της διδασκαλίας με τη μορφή της «προσθήκης σε

ένα μάθημα» ή ενός «μαθήματος-προσθήκη», αλλά μια συνολική φιλοσοφία σκέψης και ζωής (Shaked & Schechter, 2013), η οποία διαπερνά όλα τα επίπεδα και τις δομές του εκπαιδευτικού συστήματος (Connell, Remington, & Armstrong, 2012), γι' αυτό και απαιτεί τη γενική ανα-νοηματοδότησή τους (την τάξη, τις σχέσεις, το σχολικό οργανισμό, τη διδασκαλία, το αναλυτικό πρόγραμμα, τη γνώση, τις μεθόδους, κ.ο.κ.) (Duffy, 2010:6-9). Οι αλλαγές επομένως που εισηγείται έχουν περισσότερο συνολικό και μακροπρόθεσμο χαρακτήρα και για να «επιβιώσουν» χρειάζονται όχι απλώς την αναγνώριση [ή διάδοση] της σπουδαιότητας της συστημικής σκέψης, αλλά την έμπρακτη εφαρμογή της, μέσα από την κάμψη των παραδοσιακών συμπεριφορών που λειτουργούν γι' αυτήν ανατρεπτικά και κατευθύνουν την προσοχή των ατόμων σε λανθασμένες διαγνώσεις και διορθώσεις αναποτελεσματικές (Forrester, 1992). Οι συμπεριφορές αυτές, λένε οι Thornton, Peltier, & Perreault (2004), στέκονται εμπόδιο στη συνολική εκπαιδευτική ενσωμάτωσή της καθώς αποδυναμώνουν οποιαδήποτε διάθεση για ριζική βελτίωση και αλλαγή (Reigeluth, 2008), ωθώντας τους ανθρώπους και τους οργανισμούς τους να πέφτουν στις συστημικές «παγίδες» που περιέγραψε ο Senge (1990: 42-52):

### 1. Τα σημερινά προβλήματα προκύπτουν από τις χθεσινές λύσεις

Οι χθεσινές λύσεις είναι όπως μια στοίβα με ρούχα σε ένα μικρό δωμάτιο: Τα μεταφέρεις διαρκώς σε άλλη καρέκλα γιατί δεν έχεις πού να τα χωρέσεις, για να δεις ότι στο τέλος έχουν ανακατωθεί τόσο από τις πολλές μετακινήσεις κάνοντας το χώρο να μοιάζει ακόμη πιο ασφυκτικός (Sweeney, 2001:57). Οι παλιές πρακτικές που απέτυχαν και επανεισάγονται στους οργανισμούς ως ανανεωμένες και δήθεν καινοτομικές λειτουργούν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο: Απλώς μεταφέρουν το πρόβλημα από «καρέκλα» σε «καρέκλα» χωρίς να αφήνουν τα άτομα να αντιληφθούν ότι οι ίδιες είναι οι αιτίες για τα προβλήματα που προσπαθούν να επιλύσουν. Το σύστημα της εκπαίδευσης, λένε χαρακτηριστικά οι Thornton, Peltier, & Perreault (2004), διαθέτει εκτενείς ιστορίες από τέτοιου είδους χαοτικές επανεισαγωγές με διορθώσεις που έγιναν για να κάνουν τα πράγματα καλύτερα - στην πράξη όμως ακόμη πιο ασφυκτικά. Ας μην ξεχνάμε ότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία, η ατομική καθοδήγηση, η συνεργατική και ανακαλυπτική μάθηση κλπ., αποτελούν δοκιμασμένες πρακτικές που έχουν εφαρμοστεί με τον έναν ή τον άλλο τρόπο στην εκπαίδευση ήδη από τους προοδευτικούς παιδαγωγούς της δεκαετίας του 1930. Το θέμα είναι να αναρωτηθεί κανείς για το πώς αυτές μπορούν να εφαρμοστούν στο τώρα και να συνδεθούν με τους σύγχρονους στόχους της εκπαίδευσης και ακόμη το τι απαιτείται προκειμένου να εξασφαλίσουν την αποτελεσματικότητά τους και να ευοδωθούν για να λύσουν τα προβλήματα που επιμένουν (Pulliam, 1991:7 αναφ. στο Thornton, Peltier, & Perreault, 2004). Το να ταυτίζει κανείς οτιδήποτε καινούριο με το de facto λειτουργικό ή στον αντίποδα να αγνοεί ότι αυτό αποτελεί μια αναβιωμένη μορφή μιας παλιάς προσπάθειας που απέτυχε, ισούται ουσιαστικά με το να ταυτίζει τη λύση του προβλήματος με τη συγκάλυψή του.

### 2. Όσο πιο πολύ πιέζεις ένα σύστημα, τόσο πιο πολύ αυτό αντιστέκεται

Το πρόβλημα με μια επιτυχημένη στρατηγική είναι ότι σταδιακά σε κάνει να πιστεύεις ότι είναι η μόνη επιτυχημένη. Και όταν οι επιδράσεις της έρχονται να καταλαγιάσουν για να δώσουν ζωή σε μια γαλήνια περίοδο ανάπτυξης που επιβραδύνει, τότε τα άτομα σπεύδουν να την επαναφέρουν για να βιώσουν ξανά τα ευχάριστα αποτελέσματα που είχαν επιτύχει. Δίνοντας και άλλο από αυτό που ξέρουν -και είδαν- ότι δούλεψε, πιέζουν τον οργανισμό να κινηθεί προς την κατεύθυνση που οι ίδιοι επιδιώκουν για να εισπράξουν τελικά αντίσταση αντί για ανταμοιβή, ακύρωση αντί για επιτυχία. Έτσι, μένουν να σκέφτονται το τι πρέπει επιτέλους να γίνει και όχι το τι φταίει για εκείνο που δεν μπόρεσε να γίνει. Ας πάρουμε για παράδειγμα το σύστημα της εκπαίδευσης (Forrester, 1992): Συχνά δέχεται αυξημένη κριτική για την αδυναμία της να προαγάγει σε μεγαλύτερο βαθμό τη μάθηση των μαθητών. Εκείνο που κάνει, τότε, βλέποντας ότι οι τελευταίοι δεν σημειώνουν τις επιθυμητές επιδόσεις στα μαθήματα, είναι να αυξάνει τον αριθμό ή τις απαιτήσεις που υπάρχουν σε αυτά, προσθέτοντας όλο και μεγαλύτερο φόρτο σε ένα ήδη επιβαρυσμένο πρόγραμμα, δημιουργώντας όλο και μεγαλύτερη πίεση για απόκτηση θεωρητικών γνώσεων, οι οποίες στο βάθος δεν παρέχουν κάποιο ενθουσιασμό στα παιδιά, αλλά ούτε και ένα πλαίσιο αναφοράς με το οποίο να μπορούν να συνδέσουν τους εαυτούς τους. Βλέποντας τη χαμηλή επίδοση ως πρόβλημα, αγνοεί ουσιαστικά τις βαθύτερες αιτίες που την προκαλούν, όπως είναι η διαχωριστική λογική των μαθημάτων και το γεγονός ότι αδυνατούν να δείξουν το πώς τα άτομα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με το φυσικό τους περιβάλλον και να συνδεθούν με μια κοινωνία που γίνεται όλο και πιο σύνθετη, πολυπληθής και στενά συνδεδεμένη. Το θέμα λοιπόν δεν είναι να πιέζει κανείς στα διάφορα σημεία του συστήματος για να δεχθεί τις επιδιωκόμενες αλλαγές, αλλά να εστιάζει στις βασικές αιτίες που προκαλούν τις ανεπάρκειες και να ανταποκρίνεται σε αυτές με ολιστικές αναλύσεις και πράξεις που ενδεχομένως αρχικά δεν είχαν προβλεφθεί (Caine & Caine, 1997 αναφ. στο Reigeluth, 2008) .

### 3. Η συμπεριφορά ενός συστήματος γίνεται καλύτερη πριν γίνει χειρότερη μετά

Κάτι που δουλεύει πραγματικά, παραθέτει ο Senge (1990:45), δουλεύει συνήθως για λίγο και όταν επιστρέφει, είναι για να βλάψει το σύστημα και όχι να το βελτιώσει. Το πρόβλημα της χαμηλής επίδοσης των μαθητών για παράδειγμα κατευθύνει τις ενέργειες των εκπαιδευτικών στο να ενισχύσουν τις δεξιότητες ανταπόκρισής τους στα τεστ και τις εξετάσεις, παράγοντας ίσως κάποια ανακούφιση στο πρόβλημα, χωρίς όμως να εξασφαλίζει στο βάθος του χρόνου ότι οι γνώσεις αυτές έχουν πραγματικά εμπεδωθεί - οι μαθητές έχουν πραγματικά μάθει. Βραχυπρόθεσμες παρεμβάσεις, πρόχειρες αποφάσεις και λύσεις γρήγορες που δεν υπολογίζουν τις συνέπειες και τις εύλογες καθυστερήσεις, θεραπεύουν απλώς τα συμπτώματα, παγιδεύοντας τους οργανισμούς και τους ανθρώπους στο χώρο της εύκολης ή της προφανούς επιλογής.

### 4. Η εύκολη λύση συνήθως οδηγεί ξανά στο πρόβλημα

Οι εύκολες τακτικές βέβαια είναι λογικές και αναμενόμενες -καθένας ανταποκρίνεται στις περιστάσεις «βάζοντας μπροστά» αυτό που ξέρει ή κατέχει καλύτερα- δεν είναι όμως πάντα και οι πιο κατάλληλες ή πιο σοφές. Καμιά φορά οι



λύσεις δεν βρίσκονται στο κατώφλι του «οικείου», διευκρινίζει ο Senge (1990:46), ούτε και είναι διαπερατές από τον καθένα -άλλωστε εάν συνέβαινε κάτι τέτοιο θα είχαν ήδη εφαρμοστεί- αλλά απαιτούν από τα άτομα να διασχίσουν το σκοτάδι και να παλέψουν σκληρότερα για να αποδεσμευθούν από την άνεση και την ασφάλεια του δοκιμασμένου. Το ίδιο συμβαίνει και με τα κοινωνικά συστήματα. Γνωστά τυπικά προβλήματα αντιμετωπίζονται με συνηθισμένες αποκρίσεις που επιμένουν ακόμη και όταν δεν έχουν τα αποτελέσματα που επιθυμούν, προάγοντας την κατασκευή μοτίβων φρακταλικών συμπεριφορών που παγιώνουν αξίες/αντιλήψεις και αιχμαλωτίζουν τους οργανισμούς και τους φορείς τους σε ενέργειες αυτο-ομοίωσης (Reigeluth, 2008). Ας πάρουμε για παράδειγμα το μοτίβο του ελέγχου: Από το ανώτερο επίπεδο της εκπαίδευσης μέχρι το κατώτερο ιεραρχικές διαδικασίες ελέγχου επαναλαμβάνονται με την ίδια μορφή [σε άλλη βέβαια διάσταση] στο επίπεδο των διευθύνσεων που ελέγχουν τους προϊσταμένους, των προϊσταμένων που ελέγχουν τους διευθυντές, των διευθυντών που ελέγχουν τους δασκάλους, των δασκάλων που ελέγχουν τους μαθητές. Με τον ίδιο τρόπο, η ομοιομορφία περνά από τα περιεχόμενα στις πρακτικές, στα βιβλία, στις μεθόδους και στις αξιολογήσεις, η αυτονομία περνά από την εργασία των μαθητών, στην εργασία των δασκάλων, των διευθυντών και των σχολείων, το ίδιο και η ιδιωτικότητα, η απομόνωση και η ατομική ευθύνη για τη διαχείριση των προβληματικών καταστάσεων (Wells & Keane, 2008). Με τον ίδιο τρόπο, όμως, που τα «memes» όπως αποκαλούνται (Dawkins αναφ. στο Reigeluth, 2008) μπορούν να διαμορφώσουν κουλτούρες και να χαλυβδώσουν συνήθειες σε ανθεκτικές πορείες σκέψης και ζωής, με τον ίδιο τρόπο μπορούν να περάσουν [και να διατηρήσουν] και τους αντίστροφους μετασχηματισμούς τους (Reigeluth, 2008). Έτσι, η ελευθερία του σχολείου -για παράδειγμα- να είναι διαφορετικό από τα άλλα, μπορεί εύκολα να γίνει ελευθερία του δασκάλου να διδάσκει διαφορετικά από τους άλλους και ελευθερία του μαθητή να μαθαίνει διαφορετικά από τους συμμαθητές του, όπως μπορεί και η συνεργασία, η συλλογικότητα, η υπευθυνότητα και -τελικά- η συστημική σκέψη να αποτελέσουν τις βασικές αξίες ή νοοτροπίες ενός σχολικού οργανισμού.

##### 5. Η θεραπεία μπορεί να είναι χειρότερη από την ασθένεια

Ο κίνδυνος με τις συνηθισμένες λύσεις είναι ο εθισμός. Η λύση: ο αναστοχασμός. Όταν κάποιος ξεπερνά στο βάθος της σκέψης του το εφήμερο των γεγονότων, όταν κοιτάζει κάτω από την ίσαλο γραμμή, στις ρίζες των επίμονων παραγωγικών δομών τους, τότε είναι πιο εύκολο να απαρνηθεί τον εθισμό, να αποκαλύψει στον εαυτό του την πολυπόθητη «συνταγή της επιτυχίας». Το μικρό δηλαδή εκείνο σημείο στο χάρτη [και αντίστροφα συστημικά: το δυνατό εκείνο σημείο μόχλευσης], όπου αν αλλάξει, έχει τη δύναμη να αλλάξει σημαντικά και τα υπόλοιπα σημεία στο χώρο. Είναι σαν εκείνα τα μυστικά περάσματα που αφηγούμαστε στις λαϊκές μας ιστορίες, τις θαυματουργές θεραπείες που μαθαίνουμε στα παιδικά μας παραμύθια, τους «από μηχανής θεούς», τους κρυφούς κωδικούς, τις μαγικές φράσεις (Meadows, 1999), τις χαμένες φόρμουλες, τα μυθικά κουμπιά και τις υπερφυσικές δυνάμεις των ηρώων που ξεκλειδώνουν τις «καθάρσεις» των αναγνωστών και απελευθερώνουν τις ιστορίες από τα τραγικά αδιέξοδά τους. Αλλάζοντας για παράδειγμα τον τρόπο της αξιολόγησης των μαθητών [«από αξιολόγηση της μάθησης

σε αξιολόγηση για τη μάθηση», προτείνουν χαρακτηριστικά οι Stiggins & Chappuis (2005)], ίσως καταφέρουμε να αλλάξουμε και τη σύνδεση των μαθητών με το σχολείο, τους συνομηλίκους, τα μαθήματα και τους δασκάλους τους, να βελτιώσουμε τις ικανότητες, τις επιδόσεις, την αυτοεικόνα και το κλίμα της τάξης ή τη ζωή μέσα και έξω από το σχολείο, να αναθεωρήσουμε τη νοηματοδότηση της πραγματικότητας και την αντίληψή τους για κοινωνικούς ρόλους, τάξεις και προσδοκίες, να μειώσουμε το επίπεδο στρες των εκπαιδευτικών και να αυξήσουμε τις επαγγελματικές τους δεξιότητες, να αναπτύξουμε τις θεωρίες διδασκαλίας και το περιεχόμενο των σχολικών προγραμμάτων κοκ. Δυνατά σημεία μόχλευσης σημαίνει ριζικές αλλαγές -και όταν μάλιστα αυτές αποτελούν καρπούς συλλογικής διερεύνησης των συστημάτων και πηγάζουν από την επικοινωνία των ανθρώπων σχετικά με το τι είναι επιθυμητό, συμβατό και ικανό να γίνει, όταν συσχετίζονται με τους λόγους ύπαρξης, τις επιδιώξεις, τις προσδοκίες και τα οράματά τους, τότε γίνονται στα αλήθεια «μαγικές».

#### 6. Το γρηγορότερο είναι πιο αργό

Το σχήμα αυτό, λέει ο Senge (1990:47), είναι γνωστό μέσα από την παλιά ιστορία του λαγού και της χελώνας: Η χελώνα μπορεί να είναι πιο αργή, αλλά πάντως κερδίζει τον αγώνα. Η βέλτιστη απόδοση ενός συστήματος δεν έρχεται μέσα από την πιο γρήγορη πιθανή ανάπτυξη. Όταν αυτή φτάνει στα άκρα, τότε το ίδιο το σύστημα προσπαθεί να την εξισορροπήσει με το να μειώνει την απόδοσή του-καμιά φορά ακόμα και να τη σταματά. Παρόλα αυτά βέβαια τα άτομα προσδοκούν μέσα από τις παρεμβάσεις τους να προκαλέσουν άμεσες και γρήγορες αλλαγές και μάλιστα εκδηλώνουν προτίμηση σε ό,τι εκ των υστέρων θεωρείται αποδοτικό. Εκείνο που δεν λαμβάνεται υπόψη είναι ότι η απόδοση αυτή μπορεί να είναι συμμορφωτική ή επιφανειακή ή ότι η φυσική τάξη των πραγμάτων προβάλλει στις διαδικασίες τον τύπο της φθοράς: Ζωή-θάνατος, επιτυχία-κατάρρευση, χαρά-λύπη, κοκ.

#### 7. Η αιτία και το αποτέλεσμα δεν συνδέονται στενά στο χώρο και το χρόνο

Ο χώρος και ο χρόνος δίνουν στα προβλήματα την πολυπλοκότητά τους και εκείνο το υπόβαθρο που διαπλέκει τις αιτίες σε αδιάσπαστο υλικό. Το βάθος της αναγωγής δεν επιτρέπει την επιφανειακή αναρρίχηση στις αιχμές των εκδηλώσεών τους, αλλά την κάλυψη του εύρους της διαδρομής μέσα από τη σήμανση των δρόμων που συμπίπτουν. Αυτό απαιτεί την απαλλαγή από τη φιλοσοφία του «κατηγορώ» και τη συνείδηση ότι η μάχη της ευθύνης ευνοεί τη νίκη μιας υπόθεσης χαμένης. Τα συμβάντα δεν είναι δράσεις, είναι διαδράσεις μοντέλων, ανθρώπων, συστημάτων και άρα το ένα είναι υπεύθυνο στο βαθμό που το άλλο υπονοεί ή επιτρέπει την υπευθυνότητά του. Στην εκπαίδευση θεωρείται αυτόματο ότι για ένα πρόβλημα στη διδασκαλία, ευθύνεται η διδασκαλία. Όπως για ένα πρόβλημα της τάξης, ευθύνεται η τάξη κ.ο.κ. Αν οι σχέσεις μεταξύ των μαθητών είναι ανταγωνιστικές φταίει το σχολικό κλίμα και άρα πρέπει να κάνουμε προσπάθειες για να προωθήσουμε ένα καλύτερο και περισσότερο θετικό και εποικοδομητικό κλίμα. Πόσο «αυτόματο» είναι να θεωρήσει κανείς ότι για τις ανταγωνιστικές σχέσεις των μαθητών φταίει το αυστηρό πρόγραμμα του σχολείου, οι εξετάσεις στο τέλος της χρονιάς, οι διδακτικές μέθοδοι του εκπαιδευτικού, οι προηγούμενες μαθησιακές εμπειρίες, η γραφειοκρατική διαχείριση

ή η έλλειψη συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών; Η λογική του «στριμωγμένου κατηγορώ» προδίδει την αναντιστοιχία ανάμεσα στον τρόπο που ξεδιπλώνεται φυσικά η πραγματικότητα και τον τρόπο που οι άνθρωποι προσπαθούν να την κατανοήσουν. Το πρόβλημα δεν είναι ο εχθρός, αλλά η συνήθεια να του δίνουμε όνομα και να το επιφορτίζουμε με λύσεις.

#### 8. Τα δυνατά «σημεία μόγλευσης» συνήθως είναι και τα λιγότερο ορατά

Το περίεργο με τα σημεία μόγλευσης, λέει ο Forrester (αναφ. στο Meadows, 1999), είναι ότι ακόμη και όταν τα βλέπουμε, τα χρησιμοποιούμε με αντίθετο τρόπο, τοποθετώντας τα στην άλλη μεριά του δωματίου, αφήνοντάς τα να «γελούν» ειρωνικά. Μικρές, σταδιακές, σωστά εστιασμένες πράξεις μπορούν να έχουν σημαντικά και σταθερά αποτελέσματα, το θέμα όμως είναι ότι αυτές δεν είναι εύκολα εμφανείς. Αντιθέτως, η θεραπεία συμπτώματος μετά το σύμπτωμα προκύπτει εύκολα και φυσικά: αρκεί να αναθέσουμε περισσότερες εργασίες κατ' οίκον, να εφαρμόσουμε για περισσότερο χρόνο τη διδασκαλία σε ομάδες, να σχεδιάσουμε ένα παραπάνω κριτήριο αξιολόγησης, να ανακόψουμε την ανεπιθύμητη συμπεριφορά. Η θεραπεία της ριζικής αιτίας όμως είναι περισσότερο προκλητική. Και αντιφατική. Γιατί όσο πιο ριζική και μετασχηματιστική είναι, τόσο περισσότερη «ηχώ» αναπαράγει. Η ευκολία της απόφασης - και ανάποδα: η δυσκολία της αντίστασης- δημιουργούν αντίξοες συνθήκες στο «μικρόβιο» της αλλαγής, ευνοώντας την απρόσκοπτη ανάπτυξή της σε επίπεδα μόνο μικρότερης προοπτικής.

#### 9. Μπορείς να έχεις και την πίτα ολόκληρη και το σκύλο χορτάτο-αλλά όχι και τα δύο την ίδια στιγμή

Το συνηθισμένο αρχέτυπο της λογικής είναι «ή το ένα ή το άλλο». Η «σκέψη μέσα στο κουτί» («πάντα το κάναμε έτσι» ή «δεν έχουμε πόρους») αποτελεί προϊόν της διλημματικής αυτής λογικής (Thornton, Peltier, & Perreault, 2004), η οποία πλειοδοτείται όταν ξεφεύγει από τη στατικότητα του χρόνου. Μπορεί κανείς να επιτύχει την εκπλήρωση των συλλογικών προσδοκιών μέσα από την επίτευξη των ατομικών, μπορεί να καταφέρει την ατομική μάθηση και την ομαδική, μπορεί να έχει ικανοποιημένους γονείς και ικανοποιημένους δασκάλους, να θέσει και να επιδιώξει παράλληλους στόχους, να καλλιεργήσει και γνώσεις και δεξιότητες σκέψης, να απευθύνεται και στο μυαλό και στην ψυχή των μαθητών. Ακόμη και αν κανείς πρέπει σε μια δεδομένη στιγμή να δώσει μεγαλύτερη έμφαση στο ένα, δεν αποκλείεται ότι την άλλη στιγμή μπορεί να αφιερωθεί στο άλλο. Ο χρόνος καμιά φορά στο σχολείο λογαριάζεται ως εχθρός, στην πραγματικότητα όμως είναι βοηθός (Wells & Keane, 2008). Βοηθά τα άτομα να οργανώνουν το επόμενο στάδιο ενεργειών τους, να χτίζουν προσδοκίες για τα αποτελέσματα που επιδιώκουν, να γυρνούν πίσω και να αναστοχάζονται, να προχωρούν μπροστά και να αναπτύσσονται. Δεν υπάρχει απλή συνταγή. Όλα αλληλεξαρτώνται και τα διλήμματα έχουν λογική μόνο σε ό,τι αφορά το τι θα κάνουμε στο τώρα: το πώς ιεραρχούμε τους στόχους μας και πώς διαβαθμίζουμε τις προτεραιότητές μας.

#### 10. Αν χωρίσεις έναν ελέφαντα στα δύο δεν θα πάρεις δύο μικρότερους

Η ευθυγράμμιση προβλημάτων-λύσεων καθίσταται μια ουτοπική στρατηγική σε ένα εξιδανικευμένο σκηνικό κατανοήσιμης απλότητας. Με το να κοιτά κανείς το μέρος όμως, δεν σημαίνει ότι ξέρει και το όλο. Κι ενώ υπάρχουν φυσικά εμπόδια (τάξεις, κτίρια, τομείς, διευθύνσεις, κλάδοι) που δεν αφήνουν τα άτομα να δουν εύκολα πέρα από το μέρος, αυτά υποχωρούν όταν πρόκειται να σχεδιασθεί ή να αναληφθεί η ευθύνη για την προώθηση μιας λύσης (Thornton, Peltier, & Perreault, 2004). Καθένας ξέρει καλά το αντικείμενό του, την τάξη του, τους μαθητές του, τον εαυτό του, το σχολείο του, τα προβλήματα που εκδηλώνονται σε αυτό. Πόσοι όμως βλέπουν το τι γίνεται πέρα από το πεδίο που ξεδιπλώνεται η δράση τους (ή εξαντλείται η ευθύνη τους) και πόσοι κατανοούν το πώς αυτή αλληλεπιδρά με τις υπόλοιπες και μαζί με αυτές αποκτά συνέχεια και ζωή σε μια νέα πλέον τάξη πραγμάτων; Μέσα στο χώρο του σχολείου συμβιώνουν πολλές ζωές και ταυτόχρονα το ίδιο έχει τη δική του (Shaked & Schechter, 2013). Η μείωσή της δεν μας δίνει μια μικρογραφία ζωής σε προσεγγίσιμες εκδοχές, αλλά μια ασυνάρτητη κατάσταση με μπερδεμένο «είναι». Μια φλύαρη παράθεση λόγου που δεν έχει νόημα, λογική, κίνητρο ή πρόθεση για την αφήγηση μιας κεντρικής φωνής. Κι όμως, πολλά σημαντικά ζητήματα μπορούν να κατανοηθούν καλύτερα μέσα από αυτά τα εννοούμενα «και» που ενώνουν τις διάφορες προτάσεις λόγου, τις ενδείξεις συνοχής που συχνά παρακάμπτονται και ασθμαίνουν, τα κομμάτια εκείνα του παζλ που μένουν πίσω όταν κρατάμε στα χέρια μας το ένα. Η ομορφιά ενός ανθρώπου, λέει ο Senge (1990:53), ή ενός λουλουδιού ή ενός ποιήματος υπάρχει όταν τα αντικρίζει κανείς στο σύνολό τους.

#### 11. Δεν υπάρχει κατηγορία

Μέσα σε σχέσεις μομφής ή τιμωρίας, ο χρόνος και οι δυνάμεις των ανθρώπων εξαντλούνται στην αναζήτηση ελαφρυντικών που θα μπορούσαν να δικαιολογήσουν τη συμπεριφορά τους ή στην αναζήτηση πεδίων συσσώρευσης ευθυνών που θα μπορούσαν να «καθαρίσουν» τη συνείδησή τους. Οι αμυντικοί μηχανισμοί τραβούν τις ισορροπίες του συστήματος σε δρόμους φθοράς και αντιφατικότητας, φέρνοντας μέσα το «απ' έξω» και συντηρώντας ένα κατά τα άλλα ανεξιχνίαστο status quo. Είναι γνωστή η λογική: Το ότι οι μαθητές δεν μαθαίνουν οφείλεται σε κοινωνικο-οικονομικούς παράγοντες έξω από το σχολείο, σε αποφάσεις που δεν λαμβάνονται σε αυτό, σε επιλογές που συντελούνται από άλλους, σε προβλήματα που είναι γενικά, σε ζητήματα που είναι προσωπικά, σε συνθήκες που δεν αμφισβητούνται. Η δικαίωση των περιστάσεων φθείρει την ικανότητα ενός συστήματος να αναζητά αντικειμενικές λύσεις, ενώ χρωματίζει την παρουσία των άλλων με αρνητικές παρεμβολές. Φυσικά, αντιπαραθέτει ο Senge (1990), δεν υπάρχει το «απ' έξω». Στο σύστημα, το «εγώ» και οι αιτίες του προβλήματος συντάσσονται στην ίδια γραμμή επιρροής.

Οι συμπεριφορές αυτές που περιγράφηκαν παραπάνω λειτουργούν για τους οργανισμούς σαν καθηλωτικά δεσμά. Είναι το αδιάβροχό τους στις Σειρήνες της αλλαγής, το σκοινί στο κατάρτι απέναντι στο μαγευτικό τους τραγούδι. Είναι εύκολο να το σκεφτόμαστε σαν κάτι φυσικό, πιο αποτελεσματικό όμως σαν κάτι που εθίζει: Συμβαίνει επειδή το επιλέγουμε και το επιλέγουμε επειδή το βλέπουμε να συμβαίνει. Χρησιμοποιούμε αυτό που ξέρουμε και το ξέρουμε επειδή το χρησιμοποιούμε. Η αποτυχία των οργανισμών να σκεφτούν συστημικά, οφείλεται μάλλον στο συνειρμό

αυτό της ταυτολογίας. Οφείλεται κυρίως στην αδυναμία τους να γυρίσουν την οπτική στον εαυτό τους, να δουν τη μάθηση στο πρόσωπο του λάθους. Και φυσικά λάθος δεν είναι μόνο εκείνο που δεν έκαναν σωστά, αλλά και εκείνο που παρέλειψαν να κάνουν (Ackoff, 2006). Το γνωστό, το παλιό, το συνηθισμένο, το εύκολο, το άμεσο, το αυτονόητο, το δόκιμο -σε τελευταία ανάλυση- ως εκ του δοκιμασμένου, συνιστούν τον ορίζοντα του ορατού, συν-οργανώνοντας για αυτόν το υλικό 'apparatus' της σκέψης. Ότι υπάρχει, απορρέει από το δικό της τρόπο ύπαρξης, ό,τι φτιάχεται προκύπτει από τα δεσμά της. Το θέμα είναι πώς βγαίνει κανείς από αυτά και πως καταφέρνει να δει εκείνο που δεν είδε. Το να αλλάζει πράγματα, πρόσωπα, τρόπους, διαδικασίες, στόχους, ευθύνες, ρόλους και κανόνες είναι βέβαια παρηγορητικό, το μαγικό όμως είναι να αλλάζει νοοτροπίες (βλ. Duffy, 2010:8). Και αν κανείς σκέφτεται ότι αυτό είναι το πιο αργό, το πιο ακριβό, το πιο δύσκολο για να συμβεί, η Meadows (2008:164) διευκρινίζει ότι χρειάζεται απλώς ένα χιλιοστό δευτερολέπτου. Ένα κλικ μυαλού, μια πτώση κλιμάκων στα μάτια του ανθρώπου. Για τα σώματα βέβαια πέρα από αυτόν, τα πράγματα λειτουργούν με άλλο τρόπο: Οι κοινωνίες, οι οργανισμοί, τα παραδείγματα αντιστέκονται σθεναρά στην ανατροπή τους και πολεμούν σκληρά για να υπάρξουν όπως ξέρουν. Χρειάζονται χρόνο, σχεδιασμό, συνεργασία, αναστοχασμό, δύναμη και επιμονή στο καινούριο, ενεργές δράσεις, θάρρος και κυρίως ανοιχτό μυαλό - τόσο ανοιχτό που βγαίνει έξω από το σύστημα και σε αναγκάζει να το κοιτάξεις στην ολότητά του (ό.π.). Αλλά ταυτόχρονα και τόσο ευέλικτο που σε κάνει να συνειδητοποιείς ότι αυτό που αντικρίζεις δεν είναι παρά μια ισοδύναμη εκδοχή του. «Μια περιορισμένη κατανόηση ενός τεράστιου και φανταστικού σύμπαντος που πάντα θα την υπερβαίνει, ένα παράδειγμα που συνειδητοποιεί τα παραδείγματα και το παράδειγμά του και που κατανοεί ότι η όλη συνειδητοποίηση είναι μια υπόθεση συντριπτικά αστεία» (ό.π., 164).

Η μη γνώση δεν σημαίνει παρόλα αυτά μη δράση, αλλά αντίθετα απίστευτη δύναμη. Είναι η δύναμη να επιλέγει κανείς ανάμεσα στα πολλά εκείνο που θεωρεί κάθε φορά κατάλληλο, να εναλλάσσεται ανάμεσα σε αξίες, γλώσσες, τεχνολογίες, σκέψεις, θεωρίες, κουλτούρες, τρόπους και πλαίσια, αντιλήψεις και πρακτικές. Και μπορεί η εναλλαγή να απέχει μια απόφαση, η απόσταση που διανύει όμως είναι μεγάλη. Είναι ταυτόχρονα και μαγική και επώδυνη, γιατί περνά μέσα από το δρόμο της διαφώτισης, της αμφισβήτησης και της ερώτησης σχετικά με τις φιλοσοφίες που είναι βαθιά ριζωμένες στις συνήθειες σκέψης και δράσης μας, μέσα από την αποκάλυψη των υποθέσεων που τις κατασκευάζουν. Και η ερώτηση βέβαια όχι μόνο για αυτό που θεωρούμε [μιας και πολλές φορές απαντάμε αυτό που θα θέλαμε ή θα έπρεπε να θεωρούμε] αλλά και γι' αυτό που πραγματικά κάνουμε και την αντιφατικότητα που υπάρχει πιθανώς σε σχέση με το πρώτο (Davis, Sumara, & Luce-Kapler, 2000: 41-43).

Για να αλλάξουμε λοιπόν τις πρακτικές και τις συμπεριφορές μας στη διδασκαλία και τη μάθηση, χρειάζεται να αλλάξουμε τις θεωρίες μας για αυτές (Jorg et al., 2007). Για να βάλουμε τη συστημική σκέψη στην εκπαίδευση, χρειάζεται να αλλάξουμε την εκπαιδευτική νοοτροπία. Για να μη μείνει απλώς μια θεωρία κρίσης, μια στοίβα ρούχων από καρέκλα σε καρέκλα.

## Κεφάλαιο 3. Συστημική σκέψη στην εκπαίδευση

---

### 3.1. Επαν-εφευρίσκοντας τη μάθηση και τη διδασκαλία

*«Ένας άλλος κόσμος ύπαρξης είναι όχι μόνο δυνατός, αλλά είναι ήδη καθ' οδόν. Ίσως εγώ ή εσύ να μην είμαστε εκεί για να τον προϋπαντήσουμε, αλλά μια ήσυχη μέρα, εάν προσπαθήσεις πολύ προσεκτικά, ίσως καταφέρεις να ακούσεις την ανάσα του»*

(Roy, 2002 αναφ. στο Habron, Goralnic, & Thorp, 2012)

Η μάθηση, λέει ο Jorg (2009), όπως και η διδασκαλία, αποτελούν θεωρητικές κατασκευές που έχουν εφευρεθεί από τον άνθρωπο. Εξιχνιάζοντας την πορεία της εφεύρεσής τους, μπορεί κανείς να αντιληφθεί τις προεκτάσεις για την εναλλακτική επαν-εφεύρεσή τους, αγνοώντας τις μυωπικές εντολές ενός *testimonium pauperitatis*, αδρανοποιώντας τα πεδία έλξης μιας κοινής ρητορικής που βρίσκεται σε χρήση. Η ρητορική αυτή συναινεί σε μια σχολή σκέψης ή στοχασμού που φυλακίζει τα νοήματα σε παραδείγματα τυφλών συνηθειών, ενώ τοποθετεί πλέγματα ασφαλείας για τη διάσωση αρχών που φέρουν τα σημάδια μιας επιστημολογικής παθολογίας. Τέτοιου είδους είναι για παράδειγμα ο μεθοδολογικός ατομικισμός και η άρνηση της μαθησιακής πολυπλοκότητας, η διάσπαση της εκπαιδευτικής πραγματικότητας σε ευπροσδιόριστες μονάδες κατά τα πρότυπα του θετικισμού και του συμπεριφορισμού και η διπολική σκέψη που κλίνει προς τη μεριά του βέβαιου και ασφαλούς συμπερασμού: Ποσοτικοποίηση όχι περιγραφή, μέτρηση όχι ερμηνεία, πρόβλεψη όχι απρόβλεπτο, πράγματα όχι σχέσεις, αντικειμενικότητα όχι υποκειμενισμός, γραμμικότητα αντί για αναδρομή, το όλο-άθροισμα όχι το σύνολο-γινόμενο (Bloom, 2016: 27-31).

Οι ακαδημαϊκές συζητήσεις περί του τι σημαίνει να διδάσκει κανείς ή παράλληλα να μαθαίνει, δεν έχουν απομακρυνθεί και πολύ από τις επιθυμίες για στήριξη σε μια παγκόσμια αλήθεια και σε ακριβείς μετρήσεις που απαιτούν αποπλαισιωμένες μεθόδους και αποτελέσματα που έχουν προβλεφθεί (Davis, Sumara, & Luce-Karler, 2008:5). Οι βιβλιοθήκες των πανεπιστημίων προδίδουν τα ίχνη που προκύπτουν από μια τέτοια ασφαλή διαδρομή: τα ράφια τους είναι γεμάτα από βιβλία και τόμους παιδαγωγικής που μιλούν με καλά τεκμηριωμένο τρόπο για καλά οριοθετημένα ζητήματα, όπως είναι ο διδακτικός σχεδιασμός, η διαχείριση της σχολικής τάξης, οι στρατηγικές αξιολόγησης, η αξιοποίηση των ερωτήσεων στη μαθησιακή διαδικασία κοκ. Τα θέματα αυτά εξειδικεύονται (αναλύονται) συνήθως σε ακόμη πιο λεπτομερή ζητήματα και τεχνικές, οι οποίες συχνά προβάλλουν ως τα θεμέλια μιας καλής παιδαγωγικής πρακτικής, υπαγορεύουν δηλαδή στους δασκάλους εκείνο που πρέπει να κάνουν προκειμένου να πετύχουν. Πολλοί λοιπόν τα αντιμετωπίζουν σαν πεδία καταλόγων διδακτικών υποχρεώσεων, τις οποίες χρησιμοποιούν για να αξιολογήσουν ή να αποτιμήσουν την αποτελεσματικότητά τους, καταλήγοντας σε εκπαιδευτικούς που μαθαίνουν να «εκτελούν» ένα μάθημα «απ' έξω» και να εκτιμούν την επάρκειά του με βάση όλα αυτά που τυπικά-παραδοσιακά-θεωρητικά έπρεπε να κάνουν: Να διατυπώσουν στην αρχή ξεκάθαρους στόχους, να εφαρμόσουν τεχνικές πρόληψης των προβλημάτων, να κάνουν ανακεφαλαίωση στο

τέλος του μαθήματος, να αφήσουν χρόνο για ερωτήσεις από τους μαθητές, κοκ. Έτσι, όχι σπάνια, καταλήγουμε στην παρουσίαση άψογα εκτελεσμένων μαθημάτων με βάση τις προκύπτουσες της θεωρίας, στην πράξη όμως απολύτως αναποτελεσματικών (ό.π). Και αυτό γιατί δεν λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαίτερες συνθήκες της διδασκαλίας και κυρίως τις πιθανότητες και απιθανότητες της δυναμικής των ατόμων της συγκεκριμένης τάξης.

Οι εκπαιδευτικοί, διαπιστώνει ο Ricca (2012), είναι εγκλωβισμένοι μέσα στο «κουτί» που αποκαλούμε «κοινές πρακτικές» ή αλλιώς «μέθοδοι διδασκαλίας». Μια σύντομη ματιά στα προγράμματα εκπαίδευσής τους θα αποκάλυπτε ότι στα περισσότερα από αυτά περιλαμβάνονται μαθήματα που περιέχουν τη λέξη «μέθοδοι» στον τίτλο ή το περιεχόμενό τους και αντικατοπτρίζουν τα κριτήρια της ταϋλεριανής αντίληψης για το τι συνιστά ένα καλό/αποτελεσματικό πρόγραμμα διδασκαλίας (βλ. και Morrison, 2003). Η διάκριση, βέβαια, του αναλυτικού προγράμματος που έκανε ο Tyler σε τέσσερις περιοχές -στόχοι, περιεχόμενο, μέθοδοι και αξιολόγηση - δημιούργησε την εντύπωση στους εκπαιδευτικούς (και σε ένα βαθμό δημιουργεί ακόμη) ότι διδασκαλία σημαίνει να περνά κανείς με τη σειρά από τα τέσσερα αυτά πεδία δράσης και ότι βασικό τους έργο είναι να οργανώνουν, να παρουσιάζουν και να κάνουν σαφείς τις γνώσεις τους στους μαθητές, ώστε να μπορούν στο τέλος να αξιολογούν και το βαθμό απόκτησής τους. Άλλωστε αυτή είναι και η διάκριση που ακολουθούν τα σημερινά σχολικά αναλυτικά προγράμματα σπουδών και που τα περισσότερα εγχειρίδια διδακτικής μεθοδολογίας αναλύουν διεξοδικά με την ίδια πάντοτε σειρά.

Το πρόβλημα βέβαια με την παραπάνω αντίληψη δεν έχει να κάνει μόνο με τη μείωση της διδακτικής διαδικασίας σε στάδια και επιμέρους συστατικά -σαν να ήταν συνταγή που για να πετύχει πρέπει να ακολουθηθεί κατά γράμμα- αλλά πολύ περισσότερο με την αίσθηση ότι η μέθοδος βρίσκεται εκεί για να μας εγγυηθεί επιτυχία και ότι η επιτυχία αυτή για τους εκπαιδευτικούς συναρτάται με την ικανότητά τους να διδάσκουν καλύτερα - που σημαίνει: να οργανώνουν, να παρουσιάζουν, να εξηγούν και να αξιολογούν καλύτερα (Wiles, 1952 αναφ. στο Ricca, 2012). Στη λογική αυτή, οι κοινές πρακτικές εύκολα μεταφράζονται σε καλές πρακτικές και το επίθετο «αποτελεσματικός» περιορίζεται μόνο σε ό,τι καταφέρνει την εκπλήρωση των προδιαγεγραμμένων στόχων (Morrison, 2003). Αυτό που λείπει από την όλη οργάνωση και το σχεδιασμό είναι ο ίδιος ο μαθητής και εννοείται ο πραγματικός μαθητής, το πραγματικό σχολείο και η πραγματική τάξη (Ricca, 2012). Οι επιλογές που γίνονται για αυτόν χωρίς αυτόν εκπροσωπούν a priori μόνο ασαφείς προβλέψεις και εκτιμήσεις για την πορεία και τις αντιδράσεις ενός «μέσου όρου μαθητή» ή για τις κινήσεις και τις δράσεις ενός «μέσου όρου δασκάλου» (Bloom, 2016:32-33), που μένει στην ενσάρκωσή του να κλείσει το κενό ανάμεσα στη θεωρία και την πράξη. Οι εξιδανικευμένες αυτές φιγούρες τοποθετούνται και δρουν σε ένα προστατευμένο χώρο ασφαλείας, όπου η πρόοδος και η βελτίωσή τους είναι σταδιακές και ελεγχόμενες, μετρήσιμες και προβλεπόμενες, εφικτές μέσα από μικρές και καλά σχεδιασμένες παρεμβάσεις που υπακούν σε δείκτες υπολογισμού και επιτρέπουν την ακριβή εκτίμηση του χρόνου, της έκτασης και του βαθμού επίτευξής τους, αρκεί να μετρηθεί η απόκλισή τους σε σχέση με τα standards (Radford, 2006).

Για τον Radford (2006) η διεργασία αυτή εγγράφεται σε μια γραμμή προσανατολισμού που ο Wrigley (2004) χαρακτηρίζει ως «παράδειγμα σχολικής αποτελεσματικότητας». Στο παράδειγμα αυτό, η έμφαση περιορίζεται όχι μόνο στις στρατηγικές και τους στόχους που έχουν προ-αποφασιστεί, αλλά κυρίως στα αποτελέσματα και τα επιτεύγματα που μπορούν να αποκρυσταλλωθούν μέσα σε ποσοστά συμμετοχής και αριθμούς βαθμολογίας. Αυτό που δεν παρατηρείται -και δεν αξιολογείται- είναι οι καταστασιακές συνθήκες και σχέσεις μέσα στην τάξη και το σχολείο και κυρίως το πώς αυτές ενεργοποιούνται μέσα από τη συνάντησή τους με τις προεκτάσεις της θεωρίας και πώς «επιστρέφουν» σε αυτήν για να την πληροφορήσουν εκ νέου. Πρόκειται για μια μηχανική κίνηση που σχεδιάζεται από πάνω προς τα κάτω και απλώς αναπαράγει την ευκολία του δεδομένου, αποκτώντας δύναμη και ισχύ μέσα από τη γραμμική αντίληψη της σχέσης «διδάσκω-μαθαίνεις» και επομένως εύκολα τη θετικιστική προέκταση «διδάσκω-άρα-μαθαίνεις». Τελικά, αυτό που προκύπτει και περιγράφεται δεν είναι παρά μια σχέση λογοδοσίας ή απλώς συμβατισμού: Ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης που ελέγχει και ελέγχεται, λαμβάνεται και λογοδοτεί, στηρίζεται στην απόδοση και την επαλήθευση και είναι εξασφαλισμένης και αδιαμφισβήτητης λογικής (Morrison, 2003, 2006). Και βέβαια έχουν γίνει προσπάθειες τα τελευταία χρόνια ώστε να εκτιμηθούν περισσότερο ποιοτικά χαρακτηριστικά της εκπαίδευσης και να δοθεί έμφαση στα υποκείμενα (βλ. παράδειγμα σχολικής ποιότητας), το θέμα όμως είναι ότι και αυτά αντιμετωπίστηκαν με τον ίδιο τρόπο που υπαγόρευε το παράδειγμα των σχολικών αποτελεσμάτων (Radford, 2006).

Οι λόγοι για την εκδοχή αυτή χειραγωγούνται για τον Morrison (2003) από κάτι [που θα μπορούσε βέβαια να αποτελεί και το λογότυπο μιας ολόκληρης κοινωνίας του σήμερα] και που ο ίδιος αποκαλεί ως «δέλεαρ της σιγουριάς». Εάν ξέρουμε τι πρέπει να κάνουμε, για ποιο λόγο, με ποιο τρόπο, πόσο καλά και σε ποιο βαθμό συμφωνίας με τους τεθέντες στόχους, τότε έχουμε ένα μοντέλο βιωσιμότητας απολύτως θελκτικό, όχι μόνο για αυτούς που παίρνουν τις αποφάσεις, αλλά και γι' αυτούς που τις υλοποιούν. Η γνώση αυτή εξασφαλίζει σε ένα σίγουρο βαθμό ότι το ένα μπορεί να γίνει και για τους πολλούς και μάλιστα στον ίδιο χρόνο, με τον ίδιο τρόπο και με βάση τα ίδια κριτήρια προδιαγραφών. Πέρα όμως από αυτό, η έννοια της μέτρησης και μόνο, ειλημμένη από τα πρότυπα αντικειμενικότητας των φυσικών επιστημών, προσδίδει -μαζί με το αίσθημα ασφάλειας- και ένα είδος κύρους και αξιοπιστίας σε διαδικασίες και πράγματα που από τη φύση τους δεν μπορούν να μετρηθούν και που ο ρευστός και ακανόνιστος χαρακτήρας τους γεννά την αίσθηση ότι ο έλεγχος βρίσκεται έξω από τα χνάρια του εφικτού<sup>7</sup>. Έτσι, είναι πιο «έγκυρο» και «επιστημονικό», πιο «εύκολο» ή και «βολικό» να μιλάμε με αριθμούς και δεδομένα για τη μάθηση, τη συμπεριφορά, τη νόηση και την επικοινωνία (Bloom, 2016:27; Jorg, Davis, & Nickmans, 2007), προεξοφλώντας πώς η γενίκευση και οι κοινοί παρονομαστές αποτελούν τις βάσεις για τη συζήτηση με κάποια προοπτική.

Για πολλούς από εμάς, η ασφάλεια αυτή είναι κάτι παραπάνω από απλώς επιλογή. Είναι μια ασπίδα προστασίας από τις επιταγές του σήμερα, μία έξοδος κινδύνου από έναν κόσμο στον οποίο η αλλαγή, η ρευστότητα, η αταξία του νοήματος

---

<sup>7</sup> Το «δέλεαρ του θετικισμού» σημειώνει σε παράφραση ο Bloom (2011).



και η απώλεια της ταυτότητας αποτελούν τα βασικά του χαρακτηριστικά. Το να απαντά όμως κανείς με ασφάλεια στην ανασφάλεια δεν είναι παρά κάτι εχθρικό. Το να ανταποκρίνεται στην αβεβαιότητα, επανεισάγοντας τον έλεγχο και την προβλεψιμότητα είναι σαν να ακροβατεί ανάμεσα στο χθεσινό και το αδύνατο. Η κοινωνία προχωρά, αλλάζει και εξελίσσεται. Δεν μπορούμε, επισημαίνει ο Morrison (2003), να χρησιμοποιούμε τα σχήματα του μοντερνισμού για να ανταποκριθούμε σε μια κοινωνία διαφορετική από αυτήν που τον ανέδειξε. Δεν μπορούμε να απαντάμε στα νέα προβλήματα με περασμένες λύσεις. Πρέπει λοιπόν να κοιτάξουμε την κατάσταση μέσα από ένα νέο φως, πρέπει, λέει ο Elias (1991:93 αναφ. στο Jorg, 2009), να «βουτήξουμε στη θάλασσα της ασάφειας και της αβεβαιότητας, για να αποκαλύψουμε τις ανεπάρκειες και τις αντιφατικότητες μιας ασφάλειας [τελικά] παραπλανητικής»<sup>8</sup>.

Το θέμα βέβαια είναι «πώς». Πώς μπορεί να προκύψει η διαφορά μέσα από τον υπάρχοντα καθιερωμένο λόγο, πώς μπορεί να καμφθεί ο εθισμός σε μια πρακτική που απλώς είναι δεδομένη και βρίσκεται παντού, σε εννοιολογικά μοτίβα που είναι αυτονόητα και σχεδόν μας «κρύβουν» πώς έχουμε και άλλη επιλογή. Για την Fleener (2016:10) αυτό που πρέπει να κάνουμε είναι να θέσουμε στον εαυτό μας τις ερωτήσεις του «γιατί». Μέσα από το «γιατί» λειτουργεί κανείς ενδοσκοπικά και μετατρέπεται «στον παρατηρητή που παρατηρεί τον εαυτό του», ξεχνώντας για μια στιγμή την κατάσταση στην οποία έχει βρεθεί, επιθυμώντας απλώς να ξανακάνει τη διαδρομή: Αυτή τη φορά όμως αμφισβητώντας τις δεδομένες αξίες και παραδοχές, δημιουργώντας αστάθεια και προβληματισμό στην ίδια του τη σκέψη. Μέσα από το «γιατί», ξεδιπλώνουν και διερευνώνται και άλλες ενδιαφέρουσες ερωτήσεις κρίσιμου στοχασμού, οι οποίες πολλαπλασιάζουν τις ανατοποθετήσεις του ατόμου και ανοίγουν περισσότερο τους ορίζοντες του πιθανού, για να **επαν-εφεύρουν** τελικά αυτό που [μόνο έτσι] [μέχρι τώρα] έχει εφευρεθεί.

Ο Bateson (αναφ. στο Horn, 2008:124; Fleener, 2016:10-11), μιλώντας για την εξέλιξη της επιστήμης και της γνώσης μέσα στη δύναμη του χρόνου, περιγράφει αυτή ακριβώς την κίνηση του αυτο-αναστοχασμού, που δεν είναι άλλη από μια κίνηση «χορού» (Wheatley, 1992:143). Σε αυτή δεν υπάρχει τέρμα, ούτε έναρξη, ούτε γραμμές, ούτε μονοπάτια, ούτε πεζοπόροι. Υπάρχει ο ερευνητής που κινείται δυναμικά στο χώρο και το χρόνο και περνά πάνω από τα ίδια σημεία ξανά και ξανά, κάθε φορά με άλλο βήμα, με άλλο ρυθμό και άλλα μάτια, χωρίς να επιδιώκει ή να επιθυμεί να φτάσει σε κάποιο τέρμα, ασκώντας απλώς τις δεξιότητες, τις αντοχές και τεχνικές του, δυναμώνοντας την κατάκτηση των σημείων στο χώρο, προσπαθώντας να ακούσει και να προσαρμοστεί στη «μουσική». Και έτσι δεν είναι μόνος. Είναι ερευνητής και αντικείμενο μαζί: σε ένα σύνολο που μόνο ως σύνολο μπορεί να γίνει κατανοητό. Το αντικείμενο ως σκοπός, τεχνική, δομή και θεωρία και ο ερευνητής ως εφαρμογή, λειτουργία, έμπνευση και ερμηνεία. Ως διαφορά που κάνει τη διαφορά, ως εκπλήρωση αυτοσχεδιασμού και επανεκτέλεση που είναι κάθε φορά μοναδική. Μαζί λοιπόν, σαν σύνολο μουσικό (Morin αναφ. στο Montuori, 2008:vii), ερευνητής και αντικείμενο, κινούνται, εξελίσσονται και αλλάζουν, στηρίζουν και πληροφορούν ο ένας τον άλλον και χτίζουν μια επιστρεφόμενη - αμφίδρομη επιρροή. Η θεωρία, άλλωστε, είναι

---

<sup>8</sup> «Να κοιτάξουμε κατάματα την αβεβαιότητα και την αταξία», σημειώνει ο Morin (2014: 329).

πάντοτε θεωρία για κάποιον, η πράξη είναι πάντοτε πράξη από κάποιον. Το υποκείμενο είναι εκεί και ερμηνεύει διαρκώς, ξανά και ξανά, παίρνοντας θέση, απόσταση και πάλι θέση, επηρεάζοντας το πεδίο ερμηνείας και μαζί τον εαυτό του, συμβάλλοντας σε ένα σύστημα έρευνας που διερευνάται διαρκώς, σε ένα σύστημα γνώσης ρευστό, πιθανό και ανοιχτό στην αιώνια αναζήτηση (Fleener, 2016:15-16). Η κίνηση λοιπόν για την εξέλιξη της γνώσης και την παραγωγή της διαφοράς ξεκινά μέσα από το «γιατί» και εξελίσσεται εσωστρεφώς ή αλλιώς χορευτικά, δυναμικά, **συστημικά, πολύπλοκα**: Ανοίγει νέους κόσμους και πεδία δυνατοτήτων και επιτρέπει την ανάπτυξη «συνομιλίας» μεταξύ τους.

Μέσα από αυτή τη 'συστημική συζήτηση', αφήνεται χώρος -και υποδεικνύεται τρόπος- για την αναθεώρηση και την επέκταση των υφιστάμενων εννοιών και ακόμη την προαγωγή της σύνδεσης και της επανασύνδεσής τους με τα αντικείμενα, τα πλαίσια και τους ανθρώπους, την αναδόμηση και επικοινωνία διαφορετικών πνευματικών τομέων και πεδίων και τελικά την επαν-ένωση αυτών που προηγουμένως είχαν διασπαστεί (Fleener, 2016:10-11; Morin αναφ. στο Montuori, 2008:vii, 2005; Morin, 2014:327). Παραδοσιακές δυαδικότητες μιας αιώνιας λογικής, τοποθετημένες αντιθετικά στους πόλους μιας καρτεσιανής δυάδας (π.χ. θεωρία και πράξη, μαθητής και γνώση, μυαλό και σώμα, τέχνη και επιστήμη, ... Davis, 2008:47), μπορούν τώρα να συνδυαστούν και να ενοποιηθούν, όχι σαν τα κομμάτια ενός παζλ που όταν τελειώσει θα μας δώσει και τη σαφή, ξεκάθαρη εικόνα του συνόλου, αλλά σαν τα δυναμικά και πολύπλευρα συστήματα που όταν επικοινωνούν, δημιουργούν «ελπίδες» και προοπτικές για την ανάδειξη απρόσμενων δυνατοτήτων (Fleener, 2016:12).

Μέχρι τώρα, λέει ο Jorg (2009), δεν έχουμε βρει ένα ρεαλιστικό και κατάλληλα παραγωγικό τρόπο για να μπορέσουμε να εξηγήσουμε την αιτιακή δυναμική της ανάδειξης αυτής και να δώσουμε μια επαρκή ερμηνεία για το πώς τα διαφορετικά συστήματα αλληλεπιδρούν και μέσα από την αλληλεπίδρασή τους ορίζουν τη μορφή της τελικής τους συμπεριφοράς. Προσκολλόμαστε για το λόγο αυτό σε ερωτήσεις και αναλύσεις που αφορούν το «τι» και αναγνωρίζουμε ή **περιγράφουμε** απλώς τη δυνατότητα ύπαρξης μιας τέτοιου είδους σχέσης, χωρίς όμως ουσιαστικά και να την **εξηγούμε** (Jorg, Davis, & Nickmans, 2007). Έτσι, τελικά μένουμε στο «ένα» (τη μονάδα) και αγνοούμε το «μαζί». Βλέπουμε το άτομο ή το πράγμα ή το ρόλο ή τη μέθοδο ή την καλύτερη πρακτική ... και την οριοθετημένη ανάλυση του περιεχομένου του καθένα (Bloom, 2016:28), αλλά δεν βλέπουμε τις σχέσεις του με τα άλλα και κυρίως το πλαίσιο μέσα στο οποίο έρχεται να πάρει ζωή. Το ίδιο συμβαίνει και με το πεδίο της εκπαίδευσης: Αδυνατώντας να εξηγήσουμε το πολύπλοκο και απρόβλεπτο στοιχείο που υπάρχει σε κάθε μορφή μάθησης ή διδασκαλίας, το παρακάμπτουμε απλώς σαν κάτι δεδομένο και εστιάζουμε στο ένα μόνο άκρο της δυάδας. Οριοθετούμε τη μάθηση σαν μια πράξη καθαρά ατομική (Jorg, 2009), την αναλύουμε σαν κάτι που συμβαίνει στο μυαλό του κάθε ατόμου - και όχι στο «χώρο μεταξύ των διαφορετικών μυαλών», μετατοπίζοντας το βάρος στα εσωτερικά χαρακτηριστικά και τις υποκειμενικές συνθήκες που διαφοροποιούνται και ανταποκρίνονται σε οτιδήποτε εξωτερικό. Έτσι μιλάμε ουσιαστικά για ένα περιεχόμενο γνώσεων που βρίσκεται έξω από το μυαλό και το σώμα του ατόμου και μπορεί να έρθει μέσα σε αυτό - μέσα από τη μεσολάβηση της πράξης της διδασκαλίας (Biesta, 2004; Osberg, Biesta, & Cilliers,

2008:212). «Μαθαίνω», από αυτήν την άποψη σημαίνει «αποκτώ», «αφομοιώνω», «συλλαμβάνω» ή «κατακτώ» μια γνώση, ενώ «διδάσκω» σημαίνει «διαμεσολαβώ για να εξασφαλίσω ότι η κατάκτηση αυτή αντιστοιχεί σωστά το μέσα με το έξω» (Davis, Sumara, & Kapler, 2000: 61).

Τέτοιου είδους αντιλήψεις -ακόμη και αν παραμένουν λανθάνουσες ή ελάχιστα συνειδητές- είναι τόσο καλά ενσωματωμένες στον τρόπο που μιλάμε επιστημονικά για τη μάθηση και τη διδασκαλία, ώστε πολλές φορές αδυνατούμε να αναζητήσουμε μια άλλη εναλλακτική (Haggis, 2009). Οι μεταφορές που χρησιμοποιούμε για να περιγράψουμε τη νύηση και τον τρόπο που λειτουργεί η διαδικασία της εσωτερικεύσης, ειλημμένες συχνά από τον τομέα της τεχνολογίας και των μηχανών, προδίδουν όχι μόνο την αυτόματη εγγραφή των αντιλήψεων αυτών στις θεωρίες και τις πρακτικές μας, αλλά και την εδραιωμένη ύπαρξή τους σε σφιχτά δίκτυα σχέσεων και συσχετισμών που καθιστούν περιττή ή δυσχερή ακόμη και την έκφραση ή και αναθεώρησή τους. Έτσι, το μυαλό είναι -με τον έναν ή τον άλλον τρόπο- το σφουγγάρι που απορροφά γνώσεις από τον κόσμο, το άγραφο χαρτί που εγγράφει πληροφορίες από αυτόν ή το λογισμικό που λειτουργεί όπως και η μονάδα στον υπολογιστή, ενώ η σκέψη είναι η εισαγωγή και η επεξεργασία δεδομένων, η μνήμη είναι η αποθήκευση και η επιτυχής ανάκλησή τους και η διδασκαλία είναι η σειρά λήψης αποφάσεων για το γνωστικό περιεχόμενο και τον τρόπο που αυτό θα εσωτερικευθεί, για τις δραστηριότητες και το ρόλο του δασκάλου που θα διευκολύνουν τη γόνιμη κατάκτησή του (Davis & Sumara, 2003, 2012; Davis, Sumara, & Kapler, 2000: 51-53).

Και τι άλλο βέβαια θα μπορούσε να είναι; Το θέμα είναι ότι η διδασκαλία στην πράξη δεν είναι πάντοτε ζήτημα απόφασης ή συνειδητής επιλογής. Εάν ήταν, τότε η εφαρμογή της θα απαιτούσε απλώς την εκμάθηση ενός πειθαρχημένου σετ μεθόδων και ικανοτήτων και την τεχνική μεταφορά τους στην τάξη και το σχολείο για τη μεθόδευση των αποτελεσμάτων προσδοκίας (Davis, Sumara, & Kapler, 2000:23,62). Οποιοσδήποτε από αυτή την άποψη θα μπορούσε να επιτεύξει οποιονδήποτε ρόλο και να αποκτήσει οποιαδήποτε γνώση και ικανότητα, αρκεί ο δάσκαλος να παίρνει κάθε φορά τις σωστές αποφάσεις και να δομεί κατάλληλα τις διδακτικές και μαθησιακές συνθήκες. Και κάπως έτσι η αβεβαιότητα μετατρέπεται σε σιγουριά.

Η ανθρώπινη συμπεριφορά όμως ούτε προβλέπεται, ούτε ελέγχεται, ούτε προκαλείται. Ο τρόπος που ο μαθητής μαθαίνει δεν είναι ατομικός, ούτε απλός, ούτε μηχανικός, ούτε καθορισμένος. Αντιθέτως, στηρίζεται σε πολύπλοκα δίκτυα ερμηνειών, συσχετισμών, εμπειριών και νοημάτων και διευκολύνει την κατάκτηση ικανοτήτων που δύσκολα θα «αποκτούσε» μια συμβατική τεχνολογία. Πράγματι, αυτά που η εκπαίδευση καλεί το μαθητή να μάθει (να αφομοιώσει) κατά τη διάρκεια των σχολικών του χρόνων μπορούν να προγραμματιστούν και να εκτελεστούν άφογα και από μία μηχανή (εφόσον είναι θέμα κυρίως συνειδητής γνώσης), δεν συμβαίνει όμως το ίδιο και για όσα έχει μάθει πριν ακόμη πάει στο σχολείο. Η κατάκτηση της γλώσσας, της ομιλίας, της γραφής, της διάκρισης και παρατήρησης σχέσεων και αναλογιών, της νοηματικής οριοθέτησης, της σύγκρισης, της σύνθεσης, κατανόησης και παραγωγής ιστοριών, όλα αυτά δεν αποκτώνται **μηχανικά**, ούτε διέπονται από απλούς κανόνες και μαθηματικούς υπολογισμούς, όπως συμβαίνει με τη ρύθμιση των παραμέτρων στον «εγκέφαλο» μιας μηχανής. Αντιθέτως, πηγάζουν από ένα ευρύ και διαφορετικό σώμα

εμπειριών και συνηθειών αντίληψης που δεν μπορεί -και δεν έχει νόημα- να διασπαστεί, με έναν αυθόρμητο και μάλιστα πολλές φορές ασυνείδητο τρόπο, ώστε τελικά είναι περισσότερο πολύπλοκο από όσο φαίνεται ή πιστεύεται ή ενεργοποιείται στην πράξη ή το σχολείο (Davis, Sumara, & Kapler, 2000: 25,55).

Οποιαδήποτε προσπάθεια επηρεασμού λοιπόν οφείλει να γίνεται με μεγαλύτερη ποικιλία, ασάφεια, διερεύνηση και συσχετισμό και να αναφέρεται σε σύνολα ή πλαίσια εμπειριών και αντιλήψεων, διευκολύνοντας τη διασύνδεσή τους με τις ιδέες, τη ζωή, τους άλλους και τον κόσμο. Οι μεταφορές από τον κόσμο της τεχνολογίας αδυνατούν να αποδώσουν σωστά τη διάσταση αυτή της μαθησιακής πολυπλοκότητας (τον τρόπο που φυσικά μαθαίνει ένας άνθρωπος από τη γέννησή του), γι' αυτό και χρειάζεται να υιοθετήσουμε νέους τρόπους για να μιλήσουμε για αυτή και τη διδασκαλία και να κατανοήσουμε τι ακριβώς συμβαίνει όταν λέμε ότι διδάσκουμε ή παράλληλα ότι οι μαθητές μαθαίνουν.

Η συστημική σκέψη μας επιτρέπει να κάνουμε τέτοιου είδους συσχετισμούς και να ερμηνεύουμε με διαφορετικό τρόπο τα φαινόμενα, ψάχνοντας από την αρχή τα κρίσιμα γιατί, «βουτώντας στη θάλασσα» της ασάφειας, της πολυπλοκότητας και της αβεβαιότητάς τους. Ίσως λοιπόν εκείνο που χρειάζεται δεν είναι απλώς να ξανασκεφτούμε τη θεωρία και την πρακτική της μάθησης και της εκπαίδευσης, αλλά να τις ξανασκεφτούμε **συστημικά** - που θα πει: νεωτερικά, δυναμικά, ενωτικά, πολύπλοκα. Με άλλα λόγια, ίσως εκείνο που χρειάζεται είναι να δούμε το «μαζί».

### **3.2. Κατακτώντας την τέχνη του «μαζί»**

Τι σημαίνει όμως το «μαζί» για τη μάθηση και τη διδασκαλία; Αρχικά σημαίνει ότι η συμβατική **μονάδα** ανάλυσης που παραδοσιακά προσδιορίζει «ή το ένα ή το άλλο» μετατρέπεται σε ένα «**σύστημα** ανάλυσης», ένα δίκτυο δηλαδή παραγόντων που συμβαίνουν **παράλληλα, ταυτόχρονα** και δεν μπορούν να νοηθούν ξεχωριστά (Davis, 2008:47, βλ. και Capra, 1996:301 αναφ. στο Morrison, 2008:25). Η γνώση του ατόμου (το τι γνωρίζει κανείς) με το ποιος είναι και το τι κάνει αποτελούν διαστάσεις τόσο καλά συνυφασμένες μεταξύ τους, ώστε είναι αδύνατον να διακριθεί το πού ξεκινά η μία και που σταματά η άλλη και να εξεταστούν ως εντελώς ξεχωριστές. Και είναι βέβαια λογικό: Αυτό που πιστεύει κανείς επηρεάζει αυτό που είναι και κάνει, και αυτό που κάνει επηρεάζει αυτό που είναι και πιστεύει (Davis, Sumara, & Kapler, 2008:6).

Η γνώση δεν προϋπάρχει του ατόμου, αλλά συμβαίνει **μαζί με αυτό**, τη στιγμή που προσπαθεί να προσαρμοστεί στις συνθήκες που αλλάζουν, τη στιγμή που προσπαθεί να δώσει νόημα στις εμπειρίες του και να ερμηνεύσει τον εαυτό του, τον κόσμο και τους άλλους. Γνώση και άτομο (σύστημα δηλαδή που την παράγει) συνδέονται σε μια δυναμική και αναστοχαστική σχέση, όπου το ένα πληροφορεί διαρκώς το άλλο και του δίνει εναύσματα για την αναπροσαρμογή του. Για το λόγο αυτό, η γνώση δεν είναι κάτι εξωτερικό ή σταθερό, αλλά κυρίως δεν είναι «κάτι». Είναι διαδικασία, είναι προσπάθεια, είναι εξέλιξη, είναι παραγωγή μιας συνέχειας νέας προοπτικής (Montuori, 2005; Morrison, 2008:22; Osberg et al., 2008: 213).

Το ίδιο ισχύει και για το σύστημα που την ενεργοποιεί. Δεν είναι μια στατική και παγιωμένη οντότητα που μπορεί να προκαθοριστεί, αλλά μια σύνθετη και πολύπλοκη ενότητα, που διαρκώς αναπτύσσεται, ενημερώνεται και αλλάζει, επεκτείνει δηλαδή την ικανότητά της για την παραγωγή αυτής «της συνέχια νέας προοπτικής». Από αυτήν την άποψη, μάθηση δεν είναι λήψη ή αφομοίωση ή κατάκτηση ενός γνωστικού περιεχομένου, αλλά μια διαδικασία **συν-εξέλιξης** του ατόμου και της γνώσης, μια πράξη **συμμετοχής** στον κόσμο που αλλάζει και τα δύο (Montuori, 1998; Proulx, 2008).

Το διαφορετικό εδώ βρίσκεται στη φράση «και τα δύο». Γιατί, ενώ η κλασική διχοτομία «μιλά» για μια πραγματικότητα που μένει ακίνητη καθώς το άτομο προσπαθεί να τη συλλάβει, η νέα θεωρία μιλά για ένα ρευστό και ασταθές περιβάλλον που αλλάζει κάθε φορά που αλλάζει και η σκέψη (Davis, Sumara, & Kapler, 2000:64). Το άτομο δεν «μιλά» απλώς για το «έξω» του [και μεταφορικά: δεν το απορροφά απλώς σαν σφουγγάρι] αλλά συμμετέχει σε αυτό, το ερμηνεύει, το αναδιαμορφώνει και το αναθεωρεί, αποτελώντας την ίδια στιγμή δυναμικό και λειτουργικό του μέρος.

Στη λογική αυτή, η μάθηση -ως **πράξη** του «μανθάνειν» και όχι πλέον **προϊόν** του - δεν αποτελεί μοναδικό χαρακτηριστικό του ανθρώπου. Αντιθέτως, μπορεί να αποδοθεί σε οποιαδήποτε ενότητα μπορεί να προσαρμόζεται στο περιβάλλον της, μεταβάλλοντάς το τη στιγμή που μεταβάλλεται και η ίδια, γι' αυτό και έχει νόημα να πούμε ότι και μια ομάδα ανθρώπων είναι «μαθητής», όπως είναι και μία σχολική τάξη, ένας οργανισμός, μία κοινωνία, μία γλώσσα, ένα είδος, κοκ (Davis & Sumara, 2006:14). Καθένα από τα συστήματα αυτά μπορεί να επιδεικνύει μια διαρκώς νεωτερική συμπεριφορά (να ανοίγει δηλαδή μια νέα δυνατότητα), η οποία δεν αποτελεί ευθύνη των μερών αθροιστικά, αλλά μοιράζεται ανάμεσα στις δυναμικές των αλληλεπιδράσεών τους. Γι' αυτό και έχει τη δική της αυτοτέλεια, ενότητα και λειτουργική αυτονομία (Davis & Sumara, 2008). Η γνώση για παράδειγμα που παράγεται από μια ομάδα ανθρώπων δεν αποτελεί το άθροισμα των γνώσεων του κάθε μέλους ξεχωριστά, αλλά μια καινούρια και διαφορετική δυνατότητα που προκύπτει από τη μεταξύ τους επικοινωνία: το χτίσιμο των νοημάτων, τα μοιρασμένα συμπεράσματα, την έκφραση των οπτικών. Η νέα δυνατότητα ξεδιπλώνεται από τα μέρη αλλά και ενσωματώνεται σε αυτά, επηρεάζεται από τις μικρο-συμπεριφορές και τους τοπικούς κανόνες, «φτιάχνει» όμως κάτι μοναδικά καινούριο. Το ίδιο ισχύει και για τα άλλα συστήματα. Καθένα από αυτά αναδύεται από το προηγούμενο και ταυτόχρονα αντανακλάται σε αυτό, το χρησιμοποιεί και μαζί το υπερβαίνει, *συμμετέχει* σε ευρύτερες σχέσεις, σύνολα και πλαίσια και *εξελίσσεται* προσπαθώντας να ανταποκριθεί στις εμπειρίες που προκύπτουν (Haggis, 2009). Έτσι έχει την ιδιότητα να λειτουργεί μέσα σε μικρότερες και μεγαλύτερες οικολογίες και μπορεί την ίδια στιγμή να αντιμετωπίζεται ως όλο, ως μέρος ενός όλου ή ακόμα και ως σύνολο μικρότερων συνόλων.

Όταν λοιπόν μιλάμε για «μαθητή», μπορούμε να τον βλέπουμε ως άνθρωπο, μυαλό, ομάδα, σώμα γνώσης, κομμάτι του πολιτισμού, μέρος μιας κοινότητας, πολίτη του κόσμου, σύνολο ψυχο-πνευματικών και βιολογικών συνόλων, κοκ. Σε όλες όμως τις περιπτώσεις βλέπουμε εκείνο το δυναμικό, πολύπλοκο και διαρκώς αναδυόμενο σύστημα που αλλάζει τη δομή του για να ανταποκριθεί σε ένα περιβάλλον στο οποίο

συμμετέχει. Οι σχέσεις και τα πλαίσια του περιβάλλοντος αυτού επηρεάζουν κάθε φορά τον τρόπο που δομείται, όχι βεβαίως καθορίζοντας την τελική του συμπεριφορά, αλλά δίνοντας έναυσμα για λειτουργίες εσωτερικές που αναφέρονται στον εαυτό τους. Η μάθηση από αυτήν την άποψη είναι μια εξέλιξη πάντα σχεσιακή, ενσωματωμένη, αυτοαναφορική και σχετική, μια μοιρασμένη συλλογική διεργασία που δεν αφορά το άτομο αποκλειστικά, αλλά αναφέρεται στο ατομικό-και-κοινωνικό-μαζί, το βιολογικό-και-πολιτισμικό-μαζί (Davis & Sumara, 2008:5).

Η συμπερίληψη βέβαια του «μαζί» στον τρόπο κατασκευής της γνώσης και η οριοθέτηση της μάθησης σαν μια κοινωνική διεργασία που μοιράζεται ανάμεσα στα άτομα και τις συλλογικότητες δεν αποτελεί μια καινούρια πρακτική, αλλά ένα παιδαγωγικό επιχείρημα που έχει αναπτυχθεί καλά μέσα από τις διάφορες κοινωνικο-πολιτισμικές εκπαιδευτικές θεωρίες. Το θέμα, όμως, σύμφωνα με τον Haggis (2009), είναι ότι οι θεωρίες αυτές ψάχνουν να βρουν γενικές αρχές και «κανόνες» που θα εξηγούν τον τρόπο κατασκευής των κοινωνικών συλλογικοτήτων, τις οποίες μετά χρησιμοποιούν για να ερμηνεύσουν τις διαφορές που προκύπτουν (π.χ διαφορές ως προς την τάξη, το φύλο, το κοινωνικό κεφάλαιο, κλπ). Έτσι μπορεί να είναι χρήσιμες για να αναγνωρίζουν και να εξηγούν το πώς οι κοινωνικές δυνάμεις και οι πρακτικές επηρεάζουν, περιορίζουν ή και καταπιέζουν τη δράση των ατόμων, δεν απαντούν όμως σε όλα τα ζητήματα τα οποία ανακύπτουν από την αλληλεπίδραση αυτή. Με άλλα λόγια, είναι το ίδιο περιοριστικές και απομονωτικές, όσο είναι και οι ατομικές εκπαιδευτικές θεωρίες, στις οποίες ουσιαστικά προσπάθησαν να απαντήσουν. Απλώς οι πρώτες αντιστρέφουν τη φορά: Ενώ οι ατομικές βλέπουν το πώς το άτομο κατασκευάζει τον κόσμο, οι κοινωνικές βλέπουν το πώς ο κόσμος κατασκευάζει το άτομο (Davis & Sumara, 2003). Και στις δύο περιπτώσεις έχουμε έναν κώδικα διπλής κατεύθυνσης (άτομο - κοινωνία) που είτε διαβάζεται με έμφαση προς τα εμπρός είτε προς τα πίσω, συνήθως όμως καταλήγει στο να ευνοεί τη δύναμη του κοινωνικού, προϋποθέτοντας πώς αυτή είναι και η απώτερη δομή -εκεί δηλαδή που ξεκινούν και καταλήγουν όλα (Haggis, 2009).

Αυτό που δεν τονίζεται είναι το πώς τα διαφορετικά άτομα βιώνουν τις πρακτικές των εκάστοτε συλλογικοτήτων, το πώς δηλαδή και γιατί εμπλέκονται σε μια κοινωνική δομή με διαφοροποιημένο τρόπο, πώς και γιατί αντιλαμβάνονται διαφορετικά αυτή την εμπλοκή τους, και ακόμη πώς και γιατί παράγουν διαφορετικά αποτελέσματα στο πλαίσιο για παράδειγμα της αξιολόγησής τους (ό.π., βλ. και Vanderstraeten & Biesta, 2001). Με άλλα λόγια, αυτό που παραβλέπεται είναι το ατομικό-και-το-κοινωνικό μέσα από τη **συνάντησή** τους, η **μεταμόρφωση** του γενικού, όταν καθίσταται κομμάτι ενός συγκεκριμένου δυναμικού συστήματος. Και λέμε «συγκεκριμένου», γιατί το κάθε σύστημα (είτε είναι άτομο, είτε οργανισμός, είτε ομάδα, είτε κοινωνία) είναι μοναδικό. Η συμπεριφορά του ξετυλίγεται μέσα στους περιορισμούς που προκύπτουν από τη δυναμική των ευρύτερων συστημάτων στα οποία ενσωματώνεται, ανάγεται όμως αποκλειστικά και μόνο στο δικό του τρόπο. Η προσωπική του ευαισθησία απέναντι στις αρχικές και τωρινές του συνθήκες, η ιστορία των αναδυόμενων αποτελεσμάτων του στο χρόνο και οι αλληλεπιδράσεις του πλαισίου που εμφανίζονται στο τώρα, όλα αυτά καθορίζουν τον ιδιαίτερο τρόπο του εκάστοτε συστήματος και τον καθιστούν απολύτως εξειδικευμένο. Έτσι, ακόμα και τα

συστήματα τα οποία νοούνται ως ίδιου τύπου, όπως είναι για παράδειγμα τα σχολεία (μοιράζονται παρόμοιες λειτουργίες, δομές, συνθήκες ή επιδιώξεις), μπορούν στη συμπεριφορά τους να παρουσιάζουν δραματικές διαφορές και αποκλίσεις, καθιστώντας την όποια πρόβλεψη ή σύγκριση μια αδύναμη συλλογιστική (Radford, 2006).

Στη συστημική λοιπόν σκέψη δεν υπάρχει ένα κοινωνικό το οποίο έχει γενικές αρχές και κατασκευάζει με προβλέψιμο τρόπο την ανθρώπινη συμπεριφορά, όπως δεν υπάρχουν και διαφορές που εντοπίζονται μόνο στο πεδίο των ομάδων, των τάξεων, των τύπων και των κατηγοριών. Υπάρχουν αντίθετα συμπεριφορές και αποτελέσματα που εκδηλώνονται σε συγκεκριμένες περιστάσεις και μπορούν να εξηγηθούν μέσα από αναγωγή στους όρους τους δικούς τους (τις προσωπικές τους δηλαδή παλιές και νέες ιστορίες), όπως υπάρχουν και διαφορές που είναι εξαιρετικά ακριβείς στη λεπτομέρειά τους. Όταν μιλάμε επομένως για ατομικό και κοινωνικό μαζί, μιλάμε πιο συγκεκριμένα για τη μοναδική συνάντησή τους μέσα σε ένα πλαίσιο ιδιαίτερου και ειδικότερου συσχετισμού.

Προωθείται έτσι μια περισσότερο ριζοσπαστική εκδοχή για την εξειδίκευση και τη μάθηση, καθιστώντας την τελευταία μια διαδικασία ακραία σχετική. Αφού σε αυτή παίζει ρόλο και το κοινωνικό (το πλαίσιο), και αφού αυτό δεν είναι μονοσήμαντο, αλλά μπορεί κάθε φορά να αλλάζει, τότε και αυτή δεν μένει σταθερή, αλλά διαφοροποιείται ανάλογα με τις δυναμικές, τους παράγοντες και τις συνθήκες. Όταν το άτομο για παράδειγμα συμμετέχει στο πεδίο που ονομάζεται «σχολική τάξη», είναι λογικό ότι θα συμπεριφέρεται (συστημικά: θα αναδύεται) ως άτομο-μέρος της τάξης αυτής, ενώ όταν συμμετέχει στο πεδίο «οικογένεια», θα αναδύεται ως άτομο-μέρος της οικογένειας αυτής (Haggis, 2009). Σε κάθε πεδίο αλληλεπίδρασης τα συστήματα συμπεριφέρονται διαφορετικά -αναφορικά με το πεδίο- και ανάλογα με το δικό τους τρόπο. Οι διαφορές στα αποτελέσματα και τη διαδικασία δεν υπάρχουν μόνο από άτομο σε άτομο και από σύστημα σε σύστημα, αλλά και από περιβάλλον σε περιβάλλον και από συνθήκη σε συνθήκη. Γι' αυτό και δεν έχει νόημα να μιλάμε για μάθηση που ισχύει γενικά ή που παίρνει κανείς μαζί του (ό.π.), αλλά μόνο για μάθηση που προκύπτει σε ένα ορισμένο πλαίσιο και εκδηλώνεται ως προσπάθεια **επιβίωσης** στο πλαίσιο αυτό.

Σε κάθε τέτοια ανάλογη προσπάθεια, ο οποιοσδήποτε «μαθητής» (για άλλη μια φορά: άτομο, ομάδα, οργανισμός, κοινωνία) αναζητά τον προσωπικό του χώρο για ανάπτυξη και δράση, για εύρεση δηλαδή σημείων σύζευξης, που θα του επιτρέψουν να ανταποκριθεί επιτυχώς στις μεταβαλλόμενες συνθήκες του περιβάλλοντός του. Όσο πιο πολλές, πλούσιες και απαιτητικές είναι οι συνθήκες αυτές, τόσο πιο πολλές, πλούσιες και απαιτητικές θα είναι και οι δυνατότητες που απαντάνε. Όσο οι γνώσεις, οι πόροι και οι δραστηριότητες του περιβάλλοντος αυξάνουν, τόσο θα αυξάνει και η πολυπλοκότητα της εσωτερικής ενεργοποίησης (νόμος του Ashby, 1958). Επιβίωση συναρτάται με αλλαγή και αλλαγή συναρτάται με διαφορά.

Η διδασκαλία λοιπόν, από την πλευρά της, ως ενεργοποίηση ή ενίσχυση της μαθησιακής διεργασίας, νοείται ουσιαστικά ως ενεργοποίηση ή ενίσχυση της **παραγωγής της διαφοράς**. Και αφού αυτή δεν είναι μία (είναι καταστασιακή), δεν έχει τέρμα (έχει περιορισμούς), δεν έχει κανόνες (έχει δομή), δεν μπορεί ούτε να προβλεφθεί, ούτε να ελεγχθεί στον απόλυτο βαθμό. Με άλλα λόγια, η φόρμουλα της

διδασκαλίας επιτυχίας αυτομάτως καταργείται. Τη θέση των «πειθαρχημένων σετ μεθόδων και ικανοτήτων» διεκδικούν οι εναλλακτικοί τρόποι και οι σκοτεινοί παράγοντες που επηρεάζουν με τον έναν ή τον άλλον τρόπο τα αποτελέσματα της μαθησιακής πορείας, χαρίζοντας στους εκπαιδευτικούς ένα μέρος μόνο από την εικόνα του συστήματος (Radford, 2006). Ό,τι γνωρίζουν από την εμπειρία τους ως καλό και επιτυχημένο, λειτουργεί ως τέτοιο στο κάδρο της τοπικής απλώς και άμεσης συνθήκης και δεν προσυπογράφει ως «πάντα και παντού». Είναι εύλογο ότι αυτό που δουλεύει τη μία στιγμή, δεν εγγυάται ότι θα δουλέψει απαραίτητως και την άλλη (Tosey, 2002). Αυτό που λειτουργεί καλά με τον έναν μαθητή, δεν λειτουργεί καλά με όλους και με άλλους. Ο σχεδιασμός των προγραμμάτων, των μαθημάτων και των διδακτικών σταδίων, η πρόβλεψη των μεθόδων, των μέσων και των στρατηγικών διδασκαλίας συμβαδίζουν, μετριάζονται και συγκρατούνται από την ικανότητα των εκπαιδευτικών να προσαρμόζονται στις ιδιαίτερες, άγνωστες και απρόβλεπτες προκλήσεις.

Το απρόβλεπτο εδώ και το ειδικευμένο δεν εξυμνούν το μη κατορθωτό. Ο τρόπος, όμως, που μιλάμε για πολύπλοκες καταστάσεις δεν μπορεί -εκ των πραγμάτων- να δίνει αδιαμφισβήτητες και απολύτως καθαρές κατευθυντήριες γραμμές, ούτε η παραγωγή προσδοκιών για την επίτευξη ασφαλών αποτελεσμάτων μπορεί να είναι σε όλες τις περιπτώσεις απόλυτα ρεαλιστική (Radford, 2006). Η σχέση «μαθαίνω» και «διδάσκω» δεν ισορροπεί πάνω σε μια τέλεια γραμμή αποτελέσματος και αιτίας, αλλά λοξοδρομεί σε άτακτες τροχιές ενόχλησης και ζεύξης, μορφώνοντας συστάσεις ευφάνταστου σχηματισμού. Και όπως κάθε σχέση που δεν παραδίνεται συνειδητά στα ρεύματα του χρονικού συμβατισμού, έτσι και αυτή δεν δείχνει με ασφάλεια το πού ξεκινούν και πού σταματούν οι των μελών επιρροές της. Μάθηση με άλλα λόγια μπορεί να συμβεί πολύ μετά από μια διδασκαλία, πολύ διαφορετικά, πολύ ανεξάρτητα, πολύ πριν, ακόμη και «καθόλου»<sup>9</sup> (Zull, 2002:48). Τα αποτελέσματα των διδακτικών ενεργειών υπερβαίνουν κατά πολύ αυτά που φαίνονται, προβλέπονται ή «στριμώχονται» στο πλαίσιο ενός σχολικού προγράμματος ή μιας ώρας διδασκαλίας (Osberg, Biesta, & Cilliers, 2008: 207), ενώ γίνονται κατανοητά ως βιώματα και **εμπειρίες ζωής** που προσκολλώνται στις «αφηγηματικές δομές» των διαφορετικών ατόμων με τρόπους χρονοβόρους, έμμεσους, άρρυθμους και μη κανονικούς (Davis, Sumara, & Kapler, 2000:44-46).

Οι οδηγίες και οι στόχοι που υπάρχουν στα αναλυτικά προγράμματα και τα εγχειρίδια διδασκαλίας καλύπτουν ένα μικρό μόνο κομμάτι της πολύπλοκης συνάντησης, την κορυφή ενδεχομένως του μαθησιακού παγόβουνου, προβάλλοντας σε αυτό τις βέβαιες γνώσεις και περασμένες πρακτικές, τα σχήματα της ερμηνευτικής που έχουν ήδη συμβεί (Ricca, 2012). Κάτω από αυτά όμως υπάρχουν αόρατες βάσεις και πλέγματα που προσημαίνουν αυτά που ακόμη δεν έχουν συμβεί και μπορούν ωστόσο να προκύψουν, αυτά που γίνονται πραγματικότητα [κοιτάζοντας στο «τώρα»] και δίνουν κάποιο νόημα στο πριν και το μετά. Διδάσκω, άλλωστε, εκτός από προγραμματίζω σημαίνει και ενεργώ, που σημαίνει επιλέγω. Το ίδιο ισχύει και για την

---

<sup>9</sup> Με την έννοια των αναμενόμενων αποτελεσμάτων. Οτιδήποτε κάνει ο δάσκαλος μπορεί να προσφέρει εμπειρίες μάθησης στους μαθητές, λέει ο Zull (2000:20), αλλά όχι αναπόφευκτα αυτές που ο ίδιος προσδοκούσε.



έννοια της λέξης του «μαθαίνω». Μετατοπίζοντας την έμφαση από το γνωστό στο «τώρα», μπορεί κανείς να δει το πλαίσιο των επιλογών αυτών στην εμπλοκή ή τη συνάφειά τους, στην ιδιαίτερη συνθήκη που επιχειρούν **μαζί** το άνοιγμα της δυνατότητας σε κάτι νέο να υπάρξει.

Συμπερασματικά, μαζί με αυτό που προτείνεται, η διδασκαλία αφορά και **αυτό που ανοίγεται**. Μαζί με τη ρύθμιση, τον έλεγχο και το σωστό σχεδιασμό μιλά -ή θα πρέπει να μιλά- και για το άγνωστο, το πραγματικό και το συγκεκριμένο, το πιθανό που εκπληρώνεται όταν ατομικές, κοινωνικές και πολιτισμικές διαφορετικότητες συνομιλούν (Davis, Sumara, & Kapler, 2008:13). Στον ίδιο κύκλο σκέψης, οι μέθοδοι διδασκαλίας θα πρέπει να μιλούν λιγότερο για τη μετακίνηση των μαθητών από μια αρχή σε ένα τέλος (από ένα σκοπό σε ένα αποτέλεσμα) και περισσότερο για την τροφή, τη δύναμη και το περιθώριο για σύζευξη και ομαδική ανταλλαγή, να περιγράφονται λιγότερο ως τεχνικές και μέσα αποτελεσματικότητας και βελτίωσης και περισσότερο ως εργαλεία ερμηνείας και απόπειρες κατανόησης: Για το πώς συγκεκριμένα ο καθένας σε ένα σύστημα προσπαθεί -κάνοντας τη διαφορά- να επιβιώσει ως διαφορά.

### **3.3. Ανοίγοντας τις δυνατότητες του πιθανού**

Το ερώτημα είναι πώς προκύπτει αυτή η διαφορά; Τι είναι εκείνο που προκαλεί τη νεωτερική συμπεριφορά για ένα σύστημα που μαθαίνει και μπορεί διαρκώς να ανοίγει τον κόσμο του πιθανού; Πώς μπορούμε να μιλήσουμε για κάτι που ακόμη δεν έχει προκύψει και τελικά πώς καταφέρνει ένας οργανισμός να επιβιώσει μέσα σε ένα σύστημα που διαρκώς αλλάζει;

«Όταν αλλάζει και ο ίδιος», μπορούμε να απαντήσουμε, σκεπτόμενοι συστημικά. Η δυνατότητα της αλλαγής για ένα πολύπλοκο σύστημα δεν είναι απλώς μια συνθήκη που μπορεί και να προκύψει, αλλά ένας απαραίτητος όρος της επιβιώσής του, η μοναδική ενδεχομένως κατάσταση η οποία του επιτρέπει να υπάρξει (April, 1997:26 αναφ. στο Morrison, 2003). Το πολύπλοκο σύστημα, λέει χαρακτηριστικά ο Kampis (1991:197), είναι πάντοτε δημιουργικό. Κάθε δράση του αποτελεί με αναγκαίο τρόπο μια δράση νεωτερισμού, ένα καινούριο σημείο αναφοράς που ανασυστήνει τις υπάρχουσες δομές του. Τα κλειστά συστήματα που μένουν σταθερά και διαιωνίζουν την ισορροπία τους στο χρόνο σύντομα ατονούν (Waldrop, 1992:356). Για να επιβιώσουν, χρειάζεται να αναθεωρήσουν και να αναπροσαρμόσουν μορφές της συμπεριφοράς τους, να περάσουν δηλαδή μέσα από φάσεις αστάθειας, ταλάντωσης και αλλαγής. Το υλικό για τις διεργασίες αυτές το έχουν ήδη και το παίρνουν από μέσα. Οι παλιές τους δομές και λειτουργίες είναι αυτές που θα χρησιμοποιηθούν για να γεννήσουν τις καινούριες, τα κατακτημένα επίπεδα της πολυπλοκότητάς τους είναι αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για να σχηματιστούν τα ακόμη πιο υψηλά (Waldrop, 1992:86). Έτσι, αυτό που τελικά διαιωνίζουν και κρατάνε δεν είναι παρά η δημιουργική αυθυποβολή τους σε συνεχόμενες πράξεις αυτοκατάλυσης και επαναφοράς [αυτοκαταστροφής και αναδημιουργίας], καθιστώντας την ανισορροπία και την αταξία γνώριμες συνθήκες της επιβιώσής τους. Μια πεταλούδα, λένε χαρακτηριστικά οι April, Macdonald, & Vriesendorp (2000:58), που πετά μόνο σε ευθεία γραμμή, σύντομα

τρώγεται-πεθαίνει. Για να επιζήσει το είδος της, η κάμπια πρέπει να γίνει πεταλούδα (Morrison, 2008: 17). Και η πεταλούδα δεν είναι απλώς η κάμπια με φτερά.

Η προσαρμογή, η ανάπτυξη και η εσωτερική διαφοροποίηση αποτελούν βασικά στοιχεία οποιουδήποτε συστήματος που προσπαθεί να επιβιώσει, δίνοντάς του δύναμη να διαιωνίζεται και να διατηρεί τον εαυτό του, αξιοποιώντας το υλικό και τις δυνάμεις που έχει στις δομές του (Waldrop, 1992:11). Έτσι, μπορεί να παραμένει σύστημα, αν και αλλάζει τις πτυχές του - μπορεί να διατηρεί ταυτότητα αν και τη φτιάχνει συνεχώς (Haggis, 2008:160). Είναι η αυτοαναφορά στις συμπεριφορές και τα πρότυπα οργάνωσής του, που του χαρίζουν τη συνέπεια και σταθερότητά του, τις μοναδικές ιστορίες τις οποίες κουβαλά και προτάσσει, όταν πρόκειται να ανταποκριθεί σε νέα ερεθίσματα (Davis & Simmt, 2003 αναφ. στο Beswick et al., 2010).

Τελικά, είναι η διαδικασία της ιδιο-αναφορικής αυτοπαραγωγής που του επιτρέπει να καταφεύγει σε νέες και περισσότερο πολύπλοκες μορφές συμπεριφοράς, να κινείται από τη σταθερότητα στην ανισορροπία, περνώντας μέσα από απρόβλεπτες καταστάσεις ύπαρξης (Kiefer, 2006). Οι μορφές αυτές, οι συνεχείς προσπάθειες για προσαρμογή, αποτελούν μια καθαρά αλληλεπιδραστική διαδικασία, μια συνεργατική υπόθεση που αφορά τους δεσμούς των τοπικών (Stacey, 1992:6). Δεν υπάρχει ένα κεντρικό σύστημα ελέγχου που συσσωρεύει τις γνώσεις και κατευθύνει τα ανεξάρτητα συμβάντα, ούτε βέβαια και εξωτερικοί παράγοντες που έχουν τη δύναμη να επιβάλουν (Waldrop, 1992:145). Η επικοινωνία, η ανταλλαγή και η συνδεσιμότητα των τοπικών στοιχείων είναι εκείνες που παράγουν τις νέες αναδυτικές τάξεις πραγμάτων και τις τροφοδοτούν στο περιβάλλον για να αντλήσουν εκ νέου επιρροές. Χωρίς αυτήν τη δυναμική σχέση τόσο με το μέσα όσο και με το έξω κανένα πολύπλοκο σύστημα δεν θα μπορούσε να επιβιώσει.

Σε ένα οικοσύστημα, σημειώνει χαρακτηριστικά ο Lewin (1993:86 αναφ. στο Morrison, 2008:17), το ένα είδος υπάρχει, επειδή πρώτα υπάρχει και το άλλο. Εάν κάποιος παρέμβει ή διακόψει τη σχέση ανάμεσα σε δύο στοιχεία που επιβιώνουν σε αυτό, τα υπόλοιπα είδη ή θα πρέπει να προσαρμοστούν στη νέα μορφή της σχέσης ή απλώς θα σταματήσουν να υπάρχουν. Η αλληλεπίδραση μέσω της επικοινωνίας με τα υπόλοιπα συστήματα είναι εκείνο «το μοτίβο που συνδέει» τη συμπεριφορά με τη διαφοροποίησή της, το κίνητρο της αυτο-οργανωόμενης τάξης (Kauffman, 1995: 25) που σχηματίζεται μέσα από τις ανταλλαγές συνεργασίας και ανταγωνισμού. Ανταγωνισμού για να επιτρέπεται η εσωτερική διαφοροποίηση του εκάστοτε οργανισμού, συνεργασίας για να μπορούν σε ένα σύστημα να επιβιώνουν όλοι (Morrison, 2006).

Το ερώτημα βέβαια είναι μέχρι ποιο βαθμό ανταγωνισμού; Διότι μπορεί αυτός να εξασφαλίζει τη μοναδικότητα σε ένα σύστημα (το ωθεί να διαφοροποιείται από το περιβάλλον του όλο και περισσότερο), η «πολλή» μοναδικότητα όμως μπορεί να αποβεί περιοριστική. Περιοριστική από την άλλη είναι και η απόλυτη ομοιότητα. Το κάθε σύστημα χρειάζεται να βρει τη δική του «κατάλληλη» θέση -την προσωπική του καλύτερη περιοχή- μέσα στο ανταγωνιστικό του περιβάλλον, η οποία θα του επιτρέψει να αναπτύσσει τη νεωτερική του συμπεριφορά και να προσαρμόζεται κατάλληλα στο περιβάλλον που αλλάζει (Kauffman, 1990; Kauffman & Johnsen, 1991). Έτσι θα

μπορεί να επιβιώνει και να κρατά τη μοναδική ταυτότητά του, όντας τόσο ίδιο με τα υπόλοιπα συστήματα, όσο ταυτόχρονα και διαφορετικό.

Η αναζήτηση της θέσης αυτής είναι μια κρίσιμη διαδικασία, η οποία κινείται προς την «αιχμή του χάους». Το σημείο δηλαδή που αιωρείται ανάμεσα στη μηχανιστική προβλεψιμότητα και την απόλυτη ακαταστασία. Η «αέναη ζώνη μάχης» ανάμεσα στην αρμονία της οργάνωσης και την τυχειότητα της αναρχίας (Waldrop, 1992:12). Οι Bak & Chen (1991) περιγράφουν το σημείο αυτό, αναλύοντας το παράδειγμα με την κίνηση της άμμου: Εάν ρίξει κανείς μερικούς κόκκους άμμου πάνω σε μια σταθερή επιφάνεια, σύντομα θα σχηματιστεί μια πυραμίδα. Εάν συνεχίσει να ρίχνει, τότε κάποιοι κόκκοι θα αρχίσουν να κατρακυλούν προς τις άκρες της επιφάνειας και η πυραμίδα θα αρχίσει να παίρνει διάφορες μορφές. Ρίχνοντας και άλλους, η πυραμίδα ξανασχηματίζεται αλλά σε άλλη μορφή. Και ρίχνοντας και άλλους, η πυραμίδα ξαφνικά καταρρέει.

Το σημείο αυτό λίγο πριν από την κατάρρευση αποτελεί την κρίσιμη κατάσταση, στην οποία μια μικρή κίνηση [όπως μια χούφτα άμμου] μπορεί να έχει απρόβλεπτες συνέπειες, οδηγώντας ακόμη και στην απόλυτη αταξία. Οι κόκκοι που βρίσκονται στην επιφάνεια και στις πλαγιές της πυραμίδας, εξηγεί ο Waldrop (1992:304-305) βρίσκονται σε μια ελάχιστη σταθερή κατάσταση, από την οποία είναι διαρκώς έτοιμοι να «αποδράσουν», χωρίς να ξέρει κανείς σε ποια κατάσταση θα μεταβούν. Ρίχνοντας και άλλη άμμο, μπορεί να παραμείνουν αμετάβλητοι, μπορεί να κάνουν ένα μικρό σχηματισμό, μπορεί όμως να οδηγήσουν και σε μια μικρή κατάρρευση που μέσα από αλυσιδωτές αντιδράσεις θα οδηγήσει τελικά στην κατάρρευση ολόκληρης της σωρού. Για το λόγο αυτό βρίσκονται σε ένα εξαιρετικά κρίσιμο σημείο.

Ο κάθε ένας βέβαια δεν αποφασίζει από μόνος του για το αποτέλεσμα που θα προκύψει, ούτε το ορίζει κάποιος από έξω. Η πυραμίδα από τη φύση της έχει την ικανότητα να βαδίζει προς την τάξη, να ανταποκρίνεται στις αλλαγές του περιβάλλοντός της, οργανώνοντας τον εαυτό της στη θέση κρισιμότητας (Kauffman, 1990, 1995:25). Και φυσικά όλα αυτά δεν θα ήταν κατορθωτά, εάν οι κόκκοι που την συναρθώνουν δεν συνδέονταν μεταξύ τους και δεν είχαν τέτοιες κοντινές σχέσεις, ώστε να μπορεί ο ένας να συγκρατεί τον άλλον. Τελικά είναι η συνεργασία, η αμοιβαία στήριξη και οι σχέσεις επικοινωνίας μεταξύ των συστατικών που ξεκλειδώνουν την επιτυχία στην προσαρμογή ενός συστήματος (Bak, 1996 αναφ. στο Morrison, 2003) και του επιτρέπουν να αναπτύσσει συμπεριφορές που με κάποιο τρόπο το ωφελούν.

Η αιχμή λοιπόν είναι εκείνη η στενή και παράδοξη ζώνη που κάνει ένα σύστημα να είναι πιο δημιουργικό, ευφάνταστο, ανοιχτό, τολμηρό και καινοτόμο από ποτέ. Είναι το σημείο όπου οι λειτουργίες του συστήματος αγγίζουν τα μέγιστα όρια της απόδοσής τους και η επεξεργασία των πληροφοριών λαμβάνει χώρα στο μεγαλύτερο βαθμό (Oeikerman, 1997). Η θέση που το σύστημα εξερευνά τοπία και πιθανές εναλλακτικές, αναζητά, διακινδυνεύει, επιλέγει, τολμά και δοκιμάζει νέες ιδέες και αξιοσημείωτα πράγματα, δημιουργεί χώρο για συναρπαστικά και απρόβλεπτα αποτελέσματα και παράγει δραστηριότητες που μπορούν να αναιρέσουν ή να ανανεώσουν ακόμη και το πιο καλά στερεωμένο status quo (ό.π.). Είναι, λέει χαρακτηριστικά ο Waldrop (1992:12) αντλώντας παραδείγματα από την ανθρώπινη και φυσική ιστορία, το

συναρπαστικό εκείνο σημείο, όπου οι συνεχόμενοι αιώνες διακρίσεων και σκλαβιάς δίνουν «ξαφνικά» τη θέση τους στον αιώνα υπερίσχυσης των δικαιωμάτων των πολιτών ή όπου οι συνεχόμενοι αιώνες εξελικτικής σταθερότητας των ειδών μετατρέπονται «ξαφνικά» σε αιώνες ανακατατάξεων, μεταμορφώσεων και μετασχηματισμών.

Κάθε μεταμόρφωση, κάθε αλλαγή, κάθε διαφοροποίηση του εκάστοτε συστήματος συνιστά μια επιλογή. Μια στρατηγική ανάμεσα σε πολλές άλλες που επιλέχθηκε ως περισσότερο χρήσιμη ή κατάλληλη σε σχέση με την οργάνωσή του και σε συνάρτηση πάντοτε με τις στρατηγικές που επέλεξαν και τα άλλα (Kauffman, 1990; Waldrop, 1992:309). Η προσωπική του αντίληψη για τις επιλογές αυτές, για την ιστορία του, τη θέση του και την καταλληλότητά του είναι εκείνη που υπαγορεύει και τη διαφορά και τελικά κάνει ένα σύστημα να αναπτύσσεται, να πειραματίζεται, να αναθεωρεί και να αλλάζει, να δημιουργεί μια όλο και πιο ευέλικτη, εκλεπτυσμένη και δημιουργική συμπεριφορά.

Φυσικά αυτό δεν σημαίνει ότι για να γίνει δημιουργικό ένα σύστημα θα πρέπει να παρακινείται πειστικά προς το σημείο της αυτο-οργανωνόμενης κρισιμότητας. Η άσκηση πίεσης σε τέτοιου είδους δραστηριότητες απλώς δεν έχει λογική. Η επιβολή ελέγχου άλλωστε σε ένα πολύπλοκο σύστημα δεν μπορεί να έρθει από έξω. Εκείνο που χρειάζεται είναι η εύρεση ισορροπίας. Η κίνηση δηλαδή μέσα από τις παράδοξες σχέσεις συνεργασίας και ανταγωνισμού, ομοιότητας και διαφοράς, ατομικότητας και συλλογικότητας, συνδεσιμότητας και απομόνωσης, απόκλισης και συμβατικότητας, αυτονομίας και κατανόησης μέσα από αναγωγή στο συλλογικό (Morrison, 2006; Oekerman, 1997). Η εύρεση τάξης και νοήματος [:η οργάνωση: η μάθηση (Chiva, Grandio, & Alegre, 2010)] προκύπτει μέσα από τη συνύπαρξη των παραδοσιακών αυτών αντινομιών και χρειάζεται την αντίστιξή τους για να μπορέσει μέσα από αυτή «ξαφνικά» να αναδυθεί.

Με άλλα λόγια, για να προκύψει η μάθηση, το σύστημα χρειάζεται **χώρο**: Χώρο να χιτίζει ελεύθερα τις παράδοξες σχέσεις του και να συνδέεται μέσα από αυτές με άλλους και με άλλα, χώρο να οργανώνει και να ανασυγκροτεί τις δυνάμεις του στα όρια της τάξης και του χάους, χώρο να εκπληρώνει την τάση του για ευελιξία, πειραματισμό, ανάπτυξη και προσαρμογή (Morrison, 2003, 2008:23).

Πώς λοιπόν προκύπτει η διαφορά σε ένα σύστημα που μαθαίνει; Όταν αυτό βρίσκει τη στήριξη και το περιθώριο να αναπτύσσει τον εαυτό του περνώντας μέσα από «αντιφατικές» συνθήκες. Η ανάπτυξη είναι προσωπική και γίνεται ως «ένα από πολλά».

### **3.3.1. Τάξη μέσα από την αταξία**

Ο τρόπος που οι εκπαιδευτικοί μαθαίνουν να σχεδιάζουν τις διδασκαλίες τους, λέει ο Ricca (2012), αδυνατεί συνήθως να δώσει το «χώρο» αυτό που χρειάζεται στους μαθητές, να αναγνωρίσει δηλαδή τη δυναμική της ανάπτυξης που φέρουν από τη φύση τους. Ο σχεδιασμός των μαθημάτων στηρίζεται κατά κάποιο τρόπο στην αντίληψη ότι οι τελευταίοι αποτελούν λίγο-πολύ καθορισμένα όντα που έχουν ανεπαρκείς

κατανοήσεις και που η εκπαίδευση οφείλει μέσα από το πρόγραμμα να συμπληρώσει (Davis, Sumara, & Kapler, 2008:17), γι' αυτό και κατευθύνεται κυρίως από τη φιλοδοξία ή το στόχο να καταφέρει να τους μετακινήσει από το σημείο «μηδέν» στο σημείο «πλήρεις». Η τακτική της μετακίνησης ισούται στη λογική αυτή με την τακτική της πρόσθεσης των κομματιών που λείπουν, κατά τον ίδιο διαδοχικό και «λογικό» τρόπο που οι μηχανικοί αυτοκινήτων προσθέτουν σειριακά τις διάφορες συνδεσμολογίες (Ricca, 2012).

Σε μια άλλη μεταφορά, οι δραστηριότητες και το έργο του δασκάλου κατά την αντίληψη αυτή μπορούν να παραλληλιστούν με το έργο και τις δραστηριότητες του καπετάνιου σε ένα πλοίο (Stacey, 1992:2)<sup>10</sup>: Είναι εκείνος που ξέρει το μελλοντικό προορισμό, τη διαδρομή και τον τρόπο που μπορούν να φτάσουν με ασφάλεια σε αυτόν, εκείνος που κρατά τον έλεγχο του ταξιδιού και διαβάζει το χάρτη και μπορεί με τις διαταγές του να οδηγήσει το πλοίο στην κατεύθυνση που θεωρεί σωστή. Μιας και έχει κάνει την ίδια διαδρομή πολλές φορές στο παρελθόν, γνωρίζει καλά το όραμα και τους κανόνες της αποστολής, όπως γνωρίζει και τους περιορισμούς, τα εμπόδια και τους κινδύνους. Οι στόχοι, η κουλτούρα, οι κανονισμοί και οι φιλοδοξίες είναι ίδια και μοναδικά για όλους και όπως έχει δείξει πολλές φορές η ιστορία, η μοναδικότητά τους είναι αυτή που φέρνει και την επιτυχία.

Το κοινό μοτίβο στο ταξίδι της 'μετάβασης σε προορισμό' είναι η αγάπη για τη σταθερότητα ή αλλιώς «η παραίσθηση του ελέγχου», όπως την ονομάζουν οι April, Macdonald, & Vriesendorp (2000:1-2). Η ανακούφιση δηλαδή που προκύπτει όταν υπάρχει κάποιος που κρατά υπό έλεγχο τα πράγματα και μπορεί να επιβάλλει την κανονικότητα, την αρμονία και την τάξη. Η μείωση των επιπέδων άγχους ως αποτέλεσμα της γνώσης ότι οι δρόμοι έχουν ήδη περαστεί, τα πράγματα έχουν ήδη ξαναγίνει και έτσι οι εκπλήξεις, το ρίσκο και οι διαφορές λίγο μπορούν να απειλήσουν την επιτυχή έκβαση του εγχειρήματος.

Αυτό βέβαια που διδασκόμαστε από τη φύση είναι ότι η δημιουργικότητα και οι βέλτιστες μορφές ανάπτυξης δεν προκύπτουν από την αρμονία και την τάξη. Αντιθέτως, είναι οι καταιγίδες, οι τυφώνες, τα δέντρα που πέφτουν, οι θύελλες και τα ταραχώδη σχήματα που σπάνε την «ησυχία» της σταθερότητας και δυναμώνουν την ανάπτυξη των ειδών μέσα από την ανακύκλωση και ανανέωση των διαφόρων υλικών τους (Morin, 2014:329). Εάν σε αυτά η ποικιλία, η εξέλιξη και η αλλαγή είναι κατορθωτές, είναι επειδή η φύση έχει βρει τους τρόπους να αξιοποιεί θετικά την ανισορροπία και αστάθειά τους και να τις διοχετεύει παραγωγικά στο άνοιγμα περισσότερων δυνατοτήτων. Δεν χρειάζεται όμως να καταφύγουμε στις αφηγήσεις του φυσικού κόσμου για να μπορέσουμε να αντιληφθούμε τη δύναμη της ανισορροπίας. Η προσωπική μας εμπειρία, λένε οι April et al. (2000:5), είναι αυτή που την επιβεβαιώνει καθημερινά: Πότε είναι κανείς πιο αποδοτικός; Πότε φτάνει στο μεγαλύτερο σημείο της δυνατότητας και μαθαίνει τα πιο σημαντικά πράγματα; Μάλλον σε περιόδους ταραχής περισσότερο παρά ηρεμίας και γαλήνης. Είναι παράδοξο, λοιπόν να

---

<sup>10</sup> Ο Stacey χρησιμοποιεί την εικόνα αυτή για να μιλήσει μεταφορικά για τον παραδοσιακό ρόλο των ηγετών σε έναν οργανισμό, όμως κάλλιστα θα μπορούσε να περιγράψει και τον παραδοσιακό ρόλο ενός δασκάλου στην τάξη.

αναζητάμε την αρμονία μόνο στις ανθρώπινες αφηγήσεις, τη στιγμή μάλιστα που η επιβολή της είναι απλώς μια ψευδαίσθηση παρηγοριάς.

Ακολουθώντας άλλωστε τη σταθερότητα, γράφει ο Stacey (1992:9-10), αυτό που κάνουμε είναι να διαιωνίζουμε την επιτυχία του γνωστού. Να επενδύουμε δηλαδή στις παλιές και προϋπάρχουσες δυνάμεις, κάνοντας καλύτερο και καλύτερο αυτό που ήδη κάνουμε καλά. Ο χάρτης και οι αρχές πλοήγησης, όμως, που έχουν δοκιμαστεί, είναι χρήσιμες μόνο για τις διαδρομές που έχουμε ήδη διανύσει. Μόνο κάτω από οικείες συνθήκες μπορεί ο καπετάνιος να βρει τον προορισμό του πλοίου και μόνο κάτω από αυτές το πλήρωμα έχει νόημα να τον ακολουθεί (ό.π.:3-4).

Στις νέες περιοχές βέβαια ο παλιός χάρτης είναι περιττός. Ακολουθώντας τις αρχές της «ασφαλούς πλοήγησης» από τις κοινές μεθόδους και πρακτικές σχεδιασμού, η διδασκαλία αδυνατεί να ανταποκριθεί σε αυτό που αναδύεται όταν μαθητές και δάσκαλοι αλληλεπιδρούν στην τάξη: δηλαδή στο άγνωστο. Οι κατανοήσεις των μαθητών, οι αντιλήψεις, τα πλαίσια, οι αποκρίσεις, οι αλληλεπιδράσεις και οι ερμηνείες τους, όλα αυτά δεν καταλήγουν σε γνωστούς προορισμούς, ούτε ρυθμίζονται προκαταβολικά μέσα από την αυστηρή περιγραφή τους. Οι μαθητές «γεννούν» τον κόσμο τους, λέει ο Proulx (2008), όταν δίνουν νόημα σε αυτόν και στη διεργασία αυτή η λογική δεν είναι «τακτοποιημένη». Ίσως, πάλι, η λογική δεν είναι μία. Ίσως υπάρχουν πολλές και διαφορετικές (Tosey, 2002), ώστε αυτή που προκύπτει στην αρχή ή τη μέση δεν είναι ίδια με αυτή που προκύπτει στο τέλος (Ricca, 2012).

Ανάλογα με το πόσο χρόνο αφιερώνει κανείς, λέει ο Doll (1989), για να παρατηρήσει την **ανάπτυξη** της, μπορεί να την αιχμαλωτίσει ή στην απλότητα ή στην πολυπλοκότητά της: Σε μία τάξη για παράδειγμα στην οποία οι μαθητές προσπαθούσαν να επιλύσουν προβλήματα που απαιτούσαν διερεύνηση από τη μεριά τους, παρατηρήθηκε ότι στην αρχή καταπιάνονταν τυχαία με αυτά, πηγαίνοντας από το ένα πρόβλημα στο άλλο, αφήνοντας μερικά άλματα και μερικά στη μέση, συζητώντας και κάνοντας κοινωνικά σχόλια, πηγαίνοντας σε άλλα θέματα και αλλάζοντας τον τρόπο διερεύνησης και σκέψης. Στο τέλος, όμως, έλυσαν όλα τα προβλήματα που υπήρχαν στην κάθε σελίδα, γύρισαν πίσω και έλυσαν και αυτά που είχαν αφήσει, έβαλαν όρια στην κοινωνική τους συζήτηση, κατέθεσαν εναλλακτικές απαντήσεις και στένεψαν τα περιθώρια των διαδρομών. Εάν λοιπόν κανείς έβλεπε τάξη ή αταξία [τυχαιότητα ή αρμονία] στον τρόπο της μάθησής τους, αυτό θα εξαρτιόταν από το πόσο χρόνο θα παρέμενε στην αίθουσα: για λίγα λεπτά ή για ολόκληρο το μάθημα<sup>11</sup>.

Η απουσία αρχικά μιας «κοινής λογικής», μετατράπηκε μετά από 45 λεπτά σε έναν νέο τύπο τάξης, στον οποίο οι μαθητές μπορούσαν να δουν «ξαφνικά» αυτό που δεν έβλεπαν προηγουμένως. Το νόημα, η καινούρια λογική, προέκυψε αυθόρμητα χωρίς να ακολουθεί εξωτερικές κατευθύνσεις, σχεδιασμούς, κανόνες και ρυθμίσεις, αναδύθηκε 'ξαφνικά' μέσα από μια δυσανάγνωστη και ταραχώδη κατάσταση, στην οποία τα μέλη προσπαθούσαν να βάλουν τάξη, ωθώντας με την αλληλεπίδραση την αυτο-οργάνωσή τους.

Και βέβαια μπορεί να μοιάζει «ξαφνικά», για την ακρίβεια όμως η τάξη αυτή συμβαίνει φυσικά, μη γραμμικά, απρόβλεπτα και αναπάντεχα, ενστικτωδώς,

---

<sup>11</sup> Παρόμοιο παράδειγμα βλ. και Mitra (2014).

απαραίτητα, σιωπηρά και αναπόφευκτα. Είναι εκείνο το είδος της «αόρατης παιδαγωγικής» (Bernstein, 1975 αναφ. στο Fong, 2006), που όταν βρίσκει χώρο και δυνατές συνθήκες, δεν μπορεί παρά απλώς να βγαίνει προς τα πάνω, κάνοντας τους τρόπους να μοιάζουν αδιαφανείς και σκοτεινοί σε όσους βρίσκονται από έξω<sup>12</sup>. Είναι εκείνη η «μη εποπτευόμενη» (Cilliers, 1998:100) δημιουργική λογική της παιδαγωγικής και της εκπαίδευσης (Semetsky, 2008:82), στην οποία οι μαθητές μόνοι τους ορίζουν τις αρχές, το περιβάλλον, τις στρατηγικές και τους περιορισμούς της μάθησής τους, μόνοι τους **επιλέγουν** τις θέσεις, τις μορφές επικοινωνίας, τους ρόλους, τις δομές και τις διαδρομές που θα τους βοηθήσουν να ανταποκριθούν με τρόπους που μπορούν και αξιολογούν καλύτερους. Δεν υπάρχει ένας που παίρνει την απόφαση για όλους (Kiefer, 2006; Zull, 2002:52). Οι ίδιοι μέσα από την καταστασιακότητα των σχέσεών τους με το δάσκαλο, την τάξη, το αντικείμενο και μεταξύ τους, ορίζουν το μελλοντικό προορισμό, κάνοντας υπαινικτικό και αυτο-υποκινούμενο εκείνο που είναι επιτρεπτό και εκείνο που δεν είναι. Σε αυτό το είδος τάξης, λένε οι Davis & Sumara (2008), η μάθηση είναι ταυτόχρονα, ισότιμα και μοιρασμένα δασκαλο-μαθητο-κεντρική.

Σε αντίθεση με τις διδακτικές πρακτικές της «ορατής παιδαγωγικής» οι οποίες πασχίζουν να ελέγξουν αυτό που γίνεται στην τάξη, «στενεύοντας» τις δυνατές αποκρίσεις για να χωρούν στο μονόδρομο των σχεδιασμένων αποτελεσμάτων, η αόρατη παιδαγωγική αφήνει ελεύθερο το πεδίο στις ερμηνευτικές περιπέτειες και τα καινούρια μονοπάτια, τα ευφάνταστα ταξίδια στο άγνωστο και τις επαν-εξερευνήσεις των παλιών, τους αυθόρμητους αυτοσχεδιασμούς και τις διαχειρίσεις που γίνονται μέσα σε μυστήριες, αβέβαιες και ακανόνιστες σχέσεις και συνθήκες (Flood, 1999b). Δεν είναι ότι λείπει ο σχεδιασμός ή ότι αφήνονται τα πράγματα στην τύχη (ένα περιβάλλον μάθησης “laissez-faire”), αλλά ότι η οργάνωση γνωρίζει τους περιορισμούς και εκτυλίσσεται στο χώρο ζωής που της αφήνουν. Έτσι, δεν προδιαγράφει πορείες που πρέπει οπωσδήποτε να ακολουθηθούν, αλλά σημεία από τα οποία πιθανά μονοπάτια μπορούν να ξεκινήσουν (Davis, Sumara, & Kapler, 2000:96). Δεν δίνει σενάρια για παραστάσεις που μπορούν να σκηνοθετηθούν, αλλά περιθώρια για εμπλοκές που ξεκινούν μόνο όταν ξεκινά και η πράξη.

Διδάσκω από αυτήν την άποψη είναι λιγότερο «μιλάω» και περισσότερο «ακούω» (ό.π.:10-11). Ακούω και αντιλαμβάνομαι τους κόσμους και τις πολυπλοκότητες που γεννούν οι μαθητές, τις φωνές, τις ιστορίες και τους λόγους που καταθέτουν καθώς περνούν μέσα από αναταραχές, ανισορροπίες, διαφορές και λάθη. Όταν η διδασκαλία, άλλωστε, εξαντλείται μόνο σε ομιλία, επισημαίνει ο Doll (2008:190), τότε δημιουργείται εκείνη η στατική κατάσταση της φύσης που κάνει ένα είδος να ατονεί και να πεθαίνει. Η σταθερότητα ισούται με το τέρμα (Waldrup, 1992:355). Ο πλούτος, η ευρωστία, η ζωή βρίσκονται πολύ μακριά από την ισορροπία, βρίσκονται στην αβεβαιότητα -την ‘ένταση’- και στις διακυμάνσεις μεταξύ των δύο.

Και όμως, παρόλα αυτά, λέει ο Zull (2000:63-64), επιμένουμε να εξηγούμε και να περιγράφουμε, γιατί πιστεύουμε ότι εξηγώντας και εξιστορώντας θα καταφέρουμε τελικά να τους κάνουμε να καταλάβουν και έτσι θα κερδίσουμε [ή θα επανακτήσουμε]

---

<sup>12</sup> «Αυτό που κάνει το μυαλό είναι απλώς να μαθαίνει», γράφει ο Zull (2004).

τον έλεγχο από κάτι που απλά συμβαίνει φυσικά: Δηλαδή από μόνο του. «Μόνο η ίδια η βιωματική εμπειρία στο σύνολό της μπορεί να επιτρέψει τη μάθηση και όχι απλώς μια οδηγία του δασκάλου», γράφει χαρακτηριστικά η Semetsky (2008:81). Η ίδια η βιωματική κατάσταση είναι εκείνη που οδηγεί στην αυτο-επέκταση των ορίων και στην αναδιοργάνωσή της μέσα από την εμφάνιση «λογικών» που κρατάνε για λίγο. Διότι, η τάξη μπορεί τελικά να προκύπτει, αλλά δεν είναι αυτή η τελική λύση. Προκύπτει μόνο και μόνο για να ξαναγίνει αταξία και μετά προσωρινή ισορροπία σε ένα νέο επίπεδο και μετά πάλι αταξία κοκ. Κάθε νέος κόσμος φέρνει μπροστά και έναν άλλον κόσμο, προσθέτοντάς του κάτι που δεν υπήρχε από πριν και μάλιστα δεν υπήρχε πουθενά, μέχρι βέβαια τη στιγμή που εμφανίστηκε (Osberg et al., 2008: 215).

Αυτό λοιπόν που συνήθως στην εκπαίδευση θεωρείται αποφευκτέο, λένε οι Osberg & Biesta (2008), είναι τελικά ευνοϊκό. Η αστάθεια, η απροβλεψιμότητα, η δημιουργικότητα που προκύπτουν στο πραγματικό πεδίο της τάξης είναι απαραίτητες συνθήκες για την ανάπτυξη της μάθησης που μπορεί να αναδυθεί και για να τηρείται διαρκώς ανοιχτό το ενδεχόμενό της, η λύση δεν είναι η επένδυση στην ασφάλεια και τη σιγουριά. Για την ακρίβεια μάλιστα εκείνο που χρειάζεται είναι ακριβώς το αντίθετο: η σύγχυση, η περιπλοκή των καταστάσεων, η διαλεκτική της κρισιμότητας, το παιχνίδι των επιλογών, η «ύφανση» των ερμηνειών σε σημεία δύσκολα και τοπία θολά (Biesta, 2004). Και όλα αυτά στην απαραίτητη πάντοτε ποσότητα, με την προϋπόθεση όμως ότι αυτή δεν μπορεί εκ των προτέρων να προσδιοριστεί (Doll, 2008:193).



### 3.3.2. Ποικιλία μέσα από τον περιορισμό

Το ζήτημα τότε για την εκπαίδευση και τη διδασκαλία είναι πώς μπορεί να εξασφαλιστεί αυτή η «απαραίτητη ποσότητα» κανονικότητας [ή αστάθειας από την άλλη μεριά] στην τάξη, ποιος βαθμός ελευθερίας δηλαδή είναι επιτρεπτός στο άνοιγμα των δυνατοτήτων, τη στιγμή που η εκπαίδευση προσανατολίζεται πάντοτε προς την επίτευξη ορισμένων στόχων. Με άλλα λόγια, εάν δεχτούμε ότι οι διδακτικές δραστηριότητες γίνονται με κάποια πρόθεση και δεν είναι τυχαίες, τότε δεν θα πρέπει αυτή [ανεξάρτητα από το ποια είναι ή από τον τρόπο με τον οποίο διατυπώνεται] να περιορίζει σε ένα βαθμό το ανεξάντλητο φάσμα των ερμηνευτικών επιλογών [επιτρέποντας ίσως μερικές και αποκλείοντας κάποιες άλλες], ώστε να εξασφαλίζει τη συνάφειά τους με αυτά που επιθυμεί να καταφέρει; Μπορεί, σε αυτή τη λογική, η αναδυτικότητα της μάθησης να συνδυαστεί τελικά με τον ούτως ή άλλως τελεολογικό χαρακτήρα της εκπαίδευσης (Osberg & Biesta, 2008);

Όταν ακούει κανείς τη λέξη «περιορισμό», είναι δύσκολο να τη συνδέσει στην ίδια φράση με τη λέξη «ελευθερία». Διότι, πώς μπορεί κάτι που περιορίζει, ταυτόχρονα και να απελευθερώνει; Το γεγονός όμως ότι οι δάσκαλοι πρέπει να σχεδιάσουν δραστηριότητες για τους μαθητές ή ότι η μαθησιακή διαδικασία χρειάζεται να υπακούει σε ορισμένους στόχους, κανόνες και δομικές συνθήκες, δεν σημαίνει ότι μειώνεται αυτόματα και το περιθώριο καινοτομίας. Σε έναν αγώνα ποδοσφαίρου για παράδειγμα, λένε οι Davis et al. (2000:88), όπως βέβαια και στον «αγώνα» της ζωής, υπάρχουν κανόνες που υποδεικνύουν τα όρια των επιτρεπόμενων και μη συμπεριφορών, μέσα σε αυτά όμως αφήνεται άπλετος χώρος για δημιουργικές πιθανότητες και αυθόρμητες ή αυτόκλητες πράξεις. Όταν οι περιορισμοί των δομών χαλαρώνουν, δεν είναι ότι τα πράγματα λειτουργούν καλύτερα και πιο ελεύθερα, αλλά αντιθέτως έρχεται το χάος. Το ίδιο συμβαίνει και με τις διδακτικές ενέργειες, οι οποίες έχουν τη δύναμη να περιορίζουν αλλά ταυτόχρονα και να διανοίγουν το φάσμα των αντιληπτικών επιλογών, επιτρέποντας την τήρηση ισορροπίας ανάμεσα στη συνοχή και το θόρυβο και ευνοώντας στην αιχμή τους την ανάπτυξη κάθε είδους δημιουργικών δυνατοτήτων. Στην αιχμή αυτή υπάρχουν όλες οι κατάλληλες ποσότητες που χρειάζονται και από τα δύο, αρκετή οργάνωση δηλαδή ώστε να κατευθύνονται οι μαθητές προς κάποιες δραστηριότητες και αρκετή ευελιξία, ώστε να εκφράζεται η ποικιλία των εμπειριών, των ενδιαφερόντων και των ικανοτήτων που υπάρχουν στην τάξη (ό.π.). Η κλειστότητα γίνεται και ανοιχτότητα, όταν βιώνεται στη ζώνη που απαιτείται.

Οι δημιουργικές πιθανότητες επομένως δεν είναι ότι προκύπτουν **παρά** τους περιορισμούς, αλλά αντιθέτως γεννιούνται **μέσα** από αυτούς και ως αποτέλεσμά τους και μόνο όταν υπάρχουν διαφορές που καθιστούν δυνατή την πόλωση των ειδικών αποθεμάτων δράσης. Όσο πιο πολλές οι διαφορές, τόσο πιο μεγάλη η δυναμική των αποκρίσεων - όσο πιο μεγάλη η ποικιλία των συμπεριφορών τόσο πιο δυνατή η αύξηση των εξελικτικών δυνατοτήτων (Clarke, Erickson, Collins, & Phelan, 2005). Εξέλιξη (αλλαγή, μάθηση) σημαίνει δημιουργικότητα και δημιουργικότητα σημαίνει εσωτερική πολυμορφία (Davis et al., 2000:116-117).

Η διαφορετικότητα λοιπόν στη βάση των συστατικών ενός συστήματος είναι εκείνος ο κρίσιμος παράγοντας που εξασφαλίζει ουσιαστικά και τη ζωτικότητα του, η δυναμική ποιότητα της ζωής που «ξεπαγώνει» από τη στάση την κανονικότητα «των κτύπων της καρδιάς του». Εάν ήταν μόνο ένα και μόνο το ίδιο, εάν ήταν απλώς ευθεία γραμμή και επιβεβαίωνε χωρίς να εξαιρείται, τότε δεν θα μπορούσε να διατηρήσει στο σύνολό τους, την πλαστικότητα και ζωηρότητα που το κάνουν να κινείται.

Αυτό μας καλεί να επαν-ερμηνεύσουμε ή να ανα-πλαισιώσουμε την έννοια της **διαφοράς**, μιας και στην εκπαίδευση συνηθίζουμε να μιλάμε για αυτή, συνδέοντάς τη με κάτι γενικώς που αποκλίνει: Κάτι που απομακρύνεται από ένα κανονικό ή ένα φυσιολογικό, μια «**διαφορά από**» που χρίζει μιας πιο εξειδικευμένης μεταχείρισης (βλ. π.χ. αποκλίνουσα σκέψη, συμπεριφορά, κλπ). Η αντίληψή μας βέβαια για το τι συνιστά κανονικό για την ανάπτυξη, τη μάθηση, την επίδοση και την ικανότητα ενός παιδιού μιας συγκεκριμένης ηλικίας, εκτός του ότι αποδίδει κάτι απολύτως επισημημένο (ένα μετρήσιμο μέσο όρο που έχει τυποποιηθεί μέσα από τη χρήση), είναι τόσο καλά ενταγμένη στις δομές και λειτουργίες της εκπαίδευσης, ώστε οτιδήποτε απέχει σαν εικόνα από αυτή συγκροτεί και την εξαίρεση που οφείλει να «επιστρέφει». Τα κοινά αναλυτικά προγράμματα σπουδών, οι ομοιογενείς τάξεις, οι κοινές μέθοδοι διδασκαλίας, οι τυποποιημένες ασκήσεις και τα τεστ αξιολόγησης, τα διδακτικά μέσα και βιβλία γενικής χρήσεως, όλα αυτά έχουν στηριχτεί και απευθύνονται στην εικόνα ενός «κανονικού παιδιού», μιας φανταστικής δηλαδή οντότητας που προϋπάρχει μονάχα ως θεωρία. Οτιδήποτε διαφέρει από αυτό, είναι μη φυσιολογικό (και εύκολα: μη αποδεκτό) και άρα οφείλουν να ληφθούν μέτρα για την αποκατάσταση, την αντιστάθμιση, τη μείωση ή τη διόρθωσή του (ό.π.:107).

Το πρόβλημα με την παθολογία της διαφοράς και την αναγωγή σε τυποποιημένους μέσους όρους, είναι ότι αυτές λειτουργούν με τρόπους που υποβαθμίζουν τη σύγχυση, την απροβλεψιμότητα, τη φαντασία και την έκπληξη που προκύπτουν στην τάξη. Αφού η δημιουργικότητα πηγάζει από την ετερότητα των ατόμων (από τους πολλούς και διαφορετικούς που μπορούν να αντιλαμβάνονται με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους), τότε αποκλείοντας τη δεύτερη, αποκλείεται αυτόματα και η πρώτη. Αν όλοι αντιμετωπίζονται ως ίδιοι, εάν όλοι παρωθούνται στο να γίνονται ίδιοι, να ζουν, να σκέφτονται και να συμπεριφέρονται με τον έναν και μοναδικό «σωστό» τρόπο, εάν οι νοοτροπίες τους πιέζονται για να χωρέσουν στο εκπαιδευτικό καλούπι, τότε ελάχιστο περιθώριο αφήνεται για την ευέλικτη, πρωτότυπη, ιδιαίτερη και μοναδική συνεισφορά του καθένα. Και είναι βέβαια αυτή η ιδιοσυγκρασιακή μοναδικότητα που όταν κατατίθεται και αλληλεπιδρά, συντελεί στο άνοιγμα του χώρου των απύθμενων πιθανοτήτων. Η ποικιλομορφία επομένως [η διαφορετικότητα] δεν αποτελεί μια απόκλιση ή μια δυσλειτουργία των εξαιρετών λίγων, αλλά εκείνο το συλλογικό και ταυτόχρονα κρίσιμο συστατικό που όπως στους φυσικούς οργανισμούς δίνει τη ζωή, έτσι και στους εκπαιδευτικούς δίνει τη μάθηση. Αντί να μειώνεται στο χώρο της παραδοσιακής τάξης, θα πρέπει να επενδύεται. Αντί να πνίγεται, θα πρέπει να αναπνέει. Αντί να συγκλίνει σε εδάφη ομοιότητας, θα πρέπει να ανοίγει χώρους διαφοράς, να συνθέτει κείμενα πλουραλισμού, στα οποία ο καθένας μπορεί να συντηρεί ένα όλο και πιο μοναδικό και αναντικατάστατο «εγώ» (Osberg & Biesta, 2008).

Και βέβαια η διαφορετικότητα αυτή δεν είναι κάτι που μπορεί να επιβληθεί σε μια ρίψη από πάνω προς τα κάτω. Δεν είναι ένας όρος που υπογράφεται σε ‘διδασκικά συμβόλαια’ ή μια ανάθεση που νομιμοποιείται σε τυποποιημένους ρόλους ομαδικών δραστηριοτήτων και τετριμμένες -μηχανικές κατά τα άλλα- ασκήσεις. Αντιθέτως, η διαφορετικότητα πρέπει να θεωρείται ότι υπάρχει (Davis & Sumara, 2008). Και μάλιστα υπάρχει ως το μοναδικό χαρακτηριστικό που είναι τελικά ίδιο σε όλους τους ανθρώπους, κατά τον ίδιο «περίεργο» τρόπο που η αστάθεια είναι το μοναδικό χαρακτηριστικό που μένει σταθερό για πάντα στη ζωή (ό.π.).

Η έκφραση λοιπόν της ανθρώπινης υποκειμενικότητας στην τάξη, φέρνει μαζί με τα άλλα και ένα ανεξάντλητο αίσθημα διδακτικής ευθύνης (Biesta, 2004). Μιας ευθύνης που δεν αφορά πλέον το αν ολοκληρώθηκαν οι ασκήσεις στην τάξη, αν επιτεύχθηκαν οι στόχοι της διδασκαλίας ή αν ικανοποιήθηκαν οι ανάγκες των μαθητών, αλλά εάν διαμορφώθηκαν οι κατάλληλες συνθήκες που επέτρεψαν στον καθένα να εκφράσει το ποιος είναι και ποια είναι η θέση την οποία πρεσβεύει. Και βέβαια, να τα εκφράσει στους άλλους, αλλά κυρίως να τα εκφράσει μέσα από τους άλλους, σε σχέση με αυτούς και κυρίως σε απάντηση προς αυτά που εκφράζουν κι εκείνοι. Η ανθρώπινη υποκειμενικότητα ανθεί εκεί όπου ο ένας δρα και αλληλεπιδρά με άλλους διαφορετικούς, γιατί είναι μέσα από εκείνους που μπορεί να προσδιορίζει και να κατανοεί τον εαυτό του. Το αναντικατάστατο του «εγώ» προκύπτει μέσα από τα αναντικατάστατα του «εγώ» των άλλων ατόμων και αναπτύσσεται μέσα από τη σκέψη του τι, γιατί και πώς καθένα από αυτά διαφέρει. Οι μαθητές θα πρέπει να εκτίθενται στη μοναδικότητα των ανθρώπων και να αποκρίνονται σε αυτήν -όχι απλώς να ακροώνται- με απαντήσεις βέβαια που δεν μπορούν να υπολογιστούν εκ των προτέρων. Για το λόγο αυτό, η ευθύνη που αναλαμβάνει ο δάσκαλος είναι στη βάση της «ευθύνη χωρίς τη γνώση του τι ευθύνη πραγματικά αναλαμβάνει» (ό.π.). Είναι ευθύνη που έχει μέσα της μια απόσταση, ένα κενό και ένα ρίσκο. Όπως άλλωστε και κάθε μορφή αλληλεπίδρασης.

### **3.3.3. Μάθηση μέσα από τον άλλον και το άλλο**

«Δεν υπάρχει εκπαίδευση που να μη στηρίζεται στις σχέσεις», γράφουν οι Bingham & Sidorkin (2004), γνωρίζοντας πως οι μαθητές, οι οικογένειες, οι δάσκαλοι, οι τάξεις, τα σχολεία, οι εκπαιδευτικές κοινότητες, κλπ συγκροτούν δίκτυα που εμπλέκονται το ένα μέσα στο άλλο και λειτουργούν μέσα σε σχέσεις συμβίωσης, όχι ενδεχομενικά και ως πιθανότητα, αλλά με τρόπο αναγκαίο (Morrison, 2008:17). Στο επίπεδο της τάξης, οι σχέσεις αυτές περιορίζονται συνήθως στην περιγραφή της παιδαγωγικής συνάντησης δασκάλου-μαθητή, θεωρώντας πως η διδασκαλία αφορά κατά βάση τη σχέση των δυο αυτών προσώπων [ή των ρόλων σε άλλο επίπεδο αφαίρεσης], που προσπαθούν να έρθουν κοντά και να επικοινωνήσουν προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της διδασκαλίας. Το πρόβλημα βέβαια με την οριοθέτηση αυτή είναι αφενός ότι παραβλέπει την αυτοαναφορά του συστήματος της τάξης, η οποία θέτει οπωσδήποτε ένα δεύτερο επίπεδο συσχετισμών που ξεπερνούν το ατομικό (Luhmann & Schorr, 2000:135), αφετέρου δίνει τόσο μεγάλη έμφαση στη

συνδεσιμότητα και το πλησίασμα της επικοινωνιακής προσπάθειας που ξεχνά τις ρωγμές, τα κενά, τις ασυνέχειες και τις παραδοξότητες που προκύπτουν φυσικά σε κάθε εκπαιδευτική διαδικασία (Biesta, 2012).

Και τα δύο ζητήματα βέβαια, στο βάθος τους, αντανακλούν την ‘υπολογιστική’ αντίληψη για το τι σημαίνει ουσιαστικά «επικοινωνία», τη θεώρησή της δηλαδή σαν μια τεχνική πράξη μεταφοράς πληροφοριών από έναν πομπό προς ένα δέκτη [ένα δάσκαλο προς ένα μαθητή] που έχει ως στόχο την επιτυχή κωδικοποίηση και αποκωδικοποίησή τους για την επίτευξη μιας κατανόησης από κοινού. Με νευτωνικούς όρους, το επικοινωνιακό σχήμα της παραπάνω αλληλεπίδρασης μεταφράζεται σε μια απλοϊκή σχέση δράσης και αντίδρασης (Jorg, 2009), η οποία εστιάζει στα πρόσωπα και στις επικοινωνιακές δεξιότητες που απαιτείται να έχουν για να μεταδώσουν επιτυχώς τα μηνύματά τους, ενώ ταυτίζει την κατανόηση με την αποδοχή, προεξοφλώντας ότι αυτά που μεταφέρονται έχουν την ίδια -κοινή- ταυτότητα τόσο για τον αποστολέα όσο και για τον αποδέκτη (Craig, 1999, 2006; Vanderstraeten, 2001, 2002).

Έτσι, ουσιαστικά, η επικοινωνία σχηματοποιείται σε ένα **μηχανισμό** παραγωγής σχέσεων συγκατάβασης και συμφωνίας, οι οποίες χαρίζουν στα άτομα που συμμετέχουν το αίσθημα της ανακούφισης και σιγουριάς ότι οι προθέσεις και τα μηνύματά τους μπορούν να ταξιδεύουν με ασφάλεια στους δύο προορισμούς.

Εάν βέβαια δεχτούμε ότι τα νόηματα -σε μια περισσότερο πραγματιστική θεώρηση της επικοινωνίας (Baecker, 2001)- δεν αντλούνται από ένα κοινό έδαφος το οποίο προϋπάρχει, αλλά σχηματίζονται και αναμορφώνονται μέσα από τη διαφορά που κάθε φορά προκύπτει, τότε η έμφαση δεν δίνεται πλέον στα άτομα και στις προθέσεις ή το εσωτερικό τους, αλλά περισσότερο σε αυτά που συμβαίνουν στο χώρο μεταξύ τους. Με άλλα λόγια, εάν το νόημα αναδύεται μέσα από τις σχέσεις των προσώπων και αποτελεί ένα **συμβάν επιλογών** που κάνουν και τα δύο (Luhmann, 1992), τότε η επικοινωνία δεν μπορεί να θεωρηθεί ως ένα συνειδησιακό φαινόμενο που συνδέει με γέφυρες τα μυαλά των διαφορετικών ανθρώπων (Mauger, 2010). Αντιθέτως, γίνεται κατανοητή ως μια συνεργατική προσπάθεια νοηματικής κατασκευής, οι δυνάμεις της οποίας διοχετεύονται και αντλούνται από ένα ενδιάμεσο κενό. Από εκείνο δηλαδή το τρίτο πεδίο, το οποίο αναπτύσσεται ανάμεσά τους και δεν μπορεί να αναπαραστήσει με ουδέτερο τρόπο ένας από τους δύο, μιας και η αναπαράσταση θα είναι πάντα από την πλευρά του ενός και γι’ αυτό θα ανοίγει πάντοτε ένα τρίτο ενδιάμεσο κενό (Bhabha, 1994 αναφ. στο Biesta, 2012).

Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι η επικοινωνία είναι αδύνατη [μιας και τα άτομα μπορούν να συνεχίζουν να επικοινωνούν για τις επικοινωνίες τους], αλλά απλώς ότι αυτή δεν είναι άμεση, μονοκόμματη ή απολύτως διαπερατή. Κανείς δεν μπορεί να δει ή να διαβάσει τη σκέψη του άλλου και κανείς δεν μπορεί να εξασφαλίσει ότι αυτό που λέει [ή κάνει] γίνεται αντιληπτό με τον τρόπο που ο ίδιος το καταλαβαίνει. Σε μια επικοινωνιακή περίσταση αυτό που κάνουν τα άτομα είναι ουσιαστικά να τολμούν [όχι να μεταφέρουν], χωρίς να ξέρουν το τι πραγματικά θα προκύψει (Luhmann & Schorr, 2000). Η κατανόηση (η ερμηνεία) συνιστά μια επιλογή, όπως βέβαια επιλογή συνιστά και το περιεχόμενο αλλά και ο τρόπος της έκφρασής του. Η επιλογή αυτή σημαίνει αφενός επιλογή από πολλά και αφετέρου περιθώριο ή ενδεχόμενο διάψευσης και

διαφοράς (Luhmann, 1992; βλ. και Κοντάκος, 2016:83-86; Μπαμπάλης, Σαμαρτζή & Βουλτσίδης, 2016).

Για το λόγο αυτό, συμπληρώνει ο Biesta (2012): «Δεν υπάρχει εκπαίδευση που να μη στηρίζεται στις σχέσεις, αλλά ταυτόχρονα και που να μην υπόκειται σε κάποιο είδος δισταγμού». Και εννοεί εκείνο το ενδεχόμενο κατά το οποίο οι επικοινωνιακές τελέσεις δεν καταλήγουν απαραίτητα σε συμφωνία ή αποδοχή και τα αποτελέσματα δεν είναι αυτά που κανείς αναμένει, η ανεπαίσθητη εκείνη στιγμή κατά την οποία απλώς δοκιμάζει χωρίς να έχει εγγυήσεις για τίποτα, απλώς παίρνει αποφάσεις γνωρίζοντας ότι μπορεί και να διαψευσθεί, απλώς εκφράζει χωρίς να ξέρει το πώς θα το ακούσει ο άλλος και ταυτόχρονα απλώς κάνει ένα βήμα πίσω και σταματά, γιατί στο βάθος δεν θέλει να τα γνωρίζει όλα και προτιμά να αφήνει χώρο στα γεγονότα να προκύπτουν.

Τα αποτελέσματα επομένως της επικοινωνίας δεν μπορούν να προβλέπονται ή να κατευθύνονται με ασφάλεια από κάποιον, μπορούν όμως να αποτελούν προϊόν παρατήρησης και να χρησιμοποιούνται ως βάση για αυτό που περαιτέρω κοινωνείται. Είναι τότε που η γραμμικότητα της αλληλεπίδρασης διασπάται και η διαδικασία θεωρείται ότι ξεκινά ανάποδα: από τη στιγμή δηλαδή που ο ένας θα επιλέξει να απαντήσει (Seidl, 2002; Stichweh, 2000; Vanderstraeten, 2001). Σε αυτό το σχήμα, σημαντικό ρόλο πλέον παίζει η αντίληψη αυτού που γίνεται αντιληπτό, ο τρόπος δηλαδή που ο καθένας ανταποκρίνεται σε ό,τι ερμηνεύει ως ανταπόκριση του άλλου. Και οι δύο παρατηρούν τη στιγμή που ξέρουν ότι και οι δύο παρατηρούνται και είναι αυτό που τους κάνει να μετατρέπουν τη συμπεριφορά τους σε «κοινωνική», να την προσαρμόζουν δηλαδή στις συνθήκες της αλληλο-αντίληψης (Goffman, 1983). Για το λόγο αυτό, η επικοινωνία διεξάγεται και από τους δύο [όχι από έναν πομπό], επιστρέφει και στους δύο [όχι σε ένα δέκτη] και ανάγεται στην αυτόνομη τάξη του «από κοινού».

Με λίγα λόγια, η αλληλεπίδραση που ασκείται είναι **αμοιβαία**. Τα άτομα που συμμετέχουν ασκούν ισότιμα επιρροές ο ένας πάνω στον άλλον, προσαρμόζονται στις ετερο-επιλογές και δημιουργούν συνθήκες για την ανάπτυξη του εαυτού τους, προωθούν και ταυτόχρονα βιώνουν αλλαγές μέσα σε σχέσεις που τους κάνουν να μαθαίνουν. Συμμετέχουν επομένως σε μια κοινή παραγωγική διαδικασία συν-δημιουργίας του εγώ και του άλλου, σε μια δυναμική συναλλαγή ατομικού και συλλογικού νοήματος, η οποία απελευθερώνει τις δημιουργικές δυνατότητες της ύπαρξης (Jorg, 2004). Τελικά, η συνείδηση (η κατανόηση) είναι τόσο ατομική όσο ταυτόχρονα και κοινωνική, ενώ συναρτάται με τη φυσική διαδικασία μάθησης, γι' αυτό και συμβαίνει μέσα σε σχέσεις αμοιβαίας επιρροής.

Στην εκπαίδευση, ενώ θεωρητικά μιλάμε για τις σχέσεις αυτές και τις αναγνωρίζουμε ως έναν από τους βασικότερους παράγοντες που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της μάθησης στο σχολείο, στην πράξη αυτό που τελικά εννοούμε είναι απλώς σχέσεις τις οποίες ο δάσκαλος πρέπει με κάποιο τρόπο να ελέγξει [: να διαχειριστεί] (Bloom, 2001). Μιλάμε για παράδειγμα για την αναγκαιότητα των εκπαιδευτικών να γνωρίζουν το προφίλ των μαθητών που έχουν απέναντί τους, θεωρώντας πως μέσα από τη γνώση αυτή θα μπορούν να τους μετακινούν και πιο αποτελεσματικά στις κατανοήσεις που επιδιώκουν (Ricca, 2012). Το «αμοιβαίο» όμως στη διαδικασία της αυτο-παραγόμενης συν-εξέλιξης που προωθείται μέσα από τις

σχέσεις επικοινωνίας, αφενός αποδίδει στη μετακίνηση αυτή ελάχιστη παιδαγωγική αξία, αφετέρου καθιστά την περιγραφή της σχέσης ιεραρχική και μόνο από την επιρροή που ασκεί ο ένας. Διότι, αλλάζουν βέβαια οι μαθητές μέσα από τις αλληλεπιδράσεις που αναπτύσσονται στην τάξη, αλλά το ίδιο μαζί τους αλλάζει και ο δάσκαλος (Morrison, 2008:22).

Η επικοινωνία δεν αποτελεί ένα προσωπικό του μέλημα που εξαντλείται μονοπωλιακά στο ρόλο του ελεγκτή ή του ρυθμιστή των πολύπλοκων μαθησιακών καταστάσεων, αλλά μια ανοιχτή και ρευστή δημιουργία, η οποία ακολουθεί το δικό της δρόμο αυτονομίας. Ο δάσκαλος -τόσο, όσο και οι μαθητές- **συμμετέχει** σε αυτήν, προσαρμόζεται, αντιλαμβάνεται και ερμηνεύει, αναστοχάζεται, προβάλλει και επιλέγει τον τρόπο που θα συνεχίσει. Αυτό που 'πρέπει να γνωρίζει' είναι στην ουσία αυτό που ούτως ή άλλως κατανοεί - Το 'προφίλ των μαθητών του' είναι αυτό που ούτως ή άλλως λαμβάνει πάντοτε υπόψη του: το πλαίσιο, το ιστορικό, οι προσδοκίες, οι εντυπώσεις, οι συμβάσεις, οι θέσεις, οι ερμηνείες των δυνατοτήτων, των αντιλήψεων, των ενδιαφερόντων, των πιθανών απαντήσεων, των επιδιώξεων, κοκ. Οι συνθήκες αυτές - οι παρουσίες και οι παρατηρήσεις των άλλων- είναι που ρυθμίζουν τη συμπεριφορά του στον ίδιο βαθμό που τις ρυθμίζει και εκείνος, τοποθετώντας στη βάση της επικοινωνίας όχι το δάσκαλο ή τους μαθητές αλλά την ίδια την επικοινωνία. Κάθε επόμενη επικοινωνιακή πράξη στηρίζεται στην κατανόηση κάθε προηγούμενης, ενώ προβάλλει στις επιλογές το ιστορικό των αμοιβαίων αντιδράσεων. Στις προβολές αυτές, δεν έχει πια τόση σημασία το τι λέει ο δάσκαλος ή τι ερωτήσεις απευθύνει προς τους μαθητές, αλλά ανάποδα το τι και πώς απαντά στις δικές τους απαντήσεις.

Στην έρευνα που έκαναν οι Smith & Higgins (2006) διαπίστωσαν ότι οι απαντήσεις αυτές παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της επικοινωνιακής και μαθησιακής συμπεριφοράς των μαθητών, μιας και στην πάροδο του χρόνου μαθαίνουν να προσαρμόζονται σε αυτές και να 'διαβάσουν' το τι αναμένεται ή επιτρέπεται να κάνουν (βλ. και Σταμάτης, 2016). Έτσι, εάν για παράδειγμα ο δάσκαλος στις διαφορετικές απαντήσεις των μαθητών του, απαντά σε τακτική βάση με κλειστό και αποτρεπτικό τρόπο προσπαθώντας να τις περιορίσει σε αυτές που έχει στο μυαλό του, τότε είναι μάλλον πιθανό ότι ακόμη και αν θέσει μια πιο ανοιχτή ερώτηση στο μέλλον, οι απαντήσεις που θα λάβει θα είναι κοινές και τυποποιημένες.

Και αυτό γιατί οι μαθητές στην πάροδο του χρόνου **έχουν μάθει το πώς να απαντούν**, έχουν μάθει να ερμηνεύουν τη στάση που κρατά απέναντι στα λόγια τους και μπορούν να τη θυμούνται και να την προβάλλουν, έχουν μάθει να προσαρμόζουν τις απαντήσεις τους σε αυτή και γνωρίζουν καλά μέσα από την ανατροφοδότηση που τακτικά λαμβάνουν εάν τους επιτρέπεται να μιλούν ανοιχτά και ελεύθερα ή όχι. Η απάντησή τους επομένως δεν εξαρτάται μόνο από τον τύπο της ερώτησης που τους θέτει στη στιγμή - μπορούμε μάλιστα να πούμε ότι αυτή από μόνη της δεν παίζει κανέναν απολύτως ρόλο- αλλά από το πώς φαντάζονται ότι εκείνος θα αντιδράσει, από το τι και πώς εκτιμούν ότι εκείνος περιμένει να απαντήσουν. Και ακόμη πιο πολύπλοκα από το πώς έχει διαχειριστεί τις απαντήσεις τους στο παρελθόν και από τα όρια των συμπεριφορών που τους έχει επιτρέψει. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα «ιστορικό επικοινωνιών» το οποίο τηρείται, ενισχύεται και ανακαλείται, δίνοντας στη

διδασκαλία, τις σχέσεις και τη μάθηση μια καταλυτική αυτο-αναφορική συνέχεια<sup>13</sup>. Και ενώ λέμε ότι ο δάσκαλος **θα πρέπει** να θέτει ερωτήσεις ανοιχτού τύπου στην τάξη, στην ουσία αυτές δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως τέτοιες, εάν πρώτα δεν έχουν χαρακτηριστεί το ίδιο και οι απαντήσεις των απαντήσεών τους. Εάν δηλαδή πρώτα δεν έχουν εδραιώσει εκείνες τις επικοινωνιακές συνθήκες που θα επιτρέψουν στην πράξη την έκφραση της ανοιχτότητάς τους.

Αυτό που θα πρέπει τότε να μας απασχολεί είναι όχι το τι ρωτούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη, αλλά τι είδους **ανατροφοδότηση** παρέχουν: Αν και κατά πόσο με τη στάση τους επιτρέπουν ή ενθαρρύνουν απρόβλεπτες και διαφορετικές αποκρίσεις, οι οποίες ξεφεύγουν από το πεδίο του επιθυμητού ή του βολικού και κινδυνεύουν να οδηγήσουν το μάθημα ακόμη και έξω από τον προβλεπόμενο ρυθμό του. Στην έρευνα των παραπάνω μελετητών (βλ. το ίδιο και Bloom, 2001), τα μαθήματα που βιντεοσκοπήθηκαν και αναλύθηκαν έδειξαν την ύπαρξη ενός κοινότυπου προδιαγεγραμμένου «σεναρίου διδασκαλίας», το οποίο επικρατεί ως επικοινωνιακό σχήμα μέσα σε μια παραδοσιακή τάξη και στο οποίο ο δάσκαλος ρωτά για να εκμαιεύσει σύντομες γεγονοτικές απαντήσεις από τους μαθητές [προκαθορισμένες από όλους και για όλους ως σωστές ή λανθασμένες] και ταυτόχρονα απαντά δίνοντας **αξιολογικού τύπου** ανατροφοδοτήσεις, οι οποίες παίρνουν τη μορφή του «απάντησες σωστά» ή αντίθετα «απάντησες λάθος».

Οι ανατροφοδοτήσεις αυτές πέραν του ότι δεν παρέχουν κανενός είδους ερέθισμα για την περαιτέρω διερεύνηση του λάθους και την προώθηση της μάθησης και της κριτικής αναστοχαστικής σκέψης (Morrison, 2003), υποκρύπτουν και ταυτόχρονα καθιερώνουν ένα άτυπο «διδασκτικό συμβόλαιο» ανάμεσα στο δάσκαλο και τους μαθητές, στο οποίο και οι δύο πλευρές συμφωνούν και αποδέχονται ότι θα ικανοποιήσουν -από τη μεριά τους- τους ανάλογους επικοινωνιακούς ρόλους: Ο δάσκαλος θα έχει τον έλεγχο για το ποιος, πότε, τι, με ποιο τρόπο και με ποια σειρά θα ρωτά και τι είδους ανατροφοδότηση θα παρέχει και οι μαθητές θα ανταποκρίνονται σε αυτό που υποτίθεται ότι αναμένεται να κάνουν (Smith & Higgins, 2006; βλ. και Bloom, 2001; Paoletti & Fele, 2004).

Στο συμβόλαιο/σενάριο αυτό, η επικοινωνία ασκείται σε μια κάθετη, ασύμμετρη και γεμάτη οδηγίες και κατευθύνσεις δομή, αποκλείοντας το διάλογο μεταξύ των μαθητών και άρα -με αυτόν τον τρόπο- αποκλείοντας και τις ανατροφοδοτήσεις που προκύπτουν από την πλευρά τους. Σε ένα πιο ανοιχτό και συμμετοχικό περιβάλλον αμοιβαίας αλληλεπίδρασης, ο δάσκαλος παρωθεί τους μαθητές να θέτουν και οι ίδιοι τις δικές τους ερωτήσεις και να απαντούν ο ένας στον άλλον αλλά και στο δικό του λόγο, να μιλούν ελεύθερα για τις απαντήσεις που ακούν και να τις διερευνούν, να εμβαθύνουν σε αυτές και να τοποθετούνται, να αναζητούν πληροφορίες, οπτικές, ιδέες και επεξηγήσεις και γενικά να βιώνουν ευκαιρίες για να εκφράζουν και να ερμηνεύουν όλο και πιο ολοκληρωμένες και επεξεργασμένες απόψεις. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον -όπου οι αλληλεπιδράσεις εμπλουτίζουν την κατασκευή των νοημάτων, δημιουργώντας κατά τους Davis & Simmt (2003) πλούσιες

---

<sup>13</sup> Για το λόγο αυτό, λέει ο Bloom (2001), η επικοινωνία είναι αυτοποιητική, αυτο-εκκινούμενη, αυτο-διατηρούμενη ή/και αυτο-ενισχυτική.

για όλους *ερμηνευτικές στιγμές*-, **μαζί** με τους μαθητές μαθαίνει τελικά και ο ίδιος, αξιοποιεί δηλαδή τις διαφορετικές τους τοποθετήσεις για να επανερμηνεύει τις εμπειρίες του και να αναθεωρεί όχι μόνο τις αντιλήψεις του, αλλά ακόμη και το ίδιο το περιεχόμενο του μαθήματος.

Η αλληλεπίδραση, άλλωστε, δεν αφορά μόνο τα πρόσωπα, λένε χαρακτηριστικά οι Davis & Sumara (2008), αλλά πολύ περισσότερο τις αντιλήψεις, τις παραδοχές, τα ερωτήματα, τις οπτικές και τους τρόπους αναπαράστασης που εκείνα διαλέγουν να επικοινωνήσουν. Όταν αυτά πλησιάζουν και έρχονται σε επαφή, τότε -όπως συμβαίνει και με τα πρόσωπα- πλέον σταματούν να παραμένουν ίδια. Άλλα αγνοούνται και αναβάλλονται για τη συζήτηση σε μια επόμενη φορά, άλλα υιοθετούνται και αξιοποιούνται για περαιτέρω στοχασμό, άλλα παραμελούνται ή εκφράζονται απλώς για να επισφραγίσουν (Clarke et al., 2005), όλα όμως επηρεάζονται και μπορούν να επηρεάζουν, ανοίγοντας και άλλο -περισσότερο- τις ερμηνευτικές δυνατότητες του πιθανού. Τελικά, στο διδακτικό τρίγωνο δάσκαλος-γνώση-μαθητής μπορούμε να πούμε ότι αλλάζουν και οι τρεις.

Στις παραδοσιακές περιγραφές του τριγώνου, αναφερόμαστε συνήθως στην παραπάνω σχέση ξεκινώντας μονόδρομα την ανάγνωση από την κορυφή που δηλώνει το πρόσωπο και ακολουθούμε μοιραία τη γραμμή προς τα εμπρός: Ο δάσκαλος χρησιμοποιεί το περιεχόμενο για να αλλάξει τους μαθητές - Οι μαθητές αφομοιώνουν το περιεχόμενο για να ικανοποιήσουν τους στόχους του δασκάλου. Και στις δύο διαδρομές, το περιεχόμενο (η γνώση) μένει εκεί σταθερό, ενιαίο, έτοιμο να μεσολαβήσει για να επηρεάσει ή να αλλάξει κάτι. Εκείνο που του λείπει είναι η αμοιβαιότητα, η δυναμικότητα και κυρίως ο δικός του προσωπικός χαρακτήρας που κατασκευάζεται κάθε φορά στην τάξη, όπως κατασκευάζεται κάθε φορά και στην επιστήμη. Προσπάθειες να αντιμετωπιστεί σαν έτοιμο και τελειωμένο προϊόν που έχουν φτιάξει με επιμέλεια οι ειδικοί και διατίθεται μαζικά για κατανάλωση, καταλήγουν όχι μόνο στον κατακερματισμό του, αλλά και στην αποσύνδεσή του από το άτομο, στο οποίο ουσιαστικά επιδιώκεται «να εισχωρήσει». Διότι κάπου στο μέσον της διαδρομής αυτής -και ίσως κάπου στο κενό που έχει στο μεταξύ ανοίξει- αφήνεται να πέσει ολόκληρη η ουσία, το νόημα, το ενδιαφέρον, η σημασία, η αξία, ο τρόπος, η δύναμη, η περιέργεια και η χαρά του εγχειρήματος. Ο μαθητής όχι μόνο δεν μαθαίνει το αντικείμενο, αλλά δεν καταλαβαίνει και γιατί είναι υποχρεωμένος να το μάθει (Ricca, 2012).

Μειώνοντας την απόσταση αυτή -και ίσως αλλάζοντας κάπως τη στατικότητα του σχήματος στην οποία τοποθετούνται-, μαθητής και γνώση εμπλέκονται, επικοινωνούν, αλληλο-εισχωρούν και δεν μπορούν να διαχωριστούν με τελειότητα: Η γνώση δημιουργεί το μαθητή, τη στιγμή που ως μαθητής τη δημιουργεί κι εκείνος. Είναι η κατασκευή μιας νέας προσωπικής κουλτούρας μέσα σε μια γενική κουλτούρα που την κατασκευάζει.

Είναι και τα δύο, γι' αυτό πρέπει να κατανοούμε και τα δύο, να μιλάμε για τα δύο και όταν διδάσκουμε να τα αντιλαμβανόμαστε μαζί.



## **ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## Κεφάλαιο 4. Μεθοδολογία της έρευνας

---

### 4.1. Αναγκαιότητα/σημαντικότητα της μελέτης

*«Αυτοί που επιθυμούν να επιφέρουν μια αλλαγή στο παράδειγμα που κυβερνά έναν οργανισμό είναι για τον οργανισμό άτομα που νοιάζονται για το θόρυβο και αγνοούν την πληροφορία. Χαρακτηρίζονται παράλογοι ή εκτός εποχής. Η εταιρία Swiss απάντησε στην ιδέα των ρολογιών φτιαγμένων από χαλαζία με τον ίδιο σχεδόν τρόπο που το κοινό απάντησε στο χορόδραμα του Στραβίνσκι, την Ιεροτελεστία της Άνοιξης. Το κορόιδεψαν και το κατέβασαν από τη σκηνή. Για αυτούς που καταφέρνουν την αλλαγή ο οργανισμός μοιάζει σαν μια μηχανή παραγωγής κακοφωνίας, ένα σύστημα που πλέον δεν δουλεύει και παράγει όλο και περισσότερο θόρυβο. Για αυτούς που υποστηρίζουν το υφιστάμενο παράδειγμα, οι υποστηρικτές του άλλου παραδείγματος μοιάζουν σαν να θέλουν να θυσιάσουν τον οργανισμό για χίμαιρες και θεωρητικολογίες. Όμως, τα παραδείγματα αλλάζουν. Η Εκκλησία παραδέχτηκε ότι ο Γαλιλαίος είχε δίκιο. Η Ιεροτελεστία της Άνοιξης απέκτησε σταθερή θέση στο ρεπερτόριο των συμφωνικών ορχηστρών. Μάλιστα, τα παραδείγματα αλλάζουν γρήγορα: Κοίτα το ρολόι σου»*

(Barr & Tagg, 1995)

Παρά το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια πληθαίνουν όλο και περισσότερο οι φωνές που μιλούν για την ανάγκη διαμόρφωσης συστημικών πολιτών, οι οποίοι θα μπορούν να κατανοούν και να διαχειρίζονται αποτελεσματικά την πολυπλοκότητα των σημερινών παγκόσμιων συστημάτων (Benson, 2009; Kay & Foster, 1999; Richmond, 1993), η συστημική σκέψη εξακολουθεί να απουσιάζει από την τάξη και το σύγχρονο σχολείο και να επικαλύπτεται από τη σκιά ενός επικρατούντος αναλυτικού τρόπου σκέψης και προσέγγισης της γνώσης και της μάθησης (Hmelo-Silver, Marathe & Liu, 2007). Η εκπαίδευση, επισημαίνει ο Forrester (1992), εξακολουθεί να παραμένει γραμμική και θρυμματιστική και να καλλιεργεί συγκεντρωτικά-ντετερμινιστικά πρότυπα σκέψης και ζωής (Resnick & Wilensky, 1997), τα οποία απλοποιούν τα υπερτοπικά δίκτυα δράσης και δεν συμβαδίζουν με την πλανητικότητα του σύγχρονου κόσμου. Τα κατάλοιπα μιας τέτοιας αφελούς γνωστικής τοπολογίας αποτυπώνονται σε όλο το φάσμα του σύγχρονου τρόπου δράσης και ζωής, με τα ερευνητικά πορίσματα ανά τον κόσμο να επιβεβαιώνουν την αντιληπτική προτίμηση των ανθρώπων σε αναλυτικά σχήματα αιτιολογικού επαγωγισμού και την παρεπόμενη δυσκολία τους να προσεγγίσουν τον κόσμο δυναμικά, αμφίδρομα, περιφερειακά και αποκεντρωμένα (Vennix, 1990:212; White, 1992, 1995; Wilensky & Resnick, 1999). Μαθητές, φοιτητές, δάσκαλοι ή ακόμη και επαγγελματίες με υψηλή μόρφωση ή κατάρτιση σε κάποιον εξειδικευμένο τομέα δυσκολεύονται σημαντικά να αντιληφθούν τα σύνθετα φυσικά και κοινωνικά συστήματα γύρω τους, χρησιμοποιούν απλοϊκά επιχειρήματα όταν πρόκειται να προσεγγίσουν δυσεπίλυτα προβλήματα που επιμένουν, αντιλαμβάνονται τις αιτιολογικές σχέσεις μονοπαραγοντικά και μόνο μέσα από μια σίγουρη «ευθεία», ενώ αδυνατούν να αντιληφθούν τον τρόπο που λειτουργούν πολύπλοκα δυναμικά φαινόμενα, όπως είναι για παράδειγμα οι διακυμάνσεις του

πληθυσμού σε ένα οικοσύστημα, οι ταλαντώσεις και οι μεταβολές της εθνικής οικονομίας ή ακόμη και η ανάδυση κυκλοφοριακών προβλημάτων σε μεγάλους αυτοκινητοδρόμους της πόλης (Assaraf & Orion, 2005; Hmelo-Silver & Pfeffer, 2004; Kali, Orion, & Eylon, 2003; Koski & de Vries, 2012; Penner, 2000; Perkins & Grotzer, 2000; Sweeney & Sterman, 2000; Sweeney & Sterman, 2007). Τα φαινόμενα αυτά απαιτούν πιο σύνθετες διαδικασίες και γνωστικές διαδρομές από την απλή ανάλυση σε μέρη, ενώ ξεπερνούν το ατομικό ή το τεχνικό του «άρα» και σπάνια μπορούν να εξεταστούν έξω από το πλαίσιο που τα δημιουργεί και τα τονώνει. Ως εκ τούτου, λέει η Sweeney (2001), ο αναλυτικός τρόπος σκέψης που κυριαρχεί στην καθημερινότητά μας και διδάσκεται ως σχήμα γνώσης στο σχολείο (Kofman & Senge, 1993), από μόνος του φανερά δεν επαρκεί. Χρειάζεται να συμπληρωθεί από περισσότερες δυναμικές και συστημικές προσεγγίσεις, ή, όπως το θέτουν σύντομα οι Resnick & Wilensky (1997), «σε μια πλανητική πραγματικότητα, η αντίληψή της οφείλει να γίνεται πλανητικά».

Παρά βέβαια την αναγνώριση αυτή, η αλλαγή του παραδείγματος σκέψης παραμένει ακόμη και σήμερα ένα αίτημα προς εφαρμογή, με τα λόγια του Bateson να παραμένουν συναρπαστικά επίκαιρα, όταν αναρωτιέται «γιατί τα σχολεία δεν μας διδάσκουν τίποτα για αυτό το είδος σκέψης;». Γιατί, ενώ διδασκόμαστε τα πράγματα (τις λεπτομέρειες, τα γεγονότα), δεν μαθαίνουμε τίποτα για το πλαίσιο που τα κρατά μαζί και τα ενώνει και που αν σπάσει ή εκλείψει, χάνεται μαζί και όλη η αισθητική, το νόημα, η περιωπή και η ομορφιά τους; Είναι γεγονός ότι και προγράμματα παρέμβασης εφαρμόστηκαν και προσπάθειες καταβλήθηκαν τα τελευταία σαράντα χρόνια, ώστε να εισαχθεί η συστημική σκέψη στο σχολείο (Hopper, 2007), με τους εκπαιδευτικούς ανά τον κόσμο να δραστηριοποιούνται ανάλογα, προκειμένου αυτή να αποτελέσει στόχο μιας εναλλακτικής διδακτικής. Οι προσπάθειες αυτές, όμως, όπως διαπιστώνουν οι ερευνητές σε διεθνές επίπεδο, παραμένουν ακόμη και σήμερα ελάχιστες στον αριθμό ή με ανάπτυξη εμβρυακή (Kay & Foster, 1999; Nguien & Bosch, 2014), ενώ έχουν συχνά μια βραχυπρόθεσμη διάρκεια που τους δίνει τη μορφή της προσθήκης σε ένα μάθημα ή ενός μαθήματος-προσθήκη και τοποθετεί την παρουσία της συστημικής σκέψης σε μια παρένθεση εκτός κανονικού (Plate, 2010). Ταυτόχρονα, οι περισσότερες έχουν «έκτακτο» χαρακτήρα και εξαρτώνται από τις φιλότιμες προσπάθειες μεμονωμένων απλώς εκπαιδευτικών, ενώ πολλές φορές εκλαμβάνονται ως ασύμβατες με τις τυπικές επιδιώξεις και τη γενικότερη σκοποθεσία του σχολείου (Benson, 2009). Ακόμη, διακρίνονται από αποσπασματικότητα ή/και ακραία εξειδίκευση σε κάποιο πεδίο, αντικείμενο, προσέγγιση ή τεχνική, καθώς, είτε δίνουν έμφαση στο περιεχόμενο της συστημικής σκέψης παραμελώντας τις μεθοδολογίες που τη συνοδεύουν (Kay & Foster, 1999), είτε επιμένουν ανισομερώς σε κάποιες από τις δεξιότητές της, καλλιεργώντας μερικές και αφήνοντας άλλες έξω από το πρόγραμμά της (Hopper & Stave, 2008; Stave & Hopper, 2007). Κάποιες από αυτές, τέλος, ξεκινούν με την απευθείας εισαγωγή των νέων σχημάτων γνώσης, χωρίς πρώτα να εξετάζουν τα προϋπάρχοντα νοητικά μοντέλα των μαθητών (Doyle, 1997; Pala & Vennix, 2005), ενώ για την αξιολόγησή τους στηρίζονται σε αυτοαναφορές των υποκειμένων και όχι σε εργαλεία που μετρούν τη γνωστική μεταβολή τους (Doyle, Radzicki, & Trees, 1996). Έτσι, όχι μόνο εγείρονται ζητήματα εγκυρότητας και αξιοπιστίας, αλλά παρουσιάζονται και σημαντικές αποκλίσεις από πρόγραμμα σε πρόγραμμα και από

τεχνική σε τεχνική, εντείνοντας ακόμη περισσότερο τη δυσπιστία των εκπαιδευτικών απέναντί της και μεγαλώνοντας τη σύγχυση σχετικά με το τι είναι και πώς μπορεί να αναπτυχθεί (Davidz & Nightingale, 2008). Η συστημική σκέψη, διαπιστώνουν οι ερευνητές σήμερα, εξακολουθεί να παραμένει μια έννοια σκοτεινή και διφορούμενη που σημαίνει πολλά και διαφορετικά πράγματα σε διαφορετικούς ανθρώπους, μια δύσκολη ικανότητα με «παρεξηγημένη» εκπαιδευτική παρουσία, μια φράση άγνωστη, ανεξιχνίαστη, πολύπλοκη και μπερδεμένη (Plate, 2010).

Για να μπορέσουμε να νικήσουμε τη δυσπιστία αυτή, λένε οι Hopper & Stave (2008) και να φωτίσουμε το δρόμο για την εκπαιδευτική της εφαρμογή, είναι αναγκαίο να αναπτύξουμε νέες και περισσότερο ολιστικές και ενοποιημένες παρεμβάσεις (Connell, Remington, & Armstrong, 2012), οι οποίες θα έχουν μακροπρόθεσμο χαρακτήρα και θα προωθούν την ενσωμάτωση της συστημικής σκέψης στο βασικό πρόγραμμα του σχολείου (Benson, 2009). Οι παρεμβάσεις αυτές μάλιστα είναι απαραίτητο να συνδυάζονται με την αλλαγή των προϋπαρχουσών αντιλήψεων, θεωριών και διδακτικών πρακτικών (Barton et al., 2009; Forrester, 1992; Richmond, 1993; Shaked & Schechter, 2013) και το μετασχηματισμό των νοητικών μοντέλων των μαθητών (Wilensky & Resnick, 1999), να βασίζονται σε μετρήσεις πριν και μετά των γνωστικών διαδικασιών και να αξιοποιούν πολλαπλούς τύπους τεχνικών και εργαλείων, οι οποίοι θα συνδυάζουν τον πειραματικό έλεγχο με τις μεθόδους ανάλυσης αυθεντικών καταστάσεων ζωής (Doyle, Radzicki, & Trees, 1996, 1998). Οι δάσκαλοι, επισημαίνει ο Benson (2009), θα πρέπει όχι μόνο να αναγνωρίζουν και να ενθαρρύνουν τις συστημικές ικανότητες των μαθητών τους, αλλά να αναπτύσσουν και οι ίδιοι τη συστημική τους σκέψη, επανεξετάζοντας τις διδακτικές πρακτικές που χρησιμοποιούν στην τάξη και που θρυμματίζουν τα αντικείμενα σε ασυσχέτιστες ψηφίδες γνώσης.

Προς την κατεύθυνση αυτή κινείται και η παρούσα έρευνα, η οποία φιλοδοξεί να σχεδιάσει, να εφαρμόσει και να αξιολογήσει ένα «βιώσιμο» πρόγραμμα ανάπτυξης της συστημικής σκέψης στο σχολείο, μελετώντας τις συνθήκες υπό το οποίο αυτό μπορεί να αλλάξει τις υπάρχουσες εκπαιδευτικές αντιλήψεις, νοοτροπίες και πρακτικές. Δεδομένου ότι ανάλογες προσπάθειες στη χώρα μας είναι ελάχιστες<sup>14</sup> και επικεντρώνονται σε μαθήματα θετικών επιστημών, η διεξαγωγή της κρίνεται σημαντική καθώς μπορεί να προσφέρει οφέλη σε εκπαιδευτικούς και μαθητές και να εμπλουτίσει την υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με τους τρόπους ανάπτυξης και αξιολόγησης της συστημικής σκέψης στο σχολείο. Ειδικότερα, τα χαρακτηριστικά εκείνα που στοιχειοθετούν τη σημαντικότητά της και ταυτόχρονα τη διαφοροποιούν από άλλες συναφείς προσπάθειες<sup>15</sup> είναι:

- η εφαρμογή της σε ένα μάθημα ανθρωπιστικού περιεχομένου, όπως είναι η νεοελληνική γλώσσα και ο σχεδιασμός δράσεων που σέβονται την υπάρχουσα δομή του σχολείου και ενσωματώνονται σε αυτή, προσπαθώντας ταυτόχρονα να τη βελτιώσει,

---

<sup>14</sup> Για την εφαρμογή προγραμμάτων ανάπτυξης συστημικής σκέψης βλ. ενδεικτικά Βαγλιώτης, 2012; Μπακοπούλου, 2017; Ρέλλου, 2015 και για την εφαρμογή της συστημικής προσέγγισης σε συνδυασμό με την έρευνα-δράση βλ. Κεκές, 1996 και Mylonakou-Keke, 2015.

<sup>15</sup> Βλ. προηγούμενη υποσημείωση.

- η συμπερίληψη δράσεων και ενεργειών που καλλιεργούν όλες τις ικανότητες συστημικής σκέψης και αξιοποιούν μια πληθώρα από εργαλεία, μέσα, μεθόδους και τεχνικές,
- η (μακροπρόθεσμη) εστίαση στο μετασχηματισμό των υπαρχουσών αντιλήψεων και πρακτικών σχετικά με τη μάθηση και τη διδασκαλία και η ανανέωσή τους με όρους συστημικούς,
- η διαμορφωτική αξιολόγηση των δράσεων και η συνδυαστική χρήση ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων αξιολόγησης,
- η μέτρηση των γνωστικών μεταβολών των μαθητών με μετρήσεις πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις και η κατασκευή και χρήση ενός έγκυρου και αξιόπιστου εργαλείου αξιολόγησης των ικανοτήτων συστημικής σκέψης και
- η επιλογή της έρευνας-δράσης ως ερευνητικής μεθοδολογίας προκειμένου να δοθεί έμφαση όχι μόνο στα παραγόμενα αποτελέσματα, αλλά κυρίως στις διαδικασίες της επιχειρούμενης αλλαγής, αναδεικνύοντας τους παράγοντες που επηρεάζουν το «πώς» και μπορούν να διευκολύνουν ή αντίθετα να παρεμποδίσουν τη μακροπρόθεσμη παρουσία της συστημικής σκέψης στο σχολείο. Η συστημική σκέψη αντιμετωπίζεται στη συγκεκριμένη έρευνα και ως δεξιότητα που είναι χρήσιμο να αναπτυχθεί και ως όρος αντίληψης, έρευνας και μάθησης.

#### **4.2. Η επιλογή της έρευνας-δράσης**

«Ο σκοπός της έρευνας», λέει ο Marx, «δεν είναι απλά να κατανοήσουμε και να ερμηνεύσουμε τον κόσμο, αλλά να τον αλλάξουμε» (αναφ. στο Cohen, Manion, & Morrison, 2008:385). Γι' αυτό, για πολλούς ερευνητές η έρευνα δεν είναι απλώς έρευνα, αλλά είναι μαζί έρευνα και δράση, είναι προσπάθεια να αλλάξουμε τα συστήματα που φαίνονται σαν μηχανές κακοφωνίας μέσα από δρόμους που μοιάζουν συχνά με τα ρολόγια χαλαζία και οδηγούν τους επιστήμονες στους αγνοημένους δρόμους της μοναξιάς και του καινούριου. «Δεν θα μπορούσα να δεχτώ ότι οι επικρατούσες απόψεις είναι σωστές ή αποδεκτές απλώς και μόνο επειδή υιοθετούνται από τους πολλούς, ούτε ότι θα πρέπει να αφήνουμε ένα παράδειγμα χωρίς αμφισβήτηση απλώς και μόνο επειδή είναι το κυρίαρχο», γράφει η Zuber Skerritt (Zuber-Skerritt and Farquhar, 2002:103 αναφ. στο Brydon-Miller, Greenwood, & Maguire, 2003), ενώ ο Brown παραδέχεται ότι συνειδητά επέλεξε μονοπάτια στην έρευνα που σε άλλους έμοιαζαν υποδεέστερα ή παράξενα, εγκαταλείποντας τον ακαδημαϊκό δρόμο που ήταν ο κοινός και θα τον έκανε μάλλον πιο γνωστό, πιο παραγωγικό ή ακόμη και πιο πλούσιο (ό.π.). Αυτές οι «ερευνητικές παρακάμψεις» όπως τις ονομάζει ο ίδιος, οι περιπλανήσεις στις αχαρτογράφητες περιοχές της επιστήμης και το «ανικανοποίητο πνεύμα» από την κατάσταση στην οποία βρισκόμαστε για λίγο είναι που κινητοποιούν τους ερευνητές της δράσης να μελετήσουν τα συστήματα γύρω τους και να παρέμβουν με πρακτικές και βελτιώσεις που θα τα φέρουν σε καταστάσεις μακριά από την ισορροπία. Στόχος τους να δημιουργήσουν τις κατάλληλες συνθήκες για τη βελτίωση των κοινωνικών πρακτικών και των «συνθηκών της ανθρώπινης ύπαρξης» (Grundy, 1987:142 αναφ. στο Cohen,

Manion, & Morrison, 2008:386), κλείνοντας το κενό ανάμεσα στη θεωρία και την πράξη (Κοσμίδου & Μαρμαρινός, 1994), ανοίγοντας το χώρο στις νέες ευκαιρίες που προκύπτουν όταν ανθούν περιστάσεις αστάθειας και ανισορροπίας. Για το λόγο αυτό έχουν τη δύναμη και τη διάθεση να «τα βάζουν» με το χάος, να αντικρίζουν, να κατανοούν, να ενοχλούν και να μαθαίνουν, να ερευνούν μέσα σε αυτό και μαζί με αυτό, κάνοντας τη δράση τους μια πράξη αλλαγής (Kemmis, 2009), μετασχηματίζοντας την προσπάθεια σε γνώση της συνθήκης. Η «δράση» τους επομένως δεν είναι παρά μια δράση εισροής (Phelps & Hase, 2002), ένα σημείο ενόχλησης στον κόσμο που κινείται, μια «χίμαιρα» διάγνωσης μαζί με στοχασμό (Cohen, Manion, & Morrison, 2008:387), γι' αυτό και η σκέψη τους δεν μπορεί παρά να είναι βαθιά συστημική.

Πιο αναλυτικά, τα χαρακτηριστικά εκείνα που προδίδουν τις ομοιότητες ανάμεσα στην έρευνα-δράση και το συστημικό τρόπο σκέψης και προσέγγισης των πραγμάτων είναι κατά τους Phelps & Hase (2002, βλ. και Κεκές, 1996) τα εξής:

#### α. Ανοιχτότητα, εξέλιξη, μη γραμμικότητα

Ο ερευνητής της δράσης είναι συμβιβασμένος με την ανοιχτή και μη γραμμική φύση των κοινωνικών συστημάτων στα οποία ζει, αναλύει, βιώνει και εργάζεται, καθώς γνωρίζει ότι υπάρχουν συνθήκες και παράμετροι που βρίσκονται έξω από τον έλεγχο της αυστηρότητάς του και μπορούν να εμφανίσουν εμπόδια στο ερευνητικό του έργο. Ξέρει και αποδέχεται ότι τα συστήματα με τα οποία καταπιάνεται είναι δυναμικά, αβέβια, απρόβλεπτα, μοναδικά και ιδιαίτερα (Carr, 1996) και ότι ακόμη και αν είναι απόλυτα εξοικειωμένος με όλα τα στοιχεία και όλες τις παραμέτρους απ' τις οποίες αυτά αποτελούνται, και πάλι δεν θα μπορεί ποτέ να πει με σιγουριά το τι θα συμβεί αμέσως μετά απ' την παρέμβασή του (Zuber-Skerritt, 2001). Και ενώ αυτή η «ακαταστασία» για κάποιον άλλον επιστήμονα θα ήταν ίσως ένα ελάττωμα, μια πρόκληση ή ένα πρόβλημα για λύση, για τον ερευνητή της δράσης είναι απλώς παραδοχή. «Όταν οι επιστήμονες περιγράφουν ανεπίσημα σε κάποιον την έρευνά τους», σημειώνει χαρακτηριστικά η Cook (2009), «όλοι εξιστορούν ότι λίγο-πολύ σε κάποια φάση της διαδικασίας βρέθηκαν να αντιμετωπίσουν ένα χάος. Ένα χάος που ενώ είναι αποδεκτό από την έρευνα και πάντα παρόν σε κάθε τόλμημά της, είναι κρυφό και πάντα απόν από ό,τι δημοσιεύεται ως αποτέλεσμα στα συμπεράσματά της». Οι ερευνητές αποφεύγουν συνειδητά να μιλούν επίσημα για αυτό, είτε από φόβο μήπως χαρακτηριστούν κακοί ερευνητές, είτε επειδή συνειρμικά συνάγει το πρόχειρο και το αφελές, είτε επειδή λογίζεται σαν παύση του ακριβούς, σαν διάλειμμα του μεθοδολογικού που δεν αφορά, δεν ενδιαφέρει ή δεν επιθυμείται. Κι ενώ λοιπόν είναι πάντα «εκεί» στην έρευνα, δεν είναι πάντα «εκεί» και στην περιγραφή της, ενώ βιώνεται και επιζεί σαν μέρος ενός κύκλου, σπάνια αναφέρεται σαν φάση που προκύπτει και χάνεται συχνά στην τάξη του «απολύτως». Ο ερευνητής της δράσης όμως είναι συμφιλιωμένος με αυτήν την ταραχώδη «ακαταστασία», με τα μπερδεμένα, πολύπλοκα, πολυδιάστατα, δυναμικά και απείθαρχα προβλήματα τα οποία μπορούν μόνο μερικώς να αντιμετωπιστούν, μόνο κατά περίπτωση να κατανοηθούν (Brydon-Miller, Greenwood, & Maguire, 2003). Είναι, θα λέγαμε, «εραστής» της αταξίας και παρατηρητής της ομορφιάς της. Γι' αυτό, δεν προσπαθεί να αποφύγει τις δύσκολες και

πολύπλοκες καταστάσεις και παρόλο που ξέρει ότι δεν έχει το μαγικό ραβδί να τις μεταμορφώσει, πιστεύει πάντα ότι μπορεί να κάνει κάτι να τις καλυτερεύσει. Ακολουθεί λοιπόν πιστά το πρόβλημα και πάει στο δρόμο που του δείχνει, ανοίγεται σε θεωρίες, μοντέλα, διαδικασίες, πεδία και τεχνικές ακόμη και έξω από τα τείχη του γνωστικού του αντικειμένου, εμπλέκεται σε επαναλαμβανόμενους κύκλους κριτικού αναστοχασμού και συνεργάζεται -αν χρειαστεί- με φορείς και παράγοντες που μπορούν να βοηθήσουν. Έτσι, όχι απλώς παρατηρεί, αλλά μαθαίνει να ευαισθητοποιείται απέναντι σε διαδικασίες κατανόησης της αταξίας, αναγνωρίζει τους περιορισμούς και τις αδυναμίες που υπάρχουν στα απομονωμένα συστήματα και τις αποπλαισιωμένες μεθόδους γνώσης, πασχίζει «μαζί» και «σε σχέση» με τους άλλους, αλληλεπιδρά με αντικείμενα, ιδέες, πεδία και ανθρώπους. Και όλα αυτά όχι μόνο με το μυαλό αλλά και με το σώμα. Γι' αυτό, ο πόνος, η χαρά, το θάρρος, η απογοήτευση, η υπομονή, η οργή και το πάθος είναι πάντα εκεί στην ακαδημαϊκή ζωή του (Brydon-Miller, Greenwood, & Maguire, 2003).

### β. Αναδυτική φύση της αλλαγής

Ο ερευνητής της δράσης σκέφτεται συστημικά γιατί έχει στόχο του την αλλαγή. Μια αλλαγή όμως που δεν επιβάλλεται ή τυχαίνει να προκύπτει, αλλά που αναδύεται μέσα από την αλληλεπίδραση των ερευνητικών υποκειμένων τη στιγμή που επικοινωνούν, γι' αυτό και δεν μπορεί να προβλεφθεί εκ των προτέρων (Κοσμίδου, 1989). Έτσι, θα λέγαμε ότι λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο που λειτουργεί και ο δάσκαλος στην τάξη: προσπαθεί να δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες για να προκύψει η μάθηση στους μαθητές, χωρίς όμως να μπορεί να προκαθορίσει τι είναι αυτό που ο καθένας τελικά θα μάθει. Με τον ίδιο τρόπο και ο ερευνητής αφήνει τη θεωρία του να αναδυθεί από τη δράση (McNiff & Whitehead, 2010:8-9), χωρίς να είναι σε θέση να προσδιορίσει από την αρχή ποιο είναι το περιεχόμενο της θεωρίας το οποίο θα προκύψει. Έτσι, κατά μια έννοια εργάζεται αντίστροφα απ' ό τι συνηθίζει η κλασική εμπειρική επιστήμη, η οποία ψάχνει να επαληθεύσει τις μεγάλες θεωρίες αδιαφορώντας για τη διαδικασία ανακάλυψής τους (Κοντάκος, 2011:111). Αυτή η διαδικασία, λέει η Zuber-Skerritt (2001), είναι που στην έρευνα-δράση έχει τη μεγαλύτερη αξία, ο τρόπος που η γνώση κατασκευάζεται μέσα από τις πληροφορίες και τα δεδομένα που συλλέγονται από τους συγκεκριμένους ανθρώπους ενός συγκεκριμένου πλαισίου, μέσα από πορείες όπου η ανακάλυψη και η επαλήθευση αλληλεπιδρούν συνεχώς, κυκλικά και διαδέχονται η μία την άλλη επαναλαμβανόμενα. Και επομένως ενώ η εμπειρική έρευνα παράγει θεωρίες από άτομα-εξωτερικούς παρατηρητές, αμέτοχους και απομακρυσμένους από το αντικείμενό της, η έρευνα-δράση πραγματοποιείται από άτομα που συμμετέχουν και βλέπουν «από μέσα» τους ανθρώπους, τους οργανισμούς ή τις κουλτούρες τις οποίες μελετούν (McNiff & Whitehead, 2010:11; Κατσαρού, 2010:555; Κοντάκος, 2011:117). Οι πρώτοι προσπαθούν να εγκαθιδρύσουν γενικεύσιμους νόμους, οι δεύτεροι να προσφέρουν γνώση της περίπτωσης. Οι πρώτοι έχουν θεωρίες με ύπαρξη *per se* (ανεξάρτητα από το αν είναι εφαρμόσιμες ή σχετικές με την ιδιογραφική κατάσταση), οι δεύτεροι ερμηνείες με πρακτική χρήση και αξία και πάντα μέσα από την αναστοχαστική πράξη του

συγκεκριμένου (Kemmis, McTaggart, & Nixon, 2014:25). Γι' αυτό άλλωστε μπορούν και κλείνουν το κενό ανάμεσα στη θεωρία και την πράξη, γι' αυτό και επιθυμούν και καταφέρνουν πραγματικά αποτελέσματα με πραγματικούς ανθρώπους (Levin, 1994), επιχειρώντας πάνω από όλα αλλαγές, «αντί να αφήνουν τη ζωή απλώς να περνά» (H. Bradbury αναφ. στο Brydon-Miller, Greenwood, & Maguire, 2003).

#### γ. Η αλλαγή σαν αυτοοργανωνόμενη προσαρμογή

Στην έρευνα-δράση σημασία έχουν τα άτομα που συμμετέχουν (Kemmis, 1993; McNiff & Whitehead, 2010:21). Χωρίς αυτά, χωρίς τη συμπερίληψη των κατανοήσεών τους για το σύστημα στο οποίο δραστηριοποιούνται και εργάζονται, οι μετασχηματισμοί της κοινωνικής πραγματικότητας θα ήταν -τουλάχιστον- αδύνατοι (Carr & Kemmis, 1990:181 αναφ. στο Phelps & Hase, 2002). Οι παραδοχές τους, οι αντιλήψεις τους, η φιλοσοφία τους, τα εσωτερικά νοητικά μοντέλα και οι απόψεις τους για όσα συμβαίνουν γύρω τους μετρούν, καθώς επηρεάζουν τον τρόπο που σκέφτονται και ενεργούν, ενώ συνεισφέρουν στο σχηματισμό μιας σφαιρικότερης κατανόησης για την κατάσταση που ερευνάται (Winter, 1996:17), γι' αυτό και ανιχνεύονται, προβάλλονται και -ει δυνατόν- αμφισβητούνται. Η έρευνα-δράση δεν πιστεύει ότι υπάρχει μια και μοναδική γενικευμένη λύση ή μια μονοκόμματη θεωρία που ταιριάζει σε όλους και σε όλα, αλλά υποστηρίζει «τη δημιουργία πολλαπλών δομών», «τη διατύπωση διαφορετικών περιγραφών και κριτικών» που έρχονται από την ανάλυση του τοπικού και όχι από «την ερμηνεία μιας κάποιας μεμονωμένης αυθεντίας» (Winter, 1996:13 αναφ. στο Cohen, Manion, & Morrison, 2008:390). Για το λόγο αυτό, είναι δυναμική και εξελισσόμενη, συστημική και μεταβαλλόμενη, παρατηρεί τα φαινόμενα τη στιγμή που διενεργούνται (Hase, 2000) και προσαρμόζεται στο ιδιαίτερο περιβάλλον των συνθηκών δοκιμάζοντας και αξιολογώντας λύσεις που προκύπτουν απ' τις πολλές φωνές και αντιλήψεις. Η γνώση αυτή της είναι χρήσιμη για να μπορεί να βοηθά τα άτομα να κατανοούν τη θέση τη δική τους και των άλλων και να ανιχνεύουν αναποτελεσματικές συμπεριφορές και εσφαλμένες αντιλήψεις, να συνειδητοποιούν διαδικασίες που θεωρούν ως δεδομένες, να τις ελέγχουν, να τις εκφράζουν και να τις θέτουν υπό κρίση (McNiff & Whitehead, 2010:21-22). Είναι τότε που λαμβάνει τη μορφή μιας συλλογικής αυτο-στοχαστικής διαδικασίας διερεύνησης του συγκεκριμένου στην οποία τα άτομα προσπαθούν να κατανοήσουν καλύτερα τις πρακτικές τους και τις συνθήκες στο πλαίσιο των οποίων αυτές εκφράζονται και ταυτόχρονα δρουν για να βελτιώσουν τη συνεργασία, τις δεξιότητες και την αποτελεσματικότητα του έργου τους (Kemmis, McTaggart, & Nixon, 2014:6; Somekh, 2006:7; Κατσαρού, 2010:555-557; Κοσμίδου, 1989; Τσάφος, 2010). Η αλλαγή επομένως δεν επιβάλλεται, ούτε σχεδιάζεται από έξω, αλλά προκύπτει μέσα από την αλληλεπίδραση των διαφορετικών συντελεστών και των νοητικών τους μοντέλων, μέσα από την αλλαγή των σχέσεων μεταξύ των ατόμων τα οποία ερευνούν και ερευνώνται (Κατσαρού, 2016:254). Αυτή η διαδικασία από μόνη της προκαλεί «θόρυβο», είναι ιδιαίτερη, μοναδική και φέρνει το σύστημα σε κατάσταση ανισορροπίας (Phelps & Hase, 2002).



#### δ. Αλληλεπίδραση των συντελεστών

Η έρευνα-δράση από τη φύση της είναι συνεργατική και πιστεύει στη δημοκρατική παραγωγή της γνώσης (Greenwood & Levin, 2007:7; Κατσαρού, 2010:556; Κατσαρού & Τσάφος, 2003:17; Χατζηγεωργίου, 2011:343). Δέχεται ότι η μάθηση είναι μια διαδικασία που συμβαίνει από ανθρώπους, ανάμεσα σε αυτούς και μέσα από τις σχέσεις τους, γι' αυτό και τους εμπλέκει στη δράση για τη βελτίωσή της (Kemmis & McTaggart, 1992 αναφ. στο Cohen, Manion, & Morrison, 2008:390; McNiff & Whitehead, 2010:20-22). Ξέρει ότι οι αλληλεπιδράσεις τους είναι τόσο πολύπλοκες ώστε δεν χωρούν σε μια θρυμματιστική ανάλυση και γνώση, γι' αυτό και δεν προσεγγίζει το σύνολο από τα μέρη αλλά από αυτά που αναδύονται όταν εκείνα συναντιούνται (Baskerville, 1997). Με άλλα λόγια, αναγνωρίζει ότι η συμπεριφορά του συστήματος που μελετά είναι μια συμμετοχική διαδικασία στην οποία μεγάλο ρόλο παίζουν οι αλληλεπιδράσεις των ατόμων -ακόμη και εκείνη του ερευνητή-, γι' αυτό και αξιοποιεί τα νοήματα που φτιάχνουν όταν εξερευνούν και προσπαθούν να καταλάβουν. Ο ερευνητής της δράσης δεν είναι εκείνος που παρατηρεί, ελέγχει ή επιβάλλει στην πράξη θεωρίες, αλλά εκείνος που χτίζει συνεργατικές σχέσεις με τα υποκείμενα της έρευνας και συν-κατασκευάζει μαζί τους τη γνώση (άρα μαθαίνει) τη στιγμή που μοιράζονται τις συλλογικές τους εμπειρίες (Kemmis, McTaggart, & Nixon, 2014:5-7). Δρα για αυτούς και μαζί με αυτούς, αξιοποιώντας εκείνο που ξέρουν και πιστεύουν, δείχνοντας σεβασμό και εμπιστοσύνη σε εκείνο που βιώνουν, προβάλλοντας πίστη στην ικανότητά τους να αντιλαμβάνονται τα προβλήματα που προκύπτουν στο χώρο τους, στη δύναμή τους να τα ξεπερνούν και να τα επιλύουν (Coghlan αναφ. στο Brydon-Miller, Greenwood, & Maguire, 2003; Flood, 2010). Σχεδιάζουν μαζί την έρευνα και συναντιούνται πρόσωπο-με-πρόσωπο, μιλούν για όσα επιζητούν και όσα εμποδίζουν, συμφωνούν σε στόχους, σταθερές και επιθυμητές εικόνες και αναλαμβάνουν δράσεις που θα εμπλουτίσουν τις γνώσεις και τις ικανότητές τους και θα τους βοηθήσουν να ξεπεράσουν τα προβλήματα που ανακύπτουν στο δρόμο για το μέλλον (Rogers et al., 2013). Μόνο έτσι μπορούν οι αλλαγές που σχεδιάζονται να απορρέουν από τη δική τους επιδεξιότητα, αναγκαιότητα και πίστη, μόνο μέσα από το μοίρασμα των επιδιώξεων και των συστημάτων αναφοράς τους μπορούν να ταιριάζουν στο πλαίσιο, την προσωπικότητα και τον τρόπο της ζωής τους, μόνο μέσα από την εμπιστοσύνη που δείχνουν ως μέλη-συνερευνητές-βοηθοί και συνεργάτες μπορούν να κάνουν την έρευνα-δράση επίτευξη προσωπικής, οργανωσιακής και κοινωνικής τελικά αλλαγής (Kemmis, 2007; Senge & Scharmer, 2001:239). Τελικά μόνο σε συνεργασία μαζί τους μπορεί ο ερευνητής να επιδιώξει και να καταφέρει το καλύτερο, βελτιώνοντας την καθημερινότητά τους με οφέλη που αγγίζουν και τους δύο: τον ερευνητή ως «από έξω» και τα άτομα ως «από μέσα» (McTaggart, 1997: 31; Somekh, 2006:7). Είναι αυτή η διαλεκτική και αναπτυξιακή συνομιλία, γράφει χαρακτηριστικά ο Levin (1994), η διαδικασία της αμοιβαίας και συν-παραγωγικής μάθησης, όπου τόσο οι «μέσα στο πρόβλημα» όσο και οι «επαγγελματίες-ερευνητές έξω από αυτό» συνομιλούν καταθέτοντας ο καθένας τη δική του γνώση και φέρνοντας μπροστά μια νέα που είναι χρήσιμη και σημαντική τόσο για την ακαδημαϊκή θεωρία, όσο και για τα ίδια τα άτομα του συστήματος που συμμετέχουν (Kemmis, 2007; Kemmis, McTaggart,

& Nixon, 2014:25). Είναι σαν να μιλούν, θα λέγαμε, όχι οι ίδιοι οι άνθρωποι, αλλά περισσότερο και μέσα από αυτούς, η κατανόηση και η πρακτική, οι γενικές αρχές και η εμπειρία, «η πνευματική-θεωρητική πολυπλοκότητα» και «εκείνη που βιώνεται και εκτυλίσσεται στην πράξη» (Morin, 2008 αναφ. στο Rogers et al. 2013). Δεν είναι λοιπόν τα πράγματα ξεχωριστά, είναι οι σχέσεις τους - είναι το «μαζί» που έχει νόημα, φτιάχνει νόημα και οδηγεί στην αλλαγή (βλ. και Somekh & Zeichner, 2009). Γι' αυτό και το «αγκάλιασμα» δεν μπορεί παρά να είναι βαθιά συστημικό.

#### ε. Απροβλεψιμότητα και ευαισθησία στις αρχικές συνθήκες

Η έρευνα-δράση (όπως και η συστημική σκέψη άλλωστε) στοχεύει στην απροβλεψιμότητα και αγκαλιάζει τις πτυχές της. Δεν πιστεύει ότι το μέλλον των ανθρώπων και των οργανισμών προβλέπεται ή απομονώνεται σε θετικιστικές μεταβλητές που δέχονται ως κανονικό μόνο ό,τι επαναλαμβάνεται ως επαληθευμένο, αλλά ότι φτιάχνεται μοναδικά κάθε φορά που εκείνοι συναντιούνται (Κατσαρού & Τσάφος, 2003:67; Κοντάκος, 2011:117). Αυτό σημαίνει ότι διαφορετικές διαδικασίες μπορούν να προκύψουν από τις ίδιες αρχικές συνθήκες ή ότι εκείνες μπορούν να παραμείνουν άγνωστες, απρόσμενες ή μη επανορθωτές. Κάθε φορά που μια ιδέα, ένα άτομο ή μια καινούρια δράση εισάγεται σε ένα σύστημα που ερευνάται, δίνει ώθηση σε μια σειρά επενεργειών που άπτονται της μοναδικότητας των υποκειμένων και μπορούν να οδηγήσουν σε αποτελέσματα δραματικά διαφορετικά από εκείνα που αναμένονταν ή που είχαν προκληθεί σε παρόμοιου τύπου ερευνητικές δομές. Ακόμη και αν οι αρχικές συνθήκες, οι υποθέσεις, οι στόχοι ή τα δεδομένα της έρευνας είναι κάθε φορά ίδια, εκείνο που διαφοροποιείται είναι οι κουλτούρες και οι επικοινωνίες των ατόμων, το χωρο-χρονικό πλαίσιο υπό το οποίο εργάζονται και αποφασίζουν, τα αξιακά συστήματα που εμπλέκουν στις δράσεις τους και οι νοοτροπίες που τις καθορίζουν (βλ. Κατσαρού, 2010:565; Κοσμίδου, 1989). Στόχος της έρευνας-δράσης δεν είναι να απομονώσει τις μεταβλητές αυτές από όλη την πολυπλοκότητά τους (ώστε στο μέλλον να μπορεί να τις επαληθεύει κάτω από τις ίδιες κάθε φορά και ανεξάρτητες συνθήκες), αλλά να τις βλέπει στον χώρο που γεννιούνται, αναπτύσσονται και επιβιώνουν, να τις κατανοεί μέσα στο πλέγμα των εξαρτημένων συνθηκών που της δίνουν την καταστασιακότητα στο χαρακτήρα. Είναι μια διαδικασία επομένως που ενεργά και συνειδητά παράγει «θόρυβο» και «αταξία» καθώς εισάγει το καινούριο στους οργανισμούς που το επιδιώκουν και αφήνει να περάσει για να δει τι θα συμβεί (Phelps & Hase, 2002).

#### στ. Ανατροφοδότηση

Βασικό χαρακτηριστικό και απαραίτητο συστατικό της έρευνας-δράσης είναι ο αναστοχασμός: η νοητική εκείνη διαδικασία κατά την οποία κάποιος σκέφτεται τα πράγματα πηγαίνοντας πίσω σε αυτά (Tripp, 1998 αναφ. στο Phelps & Hase, 2002). Η διαδικασία αυτή τον καλεί να αναρωτηθεί για τις ίδιες του τις αξίες, διαδικασίες, δράσεις και πρακτικές, για την ίδια την έρευνα την οποία διεξάγει και τις προεκτάσεις τις οποίες λαμβάνει, για τις παραδοχές, τις υποθέσεις και τις πεποιθήσεις που τη

στηρίζουν, τις θεωρητικές του αρχές, φιλοσοφίες και αναζητήσεις ή ακόμη και για το δικαίωμά του να βρίσκεται εκεί, να συνεργάζεται και να την κάνει (ό.π.) Σκοπός του είναι να σταθεί σε ασυνέπειες, ελλείψεις και προβλήματα και να αμφισβητήσει παγιωμένες θεωρίες, συμπεριφορές και αντιλήψεις, ειδικότερα όταν αυτές δοκιμάζονται στην πράξη, ενημερώνονται από αυτή και έχουν ως στόχο να την αλλάξουν (Elliott, 1991:50-51; Mason, 2003:23). Αυτό προϋποθέτει από την πλευρά του την ανάπτυξη μιας ανοιχτής στάσης απέναντι στην κριτική και την αυτο-κριτική (Κοσμίδου, 1989), η οποία ωστόσο είναι απαραίτητο να αναπτύσσεται από όλα τα άτομα της έρευνας τα οποία συμμετέχουν. Η κριτική αυτή, διευκρινίζει χαρακτηριστικά η Zuber-Skerritt (2001), δεν σημαίνει «επίθεση», ούτε «προσπαθώ πειστικά να αλλάξω τους ανθρώπους και τους οργανισμούς τους», αλλά «μαθαίνω τον εαυτό μου μέσα από μια αμοιβαία διαδικασία παρατήρησης και ανάπτυξης και ταυτόχρονα βοηθώ τους άλλους να κάνουν το ίδιο». Για το λόγο αυτό, είναι όχι απλώς χρήσιμη και αποδεκτή, αλλά και απαραίτητη συνθήκη εάν βέβαια στόχος της είναι να καταφέρει την καινοτομία και το μετασχηματισμό των αντιλήψεων, να επιδιώξει και να επιτεύξει μια βαθιά, αληθινή και μακροπρόθεσμη αλλαγή. Για να μπορούν άλλωστε τα άτομα να υιοθετούν τις νέες δράσεις και να επεκτείνουν τις επαγγελματικές τους πρακτικές θα πρέπει πρώτα από όλα να αξιολογούν και να βλέπουν αντανάκλαστικά τις προηγούμενες (Cook, 2009), να κατανοούν και να αναγνωρίζουν εκείνο που συνέβη και να θέτουν υπό αμφισβήτηση τις παλιές ιδέες και τα συμπεράσματά τους βρίσκοντας τεκμήρια στις νέες καταστάσεις που δείχνουν ότι ήταν εσφαλμένα ή κινούνταν σε λανθασμένη κατεύθυνση (Kemmis & McTaggart, 1992 αναφ. στο Cohen, Manion, & Morrison, 2008:390; Zuber-Skerritt, 2001). Πρόκειται για μια διαδικασία συνεχόμενης ερώτησης, ανάλυσης και αμφισβήτησης, η οποία περνά μέσα από φάσεις αλληπάλλληλης δράσης και αναστοχασμού και λαμβάνει τη μορφή ενός αυτο-στοχαστικού σπινάλ με κύκλους (Elliott, 1991:69-70; Kemmis, McTaggart, & Nixon, 2014:18; Somekh, 2006:6; Κατσαρού, 2010:557; Κατσαρού & Τσάφος, 2003:20; Τσάφος, 2010): κύκλους στρατηγικού σχεδιασμού, εφαρμογής, παρατήρησης / αξιολόγησης και αυτο-αξιολόγησης, κριτικού και αυτο-κριτικού στοχασμού, επανασχεδιασμού, εκ νέου εφαρμογής, εκ νέου παρατήρησης κ.ο.κ. Έτσι, η δράση αξιοποιείται για να ενημερώνει τη θεωρία και να οδηγεί σε καλύτερες και περισσότερο σύνθετες κατανοήσεις, σε περισσότερο πολύπλοκα σχήματα μάθησης και δράσης που πηγάζουν από την εφαρμογή της συγκεκριμένης εμπειρίας («learning by doing») (Zuber-Skerritt, 2001; βλ. και Sancaran, Tay, & Orr, 2008). Αυτή η διαδικασία της αφομοίωσης και εσωτερίκευσης της νέας γνώσης, η οποία οδηγεί σε αναθεώρηση και μετασχηματισμό είναι από μόνη της αναδυτική, δυναμική και αυτο-οργανωτική, γι' αυτό και από τη φύση της είναι συστημική, δημιουργική, πολύπλοκη και κριτική (Ison, 2008; Rogers et al., 2013).

#### ζ. Αυτο-οργάνωση και σταθερότητα του συστήματος

Η έρευνα-δράση δεν ψάχνει μόνο τις περιπτώσεις που επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματά της, αλλά και εκείνες που τα διαψεύδουν. Έτσι, ενώ η παραδοσιακή εμπειρική επιστήμη δίνει μικρή σημασία στα δεδομένα που αποδυναμώνουν μια

θεωρία ή που αποκλίνουν των υποθέσεών της, η έρευνα-δράση τα «αγκαλιάζει» και τα αξιοποιεί, βλέποντάς τα ως σημεία που πλήττουν την εγκυρότητά της και της δείχνουν το δρόμο για βελτίωση, αναδιαμόρφωση, συμπλήρωση ή αλλαγή (Ison, 2008; Phelps & Hase, 2002). Όταν ο ερευνητής βρίσκει δεδομένα και πηγές που συμφωνούν μεταξύ τους, λέει χαρακτηριστικά ο Dick (1997), τότε θα πρέπει να ψάχνει για εξαιρέσεις στον επόμενο κύκλο δράσης, ενώ όταν αυτά διαφωνούν τότε θα πρέπει να ψάχνει για εξηγήσεις. Οι εξαιρέσεις αυτές λειτουργούν κατά μία έννοια όπως λειτουργούν και τα σημεία κρίσιμότητας στη συστημική σκέψη και θεωρία, είναι δηλαδή εκείνα τα σημεία ταλάντωσης, οι φάσεις αναταραχής, μετάβασης και διχασμού που αποσταθεροποιούν για λίγο την κανονικότητα ενός συστήματος για να το οδηγήσουν τελικά σε μια νέα τάξη των πραγμάτων. Είναι θα λέγαμε οι εξαιρέσεις-ενοχλήσεις που συμβαίνουν λίγο πριν την αλλαγή, οι δημιουργικές παραφωνίες που παραλύουν για λίγο τα συστήματα και τις συνήθειές τους και τα αναζωογονούν δίνοντάς τους μια νέα αίσθηση από μια σταθερότητα που θα κρατήσει λίγο (Cook, 2009). Ο ερευνητής της δράσης λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι σκέφτεται συστημικά, γιατί επιδιώκει αλλαγές που «βρέχουν τα πόδια τους» στην αιχμή του χάους.

#### η. Πολυμεθοδικότητα

Τόσο η έρευνα-δράση όσο και η συστημική σκέψη δέχονται και υποστηρίζουν την ποικιλία των μεθόδων. Ο ερευνητής της δράσης, διευκρινίζουν οι Phelps & Hase (2002), δεν είναι υποχρεωμένος να μπλεχτεί στο δίλημμα «ποσοτικό ή ποιοτικό» ή ακόμη περισσότερο να πάρει θέση στη μάχη «ποσοτικό εναντίον ποιοτικού», αλλά είναι ανοιχτός σε μια σειρά από διαφορετικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις που ποικίλλουν από τον μαθηματικό σχεδιασμό μέχρι τη μεταφορική και φιλοσοφική θεώρηση και ερμηνεία (βλ. και Greenwood & Levin, 2007: 53; Sancaran, Tay, & Orr, 2008; Sumara & Davis, 2009). Έτσι, μπορεί να προσεγγίζει καλύτερα τα ανοιχτά, δυναμικά και μη γραμμικά συστήματα τα οποία μελετά και να φτάνει σε πιο συμπαγείς και ολοκληρωμένες κατανοήσεις των δεδομένων που συλλέγει, αξιοποιώντας ευρείες μεθόδους και τεχνικές που ανοίγουν τα πεδία των πιθανοτήτων και μεγεθύνουν το πεδίο των αντιληπτικών του επιλογών. Για τον ερευνητή της δράσης λοιπόν ο διαχωρισμός θετικιστικού - μεταθετικιστικού απλώς δεν έχει νόημα. Εκείνο που τον ενδιαφέρει είναι το ιδιαίτερο «πάντρεμά» τους, η σύνθεση των εναλλακτικών για έναν κόσμο πολύπλοκο και στρωματοποιημένο που για να ερευνηθεί θέλει τη μίξη, τον συνδυασμό, τη συμπλήρωση και την εναλλαγή. Με αυτόν τον τρόπο, διευκρινίζει ο Flood (2010), η συστημική σκέψη δεν αποτελεί απλώς μια προαίρεση ή μια από τις πολλές προσεγγίσεις στην έρευνα-δράση, αλλά το έδαφος στο οποίο αυτή πατά και στηρίζεται, ο βασικός άξονας που της επιτρέπει να παράγει γνώσεις που εναρμονίζονται απόλυτα με τις εμπειρίες των ανθρώπων σε έναν κόσμο καθαρά και βαθιά συστημικό. Εάν ο ερευνητής της δράσης, λέει χαρακτηριστικά ο ίδιος, σκέφτεται και λειτουργεί συστημικά, τότε και η δράση επεκτείνεται και η έρευνα βαθαίνει και οι άνθρωποι συνειδητοποιούν ότι «ανήκουν στον κόσμο και υπάρχουν εδώ μαζί, ίσως όχι με μια ειδυλλιακή πάντα αρμονία, αλλά τουλάχιστον με μια στοχαστική ανεκτικότητα».

Με λίγα λόγια μπορούμε να πούμε ότι η έρευνα-δράση και η συστημική σκέψη μοιράζονται την ίδια βάση γιατί στον πυρήνα τους είναι και οι δύο μετασχηματιστικές (Sumara & Davis, 2009): Επιθυμούν να επιφέρουν πρακτικές αλλαγές στα πολύπλοκα και δυναμικά κοινωνικά συστήματα τα οποία μελετούν (όπως είναι για παράδειγμα η τάξη και το σχολείο) (Banathy, 1992:17), λαμβάνοντας υπόψη το περιβάλλον μέσα στο οποίο ζουν και αναπτύσσονται, γι' αυτό και κλείνουν μέσα τους το «και»: τη θεωρία και την πράξη, τη μελέτη και τη δράση, την ανακάλυψη και την επαλήθευση, τον σχεδιασμό και την έκκληση, την εμπειρία και τον αναστοχασμό, την απομόνωση και τη συνεργασία, τις γενικές αρχές και την κατάσταση, την ποσοτική προσέγγιση και την ποιοτική ερμηνεία.

Τα κοινά αυτά στοιχεία ήταν ο λόγος που επιλέξαμε την έρευνα-δράση για τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας, της οποίας επιδίωξη είναι να σχεδιάσει και να εφαρμόσει ένα πρόγραμμα συστημικής σκέψης και μάθησης στο σχολείο και να μελετήσει τις συνθήκες υπό τις οποίες αυτό μπορεί να αλλάξει, να βελτιώσει και να εμπλουτίσει τις αντιλήψεις και τις πρακτικές μάθησης και διδασκαλίας που υιοθετούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη. Η επιδίωξη αυτή συνάδει απόλυτα με τη φύση και τα χαρακτηριστικά της έρευνας-δράσης, της οποίας βασικός σκοπός είναι να εισάγει μια αλλαγή σε ένα σύστημα (όπως το σχολείο) και την ίδια στιγμή να μελετήσει τη διαδικασία υπό την οποία αυτή εκτελείται.

Πιο συγκεκριμένα, θεωρούμε ότι τα χαρακτηριστικά της έρευνας-δράσης (Κατσαρού & Τσάφος, 2003:17-21), όπως είναι:

- η συνεργατική και ισότιμη εμπλοκή όλων των ατόμων στην έρευνα
- η οργάνωσή της στη βάση μιας στοχαστικο-κριτικής διαδικασίας
- η συν-αξιοποίηση της βιωμένης εμπειρίας ως μέσου ελέγχου και ανάδειξης της θεωρίας
- ο σεβασμός στους ανθρώπους, τις γνώσεις, τις εμπειρίες και τα συστήματα αναφοράς τους
- η στοχαστική αντίληψη των ατόμων και η επαγγελματική τους ανάπτυξη μέσα από την αμφισβήτηση του έργου του δικού τους και των άλλων
- το ευέλικτο πλαίσιο εφαρμογής που προσαρμόζεται στις συνθήκες και το περιβάλλον της κάθε περίπτωσης
- η ανοιχτότητα στην έκκληση και τα απρόοπτα σε συνδυασμό με την εσκεμμένη δράση
- η αναδυτικότητα της εκπαιδευτικής καινοτομίας και η διαρκής αξιολόγηση, κατανόηση και βελτίωσή της
- η αξιοποίηση οπτικών, εμπειριών και πληροφοριών από διαφορετικές πηγές και απόψεις
- η πίστη στην ικανότητα των δημοκρατικών διαδικασιών να καταφέρουν μια κοινωνική αλλαγή και
- η αφοσίωσή της στην πράξη, την ανανέωση, την αναμόρφωση και την καινοτομία,

είναι απόλυτα συμβατά με το περιεχόμενο, τη φιλοσοφία και τη θεωρητική βάση της συστημικής σκέψης και αναδυτικής μάθησης (Hase & Kenyon, 2007), ενώ δίνουν τον

οργανωσιακό και μεθοδολογικό πυρήνα που απαιτείται για την εισαγωγή και εφαρμογή τους στο σχολείο ως εκπαιδευτική καινοτομία. Η έρευνα-δράση διαθέτει όλα εκείνα τα στοιχεία που ευνοούν την εισαγωγή, παρακολούθηση και αξιολόγηση τέτοιου είδους παρεμβάσεων-καινοτομιών, δίνοντάς τους το χαρακτήρα της εισροής που κατευθύνεται από την πράξη και προσπαθεί να την «ταράξει». Η ευελιξία, η συμμετοχικότητα, η καταστασιακότητα, η απροβλεψιμότητα, η πολυμεθοδικότητα και η κυκλικότητα των ερευνητικών της σταδίων ανταποκρίνονται αποτελεσματικά σε τέτοιου είδους μεθοδολογικές ανάγκες, ενώ η δυνατότητα που δίνει στα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας να διερευνούν την πρακτική τους μαζί με άλλους και να επιχειρούν μαζί τροποποιήσεις και βελτιώσεις στην καθημερινότητά τους συμβαδίζει αρμονικά με την αυτο-ανανεωτική διάθεση που χαρακτηρίζει τη συστημική σκέψη και προσπαθεί να επιφέρει με την είσοδό της στο σχολείο. Επομένως, η επιλογή της έρευνας-δράσης έγινε γιατί ως μεθοδολογία είναι κατάλληλη και συμβατή με το περιεχόμενο και τους σκοπούς της έρευνας, αλλά και με τη φύση της συστημικής σκέψης, ενώ συνδέεται με την αλλαγή των αντιλήψεων και των πρακτικών σχετικά με τη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία και δίνει τη δυνατότητα στη σχολική κοινότητα να κινηθεί προς την κατεύθυνση αυτή.

#### **4.3. Σκοποί και στόχοι της έρευνας**

Ως γενικός **σκοπός** της έρευνας προσδιορίστηκε ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αξιολόγηση ενός προγράμματος διδασκαλίας στο μάθημα της νεοελληνικής γλώσσας, το οποίο να σέβεται τις αρχές της συστημικής, αναδυτικής και πολύπλοκης διαδικασίας της μάθησης, δηλαδή:

α. τη δημιουργία ενός πλούσιου μαθησιακού περιβάλλοντος που θα δίνει τον απαραίτητο χώρο στον κάθε μαθητή για προσωπική ανάπτυξη, εξέλιξη και δημιουργική προσαρμογή και θα συντελεί στο συνεργατικό άνοιγμα των αντιληπτικών πιθανοτήτων

β. την καλλιέργεια των πνευματικών, συναισθηματικών και κοινωνικών δεξιοτήτων που χαρακτηρίζουν μια «συστημική προσωπικότητα» της κοινωνίας του σήμερα

γ. την αξιοποίηση μεθόδων και τεχνικών που θα επενδύουν στη δημιουργική λογική της «αόρατης παιδαγωγικής» και την ανοιχτή επικοινωνία της αμοιβαίας αλληλεπίδρασης

δ. την άσκηση όλων των ικανοτήτων σκέψης των μαθητών με έμφαση στις δεξιότητες συστημικού συλλογισμού

ε. τη διαμόρφωση γλωσσικών περιεχομένων-ερεθισμάτων που θα διανοίγουν «πεδία κρισιμότητας» και θα διευκολύνουν το σχηματισμό εμπειριών για τη δημιουργία και αναμόρφωση των συστημάτων γνώσης.

Ειδικότερα, ως **στόχοι** του προγράμματος διδασκαλίας τέθηκαν οι παρακάτω:  
Οι μαθητές:

- να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τη γλώσσα για να εκφράζουν τις εμπειρίες και τα πλαίσια σκέψης τους και να μπορούν να τα αναθεωρούν και να τα επαναδιαπραγματεύονται
- να συνειδητοποιήσουν την παραγωγική δύναμη της γλώσσας ως μιας κατεξοχήν δημιουργικής πρακτικής και να αναπτύξουν υπεύθυνη στάση απέναντί της
- να κατανοήσουν την πολυπλοκότητα των προβλημάτων γύρω τους και να αποκτήσουν τεχνικές για να τη διαχειρίζονται
- να διαμορφώσουν μια διερευνητική και φιλοπερίεργη στάση απέναντι στα πράγματα, ψάχνοντας τους λόγους που δημιουργήθηκαν και τους τρόπους που μπορούν να καλυτερεύσουν
- να συλλαμβάνουν ευρύτερες έννοιες και μοτίβα (συστήματα ιδεών) αντί για μεμονωμένες γνώσεις και να μπορούν να βλέπουν σχέσεις και διασυνδέσεις
- να βρίσκουν όλο και πιο περίπλοκους τρόπους για να αλληλεπιδρούν με τη γνώση και τους άλλους, κατανοώντας τη δύναμη των νοητικών μοντέλων και τη σχετικότητα των ερμηνευτικών οπτικών
- να αναπτύξουν συστημικούς τρόπους κατανόησης των πραγμάτων και να αποκτήσουν διαφορετικές συνήθειες ερμηνειών και αντίληψης.

Οι σκοποί και οι στόχοι αυτοί επαναπροσδιόρισαν τις αρχικές υποθέσεις και τον προβληματισμό της έρευνας και -παραμένοντας ανοιχτοί και ευέλικτοι- ήρθαν σε μια διαλεκτική συνάντηση τόσο με τις ερευνητικές μας προσδοκίες όσο και με τις ιδιαίτερες συνθήκες του πλαισίου εφαρμογής. Ταυτόχρονα, έδωσαν τη βάση για τη διαμόρφωση ανάλογα και των ερωτημάτων της έρευνας, τα οποία παρέμειναν ανοιχτά και αναδιατυπώνονταν σε όλη την ερευνητική πορεία, αποφεύγοντας μια γραμμική διαδρομή που ξεκινά από προκαθορισμένους στόχους και καταλήγει μονόδρομα στην ομαλή επίτευξή τους.

#### **4.4. Διερευνητικά ερωτήματα**

Στην έρευνα-δράση δεν υπάρχουν αυστηρά προσδιορισμένες υποθέσεις τις οποίες ο ερευνητής προσπαθεί να επαληθεύσει με την ερευνητική του πορεία, αλλά γενικά ερωτήματα που τροφοδοτούν τις ενέργειες δράσης και ταυτόχρονα τροφοδοτούνται από όλα τα στάδια της εξελικτικής διαδικασίας (Κατσαρού, 2010:556, 2016:281). Με βάση αυτά, τα ερευνητικά **ερωτήματα** διαμορφώθηκαν ως εξής:

- Είναι δυνατόν να αλλάξει η καθημερινή πρακτική των εκπαιδευτικών και ο τρόπος που αντιλαμβάνονται τη μάθηση μέσα από την εφαρμογή ενός προγράμματος διδασκαλίας που θα προσανατολίζεται στην ανάπτυξη της συστημικής σκέψης των μαθητών και θα οργανώνεται στη βάση της πολύπλοκης και αναδυτικής διαδικασίας της μάθησης; Κάτω από ποιες προϋποθέσεις και ποια είναι τα πιθανά εμπόδια;
- Είναι δυνατόν να αλλάξει ο τρόπος που οι μαθητές σκέφτονται και προσεγγίζουν τα συστήματα-προβλήματα γύρω τους μέσα από την εφαρμογή ενός προγράμματος συστημικής σκέψης και μάθησης στο σχολείο το οποίο θα προσανατολίζεται προς την κατεύθυνση αυτή; Ποιοι παράγοντες λειτουργούν ενισχυτικά και ποιοι αποθαρρυντικά;

Μέσα από τη διερεύνηση των ερωτημάτων αυτών και την επίτευξη των παραπάνω στόχων αναμένεται ότι οι εκπαιδευτικοί θα αποκτήσουν μια χρήσιμη γνώση που θα τους βοηθήσει να διερευνήσουν, να εκφράσουν, να αναθεωρήσουν και να βελτιώσουν τις εκπαιδευτικές τους πρακτικές, καθώς και να συνειδητοποιήσουν τις αντιλήψεις τους για τη μάθηση, τη διδασκαλία και το ρόλο το δικό τους, των μαθητών και του σχολείου, προσεγγίζοντάς τις κριτικά και μέσα από μια νέα (συστημική) διάθεση και οπτική. Επίσης, αναμένεται ότι οι μαθητές θα αναπτύξουν πνευματικές και κοινωνικο-συναισθηματικές δεξιότητες που θα τους επιτρέψουν να σκέφτονται και να λειτουργούν συστημικά, προσεγγίζοντας τα συστήματα γύρω τους με έναν ενεργητικό, στοχαστικό και υπεύθυνο τρόπο.

#### **4.5. Στάδια υλοποίησης της έρευνας**

Συνήθως η έρευνα-δράση λαμβάνει χώρα και εκτυλίσσεται με έναν σπειροειδή ή κυκλικό τρόπο που περνά μέσα από τα στάδια «σχεδιάζω-εφαρμόζω-παρατηρώ και αναστοχάζομαι» (Lammerink, 1996; McTaggart, 1997:34; Sancaran, Tay, & Orr, 2008). Στο πρώτο στάδιο, το οποίο μπορεί να θεωρηθεί και ως διαγνωστικό, διατυπώνονται τα προβλήματα και οι υποθέσεις της έρευνας, οι οποίες συνήθως ξεκινούν από μια γενική ιδέα ή και μια συγκεκριμένη προβληματική κατάσταση, ενώ αναζητούνται τα δεδομένα και τα στοιχεία που χρειάζεται να συλλεχθούν προκειμένου αυτή να μελετηθεί. Η εξέταση αυτή οδηγεί στη διαμόρφωση ενός αρχικού σχεδίου δράσης και στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τα πρώτα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι, ενώ σχεδιάζονται και οι παρεμβάσεις ή τα πειράματα που είναι χρήσιμο να διεξαχθούν για να ελεγχθούν οι υποθέσεις. Στο τέλος ακολουθεί η τροποποίηση του αρχικού πλάνου ή της αρχικής ιδέας καθώς και ο εντοπισμός των στοιχείων για τον έλεγχο ή την αξιολόγηση της σχεδιαζόμενης παρέμβασης (Cohen, Manion, & Morisson, 2008: 398). Διαμορφώνεται έτσι ένας κύκλος σχεδιασμού, δράσης, παρατήρησης και αξιολόγησης που -βάσει αναθεωρημένου πλάνου- δίνει σειρά σε έναν άλλο κύκλο σχεδιασμού, δράσης και επαναξιολόγησης, που με τη σειρά του θα αποδώσει νέες δράσεις που θα πρέπει να ελεγχθούν ξανά κοκ., ακολουθώντας έτσι ένα σπινάλ από αλληλένδετες και αλληλοτροφοδοτούμενες αλλαγές και παρεμβάσεις (Κατσαρού, 2010: 557, 2016: 250-251).

Βέβαια η περιγραφή αυτή μοιάζει «καθαρή», «διαδοχική» και «τακτοποιημένη», στην πράξη όμως ελάχιστα μπορεί να παραμείνει έτσι. Όταν έχουμε να κάνουμε με πολύπλοκα κοινωνικά συστήματα, διευκρινίζουν οι Rogers et al. (2013), τα προβλήματα που ανακύπτουν δεν μπορούν απλώς να «λύνονται», μιας και είναι πολυπρόσωπα και κάθε φορά που επεμβαίνουμε με μία λύση, ακούσιες συνέπειες ξεδιπλώνονται που μπορούν με τη σειρά τους να ξεκινήσουν καινούρια. «Δεν έχουν δηλαδή απλούς κανόνες που μπορούν και τα σταματούν», συμπληρώνουν χαρακτηριστικά οι ίδιοι, «γι' αυτό και δεν μπορεί να υπάρχει ένα a priori ή ένα ex situ τεστ αποτελεσματικότητας για κάθε λύση». Σε αντίθεση με όσα θα προέτρεπε μια γραμμική και αναλυτική προσέγγιση των πραγμάτων, η πολύπλοκη/συστημική σκέψη μας λέει ότι δεν θα πρέπει να περιμένουμε ένα πρόβλημα να λυθεί με μια αντικειμενικά σωστή δράση που θα προτείνει ο επαγγελματίας-ερευνητής-ειδικός που βρίσκεται έξω



από τα πράγματα και ξέρει ακριβώς τι είναι αυτό που πρέπει να κάνει. Ούτε βέβαια ότι όταν εφαρμοστεί αυτή η μία αντικειμενικά σωστή λύση, το πρόβλημα θα εξαφανιστεί και στη θέση του θα αφήσει μια εμπειρικά τεκμηριωμένη αντιμετώπιση που θα μπορεί να εφαρμόζεται ξανά και παντού, κάθε φορά που το ίδιο πρόβλημα εμφανίζεται στη ζωή μας. Αντιθέτως, τα προβλήματα είναι μοναδικά και -μιας και προκύπτουν σε διαφορετικά περιβάλλοντα- είναι και πάντα καινούρια, γι' αυτό και στην ουσία δεν αντιμετωπίζονται αλλά περισσότερο προσεγγίζονται ή σαφέστερα αποδυναμώνονται σε κάποια πλευρά τους, ώστε να μπορούν σε κάποια άλλη να απελευθερώνουν νέες και περισσότερες, καλύτερες και πλουσιότερες επιλογές δράσης και παρέμβασης (ό.π., βλ. και Greenwood & Levin, 2007:62-63; Mason, 2003:23). Στόχος λοιπόν για τον ερευνητή της δράσης δεν είναι να αποκλείει εναλλακτικές ψάχνοντας να βρει τη μία, αλλά να δοκιμάζει τη μία για να «ανοίγει» και τις άλλες. Η διαδικασία αυτή είναι περισσότερο πολύπλοκη από ό,τι συνήθως περιγράφεται και απαιτεί από τον ερευνητή να έχει τα εξής χαρακτηριστικά (Rogers et al., 2013):

α. Ανοιχτό μυαλό: Θέληση να αποδεχτεί ότι θα πρέπει να συνεργαστεί με τους πολλούς και διαφορετικούς και να ανοιχτεί σε μια πληθώρα από οπτικές, απόψεις, γνώσεις, στάσεις, αφηγήσεις και παραδείγματα και ότι έννοιες όπως η αμφιβολία, η συγκυρία και το παράδοξο θα συν-αγωνιστούν δυνατά [αλλά εξίσου νόμιμα] τη γνώση, την επιστήμη, τη βεβαιότητα και το γεγονός. Ανοιχτότητα επίσης σε επιλογές που έχουν τη μορφή «και τα δύο» και διάθεση να ακούει και να δέχεται διαφορετικές ανάγκες, στυλ, σκέψεις και αποτελέσματα (Greenwood & Levin, 2007:65), επίγνωση ότι είναι εκεί ως συν-μαθητής και όχι ως ειδήμων ή ανταγωνιστής και ότι για να καταφέρει αυτό που θέλει θα πρέπει να βοηθά τους άλλους να καταφέρνουν αυτό που θέλουν και εκείνοι.

β. Αντίληψη της καταστασιακότητας: Επίγνωση ότι κάθε πρόβλημα ή κάθε σύστημα επιβιώνει με έναν διαφορετικό τρόπο και πάντα μέσα σε ένα περιβάλλον σχέσεων, συνθηκών και περιστάσεων που πηγάζουν από τη μοναδική του ιστορία και συνθέτουν ένα πλέγμα ιδιαιτερότητας που έχει νόημα στο 'τώρα'. Δυνατότητα να βλέπει το πώς το πλέγμα αυτό διαμορφώνεται και πώς αλλάζει στο χώρο και το χρόνο, να αντιλαμβάνεται το σύνολο των διαστάσεων που επηρεάζουν ένα πρόβλημα και φτιάχνουν τη σύνθετη ταυτότητά του (π.χ. τεχνική, πολιτική, οικονομική κ.α.), να σχεδιάζει με βάση το απρόοπτο, την κλίμακα, τη σχέση και το ιστορικό και να αποδέχεται ότι οι κατάλληλες δράσεις δεν εξαρτώνται από παλιότερες συνδέσεις ανάμεσα σε άτομα και πράξεις, αλλά από συλλογικές αναλύσεις του πώς τα άτομα αντιλαμβάνονται το τρέχον και κατά πόσο συμφωνούν σε γενικές αρχές, σκοπούς, παρεμβάσεις και αξίες.

γ. Υγιή στάση απέναντι στο παράδοξο «δράση και αποχή»: Ισορροπία ανάμεσα στο ρίσκο της παρέμβασης και σε εκείνο της αναμονής, γνώση της δύναμης του χρόνου και της επώασης των ιδεών, εμπιστοσύνη στο χώρο που απαιτείται για σκέψη, επούλωση, αναθεώρηση και ανεφοδιασμό. Αποδοχή ότι πράξη και παρατήρηση πάνε μαζί και δίνει η μία στην άλλη τη σειρά της, αντίληψη του πότε οι συνθήκες επιβάλλουν εγρήγορση και πότε απλώς υπομονή, γνώση ότι αυτό που ενεργείται λαμβάνει χώρα σε ένα αβέβαιο κενό και ότι όσο καλό εξοπλισμό (:κατάρτιση) και αν διαθέτει δεν θα υπάρξει ποτέ μια αντικειμενικά και διαχρονικά σωστή και εγγυημένη λύση.

Τα χαρακτηριστικά αυτά προτείνουν μια άλλη ευρετική για την ανάλυση και την ερευνητική προσέγγιση των προβλημάτων αναδεικνύοντας χαρακτηριστικά που διαπερνούν όλα τα στάδια της έρευνας-δράσης και αναπροσδιορίζουν το «σχεδιάζω-εφαρμόζω-παρατηρώ και αναστοχάζομαι» με μια διάθεση περισσότερο θα λέγαμε συστημική (βλ. πίνακα 4.1.).

**Πίνακας 4. 1.** Φάσεις/στάδια της έρευνας-δράσης μέσα από μια συστημική ματιά

**1ο στάδιο: Σχεδιασμός - διατύπωση προβλήματος**

Δεν πρόκειται για μια διαδικασία βήμα-βήμα, όπως θα πρότεινε μια θρυμματιστική και αναλυτική προσέγγιση των προβλημάτων, αλλά για μια ανοιχτή και ευέλικτη διεργασία που προσαρμόζεται στις απρόβλεπτες καταστάσεις και έχει σαν στόχο της την ανάπτυξη κατανόησης τόσο του ίδιου του προβλήματος όσο και του πλαισίου μέσα στο οποίο αυτό εκδηλώνεται. Η κατανόηση αυτή δεν είναι εύκολη αλλά μάλλον μπερδεμένη (Dickens & Watkins, 2006:191), γι' αυτό και όταν προσπαθεί κάποιος να τη φτάσει, λένε οι Rogers et al. (ό.π.) είναι σαν να προσπαθεί να ξεμπλέξει ένα ανακατεμένο κουβάρι με κλωστές: Ακόμη και αν καταφέρει να βρει τη μία άκρη και να την τραβήξει χαλαρώνοντας μερικούς κόμπους, μπορεί αθέλητα να σφίξει κάποιους άλλους, γι' αυτό και απαιτείται να κοιτάζει τη συνολική εικόνα των προβληματικών σημείων και να έχει μια εμπραθική κατανόηση για αυτή. Ο σχεδιασμός επομένως είναι ουσιαστικά η πλαισίωση μιας πολύπλοκης και απρόβλεπτης κοινωνικής κατάστασης και η πολυπρισματική θεώρησή της μέσα από την προσοχή όλων των παραγόντων που μπορούν να την επηρεάσουν (Baskerville, 1997).

**2ο - 3ο στάδιο: Δράση - παρατήρηση**

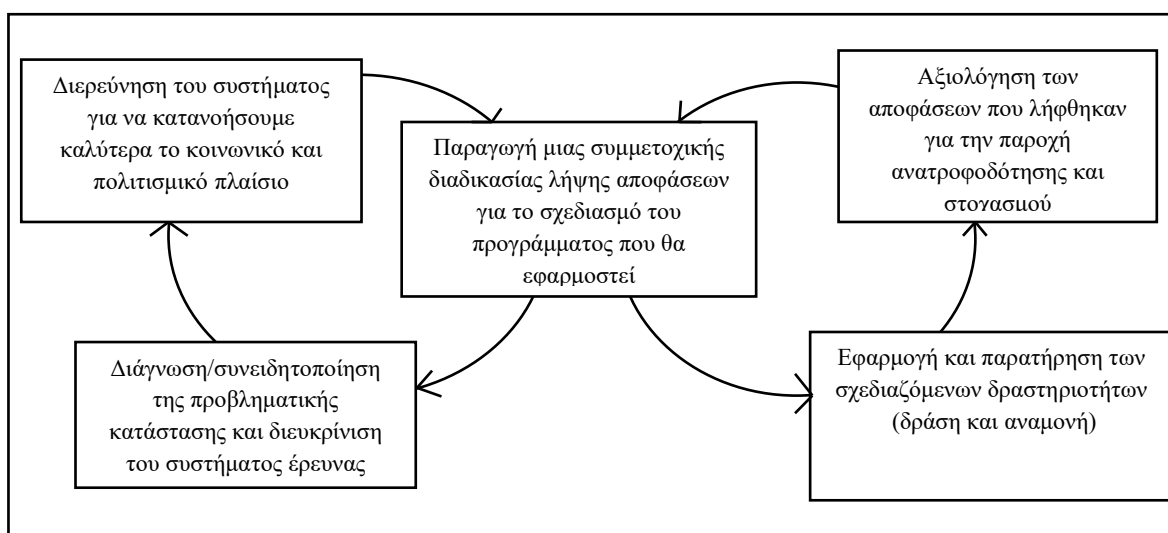
Η δράση είναι μεν εσκεμμένη και ελεγχόμενη, λαμβάνει χώρα ωστόσο σε πραγματικές συνθήκες και με πραγματικούς ανθρώπους, γι' αυτό και προσαρμόζεται στους περιορισμούς τους και είναι ανοιχτή σε αυτά που προκύπτουν απρόσμενα. Η επιλογή της διαφέρει από μια αναλυτική προσέγγιση που προσπαθεί να αποκλείσει όλες τις εναλλακτικές εκτός από τη σωστή απάντηση/λύση και αντίθετα διεξάγεται σε τόπους πολλαπλών δράσεων και αποφάσεων, κάθε μία από τις οποίες είναι εξίσου βιώσιμη, αποδεκτή και κατάλληλη από τη δική της πάντα πλευρά και με βάση τις προσωπικές της αξιώσεις. Πρόκειται λοιπόν για μια δημιουργική επιλογή δράσης, μια επιλογή μάθησης, που μπορεί να οδηγήσει σε νέους τόπους ευκαιριών και εναλλακτικών και γι' αυτό κρύβει μέσα της τον κίνδυνο να αποτύχει. Αφού δεν έχει ένα συγκεκριμένο και προκαθορισμένο τέλος, ούτε εκπληρώνει τη σχέση «πρόβλημα και λύση», παίρνει το ρίσκο του να είναι ατελής ή τουλάχιστον προσωρινή, αφού διενεργείται ως αφορμή για τη διερεύνηση ενός νέου κύκλου δράσης. Η διαδικασία αυτή δεν είναι συνεχόμενη αλλά περισσότερο διακεκομμένη. Χαρακτηρίζεται από μια εναλλαγή πράξης και απραξίας, χαλάρωσης και έντασης, εγρήγορσης και επιβράδυνσης, ενεργοποίησης και ξεκούρασης για παρατήρηση και στοχασμό, ώστε να μένει πάντα αναδυτική και να αφήνει χώρο στις ευκαιρίες να ανακύπτουν (Rogers et al., 2013). Έτσι, η παρατήρηση γίνεται βασικό συστατικό της δράσης και απαραίτητο συμπλήρωμά της, δίνοντάς της τη βάση για την αυτο-ανασκόπηση και την επανεκκίνηση της τόλμης.

#### 4ο στάδιο: Αναστοχασμός

Ο αναστοχασμός αποτελεί φυσική συνέχεια της δράσης και ίσως το πιο κρίσιμο σημείο στη διαδικασία της επανέναρξης των κύκλων, αφού «πηγαίνει» πίσω σε εκείνο που έχει προηγηθεί και ζητά να «δει» τυχόν προβλήματα και λάθη. Επιτρέπει στον ερευνητή να προβάλλει και ταυτόχρονα να ασκεί κριτική σε αδυναμίες, περιορισμούς, ελλείψεις και κενά και να κάνει διαφανείς τις συνήθειες της σκέψης. Λαμβάνει υπόψη του πολλές - εξίσου έγκυρες- προοπτικές και μια σειρά από διαφορετικά αποτελέσματα και τρόπους, γι' αυτό και είναι δύσκολος να διαμορφωθεί και παίρνει τη μορφή της κατανόησης μέσα στην ανοιχτότητά του (Κατσαρού & Τσάφος, 2003:70). Είναι ουσιαστικά μια απόπειρα προσέγγισης της «ταραχής» και της πολυπλοκότητας που δημιουργείται από την επιλογή μιας δράσης, ένα βήμα μάθησης μέσα σε ευμετάβλητες και απρόβλεπτες ορίζουσες δυναμικής.

Η σπειροειδής/κυκλική ερευνητική προσέγγιση με σεβασμό στα συστημικά χαρακτηριστικά της ανοιχτότητας, καταστασιακότητας, συμμετοχικότητας και απροβλεψιμότητας, όπως αυτά περιγράφηκαν παραπάνω, υπήρξε η κατευθυντήριος γραμμή για το σχεδιασμό και την υλοποίηση της παρούσας έρευνας, η οποία έλαβε χώρα σε τέσσερα συνεχώς επαναλαμβανόμενα μαθησιακά στάδια και είχε ως βασικό κίνητρο όχι την εφαρμογή μιας *ex ante* διαμορφωμένης παρέμβασης, αλλά την ανάπτυξη μιας καλύτερης κατανόησης της κατάστασης που θα μας επέτρεπε να «ξεκλειδώσουμε» περισσότερες πιθανότητες δράσης. Τα στάδια που ακολουθήθηκαν αποτυπώνονται στο παρακάτω διάγραμμα (Σχήμα 4.1.):

Σχήμα 4. 1. Φάσεις της ερευνητικής διαδικασίας



Περισσότερα και λεπτομερέστερα στοιχεία για τις διαδικασίες και τις φάσεις της ερευνητικής διαδικασίας που ακολουθήσαμε, παρατίθενται στο πέμπτο κεφάλαιο, όπου περιγράφεται αναλυτικά η πορεία της έρευνάς μας.

#### 4.6. Συμμετέχοντες

Η έρευνα-δράση, σημειώνει ο Lewin (αναφ. στο Cohen, Manion & Morrison, 2008:392) είναι μια ομαδική δραστηριότητα και όχι ατομικιστική. Είναι έρευνα μέσω της οποίας τα ίδια τα άτομα εργάζονται για την κατανόηση και βελτίωση της επαγγελματικής τους πρακτικής (είτε μόνοι τους, είτε σε συνεργασία), γι' αυτό και εξ ορισμού συμμετέχουν σε όλες τις φάσεις της ερευνητικής διαδικασίας (Somekh, 2006:7). Εάν στόχος της έρευνας-δράσης, διευκρινίζουν επ' αυτού οι Rogers et al. (2013), είναι να βοηθά τα άτομα να μετασχηματίζουν τις συμπεριφορές, τις σχέσεις και τις ικανότητές τους, τότε θα πρέπει απαραίτητως να εμπλέκονται στην παραγωγή της γνώσης και να αυτο-ενεργοποιούνται προκειμένου να διατυπώνουν θεωρίες για τις πρακτικές τους και να τις θέτουν υπό αμφισβήτηση. Έτσι, είναι πιο πιθανό ότι θα μεταβάλουν τις στάσεις και τις συμπεριφορές τους και θα προβάλουν τις μικρότερες δυνατές αντιρρήσεις στην αναμόρφωσή τους (Cohen, Manion, & Morrison, 2008:392), ενώ θα μάθουν να αναπτύσσουν νέους καλύτερους τρόπους κατανόησης του χώρου της δουλειάς τους, εντοπίζοντας και λύνοντας προβλήματα που τους αφορούν και τους αγγίζουν (Brydon-Miller, Greenwood, & Maguire, 2003). Πέρα όμως από αυτό υπάρχει και η ιδεολογική διάσταση του θέματος, η οποία μιλά για την αναγκαιότητα να ακούγονται όλες οι φωνές των ανθρώπων που αντιμετωπίζουν ένα πρόβλημα και να εμπλέκονται στη λήψη αποφάσεων σχετικά με αυτό, βιώνοντας τη δυνατότητα να εκφράζουν τις οπτικές, τις θέσεις, τις εμπειρίες και τις ανάγκες τους (Κατσαρού, 2010:561). Η συμμετοχικότητα αυτή αυτομάτως χορηγεί στον ερευνητή της δράσης το ρόλο όχι του ειδικού που σχεδιάζει και δίνει οδηγίες προς εφαρμογή, αλλά εκείνον του οδηγού, του διευκολυντή, του διαμορφωτή, του φορέα συμπυκνωμένης γνώσης, του συνεργάτη, του συμβούλου και του εταίρου που φέρνει στην επιφάνεια ερωτήματα προς μελέτη και ανοίγει τη συζήτηση (Cohen, Manion, & Morrison, 2008:392-393). Μια συζήτηση περισσότερο θα λέγαμε απελευθερωτική ή χειραφετητική που στηρίζεται σε μια δημοκρατική βάση της αναστοχαστικής διαλογικότητας και κάνει πράξη, λέει ο Ison (2008), τη λατινική ετυμολόγηση του όρου «con-versare», που θα πει «τριγυρνά μαζί», κινούμαι από τόπο σε τόπο και από ερμηνεία σε ερμηνεία, συντροφικά, δυναμικά, ελεύθερα - σαν να χορεύω. Μια ερευνητική αξίωση, άλλωστε, για την τεκμηρίωση μιας απόλυτα κοινής, σταθερής, αμετακίνητης και μοιρασμένης εμπειρίας, θα ήταν ανεδαφική, εφόσον ο κάθε άνθρωπος αντιλαμβάνεται την πραγματικότητα με τόσο ειδικό και προσωπικό τρόπο, ώστε η αποκάλυψη μιας και μόνο μεθόδου βίωσης του κόσμου θα απέβαινε τουλάχιστον άκαμπτη ή επιστημονικά ελλιπής. Στόχος λοιπόν του ερευνητή δεν είναι να επιβάλλει συμπεριφορές, να εκμαιεύει απόψεις ή να περιορίζει τις εναλλακτικές των συμμετεχόντων, σηκώνοντας το βάρος από εκείνους, για εκείνους και αντί για αυτούς, λέγοντάς τους απλώς τι πρέπει να κάνουν, αλλά να μοιράζεται τις εμπειρίες μαζί τους, να συν-διερευνά, να ταξιδεύει σε τόπους αντίληψης, να εκφράζει κριτικά, να ανταλλάζει, να επικοινωνεί (Greenwood & Levin, 2007: 66). Η επικοινωνία αυτή, γράφει η Zuber-Skerritt (2001), είναι συμμετρική και απαιτεί από όλα τα άτομα που συμμετέχουν να θεωρούνται ίσα, ανεξάρτητα από τη θέση την οποία κατέχουν και το μερίδιο εμπλοκής που έχουν στη δράση. Καθένας τους έχει γνώσεις, ικανότητες και εμπειρίες από μια συγκεκριμένη

περιοχή της πραγματικότητας, οι οποίες αφενός συμβάλλουν στη καλύτερη διερεύνηση της κατάστασης και τη σφαιρικότερη διαφώτισή της, αφετέρου κάνουν ευκολότερη την επισήμανση ενός προβλήματος και την αντιμετώπισή του, γι' αυτό και οφείλουν να ανιχνεύονται και να χρησιμοποιούνται με αποτελεσματικό και συνολικό τρόπο. Καθένας τους, συμπληρώνει χαρακτηριστικά η ίδια (ό.π.), είναι ένας «προσωπικός επιστήμονας», ένα μοναδικό μέλος της ερευνητικής ομάδας, που συνεισφέρει με διαφορετικό αλλά ισότιμο τρόπο στη διεξαγωγή της έρευνας και που διατηρώντας την αυτονομία του, μοιράζεται και διαπραγματεύεται νοήματα για να φτάνει σε ατομικές και συλλογικές κατανοήσεις. Στη συνεργατική επομένως έρευνα-δράση δεν υπάρχει ιεραρχία, αλλά ανοιχτότητα, συνέργεια, αμοιβαίος σεβασμός, αναδυτική γνώση, συμμετρικές επικοινωνιακές σχέσεις και μοιρασμένη ευθύνη (βλ. και Κατσαρού, 2010: 562-564).

Με βάση τα χαρακτηριστικά αυτά συγκροτήσαμε τη δική μας ερευνητική ομάδα για τη διερεύνηση των στόχων της παρούσας έρευνας, η οποία αποτελούνταν από την ερευνήτρια, την εκπαιδευτικό και τους μαθητές από δύο τμήματα της γ' γυμνασίου (βλ. παρακάτω για επιλογή δείγματος)<sup>16</sup>. Η ερευνήτρια συμμετείχε με ρόλο διευκολυντή, συμβούλου και συνεργάτη, η οποία συνεισφέρει με την εμπειρία της ως φιλόλογος αλλά και με τη γνώση της πάνω στο θεωρητικό πλαίσιο της συστημικής σκέψης και μάθησης, τη μεθοδολογία της έρευνας-δράσης και τις τεχνικές καταγραφής και συλλογής των δεδομένων. Έργο της ήταν να ενθαρρύνει και να βοηθά την εκπαιδευτικό στον σχεδιασμό και την υλοποίηση των παρεμβάσεων, να την ενημερώνει για τις αρχές και τις αξιώσεις της συστημικής σκέψης και μάθησης, να συντονίζει τον ερευνητικό τρόπο εργασίας και να στηρίζει τη συγκέντρωση και επεξεργασία των έργων και των δεδομένων. Επίσης, ενθάρρυνε την αξιολόγηση και τον κριτικό αναστοχασμό πάνω στις παγιωμένες αλλά και τις καινούριες πρακτικές και επαγγελματικές συνήθειες, καλλιεργούσε τον προβληματισμό και την αυτοδιερεύνηση των απόψεων και των στάσεων απέναντι στη μάθηση και τη διδασκαλία και προωθούσε συζητήσεις μέσα σε σχέσεις συμμετρικής και ισότιμης επικοινωνίας. Τέλος, κρατούσε ανοιχτή στάση απέναντι στην κριτική, τις εντυπώσεις και τους προβληματισμούς της εκπαιδευτικού και προκαλούσε με τη στάση της «το άκουσμα της φωνής της».

Η εκπαιδευτικός συμμετείχε με ρόλο συν-ερευνήτριας που συμβάλλει με τη γνώση της πάνω στην πραγματικότητα της τάξης και του σχολείου, τα προβλήματα και τις δυσλειτουργίες που ανακύπτουν σε αυτό, τις ιδιαίτερες ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών και τις συγκεκριμένες οργανωσιακές και άλλες συνθήκες που επηρεάζουν τη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία. Έργο της ήταν να συζητά με την ερευνήτρια σχετικά με τα οράματα, τις επιδιώξεις, τους στόχους και τις ανάγκες της στο χώρο της δουλειάς της, να εντοπίζει προβληματικά σημεία και δυσκολίες στο έργο της, να προσεγγίζει κριτικά τις ενέργειες και τα αποτελέσματα των παρεμβάσεών της, να επιχειρεί ερμηνείες και να αναλαμβάνει δράσεις για βελτίωση και λύση. Επίσης, να ενθαρρύνει τους μαθητές στην ενεργητική προσέγγιση της γνώσης και να δημιουργεί ευκαιρίες για να καλλιεργούν το συστημικό τρόπο σκέψης και ανάλυσης

---

<sup>16</sup> Το ένα τμήμα λειτουργούσε ως ομάδα ελέγχου.

των προβλημάτων, να φροντίζει για την ανάδυση ευκαιριών συνεργασίας και ομαδικής αλληλεπίδρασης στην τάξη, να προκαλεί και να στηρίζει τις ιδέες και τις απορίες τους και να τους βοηθά να συμμετέχουν, να εκφράζουν, να μοιράζονται και να αυτενεργούν.

Οι μαθητές του προγράμματος εφαρμογής συμμετείχαν με διερευνητικό και ενεργητικό τρόπο, βοηθώντας στην αξιολόγηση και την κριτική αποτίμηση των παρεμβάσεων του προγράμματος. Βρίσκονταν σε άμεση αλληλεπίδραση με την εκπαιδευτικό της τάξης και παρείχαν τις βάσεις για την παρατήρηση και το σχεδιασμό των νέων κύκλων δράσης. Καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος καλούνταν να πάρουν θέση για ζητήματα της καθημερινότητας που τους απασχολούν και να τα προσεγγίσουν με συστημικό τρόπο, να αναπτύσσουν και να δοκιμάζουν μεθόδους επίλυσης προβλημάτων και να εξετάζουν τις συνέπειες από τις λύσεις που εισηγούνται, να συνεργάζονται μεταξύ τους και να συμμετέχουν σε δημοκρατικές διαδικασίες παραγωγής της γνώσης, να εξετάζουν ποικιλοτρόπως αντικείμενα, προβλήματα και συστήματα και να αλλάζουν θέσεις παρατήρησης εμβαθύνοντας στη λειτουργία και τη δομή τους, να συνδέουν γνώσεις, μοτίβα, σκέψεις, γεγονότα, ιδέες και φαινόμενα και να αποτυπώνουν τη μεγαλύτερη εικόνα των πραγμάτων, να αναπτύσσουν ανοιχτή στάση απέναντι στους διαφορετικούς τρόπους ερμηνείας και αντίληψης και να αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα και αναγκαιότητα του «και/μαζί» στη σύγχρονη ζωή μας. Οι μαθητές, τέλος, της ομάδας ελέγχου ακολουθούσαν το κανονικό πρόγραμμα διδασκαλίας σύμφωνα με το ΑΠΣ και τα βιβλία εκπαιδευτικού και μαθητή. Έργο τους ήταν να συμμετέχουν με το δικό τους τρόπο στην αξιολόγηση της επίδρασης του προγράμματος στους μαθητές της τάξης εφαρμογής, συμπληρώνοντας το Κριτήριο Συστημικής Σκέψης τόσο πριν τις διδακτικές παρεμβάσεις, όσο και μετά, προκειμένου να δώσουν τη βάση για τον έλεγχο και εντοπισμό τυχόν αποκλίσεων και διαφορών.

Όλοι οι συμμετέχοντες <sup>17</sup>, επομένως, βρίσκονταν σε μια στενά αλληλεπιδραστική σχέση με συμπληρωματικούς και αλληλοτροφοδοτούμενους ρόλους, όπου ο καθένας συνδιαμόρφωνε τη συμπεριφορά, την εργασία και τα αποτελέσματα του άλλου και όλοι μαζί έδιναν ώθηση στην ανάπτυξη μιας ερευνητικής πολυπλοκότητας που οργανωνόταν γύρω από τη μάθηση. Ο διάλογος και οι κοινοί τρόποι δράσης ήταν οι βασικοί άξονες που απελευθέρωναν τις ατομικές και συλλογικές εμπειρίες και έδιναν μορφή στην ανάπτυξη μιας γνώσης που κατασκευάζεται με κέντρο αναφοράς την πράξη. Έτσι, ουσιαστικά οι κύκλοι δράσης ήταν κύκλοι αυτοκαθοριζόμενης μάθησης, όπου οι συμμετέχοντες ήταν και διαμορφωτές και παρατηρητές και ερευνητές και μαθητές την ίδια στιγμή (Hase & Kenyon, 2007).

Οι ενέργειες για τον προσδιορισμό των συγκεκριμένων ατόμων που θα συμμετείχαν στην έρευνα και θα συγκροτούσαν την αντίστοιχη ερευνητική ομάδα ξεκίνησαν το έτος 2019, κατά το οποίο η ερευνήτρια αναζήτησε το σχολείο που θα δεχόταν να συμμετάσχει στην εν λόγω έρευνα-δράση και πιο συγκεκριμένα τα δύο τμήματα της Γ' γυμνασίου, τα οποία θα δέχονταν να συγκροτήσουν τις δύο ερευνητικές ομάδες: την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου. Στην πειραματική ομάδα θα εφαρμοζόταν το πρόγραμμα της έρευνας παράλληλα με το ΑΠΣ του μαθήματος της

---

<sup>17</sup> Παρ'ότι ο ρόλος του «κριτικού φίλου» αναδεικνύεται σημαντικός για την ανάπτυξη αναστοχασμού στην έρευνα-δράση, στη συγκεκριμένη έρευνα δεν ήταν δυνατόν να υποστηριχθεί.

νεοελληνικής γλώσσας για τη συγκεκριμένη τάξη, ενώ η ομάδα ελέγχου θα ακολουθούσε την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας σύμφωνα με τα βιβλία εκπαιδευτικού και μαθητή. Ταυτόχρονα, η ομάδα ελέγχου θα αξιοποιούνταν για την αξιολόγηση της επίδρασης του προγράμματος στην πειραματική ομάδα, καθώς και για την εύρεση τυχόν διαφορών και αποκλίσεων στην επίδοση των μαθητών στο Κριτήριο Συστημικής Σκέψης.

Το σχολείο λοιπόν της έρευνας επιλέχθηκε με τη μέθοδο της τυχαίας δειγματοληψίας. Αρχικά, εντοπίστηκαν τα σχολεία που λειτουργούν στις Διευθύνσεις Αττικής και Πειραιά (σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από την Περιφερειακή Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Αττικής) και περιορίστηκαν κατά το ένα τρίτο. Δηλαδή, από τις επτά Διευθύνσεις<sup>18</sup> που λειτουργούν στην Αττική, επιλέχθηκαν τυχαία οι δύο: η Δ/νση Β'θμιας Εκπ/σης Πειραιά και η Δ/νση Β'θμιας Εκπ/σης Ανατολικής Αττικής. Στη συνέχεια καταρτίστηκε ένας κατάλογος με τα εκατόν δέκα πέντε σχολεία που λειτουργούν στις διευθύνσεις αυτές (εκτός από τα ειδικά, τα πειραματικά, τα εσπερινά και τα σχολεία με δύσκολη πρόσβαση για την ερευνήτρια - Αίγινα, Αγκίστρι, Ύδρα, Σπέτσες, Κύθηρα) και με τυχαία συστηματική δειγματοληψία (Ζαφειρόπουλος, 2005:132; Τσιπλητάρης & Μπαμπάλης, 2011:18-19) επιλέχθηκαν τα δεκατέσσερα (βλ. πίνακα 4.2.).

Πίνακας 4. 2. Σχολεία που επιλέχθηκαν με τυχαία δειγματοληψία

| Σειρά επιλογής | Διευθύνσεις Β'θμιας Εκπ/σης Πειραιά και Ανατ. Αττικής |
|----------------|---|
| 1              | 2ο Ημερήσιο Γυμνάσιο Καλυβίων                         |
| 2              | 2ο Ημερήσιο Γυμνάσιο Γέρακα                           |
| 3              | 1ο Ημερήσιο Γυμνάσιο Γέρακα                           |
| 4              | Γυμνάσιο Πόρου  |
| 5              | 1ο Ημερήσιο Γυμνάσιο Σπάτων                           |
| 6              | 1ο Ημερήσιο Γυμνάσιο Αχαρνών                          |
| 7              | Γυμνάσιο Καμινίων                                     |
| 8              | 5ο Γυμνάσιο Νίκαιας                                   |
| 9              | 1ο Γυμνάσιο Κορυδαλλού                                |
| 10             | 12ο Ημερήσιο Γυμνάσιο Αχαρνών                         |
| 11             | 2ο Ημερήσιο Γυμνάσιο Αχαρνών                          |
| 12             | 2ο Γυμνάσιο Κερατσινίου                               |
| 13             | 1ο Γυμνάσιο Περάματος                                 |
| 14             | 4ο Γυμνάσιο Πειραιά                                   |

Η επιλογή αυτή έγινε αφενός γιατί υπήρχε η ανάγκη για πρόβλεψη μεγαλύτερου αριθμού σχολείων δεδομένης της ενδεχόμενης άρνησης ή αδυναμίας συμμετοχής και αφετέρου γιατί η έρευνα θα απαιτούσε τακτικές επισκέψεις στο σχολείο, καθώς και

<sup>18</sup> Σύμφωνα με τα στοιχεία της την περιφερειακής Διεύθυνσης Α'θμιας και Β'θμιας Εκπαίδευσης Αττικής, αυτές είναι οι εξής: Δ/νση Β'θμιας Εκπ/σης Πειραιά, Δ/νση Β'θμιας Εκπ/σης Δυτικής Αττικής, Δ/νση Β'θμιας Εκπ/σης Ανατολικής Αττικής, Δ/νση Β'θμιας Εκπ/σης Α' Αθηνών, Δ/νση Β'θμιας Εκπ/σης Β' Αθηνών, Δ/νση Β'θμιας Εκπ/σης Γ' Αθηνών και Δ/νση Β'θμιας Εκπ/σης Δ' Αθηνών.

εβδομαδιαία επικοινωνία και συνεργασία με τον/την εκπαιδευτικό της τάξης. Από τις αρχικές λοιπόν προσπάθειες που έκανε η ερευνήτρια προκειμένου να έρθει σε επαφή με τους εκπαιδευτικούς των παραπάνω σχολείων και να διερευνήσει την επιθυμία συμμετοχής τους στην έρευνα, τελικά η επικοινωνία καρποφόρησε με δύο σχολεία, τα οποία έδειξαν προθυμία να συμμετέχουν (το 2ο Ημερήσιο Γυμνάσιο Γέρακα και το Γυμνάσιο Πόρου) και από τα οποία επιλέχθηκε τελικά το ένα. Η επιλογή αυτή κατευθύνθηκε από τη δυνατότητα διάθεσης του χρόνου και της τάξης από την πλευρά της εκπαιδευτικού του συγκεκριμένου σχολείου, καθώς και από την πρόθεσή της να «καταρτιστεί» πάνω στη συστημική σκέψη και να στηρίζει εν γένει την όλη ερευνητική προσπάθεια. Ταυτόχρονα όμως και από τη δυνατότητα διάθεσης δύο τμημάτων από την πλευρά του σχολείου, τα οποία θα αποτελούσαν τις δύο ερευνητικές ομάδες (πειραματική ομάδα-ομάδα ελέγχου) και τα οποία βρέθηκαν ισοδύναμα τόσο ως προς τη σύνθεση και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των μαθητών, όσο και ως προς την επίδοσή τους στο Κριτήριο Συστημικής Σκέψης (βλ. παρακάτω). Έχοντας λοιπόν εξασφαλίσει την απαραίτητη θεσμική έγκριση, η ερευνήτρια πραγματοποίησε διαδοχικές συναντήσεις και τηλεφωνικές επικοινωνίες με το σχολείο προκειμένου να δοθούν οι απαραίτητες διευκρινίσεις και να περιγραφεί η φιλοσοφία και το περιεχόμενο της έρευνας, καθώς και να επισημανθούν και να διασφαλιστούν όλες οι απαραίτητες προϋποθέσεις συμμετοχής των εμπλεκόμενων ατόμων σε αυτήν.

#### **4.7. Μέθοδοι συλλογής δεδομένων**

Η έρευνα-δράση, λένε οι Brydon-Miller, Greenwood, & Maguire (2003), θέτει υπό αμφισβήτηση τη θετικιστική προσέγγιση της γνώσης, σύμφωνα με την οποία για να είναι κανείς αξιόπιστος και έγκυρος πρέπει να παραμένει αντικειμενικός και απομακρυσμένος από τις αξίες. Αντιθέτως, αποδέχεται ότι η γνώση είναι μια κοινωνική κατασκευή που δημιουργείται «από μέσα» και μόνο για ένα συγκεκριμένο περικείμενο ή μια συγκεκριμένη ομάδα ανθρώπων, γι' αυτό και κάθε έρευνα είναι εκ των πραγμάτων ενσωματωμένη σε ένα σύστημα αξιών και προωθεί ένα είδος κοινωνικής αλληλεπίδρασης (Kemmis, 2009; Zuber-Skerritt, 2001). Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, στόχος του ερευνητή δεν είναι να ελέγξει, να γενικεύσει ή να μεταφέρει αξίες και αρχές από το ένα πειραματικό περιβάλλον στο άλλο, αλλά να εστιάσει στη συγκεκριμένη περίπτωση ή κατάσταση που μελετά και να την περιγράψει, να την αναλύσει ή να την εξηγήσει όσο πιο ειλικρινά και πιστά γίνεται (Carp, 1996). Για το λόγο αυτό, δεν ενδιαφέρεται να εξασφαλίσει μια εγκυρότητα μεθοδολογική που κάνει πράξη τις εμπειρικές αξιώσεις ενός παραδείγματος «επιστημονικού πασπαρτού», αλλά να προστατεύσει μια προσωπική και διαπροσωπική εντιμότητα και αλήθεια, η οποία θα στηρίζεται στην πολλαπλότητα των πηγών και θα αποδέχεται τη σύμπραξη της *οπτικής*: την ανίχνευση δηλαδή των εμπειριών όλων των ανθρώπων που συμμετέχουν στην έρευνα ως συν-ερευνητές και μέλη και τη διαμόρφωση μιας προσωπικής ερευνητικής στάσης, η οποία θα προκύπτει από την αλληλεπιδραστική διαλεκτική τους και θα αποτελεί προϊόν απόστασης ανάμεσα στη θέση παρατήρησης του καθένα (Zuber-Skerritt, ό.π.). Με αυτόν τον τρόπο, οι μεταβλητές δεν νοούνται προκαθορισμένες ή



διανθιζόμενες μέσα σε ελεγχόμενα πειραματικά περιβάλλοντα, αλλά προκύπτουσες και δυναμικές, που διαμορφώνονται τη στιγμή που πραγματοποιείται η έρευνα, τη στιγμή που εξελίσσεται καθώς τροφοδοτείται από τα νέα και ποικίλα δεδομένα. Η εγκυρότητα λοιπόν δεν είναι για όλους και για όλα, αλλά μόνο για τα πρόσωπα που εμπλέκονται στην περίπτωση-κάθε-φορά και μόνο όταν καταφέρνει να δώσει μια ολοκληρωμένη, ελκρινή και τίμια εικόνα για το πώς αντιλαμβάνονται τον εαυτό τους, τη θέση και τις εμπειρίες τους μέσα σε αυτή. Με δυο λόγια εκείνο που μετρά στην έρευνα-δράση είναι οι οπτικές των ατόμων και όχι η ανεύρεση μιας αλήθειας *per se* (Elliott, 1991:82).

Για την αποτύπωση αυτή των στάσεων, των αντιλήψεων, των κρίσεων και των εντυπώσεων των συμμετεχόντων-μελών, η έρευνα-δράση αξιοποιεί μια πληθώρα από διαφορετικές τεχνικές συλλογής των δεδομένων, οι οποίες μπορούν να είναι είτε ποσοτικές, είτε ποιοτικές, είτε ακόμη και συνδυασμός των δύο (βλ. Barton, Stephens, & Haslett, 2009). Ανάλογα μάλιστα και με τις μεθοδολογικές και ερευνητικές της ανάγκες μπορεί να ενισχύει την εγκυρότητα και αξιοπιστία των δεδομένων της, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της τριγωνοποίησης, την άντληση δηλαδή δεδομένων είτε από τρεις διαφορετικές πηγές (π.χ. εκπαιδευτικοί, μαθητές, ερευνητής), είτε μέσα από τρεις διαφορετικές μεθόδους συλλογής (πχ. παρατήρηση, συνέντευξη, μαγνητοφώνηση) (Ιωσηφίδης, 2008:274; Κατσαρού & Τσάφος, 2003:63; Τσάφος, 2010). Η τελευταία αυτή προσέγγιση ήταν εκείνη που υιοθετήθηκε και από την παρούσα έρευνα, η οποία στηρίχθηκε στη χρήση πολλαπλών μεθόδων για να εξετάσει μια πολύπλοκη ανθρώπινη συμπεριφορά ή μια σύνθετη κοινωνική κατάσταση, όπως είναι η εκπαιδευτική πράξη, βλέποντάς τη μέσα από διαφορετικές οπτικές και αξιοποιώντας ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα, οι τεχνικές που χρησιμοποιήσαμε ήταν οι εξής:

α. Ανοιχτή παρατήρηση της διδασκαλίας: Μέσα από την παρατήρηση προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε στοιχεία που θα μας παρείχαν τη βάση για ανατροφοδότηση και κριτική ανασκόπηση των στόχων και των μεθόδων του προγράμματος και θα μας επέτρεπαν σε συνεργασία με την εκπαιδευτικό να βρούμε ευκαιρίες για περισσότερες επιλογές δράσης. Σημείο εστίασης ήταν κυρίως η ανταπόκριση των παιδιών στις σχεδιαζόμενες δραστηριότητες και ο εντοπισμός παραγόντων και στοιχείων που δεν θα μπορούσαμε εξ αρχής να είχαμε προβλέψει. Ο ενθουσιασμός, τα ενδιαφέροντα, οι απόψεις τους, η σύνθεση της τάξης, οι δυνατότητες του χώρου, οι σχέσεις και αλληλεπιδράσεις των μαθητών, το γνωστικό τους επίπεδο, οι ικανότητές τους, το κλίμα μάθησης και η συμμετοχή τους ήταν μερικά μόνο από αυτά τα σημεία που μπορούσαν να εντοπιστούν με την παρατήρηση και ταυτόχρονα εκείνα που τροφοδοτούσαν το διάλογο και τη συζήτηση της ερευνήτριας με την εκπαιδευτικό της τάξης.

β. Συζήτηση ερευνήτριας με εκπαιδευτικό: Η συζήτηση λάμβανε χώρα σε εβδομαδιαία βάση μετά το πέρας των μαθημάτων και είχε ως στόχο το μοίρασμα των εντυπώσεων σχετικά με όσα εκτυλίσσονταν στην τάξη και πιθανά προβληματικά σημεία προς βελτίωση. Επίσης, μέσα από αυτή γινόταν προσπάθεια για συνεχή αξιολόγηση του προγράμματος και διαρκή αναμόρφωσή του ώστε να ταιριάζει στις συνθήκες της τάξης, να προσαρμόζεται σε αυτές και να προκύπτει. Ο ελεύθερος διάλογος και η ανοιχτή συζήτηση ήταν οι μορφές που προτιμήσαμε ώστε να υπάρχει η

αλληλεπίδραση των ιδεών και των απόψεων και να προωθείται μια ισότιμη, δημιουργική και κριτική «μέθεξη».

γ. Ερωτηματολογία προς μαθητές: Πριν αλλά και μετά από τον κύκλο των διδακτικών παρεμβάσεων χορηγήσαμε το «Κριτήριο Συστημικής Σκέψης» το οποίο κατασκευάσαμε για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας (βλ. κεφάλαιο που ακολουθεί) προκειμένου να διερευνήσουμε την αλλαγή/βελτίωση των γνωστικών ικανοτήτων των μαθητών όσον αφορά το συστημικό τρόπο σκέψης και προσέγγισης των πραγμάτων. Επίσης, μετά από κάθε διδασκαλία δινόταν χρόνος στους μαθητές του προγράμματος εφαρμογής για να εκφράσουν τους προβληματισμούς τους για τις δραστηριότητες και να διατυπώσουν ελεύθερα και αυθόρμητα τη γνώμη τους για τα δυνατά και αδύνατα σημεία των διδακτικών παρεμβάσεων καθώς και για τις μελλοντικές τους προσδοκίες.

δ. Ημερολόγιο ερευνήτριας: Σε εβδομαδιαία βάση και καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας, η ερευνήτρια κρατούσε προσωπικές σημειώσεις στις οποίες αποτύπωνε τις εντυπώσεις της από την εξέλιξη της παρέμβασης και γενικά της ερευνητικής πορείας και κατέγραφε τους προβληματισμούς και τις κρίσεις της για το πλαίσιο εφαρμογής. Οι σημειώσεις της για τη συνεργασία και τις σχέσεις των συμμετεχόντων, τις δυσκολίες και τα εμπόδια που προέκυπταν, τις εκτιμήσεις και τα συναισθήματά της για την πρόοδο της έρευνας, τα ερωτήματα για τις εκπαιδευτικές συνήθειες και νοοτροπίες καθώς και τις εμπειρίες πάνω στην εκπαιδευτική και ερευνητική πραγματικότητα λειτουργούσαν ως πεδίο ανάπτυξης αυτοστοχασμού και διερευνητικής εμβάθυνσης στην πολυπλοκότητα της πράξης.

ε. Έργα των μαθητών: Καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος υλοποιούνταν διάφορες δραστηριότητες οι οποίες είχαν ως αποτέλεσμα την παραγωγή έργων από τους μαθητές που είχαν διάφορες μορφές, από φύλλα εργασίας και λίστες ιδεών έως ζωγραφιές, πίνακες, χάρτες κλπ. Τα έργα αυτά προσέφεραν μια ρεαλιστική και αυθεντική απεικόνιση για τον τρόπο που σκέφτονταν και ενεργούσαν και κυρίως για το βαθμό στον οποίο αξιοποιούσαν τις σύνθετες ικανότητες σκέψης τους, όπως είναι η κριτική, δημιουργική, αναλυτική, συστημική.

#### **4.7.1. Κατασκευή του Κριτηρίου Συστημικής Σκέψης**

Προκειμένου να διερευνήσουμε το βαθμό στον οποίο οι μαθητές βελτίωσαν την ικανότητά τους να σκέφτονται συστημικά μετά την εφαρμογή του προγράμματος και δεδομένου ότι δεν υπάρχει ένα αντίστοιχο κριτήριο στον ελλαδικό χώρο, κατασκευάσαμε το «Κριτήριο Συστημικής Σκέψης», το οποίο χορηγήσαμε στους μαθητές πριν (pre-test) και μετά (post-test) τις διδακτικές παρεμβάσεις. Για την κατασκευή του στηριχθήκαμε στον ορισμό που δίνει ο Richmond (ό.π.) για τη συστημική σκέψη, ο οποίος τη διακρίνει σε επτά επιμέρους ικανότητες, δηλαδή τη δυναμική, την ανατροφοδοτική, την υπεύθυνη, τη μακρινή, τη συνεχή, τη λειτουργικο-δομική και την επιστημονική-ποσοτική:

##### A. Δυναμική σκέψη (Dynamic thinking)

Η ικανότητα του ατόμου:

- να βλέπει το πώς δημιουργήθηκαν τα πράγματα και τα προβλήματα μέσα στο χρόνο
- να αφηγείται τις αιτίες και
- να εντοπίζει τις βαθύτερες οργανωτικές δομές, τις σχέσεις και το ιστορικό που οδήγησαν σε μια κατάσταση και έφτασαν το σύστημα σε ένα συγκεκριμένο σημείο.

Για να διερευνήσουμε την κατανόηση των μαθητών για τη δομή ενός συστήματος και την εικόνα που έχουν για το πώς δημιουργήθηκε ένα πρόβλημα σε αυτό, αξιοποιήσαμε την τεχνική της «γνωστικής χαρτογράφησης» (*Cognitive Mapping*). Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται συχνά ως εργαλείο γραφικής αναπαράστασης των γνωστικών δομών των μαθητών προκειμένου να οπτικοποιήσει τις προηγούμενες γνώσεις τους για μία έννοια ή ένα φαινόμενο, τις αντιλήψεις που έχουν για αυτή και τους συσχετισμούς που κάνουν και γενικά τον τρόπο που σκέφτονται και την καταλαβαίνουν (Tripto, Assaraf, & Amit, 2013). Από την άποψη αυτή, οι γνωστικοί χάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για τη χαρτογράφηση της κατανόησης της δομής ενός συστήματος, αφού μάλιστα, όπως επισημαίνουν οι Sommer & Lucken (2010), η κατανόηση αυτή συνδέεται στενά με την κατασκευή της οπτικής ή λεκτικής αναπαράστασής της: Με την ικανότητα δηλαδή του ατόμου να επιλέγει εκείνα τα στοιχεία και τις σχέσεις του συστήματος που θεωρεί ως πιο σημαντικά, να διαγράφει τα όρια των λειτουργιών και της συμπεριφοράς τους και να ορίζει την ταυτότητα που το ίδιο καταλαβαίνει. Η διαδικασία αυτή μοιάζει πολύ με την κατασκευή ενός γνωστικού χάρτη τόσο ως προς τη δομή και την ιεραρχία (και τα δύο έχουν τη μορφή δικτύου), όσο και ως προς τη δυναμικότητα και συνθετότητα, μιας και εκείνο που και τα δύο απαιτούν είναι η επιλογή των εννοιών και των μεταξύ τους διασυνδέσεων καθώς και ο καθορισμός του βαθμού ποικιλίας ή πολυπλοκότητάς τους. Όσο πιο μεγάλος, λένε οι ερευνητές, είναι ο αριθμός των δεδομένων αυτών, τόσο πιο υψηλός είναι και ο δείκτης του συστημικού στοχασμού (Tripto et al., 2013), όσο πιο σύνθετη είναι η δομή που κατανοείται και κατασκευάζεται, τόσο πιο πολύπλοκη και συστημική είναι και η σκέψη. Γενικά, οι χάρτες εννοιών αποτελούν μια πολύ συνηθισμένη πρακτική για τη μέτρηση και αξιολόγηση της συστημικής σκέψης και συχνά προτείνονται για την εξωτερίκευση των νοητικών μοντέλων που έχουν οι μαθητές για ένα σύστημα ως εμφάνιση των αόρατων γνωστικών δομών μέσα στις οποίες αυτό αναπαρίσταται (Ossimitz, 2000a, 2000b).

Η εξωτερίκευση αυτή, λένε οι Doyle, Radzicki, & Trees (1996, 1998), ως ερευνητικό εργαλείο είναι αναγκαία για την αποφυγή της υποκειμενικότητας των μεθόδων αυτο-αξιολόγησης, ενώ θα πρέπει να γίνεται και πριν (pre-test) αλλά και μετά (post-test) από μια ανάλογη διδακτική παρέμβαση, για να μετρήσει -όπου επιδιώκεται- την πραγματική μεταβολή των μοντέλων που αναπαρίστανται. Μάλιστα, είναι σημαντικό οι μετρήσεις αυτές να γίνονται ανά άτομο ξεχωριστά και να αντλούν από τη μακροπρόθεσμη μνήμη, να αφορούν αληθινές καταστάσεις και προβλήματα που οι μαθητές έχουν αντιμετωπίσει ή μπορεί να αντιμετωπίσουν στην καθημερινότητά τους και γενικά να περιέχουν νατουραλιστικές δραστηριότητες και ερωτήσεις που θα πλησιάζουν όσο γίνεται πιο κοντά στον τρόπο που οι τελευταίοι αναπαριστούν φυσικά τις γνωστικές τους δομές.

Με βάση τα παραπάνω, επιλέξαμε ως σύστημα αναφοράς τα αληθινά γεγονότα που συνέβησαν το 1950 στο νησί Borneo και τα οποία αφορούν στη διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας του νησιού έπειτα από μια καταλυτική ανθρώπινη παρέμβαση με απρόσμενες συνέπειες. Η δομή αλλά και το περιεχόμενο της ιστορίας την κάνουν κατάλληλη να χρησιμοποιηθεί ως μελέτη περίπτωσης, δεδομένου ότι περιγράφει ένα σύγχρονο πολύπλοκο πρόβλημα, όπως είναι η περιβαλλοντική καταστροφή, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών και για τα φυσικά αλλά και για τα ανθρώπινα συστήματα. Το σενάριο που δόθηκε έχει ως εξής:

*Το νησί Borneo είναι ένα τεράστιο νησί στην Ινδονησία και το τρίτο μεγαλύτερο στον κόσμο. Έχει μεγάλα τροπικά δάση, ενώ οι λαοί που κατοικούν εκεί ασχολούνται κυρίως με την αλιεία, το κυνήγι και την καλλιέργεια ρυζιού.*

*Το 1950 σε μια περιοχή του Borneo ξέσπασε μια σοβαρή ασθένεια που είναι γνωστή ως «ελονοσία» και μεταδίδεται από τα κουνούπια. Προκειμένου να αντιμετωπίσουν την ασθένεια αυτή, οι κάτοικοι του Borneo αποφάσισαν να ζητήσουν τη βοήθεια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, ο οποίος είναι υπεύθυνος για ζητήματα δημόσιας υγείας και κυρίως για την αντιμετώπιση μεταδοτικών ασθενειών. Ο Οργανισμός για να τους βοηθήσει ψέκασε ένα μεγάλο μέρος της περιοχής με το εντομοκτόνο DDT καταφέροντας να εξαφανίσει τα περισσότερα κουνούπια (τα οποία κουβαλούσαν και μετέφεραν το μικρόβιο της ασθένειας) και μειώνοντας σημαντικά τα ποσοστά εμφάνισής της.*

*Το DDT ήταν ένα ισχυρό φάρμακο, το οποίο το χρησιμοποιούσαν συχνά την εποχή εκείνη για τέτοιου είδους προβλήματα, μιας και ήταν πάρα πολύ αποτελεσματικό ενάντια στα κουνούπια και τα έντομα. Είχε παρασκευαστεί το 1874 από το Γερμανό χημικό Ότμαρ Τσάιντλερ, όμως τις εντομοκτόνες ιδιότητές του τις ανακάλυψε αργότερα ο Ελβετός χημικός Πάουλ Χέρμαν Μύλλερ, ο οποίος πήρε το βραβείο Νόμπελ για αυτήν του την ανακάλυψη.*

*Όπως ήταν φυσικό, το εντομοκτόνο δεν σκότωσε μόνο τα κουνούπια της περιοχής, αλλά και τις σφήκες. Οι σφήκες κρατούσαν υπό έλεγχο τις κάμπιες, οι οποίες ζούσαν στις σκεπές των σπιτιών των κατοίκων και έτρωγαν τα φύλλα φοίνικα από τα οποία ήταν φτιαγμένες. Όταν εξοντώθηκαν κατά λάθος οι σφήκες, οι κάμπιες άρχισαν να αυξάνονται και σύντομα οι σκεπές των σπιτιών άρχισαν να καταρρέουν και να πέφτουν. Και αυτό ήταν μόνο η αρχή.*

*Το εντομοκτόνο μόλυνε και άλλα έντομα, τα οποία ήταν τροφή για τις μικρές σαύρες που ζούσαν εκεί. Μιας και η δράση του ήταν τόσο ισχυρή, ώστε μπορούσε να κρατήσει ακόμη και για παραπάνω από 8 χρόνια, το εντομοκτόνο συγκεντρώθηκε μέσα στον οργανισμό των σαυρών και έφτασε σε υψηλά επίπεδα. Σύντομα, οι γάτες οι οποίες έτρωγαν τις σαύρες και μαζί το εντομοκτόνο άρχισαν να πεθαίνουν. Με λιγότερες γάτες, τα ποντίκια άρχισαν να αυξάνονται και μαζί τους και η ασθένεια της πανούκλας, η οποία μεταδίδεται από αυτά.*

*Τώρα πλέον είχε εξαπλωθεί μια νέα πιο σοβαρή ασθένεια από την αρχική και οι κάτοικοι για να την αντιμετωπίσουν κάλεσαν για άλλη μια φορά τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας προκειμένου να τους βοηθήσει. Ο Οργανισμός για να μειώσει τα ποντίκια αποφάσισε να κάνει κάτι που ακούγεται πολύ λογικό: Να ρίξει ζωντανές γάτες στην περιοχή, ώστε να φάνε τα ποντίκια και να επέλθει η ισορροπία.*

Στη συνέχεια ζητήσαμε από τους μαθητές να «πουν» το πώς δημιουργήθηκε η ασθένεια της πανούκλας χρησιμοποιώντας ένα διάγραμμα ή μία εικόνα που να αποτυπώνει με βέλη όλα τα στοιχεία και τις σχέσεις που οι ίδιοι θεωρούν ως πιο σημαντικά (βλ. Hogan, 2002; Hopper & Stave, 2008; Ossimitz, 2000b; Plate, 2010;

Riess & Mischo, 2010). Ουσιαστικά τους ζητήσαμε να αποδώσουν την οπτική/γραφική αναπαράσταση των παραγόντων και των αλληλεπιδράσεων που οδήγησαν στο πρόβλημα και το πώς κατανοούν την ταυτότητα και τις διαστάσεις του συστήματος που βρίσκεται υπό αναφορά.

### B. Ανατροφοδοτική σκέψη (Closed-loop thinking)

Η ικανότητα του ατόμου να αντιλαμβάνεται ότι η αιτιότητα δεν κινείται μονόδρομα και γραμμικά, αλλά πηγαίνει και προς τα πίσω σχηματίζοντας έναν κύκλο (βρόχο ανατροφοδότησης). Πιο συγκεκριμένα είναι η ικανότητα του ατόμου να κατανοεί:

- ότι ένα γεγονός μπορεί να έχει περισσότερες από μία αιτίες
- ότι οι αιτίες αυτές μπορούν να απέχουν στο χώρο και το χρόνο και να αλληλοεπηρεάζονται
- ότι ένα αποτέλεσμα μπορεί την ίδια στιγμή να είναι και αιτία και
- ότι πολλές φορές υπάρχουν καθυστερήσεις και κενά στην εκδήλωση κάποιων συνεπειών ή αποτελεσμάτων.

Το άτομο θα πρέπει να είναι σε θέση να προβλέπει τις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες συνέπειες, τόσο τις ηθελημένες όσο και τις αθέλητες.

Για να μετρήσουμε αυτή τη διάσταση της συστημικής σκέψης ζητήσαμε από τους μαθητές να καταγράψουν όλες τις πιθανές συνέπειες που πιστεύουν ότι μπορούν να προκύψουν από τις τελικές ενέργειες του Οργανισμού καθώς και να αξιολογήσουν το βαθμό στον οποίο θεωρούν ότι είναι πιθανό να έχουν επηρεαστεί από αυτές παράγοντες που δεν αναφέρονται ρητά στην ιστορία και είναι απομακρυσμένοι τόσο στο χρόνο όσο και στο χώρο. Ακόμη, τους ζητήσαμε να εκτιμήσουν το χρονικό διάστημα το οποίο απαιτείται κατά τη γνώμη τους για να επανέλθει η οικολογική ισορροπία στο νησί, καθώς επίσης και να προβλέψουν το πώς θα εξελιχθεί ο πληθυσμός του νησιού μετά από δέκα χρόνια αν λάβουν υπόψη τους τα ποσοστά γεννήσεων και θανάτων.

Γενικά, το ζήτημα της αλλαγής του πληθυσμού αποτελεί ένα συχνό και ταυτόχρονα γνωστικά προσιτό θέμα για τους μαθητές γυμνασίου και λυκείου και χρησιμοποιείται για να διερευνήσει τις αντιλήψεις που έχουν για το πώς λειτουργούν τα πολύπλοκα συστήματα και το βαθμό στον οποίο κατανοούν ανατροφοδοτικές έννοιες και συμπεριφορές, όπως είναι η μετατόπιση κυριαρχίας μεταξύ των βρόχων, η δυναμική ισορροπία, τα όρια στην ανάπτυξη και οι δομές ροών και συσσωρεύσεων (Sweeney & Sterman, 2007). Η εκτίμηση για το πώς μπορεί να μεταβληθεί ένας πληθυσμός μετά από ένα χρονικό διάστημα εξαρτάται από το βαθμό αναγνώρισης και κατανόησης τέτοιου είδους δομών/συμπεριφορών.

Πιο συγκεκριμένα, η δομή του συστήματος έχει ως εξής: Ο πληθυσμός στηρίζεται σε δύο βρόχους ανατροφοδότησης, οι οποίοι λειτουργούν ταυτόχρονα και ανταγωνιστικά μεταξύ τους και επηρεάζουν τη συμπεριφορά του ανάλογα με το ποιος καταφέρνει να κυριαρχήσει. Ο θετικός βρόχος ανατροφοδότησης αφορά το ρυθμό γεννήσεων, ενώ ο αρνητικός βρόχος ανατροφοδότησης αφορά το ρυθμό θανάτων. Όταν ο ρυθμός γεννήσεων είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό θανάτων, τότε ο θετικός

βρόχος υπερεισχύει του αρνητικού και ο πληθυσμός μεγαλώνει. Όταν όμως ο ρυθμός γεννήσεων είναι μικρότερος, τότε κυριαρχεί ο αρνητικός βρόχος και ο πληθυσμός μικραίνει. Εάν, όσο εξασθενεί, φτάσει σε ένα σημείο όπου η δύναμή του είναι ίδια με τη δύναμη του βρόχου γονιμότητας, τότε στο σύστημα εμφανίζεται σταθερότητα και ο πληθυσμός βρίσκεται σε κατάσταση «δυναμικής ισορροπίας» (Meadows, 2008:42-47). Πρόκειται ουσιαστικά για μια απλή δομή που στηρίζεται στη σχέση του ρυθμού εισροών/εκροών (γεννήσεις-θάνατοι) και του ρυθμού αλλαγής του στοκ (πληθυσμός), ενώ η κατανόησή της είναι αυτή ακριβώς που δίνει και τη σωστή εκτίμηση της συμπεριφοράς του πληθυσμού (βλ. και Sweeney & Sterman, 2000).

Παρά βέβαια το γεγονός αυτό, τα αποτελέσματα των ερευνών δείχνουν ότι τόσο οι μαθητές όσο και οι δάσκαλοι εκτρέφουν παρανοήσεις σχετικά με τις δομές ανατροφοδοτήσεων, καθώς τείνουν να εστιάζουν στις εισροές και να παραβλέπουν τις εκροές ή να εκτιμούν λανθασμένα τη μεταξύ τους σχέση. Έτσι, σε ανάλογη δραστηριότητα που έδωσαν οι Sweeney & Sterman (2007) οι περισσότεροι μαθητές εκτίμησαν ότι η αύξηση του πληθυσμού μπορεί να γίνει μόνο αν έχουμε περισσότερους ανθρώπους και άρα περισσότερες γεννήσεις (χωρίς να εξετάζουν τα ποσοστά θανάτου), ενώ γενικά φάνηκε να θεωρούν υποσυνείδητα ότι οι γεννήσεις είναι πάντα περισσότερες από τους θανάτους ή ότι «όσοι άνθρωποι γεννιούνται τόσοι και πεθαίνουν».

Επιπλέον, για να διερευνήσουμε την εικόνα που έχουν οι μαθητές για την αιτιότητα (εάν την αντιλαμβάνονται γραμμικά ή κυκλικά), αξιοποιήσαμε από τη μελέτη περίπτωσης το θέμα των τροφικών σχέσεων. Οι αιτιακές αλληλεπιδράσεις που περιέχονται στα τροφικά δίκτυα, λέει ο White (1997), προσφέρονται ιδανικά για τέτοιου είδους διερευνήσεις μιας και βρίσκονται σε ένα επίπεδο ανάλυσης που είναι αρκετά οικείο στο κοινό αίσθημα: Όλοι λίγο-πολύ γνωρίζουν κάτι για τη διατροφή και τις διατροφικές σχέσεις και δεν χρειάζεται να είναι κανείς ειδικός ή να έχει κάποιες εξειδικευμένες γνώσεις. Μάλιστα, όπως τονίζει η Hogan (2000), οι δραστηριότητες που αφορούν στην ανάλυση των τροφικών δικτύων απαιτούν υψηλή συστημική σκέψη (δεδομένου ότι για να αναλύσει κάποιος μια παράμετρο του δικτύου πρέπει να λάβει υπόψη του όλες τις υπόλοιπες που αλληλοσυνδέονται μέσα σε αυτό) και χρησιμοποιούνται συχνά για τη διερεύνηση όχι μόνο της συστημικής σκέψης των μαθητών, αλλά και της αιτιακής νόησης και της αντίληψης που έχουν γενικά για την οικολογία.

Οι δραστηριότητες αυτές συνήθως αφορούν ένα τροφικό δίκτυο που απεικονίζεται σε μια εικόνα ή σε ένα διάγραμμα και ζητούν από τους μαθητές να εξηγήσουν τις σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα σε διαφορετικής τάξης πληθυσμούς και να περιγράψουν τις επιρροές που νομίζουν ότι θα προκύψουν σε κάποιον/κάποιους από αυτούς, εάν για κάποιο λόγο αλλάξει μία παράμετρος του τροφικού δικτύου (βλ. Barman, Griffiths, & Okebukola, 1995; Bell-Basca, Grotzer, Donis, & Shaw, 2000; Hogan, 2000; Leach, Driver, Scott, & Wood-Robinson, 1996; Ossimitz, 2000b; Riess & Mischo, 2010; Sommer & Lucken, 2010; Sweeney & Sterman, 2007; Webb & Boltt, 1990).

Έτσι, εξετάζεται ουσιαστικά ο βαθμός στον οποίο κατανοούν:

- ότι μια μικρή πράξη μπορεί να επιφέρει σοβαρά αποτελέσματα σε πλευρές του συστήματος που δεν είναι άμεσα ορατές,
- ότι πολλές φορές απαιτείται χρόνος προκειμένου να εκδηλωθούν τα αποτελέσματα αυτά,
- ότι στην αλυσίδα αυτή τα αποτελέσματα γίνονται την ίδια στιγμή αιτίες, καθώς «περνούν» σαν κύμα τις επιδράσεις από τη μία μεριά στην άλλη (π.χ. αν εξαφανιστούν τα φυτά, δεν θα επηρεαστούν μόνο τα ζώα που τρώνε τα φυτά, αλλά και οι δευτεροκαταναλωτές που τρώνε τα ζώα που τρώνε τα φυτά) και ακόμη
- ότι οι αιτιακές σχέσεις είναι αναδρομικές και έχουν διπλή κατεύθυνση και προς τα πίσω, συνδέοντας τα στοιχεία μέσα σε βρόχους ισορροπίας ή ανισορροπίας (π.χ. οι κουκουβάγιες που τρώνε τα ποντίκια, τα κρατούν σε μια ισορροπία, ενώ την ίδια στιγμή τα ποντίκια βοηθούν τις κουκουβάγιες να υπάρχουν) (Bell-Basca et al., 2000; Chandler & Boutilier, 1992).

Γενικά, τα αποτελέσματα των σχετικών ερευνών δείχνουν ότι οι μαθητές συντηρούν την εικόνα μιας «αφελούς οικολογίας» (White, 1997), στην οποία:

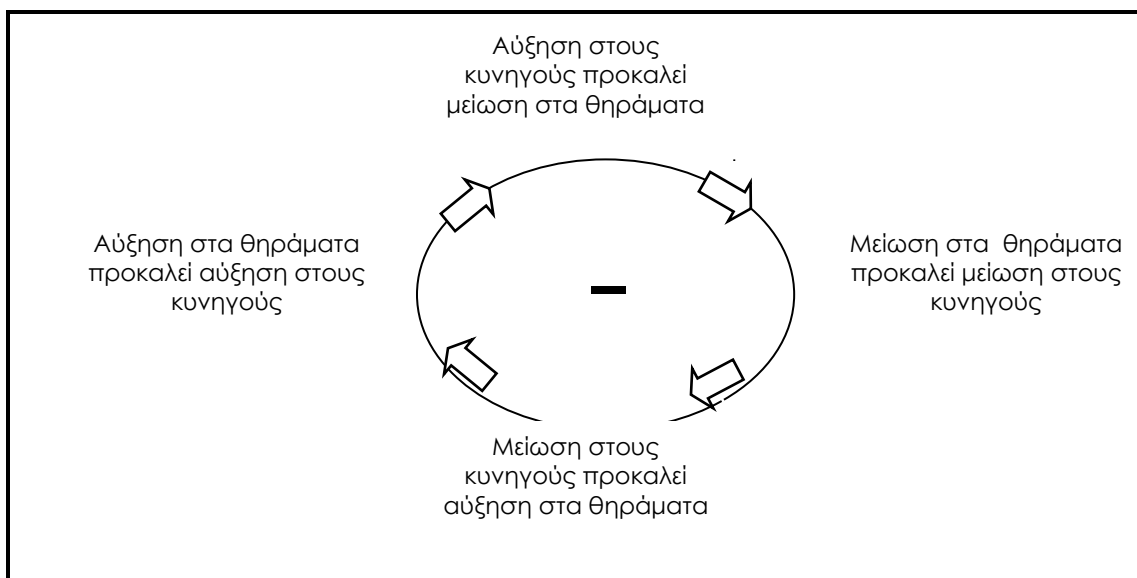
- αντιλαμβάνονται την αιτιότητα με ένα γραμμικό τρόπο κατασκευάζοντας μονόδρομες αιτιακές αλυσίδες ιεραρχίας (αντί για βρόχους)
- εστιάζουν στις τοπικές/κοντινές σχέσεις και όχι στους απομακρυσμένους παράγοντες, θεωρώντας ότι όσο απομακρυνόμαστε από τον πληθυσμό-στόχο στον οποίο γίνεται η αλλαγή, τόσο τα αποτελέσματα χάνονται ή ατονούν («*Dissipation Effect*»: White, 2000, 1995)
- χρησιμοποιούν έναν και μόνο αιτιακό σύνδεσμο για να εξηγήσουν τη συνέπεια μιας αλλαγής (Leach et al., 1996; White, 1997)
- βλέπουν εύκολα τις συνέπειες από την κορυφή της τροφικής πυραμίδας προς τη βάση, αλλά όχι και το ανάποδο (ό.π.) και γενικά
- δεν κατανοούν τη φύση των καθυστερήσεων, τη συνδεσιμότητα και τις έμμεσες πολύπλοκες σχέσεις που υπάρχουν σε ένα οικοσύστημα (Barman et al., 1995; Griffiths & Grant, 1985; Hogan, 2000; Leach et al., 1992; Webb & Boltt, 1990).

Ακολουθώντας τις δραστηριότητες που έδωσαν οι Webb & Boltt (1990) και την τροφική ιεραρχία των Griffiths & Grant (1985), ζητήσαμε από τους μαθητές να μελετήσουν το τροφικό δίκτυο μιας περιοχής και να διερευνήσουν διάφορα εναλλακτικά σενάρια μεταβολών, επισημαίνοντας τις επιπτώσεις που θα προκύψουν:

- α. στον πληθυσμό των κυνηγών εάν αλλάξει ο πληθυσμός των θηραμάτων
- β. στον πληθυσμό των θηραμάτων εάν αλλάξει ο πληθυσμός των κυνηγών
- γ. στον πληθυσμό που είναι δύο τάξεις πιο πάνω στο τροφικό δίκτυο εάν αλλάξει ένας πληθυσμός που συνδέεται μαζί του μέσα από ένα και μόνο αιτιακό σύνδεσμο και το ανάποδο
- δ. στον πληθυσμό που είναι δύο τάξεις πιο πάνω στο τροφικό δίκτυο εάν αλλάξει ένας πληθυσμός που συνδέεται μαζί του μέσα από δύο ή περισσότερους αιτιακούς συνδέσμους και τέλος
- ε. σε έναν πληθυσμό που δεν βρίσκεται στην ίδια τροφική αλυσίδα με έναν άλλο πληθυσμό εάν αλλάξει ο τελευταίος που συνδέεται μαζί του μέσα από πολλούς αιτιακούς συνδέσμους.

Έπειτα, τους ζητήσαμε να καταγράψουν όλους τους πληθυσμούς που πιστεύουν ότι μπορούν να επηρεαστούν εάν μειωθεί στο δίκτυο ένας από τους παραγωγούς και επίσης να εξετάσουν το τι μπορεί να συμβεί μετά από λίγα χρόνια σε έναν πληθυσμό αν για κάποιο λόγο αυτός αρχίσει να μειώνεται. Για να μπορέσουν να εκτιμήσουν τη μελλοντική συμπεριφορά του πληθυσμού αυτού, οι μαθητές θα πρέπει να κατανοούν τη δομή των σχέσεων «κυνηγός και θήραμα» (predator-prey relationships), η οποία βασίζεται στη λειτουργία ενός αρνητικού βρόχου ανατροφοδότησης: Εάν μειωθούν τα θηράματα, τότε οι κυνηγοί δεν θα έχουν τροφή και έτσι θα μειωθούν και αυτοί. Αφού όμως θα έχουν μειωθεί, τότε θα υπάρχουν λιγότεροι κυνηγοί για να τρώνε τα θηράματα και έτσι τελικά αυτά μετά από λίγο θα αυξηθούν. Ο κύκλος αυτός αποτελεί ένα επίσης συχνό θέμα που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ικανότητας των μαθητών να σκέφτονται ανατροφοδοτικά και γενικά να αντιλαμβάνονται τη διπλή διαδρομή της αιτιακής συνάφειας (βλ. Sweeney & Sterman, 2007).

**Σχήμα 4. 2.** Αρνητικός βρόχος ανατροφοδότησης στις σχέσεις «κυνηγός-θήραμα»



Γ. Σκέψη του συστήματος ως υπεύθυνο για τη συμπεριφορά του ή πιο απλά «Υπεύθυνη σκέψη» (System-as-cause thinking)

Η ικανότητα του ατόμου:

- να κοιτάζει μέσα στο σύστημα για να βρει την αιτία της συμπεριφοράς του και να απομονώνει εκείνα τα δομικά και λειτουργικά συστατικά που είναι υπεύθυνα
- να εξηγεί μια συμπεριφορά κοιτάζοντας στο πλαίσιο μέσα στο οποίο αναδύθηκε (: να την αποδίδει πιο ολιστικά σε σχέσεις, συνθήκες, αλληλεπιδράσεις, περιστάσεις και κουλτούρα) και
- να κατανοεί ότι σε ένα κοινωνικό σύστημα η ευθύνη για τα προβλήματα που δημιουργούνται μοιράζεται ισότιμα ανάμεσα στη συμβολή όλων των ατόμων.

Για να μετρήσουμε την τελευταία διάσταση της υπεύθυνης σκέψης στηριχθήκαμε στην έρευνα των Maddux & Yuki (2006), οι οποίοι διερεύνησαν απόψεις φοιτητών από διαφορετικές χώρες για την έννοια της «προσωπικής υπευθυνότητας»



(*personal responsibility*): της τάσης δηλαδή των ατόμων να κατανοούν την ευθύνη που φέρουν για τις πιθανές συνέπειες των πράξεων ή των αποφάσεών τους όχι μόνο στον εαυτό τους αλλά και σε όλους τους άλλους που θα μπορούσαν αυτές να επηρεάσουν. Σύμφωνα με τις υποθέσεις της έρευνας, όσοι σκέπτονται συσχετιστικά και αλληλεπιδραστικά θα κατανοούν τις συνέπειες των πράξεών τους σε συστημικό επίπεδο, δηλαδή στους άλλους και στην κοινωνία γενικότερα σαν ένα φαινόμενο με κυματοειδή επίδραση, σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από όσους σκέπτονται ατομικά, αναλυτικά και θρυμματιστικά. Μάλιστα θα κατανοούν τόσο τις άμεσες και κοντινές συνέπειες (τα γεγονότα που ακολουθούν αμέσως από το γεγονός-συμπεριφορά χωρίς να μεσολαβούν άλλα μεταξύ τους), όσο και τις έμμεσες και μακρινές.

Με βάση λοιπόν την παραπάνω έρευνα, ζητήσαμε από τους μαθητές να μπου στη θέση των υπευθύνων του οργανισμού που πήραν την απόφαση να ψεκάσουν την περιοχή με το συγκεκριμένο εντομοκτόνο και να αξιολογήσουν σε μια κλίμακα από το 1 έως το 5 το βαθμό στον οποίο θα ένιωθαν υπεύθυνοι για τις παρενέργειες που προκάλεσε η απόφασή τους ή που θα μπορούσε να προκαλέσει μετά από λίγα χρόνια. Οι υποθετικές παρενέργειες (συνέπειες) κατασκευάστηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να συνδέονται λογικά με τις παρενέργειες της ιστορίας και να εξασφαλίζουν την «ανακυκλωσιμότητα» των υλικών της φύσης, δηλαδή την παραμονή και μεταβίβασή τους από τη μία πλευρά του οικοσυστήματος στην άλλη δημιουργώντας νέες και σύνθετες επιρροές.

Όσον αφορά την τάση των μαθητών να εξηγούν μία συμπεριφορά αποδίδοντάς την στο συστημικό πλαίσιο μέσα στο οποίο αναδύθηκε, στηριχθήκαμε στις έρευνες που εξετάζουν τον «τόπο της αιτιακής απόδοσης» (*locus of causal attribution*), το πού δηλαδή τα άτομα εντοπίζουν τα αίτια για μια συμπεριφορά.

Σύμφωνα με τους Weiner, Frieze, Kukla, Reed, Rest, & Rosenbaum (1971) μία συμπεριφορά/ένα επίτευγμα μπορεί να αποδοθεί:

- α. σε εσωτερικά χαρακτηριστικά και στάσεις της προσωπικότητας του ατόμου,
- β. σε διαθέσεις, σχέσεις, ρόλους και καταστασιακές συνθήκες που επηρεάζουν τη δράση και συμπεριφορά του και
- γ. σε εξωτερικούς ή ακόμη και εξω-ανθρώπινους παράγοντες που υπερβαίνουν τις δυνάμεις του, όπως είναι η τύχη και η μοίρα.

Η πρώτη περίπτωση αφορά γνωρίσματα της προσωπικότητας που το άτομο κατέχει, είναι δύσκολο να ελέγξει και τείνει να διατηρεί σταθερά μέσα στο χώρο και το χρόνο (π.χ. ιδιοσυγκρασία, σταθερές αξίες, φυσικά χαρακτηριστικά, ικανότητες), ενώ η δεύτερη αφορά περικειμενικούς παράγοντες που συνδέονται με τη χρονική στιγμή, το πλαίσιο και τις εκάστοτε συνθήκες και μπορούν εύκολα να αλλάξουν, όταν αλλάξουν και οι τελευταίες (π.χ. προσπάθεια, εμπειρίες, προσωρινή ψυχική και πνευματική κατάσταση, περιοχή, σχέσεις, κοινωνικοί ρόλοι, στόχοι κλπ).

Έτσι, μια κακή επίδοση για παράδειγμα ενός μαθητή σε ένα τεστ μπορεί να αποδοθεί στην ανικανότητα ή τη μη γνωστική επάρκειά του, μπορεί όμως να αποδοθεί και σε άγχος, σε μια πιθανή αρρώστια, σε ελλιπή προσπάθεια στο σπίτι, σε κόπωση, δυσκολία του τεστ, χαμηλά κίνητρα, απογοήτευση από το σύστημα εξέτασης, προβλήματα στο σπίτι κ.ο.κ. Η πρώτη αιτιακή απόδοση εννοεί αντίληψη που δεν οδηγεί σε μεταστροφή της συμπεριφοράς και είναι περισσότερο «στενή» και ατομικά

προσανατολισμένη, ενώ η δεύτερη είναι πιο ενεργητική, ευρεία, καταστασιακή, συσχετιστική και πολύπλοκη (Choi, Dalal, Kim-Prieto, & Park, 2003) και δείχνει την ικανότητα του ατόμου να αντιλαμβάνεται τις συμπεριφορές μέσα στο πλαίσιο στο οποίο αναδύονται (Morris & Peng, 1994). Επιπλέον, η πρώτη, οδηγεί σε σίγουρες προβλέψεις για τη συμπεριφορά του εαυτού και των άλλων ανεξαρτήτως των περιορισμών που προκύπτουν από τις διαφορετικές συνθήκες, ενώ η δεύτερη εισάγει στις εκτιμήσεις τη σχετική αβεβαιότητα και απροβλεψιμότητα των καταστασιακών λεπτομερειών (Choi, Nisbett, & Norenzayan, 1999). Τέλος, υπάρχει και η πιθανότητα η αποτυχία να θεωρηθεί ως ένδειξη κακής τύχης ή απόφασης της μοίρας, υπονοώντας ότι οι δράσεις του ατόμου βρίσκονται στη σφαίρα επιρροής εξωτερικών δυνάμεων που αδυνατεί να ελέγξει και έρχονται 'να πάρουν την απόφαση' για εκείνον. Τέτοιου είδους αντιλήψεις -στην ίδια γραμμή με τις ατομικιστικές αποδόσεις- ευνοούν παθητικές αντιδράσεις και «σκέψη του κατηγορώ» σε αντίθεση με τις καταστασιακές ερμηνείες/εξηγήσεις στις οποίες, όπως λένε οι Choi, Nisbett, & Norenzayan (1999), το άτομο νιώθει υπεύθυνο για τη συμπεριφορά και τα αποτελέσματα που παράγει, κατανοεί ότι έχει τον έλεγχο της μοίρας του και πιστεύει ότι μπορεί να αλλάξει τα πράγματα για να λυθεί ένα πρόβλημά του, προσαρμόζοντας είτε τις συνθήκες στη συμπεριφορά του, είτε τη συμπεριφορά του σε αυτές.

Η καταστασιακή αιτιακή απόδοση συνδέεται με τη συστημική σκέψη<sup>19</sup> μιας και σε αυτήν η αιτιότητα γίνεται αντιληπτή με μια πιο ολιστική προοπτική και οι αποδόσεις στηρίζονται στις συλλογικές σχέσεις/αλληλεπιδράσεις των ατομικών, ενώ αντίθετα ο επιμεριστικός τρόπος σκέψης ευνοεί εξηγήσεις που αποδίδουν τη συμπεριφορά στη μεμονωμένη, ανεξάρτητη δράση του ατόμου (Thibodeau, Winneg, Frantz, & Flusberg, 2016). Όταν αποδίδουμε μια συμπεριφορά, λέει χαρακτηριστικά ο Sterman (2000:28), στην προσωπικότητα του ατόμου, τότε χάνουμε την εικόνα του πώς η δομή ενός ολόκληρου συστήματος διαμόρφωσε τις επιλογές του.

Οι Menon, Morris, Chiu, & Hong (1999) θέλοντας να διερευνήσουν το αν οι φοιτητές διαφορετικών χωρών τείνουν να αποδίδουν την αιτία μιας συμπεριφοράς σε χαρακτηριστικά του ατόμου ή σε χαρακτηριστικά της κατάστασης που το επηρεάζει, τους έδωσαν μία ιστορία από ένα αποτυχημένο project σε κάποιον οργανισμό και τους ζήτησαν να αξιολογήσουν σε μία κλίμακα το βαθμό σημαντικότητας των αιτιών της αποτυχίας. Στην ιστορία αυτή, το project είχε αναλάβει μία ομάδα υπαλλήλων, στην οποία ο ένας αδυνατούσε να συνεργαστεί καλά με τους υπόλοιπους και να ακολουθήσει το ρυθμό τους και έτσι η αποτυχία μπορούσε να αποδοθεί τόσο σε αυτόν που δεν κατάφερε να προσαρμοστεί (ατομικό) όσο και στην ομάδα που δεν κατάφερε να τον στηρίξει (κοινωνικό). Βέβαια, όπως επισημαίνουν και οι ίδιοι οι ερευνητές, στην περίπτωση αυτή το ρόλο της περίπτωσης, της κοινωνικής δηλαδή συνθήκης που επηρεάζει τη δράση του ατόμου, παίζει η ομάδα, ενώ από τις αιτίες απουσιάζουν εκείνες που αφορούν τις μη κοινωνικές-ανθρώπινες διαστάσεις, όπως είναι η τύχη. Έτσι, σε επόμενη έρευνά τους χρησιμοποίησαν περιπτώσεις όπου η ομάδα λειτουργεί ως αυτόνομο υποκείμενο (ως σύστημα που υπόκειται στους δικούς του καταστασιακούς περιορισμούς και όχι πλέον ως περίπτωση), ενώ για την ανάλυση των

---

<sup>19</sup> Αναφέρεται και ως ολιστική σκέψη («holistic thinking»).

αποδόσεων αξιοποίησαν πιο ολοκληρωμένα την τυπολογία των Weiner et al. (1971). Το πλεονέκτημα της τυπολογίας αυτής είναι ότι διακρίνει τους αιτιακούς παράγοντες σε εσωτερικούς/εξωτερικούς και την ίδια στιγμή σε σταθερούς/ασταθείς, ενώ επιτρέπει στους εξωτερικούς να ενταχθούν και εξωανθρώπινες μεταβλητές της κατάστασης.

Με βάση τις παραπάνω έρευνες, κατασκευάσαμε έναν πίνακα με πιθανές αιτίες για την αποτυχία του σχεδίου του Οργανισμού (βάσει Weiner et al., 1971) και ζητήσαμε από τους μαθητές να βαθμολογήσουν σε μία κλίμακα από το 1 έως το 5 τη σημαντικότητα της κάθε μίας. Οι αιτίες αυτές αφορούσαν:

α. εσωτερικά χαρακτηριστικά της προσωπικότητας που δεν αλλάζουν (π.χ. τα στελέχη δεν ήταν ικανά, δεν νοιάζονταν, ήταν ανεύθυνα, ήταν απρόσεκτα)

β. εξωτερικά χαρακτηριστικά της περίπτωσης που αλλάζουν (π.χ. δεν μελέτησαν καλά την κατάσταση, δεν ήξεραν ότι το φάρμακο έχει μεγάλη διάρκεια ζωής, είχαν αντιμετωπίσει στο παρελθόν παρόμοιες καταστάσεις με επιτυχία, λειτούργησαν με βιασύνη) και

γ. εξωσυστημικούς και εξωκοινωνικούς παράγοντες (π.χ. οι περιβαλλοντικές οργανώσεις δεν ενημέρωσαν για τους κινδύνους, ο κατασκευαστής είχε φτιάξει ένα επικίνδυνο εντομοκτόνο / οι κάτοικοι του νησιού δεν ήταν τυχεροί, ήταν δύσκολη κατάσταση με μηδενική πιθανότητα επιτυχίας).

Ακόμη, τους δώσαμε ένα υποθετικό σενάριο με ένα πρόβλημα συνεργασίας που προέκυψε στον Οργανισμό ανάλογο με αυτό των Menon et al. (1999) και τους ζητήσαμε να αξιολογήσουν μια σειρά από αιτίες που αφορούν το άτομο και την ομάδα. Η διαφορά ανάμεσα στις δύο περιπτώσεις είναι ότι στην πρώτη η αιτιακή απόδοση έχει να κάνει με τη συμπεριφορά ενός συστήματος, ενώ στη δεύτερη η απόδοση μπορεί να γίνει είτε στο άτομο είτε στο σύστημα-ομάδα.

Τέλος, για να διερευνήσουμε την ικανότητα των μαθητών να απομονώνουν τις δυνάμεις του συστήματος που είναι απόλυτα υπεύθυνες για τη συμπεριφορά του, τους ζητήσαμε να εκτιμήσουν εάν το αποτέλεσμα της ιστορίας θα ήταν το ίδιο στην περίπτωση που αλλάζαμε κάποιες από τις παραμέτρους της (βλ. παρόμοια δραστηριότητα στο Morris & Peng, 1994).

Στις παραμέτρους αυτές συμπεριλάβαμε:

α. στοιχεία του συστήματος που έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στο αποτέλεσμα (π.χ. εάν το εντομοκτόνο αποβαλλόταν πιο γρήγορα από τον οργανισμό των ζώων)

β. στοιχεία του συστήματος που δεν έπαιξαν σημαντικό ρόλο στο αποτέλεσμα (π.χ. εάν οι κάτοικοι έφτιαχναν τις σκεπές των σπιτιών τους από άλλο υλικό) και

γ. στοιχεία που δεν ανήκουν στο σύστημα (π.χ. εάν δεν είχαν δώσει το βραβείο Νόμπελ στο χημικό που ανακάλυψε τις εντομοκτόνες ιδιότητες του DDT).

#### Δ. Μακρινή σκέψη (Forest thinking ή 10.000 meters thinking)

Η ικανότητα του ατόμου να βλέπει και τις μικροδομές (τα δέντρα) και τις μακροδομές του συστήματος (το δάσος) και ειδικότερα να κωδικοποιεί τις λεπτομέρειες του κόσμου σε αρχέτυπα (μοτίβα συμπεριφοράς), εντοπίζοντας ομοιότητες (ομολογίες) ανάμεσα στον τρόπο λειτουργίας των διαφόρων τύπων συστημάτων.

Για να μετρήσουμε αυτή τη διάσταση της συστημικής σκέψης στηριχθήκαμε σε έρευνες που μετρούν τη «συσχετιστική ικανότητα» των μαθητών (relational thinking), την ικανότητα δηλαδή να κατηγοριοποιούν τα διαφορετικά φαινόμενα με βάση τον κοινό τύπο της δομής τους (βλ. Thibodeau, Frantz, & Stroink, 2015).

Οι Rottman, Gentner, & Goldwater (2012) αναγνωρίζουν πέντε τύπους αιτιακών δομών:

- α. Κοινό αποτέλεσμα: Πολλά γεγονότα συντελούν στην εμφάνιση ενός άλλου
- β. Κοινή αιτία: Ένα γεγονός λειτουργεί ως αιτία για να εμφανιστούν κάποια άλλα
- γ. Θετική ανατροφοδότηση: Ένα γεγονός ενισχύει κυκλικά τη δράση ενός άλλου
- δ. Αρνητική ανατροφοδότηση: Ένα γεγονός εξισορροπεί κυκλικά τη δράση ενός άλλου
- ε. Αιτιακή αλυσίδα: Ένα γεγονός επηρεάζει σαν κύμα ένα άλλο που επηρεάζει ένα άλλο κοκ.

Η κατανόηση της δομής ενός φαινομένου, λένε οι ίδιοι, επιτρέπει την αναγνώρισή της και σε φαινόμενα από άλλα πεδία και τομείς και άρα την ταξινόμησή τους στην ίδια κατηγορία λόγω τους κοινού τους τρόπου λειτουργίας. Για να μπορέσουν να διερευνήσουν την ικανότητα αυτή, έδωσαν σε φοιτητές από διαφορετικές ειδικότητες περιγραφές από εικοσιπέντε φαινόμενα, πέντε από κάθε αιτιακή δομή και από πέντε διαφορετικούς τομείς, και τους ζήτησαν να τα ταξινομήσουν σε κατηγορίες που «πάνε μαζί». Τα φαινόμενα είχαν επιλεγεί με τέτοιο τρόπο ώστε οι φοιτητές να μπορούν να τα ταιριάζουν και με βάση τον τύπο της δομής τους αλλά και με βάση το κοινό τους θέμα (π.χ. και τα δύο είναι από τον κλάδο της μηχανικής ή και τα δύο αφορούν ένα περιβαλλοντικό ζήτημα), ώστε να δουν εάν η επιλογή τους θα στηριχτεί σε δομικές ομοιότητες (ομολογίες: που είναι και πιο συστημικές ή σχεσιακές) ή θα μείνει σε εξωτερικά/επιφανειακά κοινά χαρακτηριστικά.

Ανάλογη δραστηριότητα για τη συσχετιστική σκέψη αναφέρεται και από τους Thibodeau et al. (2015), με μία όμως πιο απλή μορφή. Σε αυτήν δίνεται η περιγραφή ενός φαινομένου που λειτουργεί ως δείγμα μαζί με δύο ακόμη εναλλακτικές και ζητείται από τα άτομα να επιλέξουν εκείνη που ταιριάζει με το δείγμα. Όπως και στην προηγούμενη έρευνα, η μία εναλλακτική αφορά φαινόμενο που έχει ίδια δομή αλλά προέρχεται από άλλο πεδίο, ενώ η άλλη αφορά φαινόμενο που είναι από το ίδιο πεδίο αλλά έχει άλλη δομή. Τέλος, παρόμοια δραστηριότητα χρησιμοποίησαν σε μαθητές και οι Sweeney & Sterman (2007): Δίνοντάς τους έξι εναλλακτικά σενάρια (τρία με δομή θετικής ανατροφοδότησης και τρία με δομή αρνητικής), τους ζήτησαν να τα συγκρίνουν μεταξύ τους και να εξηγήσουν εάν είναι ίδια ή διαφέρουν και έπειτα να δώσουν ένα δικό τους παράδειγμα από κάποιο άλλο σενάριο που τους φαίνεται κοινό.

Βέβαια, οι Thibodeau et al. (2016) λένε ότι η εύρεση των κοινών στοιχείων μπορεί να γίνει και μέσα από τη χρήση μεταφορικών συλλογισμών. Ειδικότερα, όταν αυτοί στηρίζονται σε αναλογίες που έχουν να κάνουν με τη δομή δύο φαινομένων, τότε χαρακτηρίζονται ως περισσότερο συστημικοί (π.χ. *το εθνικό πάρκο είναι η ραχοκοκαλιά των πράσινων περιοχών*), ενώ όταν αφορούν απλώς εξωτερικά χαρακτηριστικά, τότε θεωρούνται περισσότερο επιμεριστικοί, καθώς δεν εμβαθύνουν σε απώτερες σχέσεις και δομές (π.χ. *το εθνικό πάρκο είναι το μαργαριτάρι των πράσινων περιοχών*). Πάντως, οι συστημικές μεταφορές βοηθούν τα άτομα να χτίζουν μια βαθύτερη κατανόηση για ένα φαινόμενο και ταυτόχρονα η χρήση τους αντανακλά το

βαθμό κατανόησής τους για το φαινόμενο αυτό, ενώ όταν αφορούν ένα πρόβλημα οδηγούν στην υιοθέτηση λύσεων που στοχεύουν κατευθείαν στην «καρδιά» του. Έτσι, όταν κάποιος σκέφτεται ότι το έγκλημα μοιάζει με ένα θηρίο, λένε οι Thibodeau & Boroditsky (2011), τότε είναι πιο πιθανό ότι θα ψάξει να βρει τρόπους για να μπορέσει να το ‘ηρεμήσει’ (π.χ. να προσλάβει περισσότερους αστυνομικούς), ενώ αν το σκεφτεί σαν έναν ιό που εξαπλώνεται, τότε μάλλον θα εστιάσει στις βαθύτερες αιτίες που το δημιουργούν και θα υιοθετήσει περισσότερο μεταρρυθμιστικά και ριζικά μέτρα (π.χ. αλλαγή προσανατολισμού της παιδείας).

Σε κάθε περίπτωση, η ικανότητα των μαθητών να ταιριάζουν τα αντικείμενα/φαινόμενα/συστήματα/προβλήματα με βάση τα κοινά στοιχεία που εντοπίζουν στις σχέσεις ή στις δομές τους, συνδέεται με τη συστημική σκέψη δεδομένου ότι στηρίζεται σε μια ολιστική αντίληψη που αναγνωρίζει το «τι υπάρχει από κάτω» και συχνά διερευνάται με ανάλογου τύπου δραστηριότητες (βλ. π.χ. Vendetti, Wu, & Holyoak, 2014). Ακολουθώντας τη σχετική βιβλιογραφία δώσαμε στους μαθητές μία λίστα με περισσότερο και λιγότερο συστημικές μεταφορές και τους ζητήσαμε να αξιολογήσουν σε μία κλίμακα από το 1 έως το 5 το βαθμό στον οποίο κάθε μία από αυτές είναι όμοια με την ιστορία που παρουσιάστηκε στη μελέτη περίπτωσης. Οι μεταφορές που κατασκευάστηκαν και συμπεριλήφθηκαν στον πίνακα προέρχονταν από διαφορετικά πεδία, ενώ για κάθε ένα από αυτά προβλέψαμε μια συστημική και μια μη συστημική μεταφορά. Η πρώτη αντανάκλασε την ίδια αιτιακή δομή με αυτή της ιστορίας, ενώ η δεύτερη ερχόταν σε αντίθεση.

**Πίνακας 4. 3.** Συστημικές και μη συστημικές μεταφορές

| Θεματικό πεδίο     | Συστημική μεταφορά<br>[Δομή: αιτιακή αλυσίδα]                                | Μη συστημική μεταφορά  |
|--------------------|--|--|
| Ιατρική            | + ένα κρυολόγημα που μπορεί να εξελιχθεί σε πνευμονία                        | - ένα εξάνθημα που μπορεί με τη σωστή κρέμα να εξαφανιστεί                       |
| Περιβάλλον         | + μία πέτρα στη θάλασσα που μπορεί να δημιουργήσει συνεχόμενους κυματισμούς  | - τα νερά σε ένα ποτάμι που ποτέ δεν γυρνάνε πίσω                                |
| Μηχανική           | + ένα ρολόι που αν χαλάσουν οι δείκτες του, θα σταματήσει να δείχνει την ώρα | - ένα ρολόι που αν χαλάσουν οι δείκτες του, δεν θα χαλάσουν και οι μπαταρίες του |
| Ψυχολογία          | + ένα χαμόγελο που μπορεί να σου φτιάξει την υπόλοιπη μέρα                   | - ένα χάπι που όταν το παίρνεις σε κάνει να νιώθεις αμέσως καλύτερα              |
| Ανθρώπινες σχέσεις | + ένα ψέμα που σε κάνει να πεις και άλλο ψέμα                                | - έναν πόλεμο που όταν νικά η μία πλευρά, η άλλη χάνει                           |

Τέλος, δώσαμε στους μαθητές περιγραφές από τρία διαφορετικά φαινόμενα και τους ζητήσαμε να κυκλώσουν εκείνο που θεωρούν ότι ταιριάζει με την ιστορία του Borneo. Ακολουθώντας τους Thibodeau et al. (2015) και τις περιγραφές από τους Rottman et al. (2012) επιλέξαμε ένα φαινόμενο με ίδια αιτιακή δομή αλλά από άλλο

πεδίο και δύο ακόμη φαινόμενα από το ίδιο πεδίο αλλά με άλλη αιτιακή δομή, ώστε να δούμε εάν οι μαθητές θα στηριχθούν για την απόφασή τους στις δομικές/συστημικές ομοιότητες ή στις θεματικές/επιφανειακές.

#### Ε. Συνεχής σκέψη (continuum thinking)

Είναι η ικανότητα του ατόμου να αποδέχεται μια μεγάλη ποικιλία πιθανοτήτων αναγνωρίζοντας ενδιάμεσες («γκρίζες») περιοχές ανάμεσα σε δύο άκρα και να βλέπει τα φαινόμενα ως συνεχή. Πιο συγκεκριμένα είναι η ικανότητα του ατόμου:

- να κατανοεί ότι τα πράγματα είναι σχετικά και δεν έχουν μόνο μία όψη ή μία διάσταση και

- να μην σκέφτεται με διλήμματα (επιλέγοντας πάντα το ένα από τα δύο) αλλά να βλέπει το πώς μπορεί να διορθώσει και τα δύο στην πάροδο του χρόνου.

Για να διερευνήσουμε αυτήν την ικανότητα σκέψης δώσαμε στους μαθητές ένα σενάριο που αφορούσε την απαγόρευση του εντομοκτόνου DDT και παραθέσαμε τα επιχειρήματα που διατυπώθηκαν από τους επιστήμονες τόσο υπέρ όσο και κατά της απαγόρευσης. Στη συνέχεια τους ζητήσαμε να διατυπώσουν τη γνώμη τους μέσα σε λίγες γραμμές για το ποιο πιστεύουν ότι έχουν δίκιο. Η ερώτηση διατυπώθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι πιθανή η απάντηση «και οι δύο», ενώ τα επιχειρήματα των δύο πλευρών ήταν ίσα στον αριθμό, κάλυπταν την ίδια έκταση γραμμών και είχαν παρόμοια διατύπωση ώστε να δημιουργούν μια πραγματικά αντιφατική, διλημματική κατάσταση (βλ. πίνακα 4.4.).

**Πίνακας 4. 4.** Επιχειρήματα υπέρ και κατά της απαγόρευσης του DDT

| <b>Επιχειρήματα υπέρ της απαγόρευσης</b>  | <b>Επιχειρήματα κατά της απαγόρευσης</b>   |
|---|--|
| Ο κίνδυνος από τα εντομοκτόνα είναι μεγάλος   | Το DDT είναι ένα πολύ χρήσιμο φάρμακο  |
| Δημιουργούνται παρενέργειες που αφορούν όλους τους ανθρώπους στον κόσμο                           | Το DDT σώζει εκατομμύρια ανθρώπινες ζωές σε όλον τον κόσμο   |
| Υπάρχουν και άλλα εντομοκτόνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς να επιβαρύνουμε τη φύση        | Τα άλλα εντομοκτόνα είναι πολύ ακριβά και δεν είναι τόσο αποτελεσματικά όσο το DDT. Οι φτωχές χώρες δεν μπορούν να τα αγοράσουν. |
| Δεν είναι ότι δεν νοιαζόμαστε για τους ανθρώπους, αλλά όμως πρέπει να σκεφτούμε και το περιβάλλον | Δεν είναι ότι δεν νοιαζόμαστε για το περιβάλλον, αλλά όμως πρέπει να σκεφτούμε και τους ανθρώπους                                |

#### ΣΤ. Λειτουργική/Δομική σκέψη (Operational/structural thinking)

Όπως αναφέρει ο Richmond (ό.π.) η διάσταση αυτή είναι η πιο εξειδικευμένη στον κλάδο της Συστημικής Δυναμικής και συνδέεται στενά τόσο με την Ανατροφοδοτική σκέψη όσο και με τη Δυναμική μιας και όλες αφορούν την αιτιότητα.

Η λειτουργική/δομική σκέψη σημαίνει την ικανότητα του ατόμου να αποκαλύπτει την αιτιακή δομή ενός συστήματος και να κατανοεί τις σχέσεις ροών και συσσωρεύσεων, το πώς δηλαδή οι μεταβλητές ενός συστήματος συνδέονται και αλλάζουν συμβάλλοντας στον καθορισμό της συμπεριφοράς του. Η ικανότητα αυτή έχει διερευνηθεί μέσα από τις δραστηριότητες που αναφέρθηκαν στη Δυναμική και την Ανατροφοδοτική σκέψη και επομένως δεν είναι δυνατή η διάκρισή της ως ξεχωριστής ερευνητικής παραμέτρου.

#### Z. Επιστημονική/ποσοτική σκέψη (scientific/quantitative thinking)

Είναι η ικανότητα του ατόμου να δοκιμάζει και να αξιολογεί υποθέσεις, να βρίσκει σημεία του συστήματος στα οποία μπορεί να επέμβει, να σχεδιάζει πολιτικές και να περιγράφει τα αποτελέσματά τους. Ακόμη, να αποδέχεται ότι η εκτίμηση των αποτελεσμάτων δεν σημαίνει πρόβλεψη και να αντιλαμβάνεται τον αβέβαιο χαρακτήρα της επιστήμης.

Στηριζόμενοι σε ανάλογη δραστηριότητα που έδωσαν οι Sweeney & Sterman (2007), ζητήσαμε από τους μαθητές να αξιολογήσουν την απόφαση που πήρε ο Οργανισμός για να αντιμετωπίσει την ελονοσία, να προτείνουν ένα άλλο μέτρο αντιμετώπισης και να εξηγήσουν τον τρόπο που θα έλυνε το πρόβλημα. Ουσιαστικά πρόκειται για την κατανόηση της συγκρουσιακής κατάστασης «άνθρωποι-περιβάλλον» και τη δοκιμή πολιτικών/λύσεων που θα μπορούσαν να εξασφαλίσουν την ανάπτυξη και των δύο (βλ. παρόμοιες δραστηριότητες και Assaraf & Orion, 2010; Connell, Remington, & Armstrong, 2012; Evagorou et al., 2009; Hopper & Stave, 2008). Η ανάλυση ενός αντιφατικού περιβαλλοντικού ζητήματος, λέει η Hogan (2002), και η αξιολόγηση των σχετικών πληροφοριών δεν απαιτεί κάποια εκτεταμένη τεχνική γνώση από την πλευρά των μαθητών, ενώ προσιδιάζει στον τρόπο που οι τελευταίοι καθημερινά σχολιάζουν την πραγματικότητα γύρω τους και αναλύουν κοινωνικο-επιστημονικά προβλήματα τα οποία είναι αξιόλογα και ακούν από την τηλεόραση ή από τις συζητήσεις με τις οικογένειές τους. Βέβαια, όπως λέει η ίδια, μια τεκμηριωμένη και οριοθετημένη άποψη η οποία είναι σε θέση να προάγει αποτελεσματικές λύσεις και γόνιμες περιβαλλοντικές πολιτικές, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της τα παρακάτω βασικά χαρακτηριστικά ενός οικοσυστήματος:

- τη συνδεσιμότητα
- τη δυναμικότητα
- την περικειμενικότητα
- την πολυπλοκότητα και
- την αβεβαιότητα που υπάρχουν εγγενώς στα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος.

Έτσι, μια καλά αναπτυγμένη περιβαλλοντική πολιτική θα πρέπει (ό.π.):

- να αναγνωρίζει ότι τα οικοσυστήματα αντιστέκονται σε ενοχλήσεις και εξοπλίζονται για να προσαρμοστούν σε μακροπρόθεσμες αλλαγές,
- να στηρίζεται στις αλληλοσυνδέσεις των στοιχείων τόσο τις φανερές και άμεσες όσο και τις μακρινές, αόρατες, ανεπαίσθητες και χρονοβόρες,
- να εισηγείται αλλαγές που σχεδιάζονται με βάση τη ρευστή κατάσταση των στοιχείων και το μεταβατικό τους χαρακτήρα,

- να αναγνωρίζει καταστασιακές παραμέτρους που καθιστούν μια λύση αποτελεσματική και αποδεκτή μόνο για μια συγκεκριμένη χωροχρονική και συγκυριακή κατάσταση,
- να αυτο-αντιμετωπίζεται ως υπόθεση που μένει να ελεγχθεί και να αναγνωρίζει ότι η γνώση που έχουμε για τον τρόπο που λειτουργούν τα οικοσυστήματα είναι ατελής, υποκειμενική και επιδεκτική σε μεταβολές,
- να λαμβάνει υπόψη και να εξισορροπεί κοινωνικά, πρακτικά, τεχνικά και πολιτικά ζητήματα που εμπλέκονται σε μια πολιτική,
- να ενσωματώνει περιβαλλοντικές και κοινωνικές αξίες που μεταβάλλουν το βάρος μιας απόφασης,
- να αφήνει διαφανείς τους λόγους που κρύβονται πίσω από την εισήγησή της και να εξετάζει προσεκτικά τις σχέσεις ανάμεσα στις διάφορες μεταβλητές και τέλος,
- να συνδυάζει τις διαφορετικές κρίσεις και οπτικές με ένα δίκαιο και ταυτόχρονα αποτελεσματικό τρόπο.

Οι παραπάνω διαστάσεις λαμβάνουν υπόψη το συστημικό χαρακτήρα της φυσικής και κοινωνικής πραγματικότητας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως παράμετροι για την ανάλυση μιας πολύπλοκης, αποτελεσματικής, λογικής και οριοθετημένης επιστημονικής συλλογιστικής που καταλήγει στην πρόταση μιας επαρκούς, κατάλληλης και βιώσιμης λύσης.

#### **4.7.2. Τελική μορφή του Κριτηρίου Συστημικής Σκέψης**

Προκειμένου για την ενίσχυση της συλλογής έγκυρων και αξιόπιστων δεδομένων χορηγήσαμε το Κριτήριο Συστημικής Σκέψης σε ένα μικρό αριθμό συμμετεχόντων (30 μαθητές της γ' γυμνασίου), κατά τη διάρκεια μιας πιλοτικής μελέτης, η οποία προηγήθηκε της έναρξης της κυρίως έρευνας και είχε ως σκοπό την εξοικείωση της ερευνήτριας με το μεθοδολογικό σχεδιασμό και τις απαιτήσεις της έρευνας, αλλά και με τη διαδικασία συλλογής και ερμηνείας των δεδομένων. Πιο αναλυτικά, στόχος της πιλοτικής χορήγησης ήταν ο εντοπισμός τυχόν ασαφειών στη διατύπωση των ερωτήσεων, ελλείψεων ή αποριών από πλευράς των συμμετεχόντων, καθώς και ο έλεγχος για αποφυγή διατύπωσης προσωπικών κρίσεων της ερευνήτριας, μεροληψίας στην επιλογή των υποκειμένων ή στην ερμηνεία και ανάλυση των δεδομένων.

Έτσι, κατά την πιλοτική εφαρμογή πραγματοποιήσαμε ανάλυση των κυρίων συνιστωσών (principal component analysis) με σκοπό τον προσδιορισμό της μοναδικής και της κοινής διακύμανσης και της εξαγωγής των παραγόντων του κριτηρίου. Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διαδικασίας, τροποποιήσαμε και διαμορφώσαμε τα ερωτήματα των κλιμάκων μέτρησης που δημιουργήθηκαν με βάση το θεωρητικό πλαίσιο (theory-driven), αλλά και τους στατιστικούς δείκτες (data-driven), ενώ ελέγξαμε και την αξιοπιστία (reliability) και ειδικότερα την εσωτερική συνέπεια (internal consistency) όλων των παραγόντων των κλιμάκων μέτρησης (βλ. κεφάλαιο που ακολουθεί).



Ως αποτέλεσμα της πιλοτικής μελέτης, προχωρήσαμε σε ορισμένες αλλαγές, συμπληρώσεις και τροποποιήσεις, προκειμένου το Κριτήριο Συστημικής Σκέψης να είναι πιο φιλικό και εύκολο στη χρήση, αλλά και πιο οικονομικό από άποψη χρόνου. Έτσι, αφαιρέσαμε την ερώτηση 5, καθώς διαπιστώσαμε ότι η απάντηση ήταν προφανής σε όλα τα παιδιά αυτής της ηλικίας, όπως επίσης και την ερώτηση 8, η οποία δημιούργησε σύγχυση και δυσκόλεψε αρκετά τους μαθητές να τη συμπληρώσουν σωστά. Αφαιρέσαμε τέλος και τη δραστηριότητα 10β, εφόσον φάνηκε ότι υπήρχε επικάλυψη με τη δραστηριότητα 10α και ότι εξεταζόταν ικανοποιητικά από αυτή.

Έτσι, το κριτήριο όπως διαμορφώθηκε στην τελική του μορφή αποτελείται από πέντε κλίμακες μέτρησης, δέκα ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, μία ερώτηση ανοιχτού τύπου και μια ερώτηση γνωστικής χαρτογράφησης (Ζαφειρόπουλος, 2005:67-74). Παρακάτω ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή τους<sup>20</sup>:

### **α. Κλίμακες Μέτρησης**

#### Κλίμακα Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας

Στην Κλίμακα αυτή οι μαθητές έπρεπε να φανταστούν ότι είναι ένα από τα στελέχη του Οργανισμού που πήραν την απόφαση για τον ψεκασμό της περιοχής και να σημειώσουν το βαθμό στον οποίο θα ένιωθαν υπεύθυνοι για τα γεγονότα που συνέβησαν. Τα γεγονότα που δόθηκαν ήταν έντεκα στον αριθμό, εκ των οποίων τα τρία αφορούσαν βραχυπρόθεσμες συνέπειες των αποφάσεων, τρία αφορούσαν μακροπρόθεσμες και τέσσερα αφορούσαν υποθετικές. Για κάθε ένα από αυτά τα γεγονότα οι μαθητές έπρεπε να συμπληρώσουν μια πενταβάθμια κλίμακα, στην οποία το 1 αντιστοιχούσε στο χαρακτηρισμό «Καθόλου υπεύθυνος», το 2 στο «Λίγο υπεύθυνος», το 3 στο «Αρκετά υπεύθυνος», το 4 στο «Πολύ υπεύθυνος» και το 5 στο χαρακτηρισμό «Απόλυτα υπεύθυνος».

#### Κλίμακα Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης

Στην Κλίμακα αυτή οι μαθητές έπρεπε να σημειώσουν τους παράγοντες που πιστεύουν ότι επηρεάστηκαν από τον ψεκασμό, είτε αυτοί αναφέρονται ρητά στην ιστορία, είτε όχι. Οι παράγοντες αυτοί ήταν εννέα στον αριθμό, εκ των οποίων οι τέσσερις ήταν άμεσοι, ενώ οι πέντε ήταν έμμεσοι. Για κάθε έναν από αυτούς τους παράγοντες οι μαθητές έπρεπε να συμπληρώσουν μια πενταβάθμια κλίμακα, στην οποία το 1 αντιστοιχούσε στο χαρακτηρισμό «Καμία επιρροή», το 2 στο «Μικρή επιρροή», το 3 στο «Μέτρια επιρροή», το 4 στο «Μεγάλη επιρροή» και το 5 στο χαρακτηρισμό «Απόλυτη επιρροή».

#### Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης

Στην Κλίμακα αυτή δίνονταν δώδεκα παράγοντες και οι μαθητές έπρεπε να σημειώσουν το βαθμό στον οποίο πιστεύουν ότι καθένας από αυτούς αποτελούσε την αιτία για την αποτυχία του σχεδίου του οργανισμού. Από τους παράγοντες αυτούς οι τέσσερις αφορούσαν ανθρωπογενείς αιτίες, οι τέσσερις περικειμενικές αιτίες και οι άλλες τέσσερις εξωτερικές αιτίες. Για κάθε μία από αυτές τις πιθανές αιτίες οι μαθητές

---

<sup>20</sup> Βλ. Παράρτημα Β.

έπρεπε να συμπληρώσουν μια πενταβάθμια κλίμακα, στην οποία το 1 αντιστοιχούσε στο χαρακτηρισμό «Δεν αποτελεί αιτία», το 2 στο «Όχι και τόσο σημαντική αιτία», το 3 στο «Αρκετά σημαντική αιτία», το 4 στο «Πολύ σημαντική αιτία» και το 5 στο χαρακτηρισμό «Απόλυτα σημαντική αιτία».

#### Κλίμακα Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς

Στην Κλίμακα αυτή δίνονταν επτά παράγοντες της ιστορίας και οι μαθητές έπρεπε να συμπληρώσουν το βαθμό στον οποίο πιστεύουν ότι η ασθένεια δεν θα είχε προκληθεί εάν έλειπαν οι παράγοντες αυτοί. Από αυτούς οι τρεις ήταν ενδογενείς και οι τέσσερις εξωγενείς. Για κάθε έναν από αυτούς τους παράγοντες οι μαθητές έπρεπε να συμπληρώσουν μια πενταβάθμια κλίμακα, στην οποία το 1 αντιστοιχούσε στο χαρακτηρισμό «Καθόλου πιθανό», το 2 στο «Λίγο πιθανό», το 3 στο «Αρκετά πιθανό», το 4 στο «Πολύ πιθανό» και το 5 στο χαρακτηρισμό «Απόλυτα πιθανό».

#### Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης

Στην Κλίμακα αυτή δίνονταν οχτώ παράγοντες από ένα υποθετικό σενάριο με μια αποτυχημένη εργασία του Οργανισμού και οι μαθητές έπρεπε να συμπληρώσουν το βαθμό στον οποίο πιστεύουν ότι καθένας από αυτούς αποτελούσε αιτία για την αποτυχία. Από τους παράγοντες αυτούς οι μισοί αφορούσαν την απόδοση της αιτίας στο άτομο και οι άλλοι μισοί την απόδοση της αιτίας στο σύστημα. Για κάθε μία από αυτές τις πιθανές αιτίες οι μαθητές έπρεπε να συμπληρώσουν μια πενταβάθμια κλίμακα, στην οποία το 1 αντιστοιχούσε στο χαρακτηρισμό «Δεν αποτελεί αιτία», το 2 στο «Όχι και τόσο σημαντική αιτία», το 3 στο «Αρκετά σημαντική αιτία», το 4 στο «Πολύ σημαντική αιτία» και το 5 στο χαρακτηρισμό «Απόλυτα σημαντική αιτία».

### **β. Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής**

Στο κριτήριο περιλαμβάνονταν επίσης δέκα ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, στις οποίες οι μαθητές έπρεπε να κυκλώσουν την απάντηση που θεωρούσαν ότι ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της ερώτησης ή που τους φαινόταν σωστή ή που πίστευαν ότι με κάποιο τρόπο τους εκφράζει.

#### Ερώτηση δομών και συσσωρεύσεων

Στην ερώτηση αυτή οι μαθητές έπρεπε να απαντήσουν τι πιστεύουν ότι θα συμβεί στον ήδη μειωμένο πληθυσμό της περιοχής μετά από δέκα χρόνια. Για την απάντηση δίνονταν τέσσερις εναλλακτικές προτάσεις-επιλογές (θα παραμείνει ίδιος, θα μειωθεί, θα αυξηθεί, δεν θα επηρεαστεί), από τις οποίες η μία λάμβανε υπόψη τη δομή ροών και συσσωρεύσεων του συστήματος του πληθυσμού.

#### Ερώτηση αναλογικών σχέσεων

Στην ερώτηση αυτή οι μαθητές έπρεπε να διαλέξουν το φαινόμενο που πιστεύουν ότι μοιάζει ή με κάποιο τρόπο ταιριάζει με τα γεγονότα της ιστορίας. Προς επιλογή δίνονταν τρία φαινόμενα, εκ των οποίων τα δύο έμοιαζαν μόνο ως προς της θεματική, ενώ το ένα ήταν από άλλη θεματική αλλά μοιραζόταν την ίδια δομή.

### Ερωτήσεις «κυματοειδούς επίδρασης»

Οι ερωτήσεις αυτές (συνολικά επτά) αφορούσαν το τροφικό δίκτυο της περιοχής το οποίο δινόταν σε σχεδιάγραμμα στους μαθητές και τους καλούσαν να απαντήσουν τι πιστεύουν ότι θα συμβεί σε κάποιους πληθυσμούς του τροφικού δικτύου, εάν αλλάξουν κάποιοι άλλοι<sup>21</sup>. Σε κάθε μία δίνονταν τρεις εναλλακτικές απαντήσεις (θα αυξηθούν, θα μειωθούν, δεν θα αλλάξουν), ενώ η μία ήταν η σωστή με βάση τις ανατροφοδοτικές σχέσεις του συστήματος «κυνηγός-θήραμα».

### Ερώτηση αμφίδρομης αιτιακής συνάφειας

Επίσης υπήρχε και μία ακόμη ερώτηση η οποία καλούσε τους μαθητές να απαντήσουν τι θα συμβεί σε κάποιον πληθυσμό μετά από λίγο καιρό εάν αυτός για κάποιο λόγο αλλάξει. Προς επιλογή δίνονταν τέσσερις απαντήσεις (θα αυξηθεί, θα μειωθεί, θα εξαφανιστεί, δεν θα επηρεαστεί), από τις οποίες η μία λάμβανε υπόψη τις αμφίδρομες αιτιακές σχέσεις του συστήματος «κυνηγός-θήραμα».

### **γ. Ερώτηση ανοιχτού τύπου**

Στην ερώτηση αυτή δίνονταν επιχειρήματα από μια μεριά επιστημόνων που ήταν υπέρ της απαγόρευσης του φαρμάκου DDT και επιστημόνων που ήταν κατά και οι μαθητές έπρεπε να εκφράσουν τη γνώμη τους σχετικά με το ποιοι έχουν δίκιο. Για τη διευκόλυνση της ανάλυσης και επεξεργασίας των απαντήσεων των μαθητών, ταξινομήσαμε τις απαντήσεις τους σε τέσσερις κατηγορίες: α) εκείνες που είναι υπέρ της απαγόρευσης, β) εκείνες που είναι κατά της απαγόρευσης, γ) εκείνες που βλέπουν πώς μπορούν να συνεργαστούν οι δύο πλευρές ώστε να εξασφαλιστούν και τα δύο (άνθρωποι και περιβάλλον) και δ) οι κενές.

Ταυτόχρονα, στην ίδια ερώτηση οι μαθητές έπρεπε να προτείνουν μια άλλη στρατηγική επίλυσης για την αντιμετώπιση της ελονοσίας, αξιολογώντας τη λύση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και εξηγώντας με συντομία το πώς η δική τους θα έλυνε καλύτερα το πρόβλημα. Για την αξιολόγηση των απαντήσεων των μαθητών χρησιμοποιήσαμε την ανάλυση περιεχομένου (Content Analysis) (Ιωσηφίδης, 2008:147), προκειμένου να προσδιορίσουμε το βαθμό στον οποίο οι προτεινόμενες στρατηγικές λαμβάνουν υπόψη τα χαρακτηριστικά ενός οικο-συστήματος. Τα χαρακτηριστικά αυτά αποτέλεσαν και τις βασικές κατηγορίες ανάλυσης των απαντήσεων των μαθητών και διαμορφώθηκαν τόσο σε σχέση με τις αντίστοιχες θεωρητικές παραδοχές, όσο και σε σχέση με το υλικό που υπήρχε προς ταξινόμηση. Έτσι, ως μονάδα ανάλυσης (recording unit) ορίστηκε η «ιδέα/ισχυρισμός» των μαθητών (το θέμα), ενώ κριτήριο ένταξης στην κάθε κατηγορία αποτέλεσε η εκτίμηση σχετικά με το εάν ο κάθε ισχυρισμός αντιστοιχίζεται ή ταιριάζει φανερά σε μια κατηγορία, εάν δηλώνει άμεσα το νόημά της ή εάν εξηγεί το περιεχόμενό της. Ακολουθεί η περιγραφή των κατηγοριών και η επεξήγησή τους (σύμφωνα με Hogan, 2002):

---

<sup>21</sup> Οι αλλαγές στους πληθυσμούς αφορούσαν κύριες επιδράσεις, κοντινές και παράπλευρες επιδράσεις.

### Συνδεσιμότητα

Θεωρήσαμε ότι εμφανίζεται το χαρακτηριστικό αυτό όταν γίνεται αναφορά σε ρόλους και σχέσεις μεταξύ των στοιχείων της φύσης, οι οποίες μπορεί να είναι κοντινές, άμεσες, κρυφές, ανεπαίσθητες ή απομακρυσμένες. Αναφορές για παράδειγμα στο τροφικό δίκτυο, στις σχέσεις των πληθυσμών, σε φαινόμενα αλυσιδωτής επιρροής, σε σωρευτικά αποτελέσματα, σε ιεραρχίες ή σε επιρροές που οδηγούν σε εξαφάνιση των ειδών αποτελούν παραδείγματα που στηρίζονται στην κατανόηση της συνδεσιμότητας του κόσμου.

### Δυναμικότητα

Θεωρήσαμε ότι εμφανίζεται το χαρακτηριστικό αυτό όταν γίνεται αναφορά στις διαδικασίες αλλαγής ή προσαρμογής ενός συστήματος μέσα στο χρόνο καθώς και στη ρευστότητα ή τη μεταβατικότητα που το χαρακτηρίζει. Αναφορά για παράδειγμα σε ζητήματα δυναμικής ισορροπίας, φθοράς ή επιμονής μέσα στο χρόνο, μεταβολής, εξέλιξης ή απρόβλεπτης αλλαγής αποτελούν προτάσεις που λαμβάνουν υπόψη τους τη δυναμικότητα ενός συστήματος.

### Περικειμενικότητα

Θεωρήσαμε ότι εμφανίζεται το χαρακτηριστικό αυτό όταν γίνεται αναφορά στην ιδιομορφία του συγκεκριμένου πλαισίου του συστήματος της ιστορίας. Ισχυρισμοί για παράδειγμα της μορφής «πρέπει να λάβουμε υπόψη το συγκεκριμένο χώρο» ή «δεν μελετήθηκαν καλά οι συνθήκες της συγκεκριμένης περιοχής» ή «μια στρατηγική πρέπει να εξετάζεται κατά περίπτωση» και «είναι αποτελεσματική μόνο για τη συγκεκριμένη συνθήκη» θεωρούμε ότι λαμβάνουν υπόψη τους την ετερογένεια και μοναδικότητα των φυσικών συστημάτων και αναγνωρίζουν την ανάγκη για μια εξατομικευμένη μελέτη των όρων και των χαρακτηριστικών του καθένα.

### Πολυπλοκότητα/αβεβαιότητα

Θεωρήσαμε ότι εμφανίζεται το χαρακτηριστικό αυτό όταν γίνεται αναφορά στη σχετικιστική και αβέβαιη γνώση που έχουμε για το πώς δουλεύει ένα οικο-σύστημα και στην πιθανοτική αποδοχή ότι κάθε επέμβαση του ανθρώπου στη φύση έχει συνέπειες/παρενέργειες και ότι απλώς διαλέγουμε τις περισσότερες ανεκτές. Ως εκ τούτου ισχυρισμοί της μορφής «κάθε λύση έχει υπέρ και κατά», «δεν μπορούμε να ξέρουμε πώς θα αντιδράσει το σύστημα», «δεν μπορούμε να προτείνουμε κάτι με σιγουριά» ή «δεν ξέρουμε αρκετά για τον τρόπο που δουλεύει» και «αυτό είναι κάτι που μένει να ελεγχθεί ή να ερευνηθεί στην πράξη» αποτελούν ενδείξεις μιας τέτοιας σχετικιστικής αποδοχής.

### Αξίες

Θεωρήσαμε ότι εμφανίζεται το χαρακτηριστικό αυτό όταν γίνεται αναφορά σε αξίες περιβαλλοντικές/οικολογικές ή ανθρωποκεντρικές. Ισχυρισμοί της μορφής «πρέπει να σκεφτούμε και το περιβάλλον» ή «πρέπει να δούμε το πώς θα προστατεύσουμε τους ανθρώπους» θεωρούμε ότι δίνουν προτεραιότητα σε τέτοιου είδους αξίες και μεταβάλλουν ανάλογα το βάρος της απόφασης.

### Πρακτικά ζητήματα

Θεωρήσαμε ότι εμφανίζεται το χαρακτηριστικό αυτό όταν γίνεται αναφορά σε ζητήματα πρακτικής φύσης, όπως είναι για παράδειγμα οι οικονομικοί περιορισμοί, η δυνατότητα εξοπλισμού, οι πολιτικές αποφάσεις, οι τεχνικές γνώσεις, η διαθεσιμότητα ανθρώπινου δυναμικού κ.ο.κ. Τα ζητήματα αυτά διαδραματίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στην πρόταση μιας στρατηγικής και εκπροσωπούν μια ολιστική και ισορροπημένη αντίληψη για τις παραμέτρους που επηρεάζουν ένα οικο-σύστημα.

Τέλος, δημιουργήσαμε μία ακόμη κατηγορία για ισχυρισμούς που υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχει κάποια άλλη στρατηγική που θα έλυne καλύτερα το πρόβλημα (απαντήσεις της μορφής «ο Οργανισμός έπραξε καλώς»), αλλά και για τις απαντήσεις της μορφής «Δεν ξέρω/δεν απαντώ».

### **δ. Ερώτηση γνωστικής χαρτογράφησης**

Στην ερώτηση αυτή οι μαθητές έπρεπε να «αφηγηθούν» το πώς δημιουργήθηκε η ασθένεια της πανούκλας χρησιμοποιώντας ένα διάγραμμα ή μία εικόνα που να αποτυπώνει με βέλη όλα τα στοιχεία και τις σχέσεις που οι ίδιοι θεωρούν ως πιο σημαντικά και που θα έδιναν σε κάποιον μια σαφή εικόνα για όλες τις σημαντικές πτυχές της ιστορίας. Η ανάλυση των διαγραμμάτων των μαθητών έγινε σε δύο άξονες (ακολουθώντας τον Plate, 2010): τη λεπτομερειακή πολυπλοκότητα και τη δικτυακή αιτιότητα.

#### α. Λεπτομερειακή πολυπλοκότητα

Η λεπτομερειακή πολυπλοκότητα μετρήθηκε με δύο δείκτες:

- τον αριθμό των παραγόντων που είχε συμπεριλάβει ο κάθε μαθητής στο διάγραμμά του και
- την πυκνότητα των συσχετίσεων μεταξύ τους (την αναλογία δηλαδή των βελών προς τους συνολικούς παράγοντες).

#### β. Δικτυακή αιτιότητα<sup>22</sup>

Η δικτυακή αιτιότητα μετρήθηκε με δύο δείκτες:

- τον αριθμό των παραγόντων που συνδέονται με κάποιον άλλον με περισσότερα από ένα βέλη (αριθμός συνδεδεμένων παραγόντων/συνολικό αριθμό παραγόντων<sup>23</sup>), καθώς και
- τον αριθμό των βρόχων ανατροφοδότησης που συμπεριέλαβε ο κάθε μαθητής στο διάγραμμά του.

---

<sup>22</sup> Οι δείκτες δικτυακής αιτιότητας συμπεριλήφθηκαν γιατί οι πρώτοι παρόλο που έδιναν σημαντικές πληροφορίες για την ακρίβεια και τα όρια του γνωστικού χάρτη, δεν έδιναν ωστόσο πληροφορίες για τη δομή του. Δηλαδή για το εάν ο χάρτης ακολουθούσε μία γραμμική μορφή, εάν συμπεριλάμβανε μια απλή διακλάδωση ή εάν περιείχε ανατροφοδοτικές σχέσεις σε κύκλο.

<sup>23</sup> Η αναλογία αυτή έδωσε και την Τιμή Δικτυακής Αιτιότητας (βλ. Plate, 2010).

#### 4.7.3. Εγκυρότητα και αξιοπιστία του Κριτηρίου Συστημικής Σκέψης

Για τον έλεγχο της **δομικής εγκυρότητας** του Κριτηρίου Συστημικής Σκέψης που χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας πραγματοποιήθηκε αρχικά προκαταρκτικός έλεγχος της παραγοντικής ανάλυσης και εν συνεχεία έλεγχος της δομικής εγκυρότητας των Κλιμάκων. Συγκεκριμένα ελέγχθηκε η δομική εγκυρότητα των Κλιμάκων Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας, της Ανατροφοδοτικής Σκέψης, της Αιτιακής Απόδοσης, της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς και της Ολιστικής Σκέψης. Ακολουθεί η περιγραφή των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν αλλά και των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από αυτές.

Προκαταρκτικοί έλεγχοι της παραγοντικής ανάλυσης: Οι προκαταρκτικοί έλεγχοι περιελάμβαναν: (α) το τεστ σφαιρικότητας (test of sphericity) του Bartlett για τον έλεγχο της ανεξαρτησίας των μεταβλητών μεταξύ τους και την καταλληλότητά τους για παραγοντική ανάλυση και (β) το κριτήριο KMO (Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy) για τον έλεγχο της επάρκειας-καταλληλότητας του δείγματος (Kaizer, 1974).

Δομική εγκυρότητα των οργάνων μέτρησης: Για την εξέταση της παραγοντικής δομής χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ανάλυσης παραγόντων (factor analysis). Ο προσδιορισμός του αριθμού των παραγόντων των οργάνων μέτρησης έγινε με βάση την ανάλυση των κυρίων συνιστωσών με πλάγια (oblimin rotation ( $\delta=0$ ) και ορθογώνια (varimax rotation) περιστροφή των αξόνων, με τις οποίες καθορίστηκαν οι αλληλοσυσχετίσεις των παραγόντων και ο βαθμός συσχέτισής τους (Carmines & Zeller, 1979; Cudeck & MacCallum, 2007; Fabrigar, Wegener, MacCallum, & Strahan, 1999; Thompson, 2004; Widaman, 2007). Με τη διερευνητική παραγοντική ανάλυση (exploratory factor analysis) προσδιορίζεται με ακρίβεια ο αριθμός των παραγόντων που θα πρέπει να εξαχθούν από την ανάλυση, ενώ παράλληλα εξετάζεται η διακύμανση της παραγοντικής δομής του οργάνου μέτρησης (Kline, 1994).

Τα εξής πέντε κριτήρια χρησιμοποιήθηκαν, προκειμένου να γίνει επιλογή του αριθμού των παραγόντων: (1) το scree plot test, (2) ο κανόνας της ιδιοτιμής του παράγοντα πάνω από 1 (eigenvalue-greater-than-one rule), (3) το ποσοστό της ερμηνευόμενης διακύμανσης του κάθε παράγοντα, (4) το ποσοστό της συνολικής ερμηνευόμενης διακύμανσης από τους εξαχθέντες παράγοντες και (5) ο αριθμός των παραγόντων οι οποίοι εννοιολογικά μπορούν να ερμηνευθούν (Nunnally & Bernstein, 1994; Tinsley & Tinsley, 1987). Τέλος, τα παρακάτω δύο κριτήρια χρησιμοποιήθηκαν, προκειμένου να είναι αποδεκτή η παραγοντική δομή του οργάνου μέτρησης: (1) η φόρτιση του ερωτήματος στον παράγοντα να είναι πάνω από .30 (Tabachnick & Fidell, 2006) και (2) η κοινότητα διακύμανσης (communality;  $h^2$ ) του κάθε ερωτήματος να είναι πάνω από την τιμή .30 (Kline, 1994).

Η εσωτερική συνέπεια (internal consistency) και η αξιοπιστία των Κλιμάκων Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας, της Ανατροφοδοτικής Σκέψης, της Αιτιακής Απόδοσης, της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς και της Ολιστικής Σκέψης (ομοιογένεια των απαντήσεων στα ερωτήματα των οργάνων μέτρησης) μετρήθηκαν με

βάση τους ακόλουθους δείκτες: (α) ο δείκτης α του Cronbach (Cronbach, 1951), (β) ο έλεγχος των συσχετίσεων μεταξύ των ερωτημάτων κάθε κλίμακας (inter-item correlation), (γ) ο έλεγχος των διορθωμένων συσχετίσεων του κάθε ερωτήματος με τη συνολική τιμή της κλίμακας (corrected item-total correlations) για την εκτίμηση της συμβολής κάθε ερωτήματος στην κλίμακα, (δ) ο δείκτης Spearman-Brown και (ε) ο δείκτης Guttman-split-half.

Ακολουθούν τα αποτελέσματα των μετρήσεων της δομικής εγκυρότητας και της αξιοπιστίας των Κλιμάκων Μέτρησης του κριτηρίου.

- **Δομική εγκυρότητα της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας – Παραγοντική ανάλυση:** Η διερευνητική παραγοντική ανάλυση της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής των παραγόντων (scree plot test, ιδιοτιμή παράγοντα πάνω από 1, ποσοστό ερμηνευόμενης διακύμανσης παράγοντα, συνολική ερμηνευόμενη διακύμανση, εννοιολογική ερμηνεία παραγόντων) (Kline, 1994; Nunnally & Bernstein, 1994; Tabachnick & Fidell, 2006; Tinsley & Tinsley, 1987; Tucker, Koopman, & Linn, 1969) υποστήριξε την ύπαρξη τριών (3) παραγόντων που ερμηνεύουν το 54.814% της συνολικής διακύμανσης. Οι φορτίσεις και οι κοινότητες διακύμανσης των ερωτημάτων κυμάνθηκαν από .567 έως .755 και από .381 έως .673, αντίστοιχα (Πίνακας 4.5.).

**Πίνακας 4. 5.** Δείκτες διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας στο σύνολο του δείγματος

|  | Δείκτες παραγοντικής ανάλυσης |
|--|-------------------------------|
| Έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett               | 114.975 (45)                  |
| Κριτήριο ΚΜΟ επάρκειας-καταλληλότητας δείγματος  | .699***                       |
| Ιδιοτιμές  | 1.208 – 3.008                 |
| Ερμηνευόμενη διακύμανση                          | 12.081 – 30.081               |
| Συνολική ερμηνευόμενη διακύμανση                 | 54.814                        |
| Φορτίσεις ερωτημάτων                             | .567 – .755                   |
| Κοινότητες διακύμανσης ερμηνευόμενης διακύμανσης | .381 – .673                   |

$p < .001$

- **Αξιοπιστία της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας**  
Μετά τη διενέργεια της διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης ελέγχθηκε ο βαθμός αξιοπιστίας των παραγόντων της συγκεκριμένης Κλίμακας. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των μεθόδων ελέγχου της αξιοπιστίας των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.6. Οι δείκτες, όπως και οι συσχετίσεις των ερωτημάτων, αλλά και οι συσχετίσεις των

ερωτημάτων με το σύνολο της κλίμακας, πληρούσαν τα κριτήρια αποδεκτής αξιοπιστίας, ενώ παράλληλα, η τιμή  $\alpha$  του Cronbach, ως βασικός δείκτης της εσωτερικής συνέπειας, κυμάνθηκε για το σύνολο των παραγόντων της Κλίμακας σε ικανοποιητικό επίπεδο (Πίνακας 4.6.).

**Πίνακας 4. 6.** Αξιοπιστία των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας

|                          | Cronbach $\alpha$ |
|--------------------------|-------------------|
| Βραχυπρόθεσμες συνέπειες | .63               |
| Μακροπρόθεσμες συνέπειες | .68               |
| Υποθετικές συνέπειες     | .65               |

- Δομική εγκυρότητα της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης - Παραγοντική ανάλυση:** Η διερευνητική παραγοντική ανάλυση της Κλίμακας αυτής σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής των παραγόντων (scree plot test, ιδιοτιμή παράγοντα πάνω από 1, ποσοστό ερμηνευόμενης διακύμανσης παράγοντα, συνολική ερμηνευόμενη διακύμανση, εννοιολογική ερμηνεία παραγόντων) (Kline, 1994; Nunnally & Bernstein, 1994; Tabachnick & Fidell, 2006; Tinsley & Tinsley, 1987; Tucker et al., 1969) υποστήριξε την ύπαρξη δύο (2) παραγόντων που ερμηνεύουν το 46.766% της συνολικής διακύμανσης. Οι φορτίσεις και οι κοινότητες διακύμανσης των ερωτημάτων κυμάνθηκαν από .535 έως .775 και από .376 έως .628, αντίστοιχα (Πίνακας 4.7.).

**Πίνακας 4. 7.** Δείκτες διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης στο σύνολο του δείγματος

|  | Δείκτες παραγοντικής ανάλυσης |
|--|-------------------------------|
| Έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett               | 115.175 (36)                  |
| Κριτήριο ΚΜΟ επάρκειας-καταλληλότητας δείγματος  | .606***                       |
| Ιδιοτιμές  | 1.434 – 2.775                 |
| Ερμηνευόμενη διακύμανση                          | 15.938 – 30.830               |
| Συνολική ερμηνευόμενη διακύμανση                 | 46.766                        |
| Φορτίσεις ερωτημάτων                             | .567 – .755                   |
| Κοινότητες διακύμανσης ερμηνευόμενης διακύμανσης | .286 – .628                   |

$p < .001$



- **Αξιοπιστία της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης**

Μετά τη διενέργεια της διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης ελέγχθηκε ο βαθμός αξιοπιστίας των παραγόντων της συγκεκριμένης Κλίμακας. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των μεθόδων ελέγχου της αξιοπιστίας των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.8. Οι δείκτες, όπως και οι συσχετίσεις των ερωτημάτων, αλλά και οι συσχετίσεις των ερωτημάτων με το σύνολο της κλίμακας, πληρούσαν τα κριτήρια αποδεκτής αξιοπιστίας, ενώ παράλληλα, η τιμή  $\alpha$  του Cronbach, ως βασικός δείκτης της εσωτερικής συνέπειας, κυμάνθηκε για το σύνολο των παραγόντων της Κλίμακας σε ικανοποιητικό επίπεδο (Πίνακας 4.8.)

**Πίνακας 4. 8.** Αξιοπιστία των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης στο σύνολο του δείγματος

|                    | Cronbach $\alpha$ |
|--------------------|-------------------|
| Άμεσοι παράγοντες  | .61               |
| Έμμεσοι παράγοντες | .74               |

- **Δομική εγκυρότητα της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης – Παραγοντική ανάλυση:** Η διερευνητική παραγοντική ανάλυση της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής των παραγόντων (scree plot test, ιδιοτιμή παράγοντα πάνω από 1, ποσοστό ερμηνευόμενης διακύμανσης παράγοντα, συνολική ερμηνευόμενη διακύμανση, εννοιολογική ερμηνεία παραγόντων) (Kline, 1994; Nunnally & Bernstein, 1994; Tabachnick & Fidell, 2006; Tinsley & Tinsley, 1987; Tucker et al., 1969) υποστήριξε την ύπαρξη τριών (3) παραγόντων που ερμηνεύουν το 54.814% της συνολικής διακύμανσης. Οι φορτίσεις και οι κοινότητες διακύμανσης των ερωτημάτων κυμάνθηκαν από .527 έως .739 και από .491 έως .684, αντίστοιχα (Πίνακας 4.9.).

**Πίνακας 4. 9.** Δείκτες διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης στο σύνολο του δείγματος

|  | Δείκτες παραγοντικής ανάλυσης |
|--|-------------------------------|
| Έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett               | 272.044 (66)                  |
| Κριτήριο KMO επάρκειας-καταλληλότητας δείγματος  | .703***                       |
| Ιδιοτιμές  | 1.181 – 4.195                 |
| Ερμηνευόμενη διακύμανση                          | 9.843 – 34.959                |
| Συνολική ερμηνευόμενη διακύμανση                 | 59.743                        |
| Φορτίσεις ερωτημάτων                             | .527 – .739                   |
| Κοινότητες διακύμανσης ερμηνευόμενης διακύμανσης | .491 – .684                   |

$p < .001$

- **Αξιοπιστία της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης**

Μετά τη διενέργεια της διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης ελέγχθηκε ο βαθμός αξιοπιστίας των παραγόντων της συγκεκριμένης Κλίμακας. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των μεθόδων ελέγχου της αξιοπιστίας των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.10. Οι δείκτες, όπως και οι συσχετίσεις των ερωτημάτων, αλλά και οι συσχετίσεις των ερωτημάτων με το σύνολο της κλίμακας, πληρούσαν τα κριτήρια αποδεκτής αξιοπιστίας, ενώ παράλληλα, η τιμή  $\alpha$  του Cronbach, ως βασικός δείκτης της εσωτερικής συνέπειας, κυμάνθηκε για το σύνολο των παραγόντων της Κλίμακας σε ικανοποιητικό επίπεδο (Πίνακας 4.10.).

**Πίνακας 4. 10.** Αξιοπιστία των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης στο σύνολο του δείγματος

|                       | Cronbach $\alpha$ |
|-----------------------|-------------------|
| Ανθρωπογενείς αιτίες  | .81               |
| Περικειμενικές αιτίες | .68               |
| Εξωτερικές αιτίες     | .72               |

- **Δομική εγκυρότητα της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς – Παραγοντική ανάλυση:** Η διερευνητική παραγοντική ανάλυση της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής των παραγόντων (scree plot test, ιδιοτιμή παράγοντα πάνω από 1, ποσοστό ερμηνεύομενης διακύμανσης παράγοντα, συνολική ερμηνεύομενη διακύμανση, εννοιολογική ερμηνεία παραγόντων) (Kline, 1994; Nunnally & Bernstein, 1994; Tabachnick & Fidell, 2006; Tinsley & Tinsley, 1987; Tucker et al., 1969) υποστήριξε την ύπαρξη δύο (2) παραγόντων που ερμηνεύουν το 51.757% της συνολικής διακύμανσης. Οι φορτίσεις και οι κοινότητες διακύμανσης των ερωτημάτων κυμάνθηκαν από .343 έως .861 και από .243 έως .764, αντίστοιχα (Πίνακας 4.11.).

**Πίνακας 4. 11.** Δείκτες διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς στο σύνολο του δείγματος

|  | Δείκτες παραγοντικής ανάλυσης |
|--|-------------------------------|
| Έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett               | 41.685 (15)                   |
| Κριτήριο ΚΜΟ επάρκειας-καταλληλότητας δείγματος  | .456***                       |
| Ιδιοτιμές  | 1.426 – 1.679                 |
| Ερμηνευόμενη διακύμανση                          | 23.773 – 27.984               |
| Συνολική ερμηνευόμενη διακύμανση                 | 51.757                        |
| Φορτίσεις ερωτημάτων                             | .343 – .861                   |
| Κοινότητες διακύμανσης ερμηνευόμενης διακύμανσης | .243 – .764                   |

$p < .001$

- **Αξιοπιστία της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς**  
Μετά τη διενέργεια της διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης ελέγχθηκε ο βαθμός αξιοπιστίας των παραγόντων της συγκεκριμένης Κλίμακας. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των μεθόδων ελέγχου της αξιοπιστίας των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.12. Οι δείκτες, όπως και οι συσχετίσεις των ερωτημάτων, αλλά και οι συσχετίσεις των ερωτημάτων με το σύνολο της κλίμακας, πληρούσαν τα κριτήρια αποδεκτής αξιοπιστίας, ενώ παράλληλα, η τιμή  $\alpha$  του Cronbach, ως βασικός δείκτης της εσωτερικής συνέπειας, κυμάνθηκε για το σύνολο των παραγόντων της Κλίμακας σε ικανοποιητικό επίπεδο (Πίνακας 4.12.)

**Πίνακας 4. 12.** Αξιοπιστία των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς στο σύνολο του δείγματος

|                       | Cronbach $\alpha$ |
|-----------------------|-------------------|
| Ενδογενείς παράγοντες | .62               |
| Εξωγενείς παράγοντες  | .61               |

- **Δομική εγκυρότητα της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης – Παραγοντική ανάλυση:** Η διερευνητική παραγοντική ανάλυση της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής των παραγόντων (scree plot test, ιδιοτιμή παράγοντα πάνω από 1, ποσοστό ερμηνευόμενης διακύμανσης παράγοντα, συνολική ερμηνευόμενη διακύμανση, εννοιολογική ερμηνεία

παραγόντων) (Kline, 1994; Nunnally & Bernstein, 1994; Tabachnick & Fidell, 2006; Tinsley & Tinsley, 1987; Tucker et al., 1969) υποστήριξε την ύπαρξη δύο (2) παραγόντων που ερμηνεύουν το 49.798% της συνολικής διακύμανσης. Οι φορτίσεις και οι κοινότητες διακύμανσης των ερωτημάτων κυμάνθηκαν από .527 έως .861 και από .280 έως .752, αντίστοιχα (Πίνακας 4.13.).

**Πίνακας 4. 13.** Δείκτες διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης στο σύνολο του δείγματος

|  | Δείκτες παραγοντικής ανάλυσης |
|--|-------------------------------|
| Έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett               | 89.264 (28)                   |
| Κριτήριο ΚΜΟ επάρκειας-καταλληλότητας δείγματος  | .573***                       |
| Ιδιοτιμές  | 1.936 – 2.047                 |
| Ερμηνευόμενη διακύμανση                          | 24.204 – 25.593               |
| Συνολική ερμηνευόμενη διακύμανση                 | 49.798                        |
| Φορτίσεις ερωτημάτων                             | .527 – .861                   |
| Κοινότητες διακύμανσης ερμηνευόμενης διακύμανσης | .280 – .752                   |

$p < .001$

- **Αξιοπιστία της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης**

Μετά τη διενέργεια της διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης ελέγχθηκε ο βαθμός αξιοπιστίας των παραγόντων της συγκεκριμένης Κλίμακας. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των μεθόδων ελέγχου της αξιοπιστίας των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.14. Οι δείκτες, όπως και οι συσχετίσεις των ερωτημάτων, αλλά και οι συσχετίσεις των ερωτημάτων με το σύνολο της κλίμακας, πληρούσαν τα κριτήρια αποδεκτής αξιοπιστίας, ενώ παράλληλα, η τιμή  $\alpha$  του Cronbach, ως βασικός δείκτης της εσωτερικής συνέπειας, κυμάνθηκε για το σύνολο των παραγόντων της Κλίμακας σε ικανοποιητικό επίπεδο (Πίνακας 4.14.).

**Πίνακας 4. 14.** Αξιοπιστία των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης στο σύνολο του δείγματος

|                     | Cronbacha |
|---------------------|-----------|
| Απόδοση στο άτομο   | .65       |
| Απόδοση στο σύστημα | .67       |

#### 4.8. Στατιστικές αναλύσεις της έρευνας

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από το Κριτήριο Συστημικής Σκέψης πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια. Ειδικότερα, στο πρώτο στάδιο ελέγχθηκαν και αναλύθηκαν τα δεδομένα ως προϋπόθεση για τις στατιστικές αναλύσεις του δεύτερου σταδίου, που συνιστούσε και το βασικό στάδιο της ανάλυσης. Συγκεκριμένα, ελέγχθηκε η κατανομή και η διασπορά των δεδομένων (Tabachnick & Fidell, 2006), καθώς και οι ακόλουθοι δείκτες:

1. Δείκτες περιγραφικής στατιστικής (descriptive statistics), όπως μέση τιμή (M), τυπική απόκλιση (SD), εκατοστιαία συχνότητα (percentage frequency) και αθροιστική εκατοστιαία συχνότητα (cumulative percentage frequency).

2. Έλεγχος της διασποράς των τιμών των δεδομένων [μονομεταβλητή κατανομή (univariate distribution), πολυμεταβλητή κατανομή (multivariate distribution), τιμές απόστασης Mahalanobis (Mahalanobis distance values), ο έλεγχος Levene (Levene's test), οι τιμές της αναλογίας Fmax (Fmax ratio values), ο έλεγχος BoxM (Box's M test).

Έπειτα, ακολούθησαν οι παρακάτω αναλύσεις:

3. Για τη μέτρηση των διαφορών μεταξύ των κατηγοριών έγιναν οι παρακάτω αναλύσεις:

(α) t-test ανεξάρτητων δειγμάτων (independent sample t-test) [μέσες τιμές (M), τυπικές αποκλίσεις (SD), t-τιμές (t-values) και επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (p)].

(β) t-test εξαρτημένων δειγμάτων (dependent sample t-test) [μέσες τιμές (M), τυπικές αποκλίσεις (SD), t-τιμές (t-values) και επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (p)].

(γ) πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης (multiple analysis of variance) [μέσες τιμές (M), τυπικές αποκλίσεις (SD), βαθμοί ελευθερίας (df), Wilks' Λ, F-τιμές (F-values), επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (p), η<sup>2</sup>p]. Επίσης, πραγματοποιήθηκαν επιμέρους αναλύσεις διακύμανσης (follow-up univariate ANOVAs με έλεγχο Tukey) στους παράγοντες οι οποίοι διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους, προκειμένου να προσδιορισθούν οι ομάδες-κατηγορίες που διέφεραν. Τέλος, έγινε διόρθωση Bonferroni (Bonferroni adjustment) (Tabachnick & Fidell, 2006) για την αποφυγή του σφάλματος τύπου I.

(δ) Δείκτες διασταυρωμένης ταξινόμησης σε πίνακες (cross-tabulation statistics) και συγκεκριμένα συχνοτική κατανομή σε πίνακα με βάση δύο και τρεις μεταβλητές ταξινόμησης και στατιστικούς δείκτες ταξινόμησης [Pearson chi-square ( $\chi^2$ ) statistics, Fisher's exact test, βαθμοί ελευθερίας (df; degrees of freedom), στατιστική σημαντικότητα τιμής (significance of value), επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (level of significance)].

(ε) Κριτήριο McNemar (McNemar test) ως δοκιμασία ελέγχου υποθέσεων σε κατηγορικά δεδομένα (δυναδικός χαρακτήρας) σε πίνακα διαστάσεων 2X2, βαθμοί ελευθερίας (df; degrees of freedom), στατιστική σημαντικότητα τιμής (significance of value), επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (level of

significance)], τα οποία προέρχονται από δύο ζευγαρωτούς πληθυσμούς (Argesti, 1990; Siegel & Castellan, 1988).

Όλες οι προαναφερόμενες στατιστικές αναλύσεις έγιναν μέσω του στατιστικού προγράμματος Statistical Package for Social Science (S.P.S.S.) for Windows (Version24.0), βάσει του οποίου εξετάστηκαν οι σκοποί, οι υποθέσεις και οι προαναφερθείσες στατιστικές αναλύσεις της παρούσας μελέτης.

## Κεφάλαιο 5. Διεξαγωγή της έρευνας

---

### 5.1. Προετοιμασία-σχεδιασμός των διδακτικών παρεμβάσεων

Το Σεπτέμβριο του 2019 η ερευνήτρια ήρθε σε επαφή με την εκπαιδευτικό της τάξης εφαρμογής προκειμένου να την ενημερώσει σχετικά με το πλαίσιο και τη μεθοδολογία της έρευνας, να αποσαφηνίσει τη φιλοσοφία της και να εξηγήσει τον τρόπο και τις συνθήκες εργασίας. Στη συνέχεια ακολούθησαν δύο ακόμα δίωρες συναντήσεις οι οποίες εστίασαν στην ανταλλαγή απόψεων και προβληματισμών σχετικά με τον τρόπο που λειτουργεί το σχολείο και την έκφραση προσδοκιών για μελλοντική βελτίωση, ενώ θίχτηκαν και ζητήματα που αφορούν το θεωρητικό υπόβαθρο της συστημικής σκέψης και μάθησης και τον τρόπο που μπορεί να συνεισφέρει στο όραμα για αλλαγή.

Πιο αναλυτικά, η πρώτη συνάντηση είχε ως σκοπό τη γνωριμία κυρίως της ερευνήτριας με την εκπαιδευτικό της τάξης και την ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών πάνω στην εκπαιδευτική πραγματικότητα. Μιας και η ερευνήτρια είναι και η ίδια φιλόλογος, η συζήτηση πήρε τη μορφή μιας ελεύθερης και ανοιχτής συνομιλίας πάνω στο σύγχρονο ρόλο της εκπαίδευσης και τις ανάγκες/επιθυμίες των σημερινών μαθητών, τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στο σχολείο και τις ανησυχίες που εκφράζουν στην τάξη, το ενδιαφέρον που δείχνουν για τη μελέτη και τη μάθηση καθώς και τη διασύνδεσή τους με την επαγγελματική αποκατάσταση και τις τρέχουσες κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες ζωής. Μέσα από τη συζήτηση αυτή, τόσο η ερευνήτρια όσο και η εκπαιδευτικός βίωσαν την ευκαιρία να κάνουν φανερό τον τρόπο που αντιλαμβάνονται τη διδασκαλία και τη μάθηση καθώς και τις πρακτικές/επιλογές που αισθάνονται οικείες, να μιλήσουν για όσα τους προβληματίζουν και όσα νομίζουν ότι μπορούν να αλλάξουν, να συσχετίσουν τις διαφορετικές προσδοκίες και επιδιώξεις τους και γενικά να μοιραστούν τη διδακτική και εκπαιδευτική τους νοοτροπία. Επίκεντρο της συζήτησης ήταν η ανίχνευση των προβληματικών σημείων και των δυσκολιών που αντιμετωπίζει η εκπαιδευτικός στο σχολείο και την τάξη και το μοίρασμα των ιδεών σχετικά με τον τρόπο που μπορούν να ξεπεραστούν αλλάζοντας/εμπλουτίζοντας τον τρόπο που δουλεύει. Τα βασικότερα προβληματικά σημεία που επισημάνθηκαν ήταν τα εξής:

- ✓ αδυναμία σύνδεσης των μαθητών με τη μάθηση και το σχολείο
- ✓ αδυναμία κατανόησης της πρακτικής χρησιμότητας όσων διδάσκονται στην τάξη
- ✓ απομάκρυνση του σχολείου από τις σύγχρονες συνθήκες και τα προβλήματα του κόσμου
- ✓ γραμμική προσέγγιση της ύλης και πίεση του χρόνου.

Πέρα από αυτά, έγινε εξειδικευμένη αναφορά στο συγκεκριμένο περιβάλλον/πλαίσιο εργασίας και δραστηριοποίησης της εκπαιδευτικού και δόθηκαν στοιχεία σχετικά με το προφίλ των μαθητών της και το πώς η ίδια εκτιμά ότι εκείνοι νιώθουν στο σχολείο, το γνωστικό επίπεδο και το βαθμό στον οποίο θεωρεί ότι

συμμετέχουν στις σχολικές διαδικασίες, την ακαδημαϊκή επίδοση, τις σχέσεις και το πώς ανταποκρίνονται στον τρόπο που διδάσκει, καθώς επίσης και για την προετοιμασία που κάνει πριν από κάθε μάθημα και τον ευέλικτο σχεδιασμό που ακολουθεί στη διδακτική της ρουτίνα, τον τρόπο που αντιμετωπίζει το ΑΠΣ και τα διδακτικά μέσα και εργαλεία και τον υλικοτεχνικό εξοπλισμό που έχει στη διάθεσή της και που αξιοποιεί τακτικά στην τάξη.

Οι εμπειρίες αυτές που ανταλλάχθηκαν έθεσαν ουσιαστικά τις βάσεις για έναν πρώτο αρχικό κύκλο σχεδιασμού του περιεχομένου των διδακτικών παρεμβάσεων και τη συνεργατική λήψη αποφάσεων σχετικά με τη φιλοσοφία, τη στοχοθεσία του, τις μεθόδους και τα μέσα που θα αξιοποιεί, όπως επίσης και το ρόλο και το βαθμό συμμετοχής του κάθε μέλους στις φάσεις σχεδιασμού και υλοποίησής του. Πιο συγκεκριμένα αποφασίστηκε η διαμόρφωση ενός προγράμματος διδασκαλίας το οποίο να:

- προωθεί την ενασχόληση με ζητήματα από την καθημερινότητα των μαθητών και να αξιοποιεί τη φωνή τους σχετικά με το τι θέλουν να ασχοληθούν και με ποιο τρόπο
- επιτρέπει στους μαθητές να τοποθετούνται πάνω σε όσα εκτυλίσσονται στην τάξη και να αναθεωρείται με βάση την αξιολόγησή τους
- αξιοποιεί ενεργητικές στρατηγικές διδασκαλίας και χρήση πολυμέσων που θα κάνουν το μάθημα ελκυστικό και ενδιαφέρον
- προάγει τη συζήτηση, τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση των μαθητών
- καλλιεργεί τη βιωματική σχέση των παιδιών με τα προβλήματα που χαρακτηρίζουν τη σύγχρονη ζωή και προωθεί την πρωτοβουλία και ενεργητική ανάληψη δράσης από αυτά
- στηρίζεται στη δημοκρατική διαδικασία της γνώσης και ενθαρρύνει τη συμμετοχή όλων
- καλλιεργεί την υπευθυνότητα, αυτονομία και ενεργητικότητα και βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν συστημικές ικανότητες που θα τους βοηθήσουν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά σε έναν κόσμο πολύπλοκο, αλληλεξαρτώμενο και μερδεμένο.

Εκφράστηκαν βέβαια και κάποιες επιφυλάξεις ή αναμενόμενες δυσκολίες στο σχεδιασμό και την εφαρμογή του προγράμματος, αναφορικά με:

- ✓ τον τρόπο αξιολόγησης του προγράμματος από τους μαθητές και το ενδεχόμενο για δισταγμό, άρνηση ή αδυναμία έκφρασης
- ✓ τη δυνατότητα να συγκεράσουμε τις προσδοκίες των μαθητών σχετικά με τα θέματα με τα οποία θέλουν να καταπιαστούν με τους στόχους και το περιεχόμενο του ΑΠΣ
- ✓ τη δυνατότητα συνδυασμού του αυθόρμητου και του προσχεδιασμένου, της καθορισμένης ύλης και των πρόσθετων διδακτικών μέσων
- ✓ την αξιοποίηση κάποιων διδακτικών στρατηγικών οι οποίες θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως χρόνος για παιχνίδι ή ευκαιρία για αταξία
- ✓ το βαθμό ανταπόκρισης των μαθητών σε δραστηριότητες που απαιτούν αναλυτική, συστημική σκέψη και επίλυση προβλημάτων μιας και αυτό είναι κάτι που δεν έχουν συνηθίσει να κάνουν.

Οι επιφυλάξεις αυτές αποτέλεσαν τη βάση για τη διαρκή αποτίμηση του προγράμματος και την κριτική παρακολούθησή του και ταυτόχρονα τη δημιουργική



αφορμή για εγρήγορση, αναπροσαρμογή και διάνοιξη των πιθανοτήτων για την επιθυμητή συνάντηση της θεωρίας και της πράξης.

Η δεύτερη συνάντηση εστιάστηκε πιο συγκεκριμένα στη σύγχρονη προβληματική σχετικά με την αναγκαιότητα διαμόρφωσης συστημικά σκεπτόμενων πολιτών και το όραμα για μια συστημική παιδαγωγική που θα προετοιμάζει κατάλληλα τους μαθητές για τα προβλήματα του σύγχρονου αιώνα και θα καλλιεργεί τις δεξιότητες εκείνες που θα τους επιτρέψουν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά μέσα στα μεγεθυμένα, αλληλεξαρτώμενα και πολύπλοκα δίκτυα σχέσεων και πληροφοριών. Στόχος ήταν η ανάπτυξη ενός κοινού μοιρασμένου οράματος για τη διαμόρφωση δημιουργικών και ενεργών σχολείων που θα αντλούν από τις αρχές και τις αξίες της αναδυτικής μάθησης, θα στηρίζονται στο όφελος του «πώς» και του «μαζί» και θα αναδεικνύουν τη σημασία της διερευνητικής επικοινωνίας, της συμμετοχής και της στοχαστικότητας. Στο πλαίσιο αυτό η συζήτηση κινήθηκε γύρω από τη διαφώτιση του ορισμού, των αρχών, των αξιών και των αξιώσεων της συστημικής σκέψης και μάθησης, της χρησιμότητας, σπουδαιότητας και αναγκαιότητας ανάπτυξής τους, της σύνδεσής τους με ενεργητικές διδακτικές στρατηγικές και θεωρίες καθώς και με τη γενικότερη φιλοσοφία τους και τα οφέλη τους για εκπαιδευτικούς και μαθητές στην τάξη. Μάλιστα αναφέρθηκαν συγκεκριμένα παραδείγματα από εκπαιδευτικά προγράμματα συστημικής σκέψης που εφαρμόστηκαν σε άλλες χώρες και από τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα που είχαν, καθώς και από σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα αναφορικά με τον ορισμό και τη φύση της συστημικής σκέψης, τις επιμέρους ικανότητές της, τον τρόπο που αναπτύσσεται, αξιολογείται, μετριέται και ανιχνεύεται. Οδηγός υπήρξε το βιβλιογραφικό υλικό που είχε συγκεντρώσει και επεξεργαστεί η ερευνήτρια, όχι μόνο αναφορικά με τη θεματική της έρευνας, αλλά και με την ίδια τη μεθοδολογία της έρευνας-δράσης, τη διαδικασία διεξαγωγής, τα βασικά χαρακτηριστικά, τους ρόλους και τις φάσεις υλοποίησής της. Με βάση αυτά διευκρινίστηκαν και τα βήματα που θα ακολουθούσε η συγκεκριμένη έρευνα και συμφωνήθηκε ο ρόλος των συμμετεχόντων σε αυτήν, ενώ λήφθηκαν αποφάσεις σχετικά με το χρόνο υλοποίησης και το χρονοδιάγραμμα της ερευνητικής διαδικασίας, τη συχνότητα και τον τρόπο επικοινωνίας της ομάδας, τον τόπο των συναντήσεων και τις τεχνικές συλλογής των δεδομένων.

Πιο συγκεκριμένα οι αποφάσεις που λήφθηκαν ήταν οι εξής:

- να διαμορφωθεί ένα πρόγραμμα που θα έχει διάρκεια τριών μηνών και θα αφορά το μάθημα της νεοελληνικής γλώσσας στη γ' τάξη του γυμνασίου,
- το πρόγραμμα θα πραγματοποιείται δύο ώρες την εβδομάδα και θα συστοιχείται με τους στόχους του ΑΠΣ τους οποίους και θα εμπλουτίζει/επεκτείνει προς μια συστημική κατεύθυνση
- θα διεξάγονται συναντήσεις της εκπαιδευτικού με την ερευνήτρια στο χώρο του σχολείου ή εκτός μετά το πέρας κάθε μαθήματος για συζήτηση και αναστοχασμό
- θα χορηγηθούν ερωτηματολόγια πριν και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος ενώ μπορούν να τηρούνται και προσωπικά αρχεία σημειώσεων
- θα διασφαλιστεί η ανωνυμία, εμπιστευτικότητα και θα τηρηθούν οι αρχές δεοντολογίας

- η υλοποίηση των δράσεων θα συνδιαλέγεται με την παρατήρηση και θα τροφοδοτεί με υλικό τον νέο κύκλο δράσης.

Στην τρίτη συνάντηση που ακολούθησε, η ερευνήτρια σε συνεργασία με την εκπαιδευτικό σχεδίασαν το γενικό πλάνο εργασίας και έλαβαν μια σειρά αποφάσεων σχετικά με τους στόχους, το περιεχόμενο, τη διδακτική προσέγγιση, τις στρατηγικές και το υλικό του προγράμματος, καθώς και τον τρόπο εργασίας των μαθητών και το περιβάλλον που αναμένεται να καλλιεργηθεί στην τάξη. Πιο συγκεκριμένα, αποφασίστηκε:

- Όσον αφορά τους στόχους του προγράμματος, να διατηρηθούν οι στόχοι και οι επιδιώξεις που αναφέρονται στο ΑΠΣ και στα εγχειρίδια για τις συγκεκριμένες ενότητες μαθημάτων και να εμπλουτιστούν ώστε να εξυπηρετήσουν τις αρχές της συστημικής σκέψης και μάθησης.

- Όσον αφορά τις διδακτικές διαδικασίες να σχεδιαστούν έτσι ώστε να εμπλέκουν τους μαθητές σε ερευνητικές διαδρομές και να τους κινητοποιούν να ερμηνεύουν και να επαν-ερμηνεύουν ξανά και ξανά, διαφορετικά, με βιωματικό και καινοτόμο τρόπο -μιας και δεν υπάρχει μια τελική μορφή τάξης παρά μόνο το περιθώριο για περαιτέρω διαδρομή-, να εκφράζουν κρυφές παραδοχές, αντιλήψεις και υποθέσεις και να τις μοιράζονται με τους άλλους βλέποντάς τις μέσα από αυτούς και μαζί με αυτούς, να περνούν μέσα από αστάθειες, ανισορροπίες, προβλήματα και λάθη, να συσχετίζουν λεπτομέρειες και να τις συνδέουν με μεγαλύτερες δομές και ευρύτερα μοτίβα γνώσης, να μιλούν ανοιχτά για τις εμπειρίες τους και να εμπλουτίζουν τις δυνατότητες αλληλεπίδρασης και επιλογής, να αλλάζουν θέσεις, ρόλους, παραμέτρους και οπτικές και να συνδέουν το υλικό με τις κατανοήσεις και τα βιώματά τους, έτσι ώστε να αναπτύσσουν νέα επίπεδα αυτοσυνείδησης, νέες αναγνώσεις του εαυτού τους και των άλλων. Έτσι, προτείνεται να αξιοποιηθεί μια πληθώρα από ενεργητικές τεχνικές διδασκαλίας και μάθησης, οι οποίες θα λειτουργήσουν ως «απελευθερωτικοί περιορισμοί» και θα βοηθήσουν τους μαθητές να κινητοποιηθούν δημιουργικά και να αναπτύξουν λόγο, σκέψη, διάλογο και δράση. Τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παράδειγμα είναι η επίλυση προβλημάτων, η χρήση εποπτικών διαγραμμάτων, παιχνιδιών και προσομοιώσεων, η υπόδυση ρόλων και η διεξαγωγή συζητήσεων, η χαρτογράφηση ιδεών και το debate γύρω από κρίσιμα ζητήματα, η κατασκευή αιτιακών χαρτών και συστημικών διαγραμμάτων, η άσκηση μέσα από πειράματα και ερευνητικού τύπου δραστηριότητες και τέλος ο καταγισμός ιδεών, τα παιχνίδια με τις λέξεις και η χρήση εικόνων, βίντεο και αναλογιών που καθιστούν τη μάθηση μια ευχάριστη και περιπετειώδη διαδικασία.

- Όσον αφορά τα κείμενα, τις ασκήσεις και τα γλωσσικά περιεχόμενα του βιβλίου, να διευρυνθούν και να εμπλουτισθούν με νέες πηγές, ενώ όπου διατηρηθούν, η επεξεργασία τους να γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε μέσα από μια ποικιλία προσεγγίσεων να προωθούνται και να ασκούνται όλες οι μορφές σκέψης των μαθητών και κυρίως οι συστημικές. Τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν συμπληρωματικά, θα επιλεγούν με βάση το βαθμό ποικιλίας και πολυπλοκότητάς τους, έτσι ώστε να ενεργοποιούν ισχυρά

κίνητρα μάθησης και ‘τακτοποιήσεις’ στην «αιχμή του χάους», αλλά και με βάση το βαθμό εγγύτητας στη ζωή των μαθητών και το κατά πόσο ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντά τους. Ως εκ τούτου, θα επιλεγθεί ένας συνδυασμός από γλωσσικά και μη γλωσσικά μέσα και εργαλεία, τα οποία θα αναπαριστούν με διαφορετικούς τρόπους διαφορετικά συστήματα της ζωής και του κόσμου (κοινωνικά, φυσικά, μηχανικά και άλλα) και θα ενεργοποιούν διαθεματικούς συσχετισμούς και βαθιές εξερευνήσεις.

- Όσον αφορά τα γραμματικά φαινόμενα να ακολουθηθεί ο τρόπος διδασκαλίας που προτείνεται από το βιβλίο του καθηγητή (σελ. 10), δηλαδή οι ανακαλυπτικές επαγωγικές διαδικασίες που ξεκινούν από το κείμενο. Στις διαδικασίες αυτές, όπως αναφέρεται, τα μορφοσυντακτικά φαινόμενα δεν αποτελούν αυτοσκοπό, αλλά μέσα για να κατακτήσουν οι μαθητές την επικοινωνιακή ικανότητα και να κατανοήσουν τη δομή της γλώσσας και τη χρήση των δομών σε διάφορα επίπεδα και είδη λόγου. Έτσι, η πορεία που συνήθως ακολουθείται και προτείνεται να αξιοποιηθεί είναι: *«οι μαθητές εντοπίζουν στο κείμενο το υπό εξέταση φαινόμενο και μέσα από την παρατήρηση καταλήγουν μόνοι τους στη διατύπωση του γραμματικού κανόνα»*.
- Όσον αφορά το περιβάλλον εργασίας να δοθεί έμφαση στη συνεργασία και την αλληλεπίδραση των μαθητών μέσα από την κατασκευή ομαδικών κυρίως δραστηριοτήτων, ώστε η ανάδυση των γνωστικών δομών να αφήνεται στον έλεγχό τους και η εκπαιδευτικός να έχει το ρόλο της βοηθού - ισότιμης μετόχου στη διαδικασία.
- Σημείο εστίασης των παρεμβάσεων θα είναι η ολότητα «ομάδα-τάξη» και η δημιουργία και ανάπτυξη μιας συλλογικής και μοιρασμένης γνώσης που θα προκύπτει από όλους και θα τους ενθαρρύνει όλους να εμπλέκονται και να συμμετέχουν. Γι’ αυτό δεν θα δοθεί έμφαση μόνο στους στόχους και τα αποτελέσματά τους, αλλά (κυρίως) στην ενδιάμεση διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί, στις ιδιαίτερες δηλαδή συνθήκες της τάξης που θα επιτρέψουν την ανάδυση της πολύπλοκης συν-δράσης.

Με βάση τα παραπάνω η ερευνήτρια και η εκπαιδευτικός διαμόρφωσαν μία λίστα με ενδεικτικές δραστηριότητες και διδακτικές επιλογές που θα μπορούσαν να υιοθετηθούν και να εφαρμοσθούν στην τάξη, οι οποίες σε επόμενο στάδιο διερευνήθηκαν, αξιολογήθηκαν ως προς την εφικτότητα και τη συνάφειά τους με τους στόχους του κάθε μαθήματος και αποτέλεσαν το προσωπικό «διδασκτικό μας αποθετήριο» από το οποίο γινόταν η επιλογή και η (ανα)-διαμόρφωση των δράσεων.

Οι δραστηριότητες που προτάθηκαν ενδεικτικά για να αξιοποιηθούν στο πρόγραμμα (με ευέλικτο πάντα χαρακτήρα και ανάλογα με το περιεχόμενο των μαθημάτων) ήταν οι μαθητές:

- ❖ να αναφέρουν δικά τους παραδείγματα από συστήματα που βλέπουν γύρω τους εντοπίζοντας ταυτόχρονα και «αντι-παραδείγματα»

- ❖ να καταγράψουν σε ομόκεντρους κύκλους τα συστήματα στα οποία ζουν και λειτουργούν καθημερινά ξεκινώντας από τα πιο κοντινά και πηγαίνοντας στα πιο μακρινά και μεγάλα
- ❖ χρησιμοποιώντας το σώμα τους να προσομοιώσουν τον τρόπο που λειτουργεί ένα πολύπλοκο δυναμικό σύστημα είτε κοινωνικό, είτε φυσικό, είτε μηχανικό κλπ.
- ❖ να σχεδιάσουν τη δομή ενός συστήματος σε ένα χαρτόνι εργασίας ώστε να αναπαραστήσουν οπτικά την αλληλεπίδραση των παραγόντων και των στοιχείων του
- ❖ να φτιάξουν ένα σύστημα από την αρχή και να το συνθέσουν ξανά και ξανά για να δουν ότι μια αλλαγή σε κάποια πλευρά του αλλάζει δραματικά τη συμπεριφορά του
- ❖ να οργανώσουν καταγισμό ιδεών για να βρουν συστήματα που αν και προέρχονται από διαφορετικά πεδία της πραγματικότητας έχουν την ίδια δομή
- ❖ να παίξουν ένα παιχνίδι ρόλων για να κατανοήσουν ότι σε ένα κοινωνικό σύστημα εμπλέκονται πολλές επιδιώξεις, συμφέροντα, οπτικές και νοοτροπίες
- ❖ να αναπαραστήσουν μια αληθινή προβληματική κατάσταση και να την «βιώσουν» από διαφορετικές πλευρές και θέσεις αναλαμβάνοντας κάθε φορά και έναν διαφορετικό ρόλο από κάποιο άτομο που εμπλέκεται σε αυτήν
- ❖ να μελετήσουν μια διλημματική κατάσταση και να αναπτύξουν λόγο και αντίλογο για να υποστηρίξουν διαφορετικά επιχειρήματα και να βρουν ότι η αλήθεια είναι σχετική
- ❖ να διατυπώσουν στρατηγικές για το πώς μπορούν οι άνθρωποι σε ένα σύστημα να ισορροπήσουν τους διαφορετικούς στόχους και επιδιώξεις τους, ώστε να πετύχουν τη βελτιστοποίησή του και να επικοινωνήσουν/συνεργαστούν καλύτερα
- ❖ να φτιάξουν ένα χάρτη με τη δομή ενός προβλήματος για να δουν το πώς συνδέεται με άλλα και πώς τα επηρεάζει και επηρεάζεται από αυτά
- ❖ να προτείνουν μια πολιτική για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος και να εξηγήσουν το πώς θα το λύσει εξετάζοντας και πιθανές συνέπειες/παρενέργειες σε ένα ευρύ πεδίο παραγόντων
- ❖ να αξιολογήσουν διαφορετικές στρατηγικές επίλυσης ενός προβλήματος, να τις συγκρίνουν και να διαλέξουν την πιο αποτελεσματική/κατάλληλη/βιώσιμη σε βάθος χρόνου
- ❖ να χρησιμοποιήσουν την πιο βιώσιμη πολιτική για να φτιάξουν αφίσες και ανακοινώσεις στο πλαίσιο μιας ανάλογης ενημερωτικής εκστρατείας
- ❖ να προτείνουν διαφορετικές λύσεις σε ένα πρόβλημα αλλάζοντας κάθε φορά το χρονικό ορίζοντα
- ❖ να γράψουν ομαδικά μια αλυσιδωτή ιστορία για να αναπαραστήσουν την αλυσιδωτή δομή ενός συστήματος
- ❖ να διαβάσουν μια ιστορία και να βρουν το κρυμμένο μοτίβο ή τις συμπεριφορές των ηρώων που επαναλαμβάνονται καθώς και τα νοητικά μοντέλα που ωθούν τους ήρωες να συμπεριφέρονται με έναν συγκεκριμένο τρόπο

- ❖ να διαβάσουν μια ιστορία και να σχεδιάσουν τη δομή της αποκαλύπτοντας το συστημικό αρχέτυπο που κρύβει
- ❖ να διαβάσουν μια ιστορία και να προσπαθήσουν να σκεφτούν τις κρυφές σκέψεις των προσώπων που συμμετέχουν
- ❖ να διαβάσουν μια ιστορία και να γράψουν σε μια παράγραφο το πώς φαντάζονται ότι θα εξελιχθεί το σύστημα της ιστορίας σε μερικά χρόνια
- ❖ να διαβάσουν μια ιστορία, να μπουν στη θέση του ήρωα και μετά να αλλάξουν θέση για να την παρατηρήσουν από άλλη οπτική
- ❖ να διαβάσουν μια ιστορία ανάποδα: δηλαδή να διαβάσουν όχι αυτά που γράφονται, αλλά εκείνα που δεν γράφονται και έχουν παραλειφθεί
- ❖ να μοιραστούν τις ερμηνείες από μια ιστορία που διαβάστηκε στην τάξη για να συνειδητοποιήσουν ότι υπάρχουν πολλές αναγνώσεις και όχι μόνο μία και ότι η αλήθεια δεν βρίσκεται στο κείμενο αλλά στη σχέση του αναγνώστη με αυτό
- ❖ να οργανώσουν μια ομαδική σύνθεση κειμένου για να κατανοήσουν ότι η ατομική συμβολή τελικά δίνει ώθηση σε μια νέα τάξη πραγμάτων
- ❖ να μελετήσουν συστημικά αρχέτυπα και να βρουν δικά τους παραδείγματα που συναντούν στην καθημερινή ζωή
- ❖ να αναζητήσουν στην ιστορία των χωρών ή ακόμη και στη ζωή τους παραδείγματα που δείχνουν ότι κάτι μικρό μπορεί να γίνει μεγάλο
- ❖ να αλλάξουν ένα μικρό σημείο στο χάρτη μιας ιστορίας ή σε ένα σύστημα ή στη δομή ενός προβλήματος για να δουν τι θα συμβεί
- ❖ να κάνουν πειράματα για να παρατηρήσουν ότι όταν αλλάξεις κάτι, αλλάζει και η τελική συμπεριφορά
- ❖ να παίξουν το παιχνίδι «μέσα-έξω» για να κατανοήσουν από πρώτο χέρι τη δομή ροών και συσσωρεύσεων
- ❖ να συνθέσουν μια ομαδική ιστορία για να κατανοήσουν το φαινόμενο της πεταλούδας
- ❖ να παίξουν το παιχνίδι του «γιατί» για να βρουν τα βαθύτερα αίτια που δημιουργούν ένα πρόβλημα και να μάθουν να αφηγούνται όλη την ιστορία του και να μη μένουν μόνο στην εκδήλωση/στο γεγονός
- ❖ να τοποθετήσουν στο χρονικό άξονα και στο χάρτη ιστορικά γεγονότα, ώστε να δουν ότι η ιστορία επαναλαμβάνεται και προκαλεί στους ανθρώπους αισθήσεις déjà vu
- ❖ να σχεδιάσουν τους βρόχους ανατροφοδότησης από ένα σύστημα και να αναζητήσουν παραδείγματα όμοιας λειτουργίας και σε άλλα
- ❖ να κάνουν καταγισμό ιδεών για να βρουν παραδείγματα που δείχνουν την εκθετική αύξηση ή όπου «το περισσότερο δεν είναι και καλύτερο» και γενικά από διάφορα συστημικά αρχέτυπα
- ❖ να παίξουν το παιχνίδι «μάντεψε ποιος» για να κατασκευάσουν το προφίλ ενός σύγχρονου επιστήμονα
- ❖ να δραματοποιήσουν την ιστορία «οι έξι σοφοί» και να την εφαρμόσουν σε ένα επιστημονικό πρόβλημα για να καταλάβουν τη σημασία των ορίων
- ❖ να φτιάξουν ένα «βιβλίο ζουμ» για να εξοικειωθούν με τη σημασία του «πλαισίου αναφοράς» ή να δουν το σχετικό βίντεο των τριάντα δευτερολέπτων

- ❖ να «ζουμάρουν» και να «ξεζουμάρουν» στις λέξεις ώστε να δουν τι βρίσκεται στο μεγαλύτερο σύστημα στο οποίο ανήκουν και στο μικρότερο και το ίδιο να κάνουν και για οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο ή για τον εαυτό τους.

## **5.2. Εφαρμογή των διδακτικών παρεμβάσεων**

Οι διδακτικές παρεμβάσεις ξεκίνησαν τον Δεκέμβριο του 2019, ολοκληρώθηκαν τον Μάρτιο του 2020<sup>24</sup> και πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο του μαθήματος της νεοελληνικής γλώσσας της γ' τάξης του γυμνασίου.

Όπως ορίζεται στο βιβλίο του εκπαιδευτικού και στις σχετικές αναλυτικές οδηγίες διδασκαλίας, το μάθημα αυτό διδάσκεται δύο ώρες την εβδομάδα και μέσα από αυτό οι εκπαιδευτικοί καλούνται να αναπτύξουν τις γλωσσικές δεξιότητες των μαθητών και να καλλιεργήσουν την κριτική τους σκέψη μέσα από μια ποικιλία διαφορετικών κειμένων που προέρχονται όχι μόνο από το διδακτικό υλικό της τάξης αλλά και από άλλες έγκριτες πηγές έντυπες ή ψηφιακές σύμφωνα με το ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ της ελληνικής γλώσσας για το γυμνάσιο. Πιο συγκεκριμένα, το διδακτικό υλικό σε αυτή την τάξη αποτελείται από τα εγχειρίδια «Νεοελληνική γλώσσα γ' γυμνασίου - βιβλίο μαθητή και τετράδιο εργασιών» και τα βιβλία αναφοράς «Γραμματική της Νέας Ελληνικής Γλώσσας, Α', Β', Γ' Γυμνασίου» και το «Ερμηνευτικό Λεξικό της Νέας Ελληνικής». Όσον αφορά τα βιβλία αναφοράς (Γραμματικής, Λεξικού) αυτά αποτελούν αναπόσπαστο στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας και συνιστάται η αξιοποίησή τους καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, ενώ όσον αφορά το περιεχόμενο του βιβλίου του μαθητή, αυτό αποτελείται από οχτώ διδακτικές ενότητες, οι οποίες περιλαμβάνουν τα εισαγωγικά κείμενα, τα γραμματικο-συντακτικά φαινόμενα, το οικείο λεξιλόγιο, τις δραστηριότητες παραγωγής λόγου και μία διαθεματική εργασία.

Η θεματολογία των ενοτήτων αφορά ζητήματα που κινητοποιούν τη σκέψη των μαθητών και εγείρουν τον κοινωνικό τους προβληματισμό, ενώ τους δίνουν κίνητρο για να συνειδητοποιήσουν και να διαμορφώσουν τη δική τους προσωπική θέση πάνω σε κρίσιμα κοινωνικά και πολιτικά ζητήματα. Η θεματολογία αυτή είναι σύμφωνη με τη στοχοθεσία και το περιεχόμενο του προγράμματος της έρευνάς μας και αποτέλεσε έναν από τους λόγους για την επιλογή της συγκεκριμένης τάξης ως πλαισίου αναφοράς και εφαρμογής της. Αναλυτικά, το περιεχόμενο του βιβλίου αποτυπώνεται στον Πίνακα 5.1.:

---

<sup>24</sup> Η χρονική διάρκεια του προγράμματος καθορίστηκε με βάση τις ιδιαίτερες συνθήκες που επικράτησαν στα σχολεία λόγω της πανδημίας.

**Πίνακας 5. 1.** Περιεχόμενο βιβλίου μαθητή γ' γυμνασίου

| Θεματικοί άξονες - Ενότητες   | Γένη λόγου - κειμενικά είδη  | Δεξιότητες   | Γραμματικά-Συντακτικά φαινόμενα   |
|---|--|--|---|
| Ελλάδα<br>Ευρώπη<br>Ρατσισμός<br>Κοινωνικά στερεότυπα και προκαταλήψεις<br>Ειρήνη-πόλεμος<br>Ενεργοί πολίτες<br>Τέχνη<br>Προβληματισμοί για το μέλλον | Περιγραφή (ταξιδιωτικός οδηγός, διαφήμιση, περιγραφή προσώπου, κοινωνικού φαινομένου και δρόμων, κολλάζ, αφίσες, περιγραφή με πολυτροπικά κείμενα)<br>Αφήγηση (ιστορικές-ρεαλιστικές αφηγήσεις, ειδησεογραφικές, δραματοποιημένη αφήγηση)<br>Επιχειρηματολογία (επιστολές, γελοιογραφίες, δημοσιογραφικά κείμενα, αφίσα-σλόγκαν, διάλογος, ομιλία-εισήγηση, διαφήμιση) | Κατανόηση προφορικού και γραπτού λόγου<br>Παραγωγή προφορικού και γραπτού λόγου<br>Περίληψη κειμένου<br>Ερευνητική εργασία | Παρατακτική και Υποτακτική σύνδεση προτάσεων<br>Δευτερεύουσες ονοματικές και επιρρηματικές προτάσεις<br>Ευθύς και πλάγιος λόγος<br>Σχήματα λόγου<br>Σημεία στίξης |

Όσον αφορά τη δομή του, όπως διευκρινίζεται στο βιβλίο του εκπαιδευτικού (σελ. 14), αυτή είναι τέτοια ώστε να δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να κάνουν επιλογή ως προς τη θεματική των ενοτήτων με βάση τα ενδιαφέροντα των μαθητών, καθώς μπορούν να επιλέξουν τα θέματα που θα προσπελάσουν με όποια σειρά κρίνουν σκόπιμη αυτοτελώς ή και σε συνδυασμό. Ο αριθμός των ελάχιστων ενοτήτων που πρέπει να διδάξουν σε όλη τη διάρκεια του έτους είναι πέντε, ενώ η στοχοθεσία που ακολουθεί την κάθε ενότητα μπορεί να συμπληρωθεί, να εμπλουτιστεί ή να διαφοροποιηθεί ανάλογα με τα κείμενα και τις μεθόδους διδασκαλίας που θα επιλέξουν. Τα κείμενα και οι δραστηριότητες των εγχειριδίων μπορούν και αυτά να εμπλουτιστούν και να αντικατασταθούν με άλλα, αρκεί να ανταποκρίνονται στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών, να είναι σύμφωνα με τη θεματική της κάθε ενότητας και να περιλαμβάνουν τα γλωσσικά φαινόμενα της εκάστοτε διδακτέας ύλης. Τέλος, όσον αφορά το χρόνο διδασκαλίας προβλέπονται κατά μέσο όρο 10 ώρες διδασκαλίας ανά ενότητα, δηλαδή συνολικά πενήντα ώρες για πέντε διδακτικές ενότητες διαφορετικής θεματολογίας και με διανομή του διδακτικού χρόνου με κατάλληλο τρόπο.

Όσον αφορά τις δικές μας διδακτικές παρεμβάσεις αυτές πραγματοποιούνταν δύο ώρες την εβδομάδα για τρεις συνεχόμενους μήνες παράλληλα με το μάθημα της γλώσσας όπως προβλέπεται από το ΑΠΣ. Τα μαθήματα αυτά αφορούσαν την τέταρτη, πέμπτη και έκτη ενότητα από το βιβλίο «Νεοελληνική Γλώσσα Γ' Γυμνασίου», οι οποίες ασχολούνται με τις παρακάτω θεματικές: «Ενωμένη Ευρώπη και Ευρωπαίοι πολίτες», «Ειρήνη-πόλεμος» και «Ενεργοί πολίτες για την υπεράσπιση οικουμενικών αξιών». Ο χρόνος διδασκαλίας για κάθε ενότητα ήταν από οχτώ έως δέκα διδακτικές

ώρες και καλύφθηκε μέσα από το σχεδιασμό και την υλοποίηση δώδεκα δίωρων μαθημάτων. Στους πίνακες που ακολουθούν φαίνονται αναλυτικά το περιεχόμενο, οι στόχοι και οι δραστηριότητες που προτείνονται να ακολουθηθούν από το ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ της γλώσσας για το γυμνάσιο για κάθε ενότητα, καθώς και η αντιστοίχισή τους με τα δώδεκα μαθήματα που σχεδιάστηκαν.



**Πίνακας 5. 2.** Αντιστοίχιση ΔΕΙΠΠΣ και ΑΠΣ με τα μαθήματα του προγράμματος (Ενότητα 4)

|  | Περιεχόμενο                       | Στόχοι  | Ενδεικτικές δραστηριότητες  | Αντιστοίχιση με το μάθημα του προγράμματος                                   |
|--|-----------------------------------|---|---|--|
| <b>4η Ενότητα (Ενωμένη Ευρώπη και Ευρωπαίοι πολίτες)</b> | Είδη αναφορικών προτάσεων         | Ο μαθητής:<br><br>Να διακρίνει όλα τα είδη των αναφορικών προτάσεων<br>Να εξουκειωθεί με τις χρήσεις του «που» και τη δυνατότητα αντικατάστασής του από την αναφορική αντωνυμία «ο οποίος» και το αναφορικό επίρρημα «όπου» | Ο μαθητής:<br><br>Εντοπίζει και κατατάσσει στα είδη τους όλες τις αναφορικές προτάσεις επιλεγμένων κειμένων<br>Μετασχηματίζει κατάλληλα κείμενα χρησιμοποιώντας αναφορικές προτάσεις διαφόρων ειδών<br>Σε συγκεκριμένα παραδείγματα αντικαθιστά το «που» με τα «ο οποίος» και «όπου»<br>Αντιλαμβάνεται πώς διαφοροποιείται το νόημα, αν στις αναφορικές προτάσεις, χρησιμοποιηθεί κόμμα, ή αν παραλειφθεί | Ευρωβουλευτής για μια μέρα<br><br>Αλλάζω τη θέση μου - Αλλάζω την οπτική μου |
|  | Ελληνικές λέξεις σε ξένες γλώσσες | Να αντιληφθεί το πλήθος των ελληνικών λέξεων που χρησιμοποιούνται σε όλα τα γνωστικά πεδία των σπουδαιότερων ευρωπαϊκών γλωσσών   | Σε επιλεγμένα κείμενα διαφόρων ειδών που είναι γραμμένα στα αγγλικά, τα γαλλικά, τα γερμανικά, τα ιταλικά κ.λπ. αναγνωρίζει είτε αυτούσιες ελληνικές λέξεις είτε ξένες λέξεις με ελληνική ρίζα<br>Ανιχνεύει σε διάφορες ξενόγλωσσες επιστημονικές ιστοσελίδες του Διαδικτύου λέξεις ή φράσεις που έχουν ελληνική ρίζα   | Ποιος είμαι  |
|  | Συνώνυμα και ταυτόσημα / αντίθετα | Να αφομοιώσει τα φαινόμενα της συνωνυμίας και της σημασιακής αντίθεσης<br>Να αναζητά συνώνυμα και αντίθετα των λέξεων, λαμβάνοντας υπόψη το ύφος του κειμένου   | Εντοπίζει σε καταλόγους επιλεγμένων λέξεων τα συνώνυμα και τα αντίθετά τους, καθώς και ταυτόσημες λέξεις<br>Αναζητά συνώνυμα και αντίθετα των λέξεων σε κατάλληλα κείμενα, λαμβάνοντας υπόψη του το ύφος του κειμένου   | Ο κύκλος της αλλαγής   |

**Πίνακας 5. 3.** Αντιστοίχιση ΔΕΙΠΠΣ και ΑΠΣ με τα μαθήματα του προγράμματος (Ενότητα 5)

|                                      | Περιεχόμενο                           | Στόχοι  | Ενδεικτικές δραστηριότητες  | Αντιστοίχιση με το μάθημα του προγράμματος |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|---|--|
| <b>5η ενότητα (Ειρήνη - πόλεμος)</b> | Τελικές προτάσεις                     | Να εξοικειωθεί με την αναγνώριση των τελικών προτάσεων στον υποταγμένο λόγο   | Επισημαίνει, μελετώντας κατάλληλα κείμενα, τις τελικές προτάσεις ανιχνεύοντας τους τελικούς συνδέσμους για να, να με τους οποίους εισάγονται Συντάσσει δικό του κείμενο υποταγμένου λόγου εντάσσοντας και τελικές προτάσεις   | Ο σπόρος του καλού                         |
|                                      | Αιτιολογικές προτάσεις                | Να διακρίνει τους αιτιολογικούς συνδέσμους και τις άλλες λέξεις ή φράσεις που χρησιμοποιούνται ως αιτιολογικοί σύνδεσμοι (που, καθώς, μια και, μια που κ.ά.) και με τις οποίες εισάγονται οι αιτιολογικές προτάσεις | Αναγνωρίζει σε επιλεγμένα κείμενα τις προτάσεις που δηλώνουν αιτία και τις μετασχηματίζει, χρησιμοποιώντας εναλλακτικές λέξεις ή φράσεις με τις οποίες εισάγονται οι προτάσεις αυτού του είδους, παρατηρώντας κάθε φορά τη νοηματική απόχρωση Αντιλαμβάνεται το ρόλο των αιτιολογικών συνδέσμων και προτάσεων στην ανάπτυξη επιχειρημάτων Συντάσσει κείμενα με επιχειρηματολογία χρησιμοποιώντας δευτερεύουσες προτάσεις διαφόρων ειδών | Ακούω φωνές<br>Ο σπόρος του καλού          |
|                                      | Ομώνυμα και παρώνυμα                  | Να αφομοιώσει το φαινόμενο των ομώνυμων / ομόηχων και παρώνυμων λέξεων  | Μελετώντας ένα κατάλογο λέξεων ανιχνεύει άλλες που είναι ομώνυμες /ομόηχες ή παρώνυμες σε σχέση με αυτές Συντάσσει γραπτά ή προφορικά δικές του προτάσεις χρησιμοποιώντας ομώνυμες / ομόηχες και παρώνυμες λέξεις   | Το πιάνο της διαφοράς                      |
|                                      | Ανάλυση κειμένου με παραγωγική μέθοδο | Να συνειδητοποιήσει με παραγωγικό συλλογισμό ότι το κείμενο μπορεί να αναλυθεί σε επιμέρους ενότητες με φθίνουσα / κατιούσα πορεία (ενότητα, παράγραφος, πρόταση, λέξη)   | Αναλύει επιλεγμένα κείμενα από διάφορα γνωστικά αντικείμενα, ακολουθώντας την πορεία από το σύνολο (κείμενο) προς το μέρος (λέξη)   | Στα ίχνη των σχέσεων                       |

**Πίνακας 5. 4.** Αντιστοίχιση ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ με τα μαθήματα του προγράμματος (Ενότητα 6)

|   | Περιεχόμενο                         | Στόχοι  | Ενδεικτικές δραστηριότητες   | Αντιστοίχιση με το μάθημα του προγράμματος      |
|---|-------------------------------------|---|--|---|
| 6η ενότητα (Ενεργοί πολίτες για την υπεράσπιση οικογενειακών αξιών) | Χρονικές προτάσεις                  | Να εξοικειωθεί με τους χρονικούς συνδέσμους και τις έννοιες του προτερόχρονου, του ταυτόχρονου και του υστερόχρονου που αυτοί εκφράζουν     | Μελετά αφηγηματικά κείμενα και αναγνωρίζει τα είδη των χρονικών σχέσεων που εκφράζουν οι χρονικές προτάσεις και άλλοι επιρρηματικοί προσδιορισμοί<br>Συντάσσει ένα αφηγηματικό κείμενο χρησιμοποιώντας ποικιλία χρονικών προτάσεων | Και τι θα γινόταν αν...                         |
|   | Υποθετικές προτάσεις                | Να αφομοιώσει τα είδη υποθετικών προτάσεων λαμβάνοντας υπόψη τον άξονα του χρόνου και του πραγματικού - απραγματοποίητου                    | Ανιχνεύει τα διάφορα είδη υποθετικών λόγων σε κείμενα από διάφορα γνωστικά αντικείμενα (Λογοτεχνία, Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία, Ξένες Γλώσσες)   | Είμαι ό,τι βλέπω (:)<br>Και τι θα γινόταν αν... |
|   | Η σχέση της υπωνυμίας και ο ορισμός | Να αντιληφθεί τη σχέση υπωνυμίας μεταξύ εννοιών (υπερώνυμα – υπώνυμα)<br>Να κατανοήσει τη σχέση γένους – είδους που εμπεριέχει κάθε ορισμός | Εντοπίζει τις σχέσεις υπωνυμίας και ορισμού σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα (Λογοτεχνία, Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία, Βιολογία, Πολιτική και Κοινωνική Αγωγή)   | Επιστήμη θα πει...<br>Είμαι ό,τι βλέπω (:)      |

Κατά τη διάρκεια εφαρμογής των μαθημάτων πραγματοποιούνταν εβδομαδιαίες συναντήσεις της ερευνήτριας με την εκπαιδευτικό της τάξης στις οποίες συζητούσαν σχετικά με την ανταπόκριση των μαθητών στις εφαρμοζόμενες δραστηριότητες και σχεδίαζαν από κοινού τις επόμενες διδακτικές ενέργειες και δράσεις. Βάση του σχεδιασμού ήταν αφενός οι στόχοι και οι δραστηριότητες που αναφέρονται στα ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ της γλώσσας καθώς και στα βιβλία εκπαιδευτικού (σελ. 55-84) και μαθητή (σελ. 63-120) και αφετέρου οι γνωστικές συνήθειες και οι κοινωνικο-συναισθηματικές δεξιότητες που συγκροτούν το συστημικό τρόπο σκέψης, σύμφωνα με τον ορισμό του Richmond (1993, 1999). Ειδικότερα, οι τελευταίες έδωσαν τις βασικότερες κατευθυντήριες γραμμές για την οργάνωση των μαθημάτων και λειτούργησαν ως συστημικοί στόχοι για κάθε ένα από αυτά. Στους πίνακες που ακολουθούν φαίνεται η αντιστοίχιση των ενοτήτων και των υποενοτήτων του προγράμματος με τις επιμέρους ικανότητες και συνήθειες συστημικής σκέψης καθώς και με τα χαρακτηριστικά των συστημάτων με τα οποία κάθε μία καταπιάνεται.

Σημειώνεται ότι μιας και οι ικανότητες αυτές επικαλύπτονται, λειτουργούν ταυτόχρονα και δεν είναι δυνατόν να διαχωριστούν απόλυτα, οι πίνακες παρουσιάζουν τις ικανότητες στις οποίες δόθηκε έμφαση σε κάθε μάθημα χωρίς να αποκλείεται ότι προωθούνται παράλληλα και οι υπόλοιπες. Επίσης, ο σχεδιασμός και η αντιστοίχιση των στόχων και των δεξιοτήτων παρέμεινε μια ανοιχτή και γενική διεργασία, η οποία διαμορφωνόταν καθ' όλη τη διάρκεια των παρεμβάσεων και έπαιρνε την τελική μορφή της μέσα από τις διαλεκτικές της συναντήσεις με το τοπικό της πράξης. Επομένως, οι πίνακες όπως παρουσιάζονται διαμορφώθηκαν μετά το πέρας των παρεμβάσεων και όχι πριν ως «πράξεις προς εφαρμογή».

**Πίνακας 5. 5.** Ενότητες, μαθήματα και ικανότητες/συνήθειες συστημικής σκέψης (4η ενότητα )

| Μάθημα  |  | Επιμέρους ικανότητες συστημικής σκέψης     | Συνήθειες ενός συστημικού στοχαστή  | Χαρακτηριστικά συστημάτων   |
|---|--|--|---|---|
| <b>Ενότητα 4</b><br><b>Ενωμένη Ευρώπη και Ευρωπαίοι πολίτες</b> | Ποιος είμαι                                | Εισαγωγή στην έννοια «σύστημα»             | <p>Ο μαθητής:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ κατανοεί ότι ο κόσμος είναι οργανωμένος μέσα σε συστήματα που αλληλεπιδρούν και ιεραρχούνται</li> <li>➤ συσχετίζει τα συστήματα μεταξύ τους και βλέπει πώς το ένα επηρεάζει το άλλο</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνδεσιμότητα - Αλληλεξάρτηση</li> <li>• Ιεραρχία</li> <li>• Σκοποί/επιδιώξεις</li> <li>• Λειτουργία συστημάτων</li> <li>• Ροή πληροφοριών</li> </ul>                                      |
|   | Ευρωβουλευτής για μια μέρα                 | Δυναμική σκέψη<br>Ανατροφοδοτική σκέψη     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ εξετάζει το πώς τα νοητικά μοντέλα επηρεάζουν την πραγματικότητα</li> <li>➤ προβλέπει μακροπρόθεσμες και βραχυπρόθεσμες συνέπειες των δράσεων των ατόμων</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δομή - Συμπεριφορά</li> <li>• Νοητικά μοντέλα</li> <li>• Πολυπλοκότητα</li> <li>• Ισορροπία</li> <li>• Μακροπρόθεσμη συμπεριφορά</li> </ul>  |
|   | Ο κύκλος της αλλαγής                       | Λειτουργικο-δομική σκέψη<br>Υπεύθυνη σκέψη | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ παρατηρεί πώς τα στοιχεία ενός συστήματος αλλάζουν μέσα στο χρόνο δημιουργώντας μοτίβα και τάσεις</li> <li>➤ δίνει προσοχή στις συσσωρεύσεις και στο ρυθμό αλλαγής τους</li> <li>➤ αναγνωρίζει το ρόλο των χρονικών καθυστερήσεων στις σχέσεις αιτίας-αποτελέσματος</li> <li>➤ αναγνωρίζει ότι η δομή ενός συστήματος είναι υπεύθυνη για τη συμπεριφορά του και τη χρησιμοποιεί για να προτείνει λύσεις</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δομή της αλλαγής</li> <li>• Ροές και συσσωρεύσεις</li> <li>• Καθυστερήση</li> <li>• Βρόχος ανατροφοδότησης</li> <li>• Πλαίσιο χώρου και χρόνου</li> <li>• Διαδικασίες - κανόνες</li> </ul> |
|   | Αλλάζω τη θέση μου - αλλάζω την οπτική μου | Συνεχής σκέψη<br>Επιστημονική σκέψη        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ αποκαλύπτει κρυφές παραδοχές, αντιλήψεις και κίνητρα που εμπλέκονται σε ένα σύστημα</li> <li>➤ αλλάζει οπτικές θέασης για να φτάνει σε μια βαθύτερη κατανόηση της πραγματικότητας</li> <li>➤ εντοπίζει πιθανά σημεία μόχλευσης σε ένα σύστημα</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Οριοθετημένη λογικότητα</li> <li>• Συστημικό αρχέτυπο «Τραγωδία του κοινού»</li> <li>• Ρόλοι-θέσεις</li> <li>• Βιωσιμότητα/ Βελτιστοποίηση</li> <li>• Σημεία μόχλευσης</li> </ul>          |

**Πίνακας 5. 6.** Ενότητες, μαθήματα και ικανότητες/συνήθειες συστημικής σκέψης (5η ενότητα)

| Μάθημα                                     | Επιμέρους ικανότητες συστημικής σκέψης | Συνήθειες ενός συστημικού στοχαστή  | Χαρακτηριστικά συστημάτων  |
|--|--|---|--|
| <b>Ενότητα 5</b><br><b>Ειρήνη- Πόλεμος</b> | Στα ίχνη των σχέσεων                   | Συνεχής σκέψη<br>Ο μαθητής: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ αντιλαμβάνεται τις σχέσεις ενός πράγματος και ότι αυτές συντελούν στη συμπεριφορά του</li> <li>➤ βλέπει πώς τα μέρη ενός συστήματος δουλεύουν μαζί</li> <li>➤ αλλάζει οπτικές για να αυξήσει την κατανόησή του</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχέσεις/ επικοινωνία</li> <li>• Αναδυτικότητα</li> <li>• Μέρος-όλο</li> <li>• Σχετικότητα</li> </ul>  |
|  | Ακούω φωνές                            | Μακρινή σκέψη<br>Δυναμική σκέψη<br>➤ αναζητά τη μεγαλύτερη εικόνα των πραγμάτων<br>➤ εντοπίζει μοτίβα και τάσεις σε ένα σύστημα<br>➤ σκέφτεται γιατί δημιουργούνται προβλήματα<br>➤ εξετάζει ένα πρόβλημα σε βάθος και αντιστέκεται στα γρήγορα συμπεράσματα<br>➤ αναγνωρίζει ότι η δομή ενός συστήματος παράγει τη συμπεριφορά του και τη χρησιμοποιεί για να προτείνει λύσεις<br>➤ αλλάζει οπτικές για να αυξήσει την κατανόησή του | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αλληλεπίδραση</li> <li>• Οπτικές θέασης</li> <li>• Μοτίβο συμπεριφοράς</li> <li>• Δυναμική χώρου/ χρόνου</li> <li>• Κυματοειδής επίδραση</li> <li>• Δομή προβλήματος</li> </ul> |
|  | Το πιάνο της διαφοράς                  | Υπεύθυνη σκέψη<br>Συνεχής σκέψη<br>➤ αποκαλύπτει και αξιολογεί κρυφές υποθέσεις και παραδοχές<br>➤ βλέπει πώς τα νοητικά μοντέλα επηρεάζουν το παρόν και το μέλλον<br>➤ κατανοεί ότι σε ένα σύστημα τα μέλη συμβάλλουν στη συμπεριφορά του και η ευθύνη μοιράζεται ισότιμα ανάμεσα σε αυτά  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύστημα αναφοράς</li> <li>• Τόπος υπευθυνότητας</li> <li>• Επικοινωνία</li> <li>• Στρατηγικές διαχείρισης</li> <li>• Διαφορετικότητα/ μοναδικότητα</li> </ul>                   |
|  | Ο «σπόρος» του καλού                   | Ανατροφοδοτική σκέψη<br>Μακρινή σκέψη<br>➤ κατανοεί την κυκλική φύση των πολύπλοκων σχέσεων αιτίου-αποτελέσματος<br>➤ αναζητά τη μεγαλύτερη εικόνα των πραγμάτων  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συστημικό αρχέτυπο «Κλιμάκωση»</li> <li>• Ενισχυτικός βρόχος ανατροφοδότησης</li> <li>• Ομολογίες</li> <li>• Αλυσιδωτή αντίδραση</li> <li>• Memes</li> </ul>                    |

**Πίνακας 5. 7.** Ενότητες, μαθήματα και ικανότητες/συνήθειες συστημικής σκέψης (6η ενότητα)

| Μάθημα  | Επιμέρους ικανότητες συστημικής σκέψης | Συνήθειες ενός συστημικού στοχαστή  | Χαρακτηριστικά συστημάτων  |
|---|--|---|--|
| <b>Ενότητα 6</b><br><b>Ενεργοί πολίτες για την υπεράσπιση οικογενειακών αξιών</b> | Επιστήμη θα πει...                     | <p>Επιστημονική σκέψη<br/>Μακρινή σκέψη</p> <p>Ο μαθητής:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ κατανοεί τον αβέβαιο χαρακτήρα της επιστήμης</li> <li>➤ αντιλαμβάνεται τη σημασία αλλά και τον περιοριστικό χαρακτήρα του πλαισίου αναφοράς</li> <li>➤ βλέπει και το «δέντρο» και το «δάσος»</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αβεβαιότητα/ σχετικότητα</li> <li>• Όρια</li> <li>• Σημείο αναφοράς/εστίασης</li> <li>• Περιβάλλον</li> </ul>   |
|   | Είμαι ό,τι βλέπω (:)                   | <p>Συνεχής σκέψη<br/>Ανατροφοδοτική σκέψη</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ κατανοεί ότι αυτό που βλέπουμε εξαρτάται από το ποιο είμαστε και ότι ο καθένας έχει μια δική του οπτική/αντίληψη για τα πράγματα</li> <li>➤ εκτιμά τις μακροπρόθεσμες και αθέλητες συνέπειες των πράξεών μας</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σκάλα αναφοράς</li> <li>• «Φαινόμενο της πεταλούδας»</li> <li>• Αλυσιδωτές αντιδράσεις</li> <li>• Οι «μαγικοί» άλλοι</li> </ul>                               |
|   | Και τι θα γινόταν αν ...               | <p>Ανατροφοδοτική σκέψη<br/>Επιστημονική σκέψη</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ κατανοεί την κυκλική φύση των πολύπλοκων σχέσεων αιτίου-αποτελέσματος</li> <li>➤ εξετάζει ένα πρόβλημα σε βάθος και αντιστέκεται στα γρήγορα συμπεράσματα</li> <li>➤ αναγνωρίζει ότι η δομή ενός συστήματος παράγει τη συμπεριφορά του και τη χρησιμοποιεί για να προτείνει λύσεις</li> <li>➤ αξιολογεί τις λύσεις που προτείνει και τις αλλάζει εάν χρειαστεί</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρονικός ορίζοντας</li> <li>• Απρόθετες συνέπειες</li> <li>• Συστημικό αρχέτυπο «Εξάρτηση»</li> <li>• Ομολογίες</li> </ul>                                    |
|   | Στο ρυθμό των αριθμών                  | <p>Επανάληψη - Ανακεφαλαίωση</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ κατανοεί τη σχέση ροών και συσσωρεύσεων και τη μη γραμμική ανάπτυξη ορισμένων συστημάτων</li> <li>➤ εξετάζει ένα πρόβλημα σε βάθος και αντιλαμβάνεται τις αλληλεξαρτήσεις των παραγόντων του</li> <li>➤ σχεδιάζει τη δομή ενός συστήματος και τη χρησιμοποιεί για να προτείνει λύσεις</li> <li>➤ αξιολογεί τις λύσεις που προτείνει και τις αλλάζει εάν χρειαστεί</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκθετική αύξηση</li> <li>• Μη γραμμικές σχέσεις</li> <li>• Περιοριστικός παράγοντας</li> <li>• Ιστορικό συμπεριφοράς</li> <li>• Πολυπλοκότητα-χάος</li> </ul> |

Στις συναντήσεις που πραγματοποιούσαν η ερευνήτρια με την εκπαιδευτικό της τάξης λάμβαναν επίσης και μια σειρά από αποφάσεις αναφορικά με τις διδακτικές στρατηγικές και τα μέσα που θα αξιοποιούνταν στην τάξη, τα οποία επιλέγονταν ανάλογα με το βαθμό συνάρτησης και καταλληλότητάς τους σε σχέση με την επίτευξη των στόχων. Επιπλέον σχεδιάζονταν τα φύλλα εργασίας πάνω στα οποία θα μπορούσαν να δουλέψουν οι μαθητές, διευκολύνοντας έτσι σημαντικά την οργάνωση της διδακτικής και μαθησιακής πορείας και εξοικονομώντας χρόνο από την εργασία των μαθητών στην τάξη. Βέβαια σημειώνεται ότι μιας και η διδασκαλία αποτελεί μια ανοιχτή και απρόβλεπτη εν πολλοίς διαδικασία, ο σχεδιασμός είχε τη μορφή μιας γενικότερης περιγραφής των διαδικασιών που θα μπορούσαν να λάβουν χώρα, γι' αυτό και κάποιες από τις δραστηριότητες στα φύλλα εργασίας, είτε πραγματοποιήθηκαν με διαφορετικό τρόπο, είτε αντικαταστάθηκαν από άλλες ανάλογα με τις ανάγκες της στιγμής. Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει αναλυτικά το υλικό και τις διδακτικές στρατηγικές<sup>25</sup> που τελικά αξιοποιήθηκαν ανά μάθημα και ενότητα διδασκαλίας (συμπληρωματικά προς τα βιβλία μαθητή, τα βιβλία αναφοράς και τα φύλλα εργασίας).

---

<sup>25</sup> Βλ. Καλογήρου, 2016; Ματσαγγούρας, 2000, 2008, Ξανθάκου, 2011; Φρυδάκη, 2009.



**Πίνακας 5. 8.** Διδακτικό υλικό και στρατηγικές διδασκαλίας ανά μάθημα

| Μάθημα                                     | Διδακτικό και οτικο-ακουστικό υλικό  | Στρατηγικές/ τεχνικές διδασκαλίας  |
|--|--|--|
| Ποιος είμαι                                | Βίντεο «Η ζωή ενός νέου στην Ευρώπη»   | Συζήτηση<br>Ιδεοθύελλα<br>Εργασία σε ομάδες  |
| Ευρωβουλευτής για μια μέρα                 | Κείμενο «Το λαβωμένο νερό»<br>Ιστοσελίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης   | Κατασκευή εννοιολογικού χάρτη<br>Σχεδιασμός συστημικού διαγράμματος<br>Συζήτηση<br>Επίλυση προβλήματος   |
| Ο κύκλος της αλλαγής                       | Ενημερωτικό φυλλάδιο Ευρωπαϊκής Ένωσης για την κλιματική αλλαγή                                    | Παιχνίδι προσομοίωσης<br>Εύρεση συστημικών αναλογιών<br>Ομαδική συγγραφή - αλυσιδωτή αφήγηση<br>Συζήτηση<br>Καταιγισμός ιδεών  |
| Αλλάζω τη θέση μου - αλλάζω την οπτική μου | Καρτέλες ρόλων   | Παιχνίδι ρόλων - δραματοποίηση<br>Συζήτηση   |
| Στα ίχνη των σχέσεων                       | Πίνακας «Γκουέρνικα»   | Ελεύθερη γραφή<br>Σύνθεση έργου τέχνης<br>Εύρεση συστημικών αναλογιών<br>Διάλογος  |
| Ακούω φωνές                                | Βιβλίο ιστορίας γ' γυμνασίου<br>Εικόνες και φωτογραφίες πολέμου                                    | Παζλ- ανασύνθεση εικόνων<br>Βιωματική-δημιουργική γραφή<br>Κατασκευή εννοιολογικού χάρτη<br>Συζήτηση<br>Εργασία σε ομάδες<br>Δημιουργία αντιπολεμικού μουσείου εκθεμάτων |
| Το πιάνο της διαφοράς                      | Παραμύθι ΣιΣουΝτο  | Δραματοποιημένη αφήγηση<br>Διαλεκτική αντιπαράθεση/ Debate<br>Τεχνική “left-hand column writing”<br>Δημιουργική γραφή -σύνθεση χιουμοριστικών κειμένων                   |
| Ο σπόρος του καλού                         | Μύθος του Αισώπου<br>Βίντεο «If you give love»<br>Κείμενο «Πες μου τις χρειάζεται» του Τζ. Ροντάρι | Σχεδιασμός συστημικών διαγραμμάτων<br>Καταιγισμός ιδεών<br>Εύρεση συστημικών αναλογιών<br>Συγγραφή αλυσιδωτής ιστορίας   |
| Επιστήμη θα πει...                         | Κείμενο «Ο σοφός και οι έξι τυφλοί άνδρες»<br>Αποκόμματα από λεξικό<br>Εικόνες διπλής ανάγνωσης    | Παιχνίδι μυστηρίου<br>Συζήτηση<br>Παιχνίδι «Ζουμ»<br>Εύρεση συστημικών αναλογιών   |
| Είμαι ό,τι βλέπω (:)                       | Βιογραφία Γαλιλαίου (προσαρμογή από το Διαδίκτυο)  | Δημιουργική / ελεύθερη γραφή<br>Συζήτηση<br>Καταιγισμός ιδεών<br>Συγγραφή αλυσιδωτής ιστορίας<br>Διαλεκτική αντιπαράθεση / Debate  |
| Και τι θα γινόταν αν...                    | Κείμενο «Αν» του Κουάνγκ Τσέου   | Συζήτηση<br>Εύρεση συστημικών αναλογιών<br>Επίλυση προβλήματος   |

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
|                       | Κείμενο «Η αλτρουιστική προσέγγιση του επιχειρείν» του Ν. Ευσταθίου                           | Σχεδιασμός συστημικής δομής σε διάγραμμα  |
| Στο ρυθμό των αριθμών | Ινδική λαϊκή ιστορία «Ένας κόκκος ρύζι» (One Grain of Rice. A mathematical folktale, by Demi) | Σχεδιασμός συστημικού διαγράμματος συμπεριφοράς στο χρόνο<br>Εύρεση συστημικών αναλογιών<br>Καταιγισμός ιδεών<br>Κατασκευή αιτιακού χάρτη |

Σε γενικές γραμμές μπορούμε να πούμε ότι το πρόγραμμα, το οποίο εφαρμόστηκε, ενσωματώθηκε στο υπάρχον ΑΠΣ και σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σύμφωνο με τις αρχές, τη σκοποθεσία και τη φιλοσοφία του και παράλληλα να επεκτείνει και να εμπλουτίζει τις επιδιώξεις του, δίνοντας έμφαση στην ανάπτυξη της συστημικής σκέψης των μαθητών μέσα από μια αναδυτική διαδικασία μάθησης που στηρίζεται στη δημιουργική λογική της παιδαγωγικής και τη συστημική αναδιοργάνωση της εμπειρίας. Πιο συγκεκριμένα, προϋπόθεση για το σχεδιασμό του ήταν:

- η διαμόρφωση ενός περιβάλλοντος ανοιχτής και ισότιμης επικοινωνίας η οποία θα ευνοεί την ελεύθερη αλληλεπίδραση των υποκειμένων της τάξης και το συνεργατικό άνοιγμα των ερμηνευτικών πιθανοτήτων,

- η υιοθέτηση διδακτικών μεθόδων και τεχνικών οι οποίες θα «ανοίγουν» χώρους προσωπικής ανάπτυξης σε κάθε μαθητή και θα ενθαρρύνουν τη συνομιλία πολλαπλών διαφορετικοτήτων,

- η δημιουργία πλούσιων αισθητηριακά εμπειριών και καταστάσεων που θα λειτουργούν ως «πεδία κρισιμότητας» και θα συντελούν στην ανάδυση όλο και πιο σύνθετων (πολύπλοκων) γνωστικών δομών και κατανοήσεων και

- η προώθηση διαφορετικών συνηθειών ερμηνείας και αντίληψης οι οποίες θα ενεργοποιούν τη δυναμική και δημιουργική εμπλοκή των μαθητών με τα περιεχόμενα της μάθησης και θα αξιοποιούν όλο το εύρος των νοητικών τους ικανοτήτων.

Ο σχεδιασμός αυτός ήταν ανοιχτός και καταστασιακός και δεν κατευθυνόταν από σφιχτά καθορισμένους και προδιατυπωμένους στόχους, αλλά από τις ευκαιρίες, πιθανότητες και δυναμικές που ανοίγονταν στην τάξη. Γι' αυτό και η εφαρμογή του προέκυψε αναδυτικά και συμμετοχικά μέσα από την αλληλεπίδραση των ατόμων στη διαδικασία μάθησης που είχαμε σχεδιάσει, εξειδικεύοντάς τη σε ένα σύστημα συγκεκριμένων παραμέτρων και επιλογών, δίνοντας «σάρκα και οστά» σε ένα γενικό κατά τα άλλα και ευλύγιστο προγραμματισμό. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι διδακτικές δραστηριότητες και παρεμβάσεις όπως επιλέχθηκαν και πραγματοποιήθηκαν ανά μάθημα για την πειραματική ομάδα της έρευνας σε συνδυασμό με την κριτική ανασκόπηση και αποτίμηση που συνόδευε τον κάθε κύκλο δράσης και έδινε αναστοχαστικά το έδαφος για τον καινούριο.

### 5.2.1. Μάθημα πρώτο: Ποιος είμαι

#### Συστημικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- να συνειδητοποιήσουν ότι η ταυτότητά μας αποτελεί μια συνεκτική αλλά μεταβαλλόμενη ιδιότητα που αναδύεται μέσα σε περιβάλλοντα-συστήματα και εμφανίζεται ως συνάρτηση του «εγώ» και του «εμείς»
- να προσδιορίσουν τους εαυτούς τους ως μέρη ευρύτερων συστημάτων καθένα από τα οποία είναι μεν διαφορετικό και σχετικά αυτόνομο, όλα όμως επικοινωνούν, αλληλεπιδρούν και ιεραρχούνται
- να απαριθμήσουν τα μικρότερα και μεγαλύτερα συστήματα στα οποία συμμετέχουν και να διευκρινίσουν το ρόλο και τη λειτουργία του καθένα
- να εντοπίσουν όλα εκείνα τα στοιχεία που συνδέουν και διαφοροποιούν τον ελληνικό πολιτισμό από τους υπόλοιπους πολιτισμούς της Ευρώπης και να εξετάσουν το πώς ο ένας επηρεάζει τη διαμόρφωση του άλλου

#### Διαδικασία

*Θέλω να χωριστείτε σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων. Εάν υποθέσουμε ότι τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας σας δεν σας γνωρίζουν και πρέπει να συστηθείτε και να παρουσιάσετε τον εαυτό σας, χρησιμοποιώντας πέντε μόνο λέξεις, ποιες θα ήταν αυτές; Συμπληρώστε τη φράση «Είμαι....» καταγράφοντας τις πέντε πρώτες λέξεις που σας έρχονται αυθόρμητα στο μυαλό, βάζοντας τη μία κάτω από την άλλη.*

Οι μαθητές συμπληρώνουν την πρόταση και παρουσιάζουν τον εαυτό τους στην ομάδα. Καταγράφουν τα χαρακτηριστικά που ακούγονται και σημειώνουν ένα Χ δίπλα σε κάθε ένα από αυτά κάθε φορά που επισημαίνεται από κάποιον. Έτσι, βρίσκουν τα χαρακτηριστικά που έχουν κοινά (τις λέξεις που ακούστηκαν πιο πολύ) καθώς και τις μεταξύ τους διαφορές (τις λέξεις που ακούστηκαν μία φορά ή ελάχιστες). Τα συγκρίνουν με τα χαρακτηριστικά των υπόλοιπων ομάδων, βρίσκουν τα περισσότερο και τα λιγότερο δημοφιλή στην τάξη και τα καταγράφουν στον πίνακα. Έτσι έχουν την ευκαιρία να παρατηρήσουν την ιδιαίτερη ταυτότητα της τάξης τους.

Η φιλόλογος προκαλεί τους μαθητές να σκεφτούν:

- *Γιατί κάποια χαρακτηριστικά ακούστηκαν περισσότερο και κάποια λιγότερο; Τι είναι εκείνο που σας ενώνει και σας διαφοροποιεί;*
- *Ήταν δύσκολο να περιγράψετε τον εαυτό σας με πέντε μόνο λέξεις; Γιατί;*
- *Εάν κάνατε την ίδια άσκηση πέντε χρόνια πριν ή πέντε χρόνια μετά, πιστεύετε ότι θα χρησιμοποιούσατε τα ίδια χαρακτηριστικά ή άλλα; Για ποιο λόγο;*

Οι μαθητές μοιράζονται τις σκέψεις τους και η φιλόλογος τους καλεί να ταξινομήσουν τις απαντήσεις τους για ακόμη μια φορά σε δύο κατηγορίες: α. χαρακτηριστικά/ιδιότητες που αναφέρονται σε εσωτερικά/προσωπικά στοιχεία (π.χ.

ντροπαλός, καλός, έξυπνος κλπ) και β. χαρακτηριστικά/ιδιότητες που αναφέρονται στους ρόλους/σχέσεις των μαθητών με τους άλλους (π.χ. παιδί, πολίτης, φίλος, κλπ). Κατόπιν τους ρωτά:

- *Η ταυτότητα κάποιου καθορίζεται μόνο από τα εσωτερικά του γνωρίσματα ή και από κάτι άλλο; Είναι κάτι ατομικό ή συλλογικό; Ή και τα δύο; Γιατί;*

Μέσα από τις ερωτήσεις αυτές οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να συζητήσουν για τον τρόπο διαμόρφωσης των ατομικών ταυτοτήτων, για τον καταστασιακό, ρευστό και πολύπλοκο χαρακτήρα τους καθώς και για το ρόλο και τη σημασία του **πλαισίου** στις πράξεις αυτοπροσδιορισμού των ατόμων. Έτσι κάνουν μια πρώτη εισαγωγή στα συστήματα που μας περιβάλλουν. Πιο συγκεκριμένα, η συζήτησή τους προσανατολίζεται στα παρακάτω θέματα:

✓ Οι πράξεις αυτοπροσδιορισμού των ατόμων δεν έχουν να κάνουν πάντα με το «εγώ» και τη διάκριση από το «μη εγώ», αλλά πολλές φορές μπορούν να πάρουν και τη σημασία του «γίνομαι κομμάτι ενός εμείς», «αναλαμβάνω ρόλους και συμμετέχω σε ομάδες ανθρώπων από τις οποίες επηρεάζομαι και οι οποίες καθορίζουν το ποιος είμαι και το πώς προσδιορίζω τον εαυτό μου» (π.χ. *είμαι μαθητής, Έλληνας, παιδί*).

✓ Το πώς ο καθένας αντιλαμβάνεται το «ποιος είναι» συνιστά ένα γεγονός τόσο ατομικού όσο και συλλογικού καθορισμού, ανάλογα με το πού αποφασίζει να ρίξει το φως του κάθε φορά, το πού επιλέγει να εστιάσει.

✓ Οι ταυτότητές μας διαμορφώνονται μέσα σε συστήματα και δεν μπορούν να προσδιοριστούν ανεξάρτητα από αυτά. Καθένας έχει μια και μοναδική ταυτότητα, αυτή όμως αποτελείται από τόσα πολλά χαρακτηριστικά και εκφάνσεις του εαυτού του που δεν μπορούν να χωρέσουν σε λίγες μόνο λέξεις. Κάποιες από αυτές είναι ιδιαίτερες/ξεχωριστές, άλλες όμως είναι κοινές και με άλλους, ανάλογα με τις πολιτισμικές ομάδες στις οποίες συμμετέχει, ανάλογα με τις πρακτικές, τους ρόλους, τις αξίες και τις αντιλήψεις που μοιράζεται σε ένα μεγάλο φάσμα δραστηριοτήτων στη ζωή του.

Η φιλόλογος τονίζει τη σημασία του περιβάλλοντος αντλώντας ένα παράδειγμα από τη ζωή των μαθητών: *Όλοι είστε μαθητές σε αυτήν την τάξη, αλλά στο σπίτι σας είστε παιδιά. Εάν βρεθείτε σε μια ομάδα μπάσκετ, θα είστε πρώτα παίκτες και συναθλητές, όχι όμως όταν βρεθείτε έξω από αυτήν. Εάν μετακομίσετε σε μια άλλη χώρα, θα είστε πολίτες της χώρας εκείνης, όπως και θα αλλάξετε τον αυτοπροσδιορισμό σας όταν γίνετε γονείς, αλλάξετε επάγγελμα κλπ. Πάντα βέβαια θα είστε οι ίδιοι άνθρωποι. Επομένως το περιβάλλον παίζει σημαντικό ρόλο στον αυτοπροσδιορισμό μας και γι' αυτό δεν μπορούμε να δίνουμε πάντα τις ίδιες απαντήσεις στην ερώτηση «Ποιος είμαι». Η ταυτότητα δεν είναι κάτι σταθερό, αλλά κάτι που διαρκώς αλλάζει. Δεν είναι ρόλοι που υποδυόμαστε χωρίς να αλλάζουμε το πραγματικό εσωτερικό μας «είναι», αλλά κάτι που εκ των πραγμάτων επηρεάζεται από τα διαφορετικά συστήματα στα οποία συμμετέχουμε, καθώς μέσα σε αυτά αλλάζουν οι σκέψεις μας, οι σχέσεις μας, οι συμπεριφορές μας.*

*Και αν σας ρωτούσαν για τα συστήματα στα οποία συμμετέχετε εσείς, ποια θα ήταν αυτά;*

Οι μαθητές επεξεργάζονται τη δραστηριότητα «ρώσικες κούκλες». Σε κάθε μία από αυτές θα πρέπει να συμπληρώσουν τις ομάδες στις οποίες συμμετέχουν πηγαίνοντας από την πιο κοντινή στην πιο μακρινή (π.χ. τάξη, σχολείο, κοινότητα, νησί, νομός, χώρα, ήπειρος, κλπ...). Φυσικά οι κούκλες αυτές δεν επαρκούν, καθώς οι

μαθητές επεκτείνονται σε συστήματα πολύ μεγάλου βεληνεκούς, περιλαμβάνοντας στις απαντήσεις τους ηπειρούς, πλανήτες, γαλαξίες κλπ. Η φιλόλογος τότε παίρνει αφορμή και τους ρωτά:

*Υπάρχουν κάποιες από τις ομάδες που τις χρησιμοποιήσατε περισσότερο και κάποιες λιγότερο; Για παράδειγμα χρησιμοποιήσατε τον όρο «Ευρώπη» ή «Ευρωπαϊκή Ένωση» ως στοιχείο της ταυτότητάς σας; Γιατί;*

Οι μαθητές συζητούν ελεύθερα σχετικά με τους λόγους για τους οποίους νιώθουν λιγότερο ή περισσότερο πολίτες της Ευρώπης, ενώ επεκτείνονται σε πτυχές από τη ζωή τους που συνδέονται με τις πολιτικές και τις αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Συζητούν για τον τρόπο ίδρυσης και την ιστορία της με το ενδιαφέρον τους να επικεντρώνεται κυρίως στους λόγους που δημιούργησαν την ανάγκη ύπαρξής της καθώς και την επιρροή που δέχεται και ασκεί στα κράτη-μέλη της.

Η φιλόλογος τους βοηθά να εμβαθύνουν στο ζήτημα αυτό εστιάζοντας σε ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά όλων των αυτο-οργανωμένων συστημάτων (φυσικών και κοινωνικών), που είναι η **ιεραρχία**. Τους ενθαρρύνει να δουν τη χρησιμότητά της μέσα από την παράλληλη εξέταση και άλλων τύπων συστημάτων.

*Ως πολίτες της χώρας μας είμαστε και πολίτες της Ευρώπης καθώς η πρώτη εντάσσεται σε και συναποτελεί τη δεύτερη. Όπως και η Ευρώπη εντάσσεται κάπου αλλού. Ο κόσμος μας είναι οργανωμένος σε υποσυστήματα που εντάσσονται σε μεγαλύτερα υποσυστήματα, τα οποία εντάσσονται σε ακόμη πιο μεγάλα κοκ. όπως οι ρώσικες κούκλες. Και αυτό δεν συμβαίνει μόνο στο επίπεδο της θεσμικής οργάνωσης ή των γεωγραφικών συνόρων. Ας σκεφτούμε την ίδια τη ζωή, η οποία ξεκινά από ένα κύτταρο, το οποίο είναι υποσύστημα ενός οργάνου, το οποίο είναι υποσύστημα ενός οργανικού συστήματος, το οποίο είναι υποσύστημα του σώματος κοκ. Το ίδιο και εσείς: Όπως φάνηκε στην προηγούμενη άσκηση είστε μέλη μιας οικογένειας, μιας αθλητικής ομάδας ή μιας παρέας φίλων, τα οποία είναι μέρη μιας πόλης, ενός δήμου, ενός νομού, ενός κράτους και τελικά ενός παγκόσμιου κοινωνικο-οικονομικού συστήματος. Αυτή η οργάνωση αποκαλείται ιεραρχία και όλα τα συστήματα γύρω μας είναι οργανωμένα σε ιεραρχίες. Γιατί όμως πιστεύετε ότι υπάρχουν; Ποιος είναι ο ρόλος τους;*

Οι απαντήσεις των μαθητών εστιάζονται κυρίως γύρω από την τάξη/τον έλεγχο/τη συνοχή/την αρμονία: «για να είναι καλύτερα οργανωμένα τα πράγματα», παρατηρούν χαρακτηριστικά, «για να μην υπάρχει χάος/αναρχία», «για να υπάρχει ένας έλεγχος και να είναι όλα καθορισμένα», «γιατί κάποιος έχει περισσότερες γνώσεις και πρέπει να διοικούν και κάποιος άλλος να εκτελούν», «γιατί κάποιος πρέπει να αναλαμβάνει την ευθύνη για όσα συμβαίνουν», «για να ξέρεις από πού προέρχεσαι και πού ανήκεις», «για να συμβιώνουμε αρμονικά με τους άλλους», «για να υπάρχει αλληλεπίδραση», «για να νιώθεις μέλος ενός συνόλου», «για να υπακούς σε κάποιους κανόνες», «για να υπάρχει μια αρχή, μια μέση, ένα τέλος», «για να λειτουργούν όλα αρμονικά», «γιατί μας αρέσει να ανήκουμε σε ομάδες με κανόνες ώστε να λειτουργούμε καθημερινά καλύτερα».

Έτσι, η τάξη οδηγείται στη διατύπωση του γενικότερου συμπεράσματος ότι στόχος των μεγαλύτερων συστημάτων είναι να βοηθούν τα μικρότερα να λειτουργούν

καλύτερα/πιο αρμονικά/πιο οργανωμένα, ενώ παράλληλα στόχος των μικρότερων είναι να υπηρετούν τις ανάγκες των μεγαλύτερων. Η φιλόλογος καλεί τους μαθητές να σκεφτούν πώς αυτό το χαρακτηριστικό εμφανίζεται και στη δημιουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

*Ποιες είναι αυτές οι ανάγκες των κρατών που δημιούργησαν την Ευρωπαϊκή Ένωση; Και ταυτόχρονα πώς η Ευρωπαϊκή Ένωση βοηθά τα κράτη-μέλη της να λειτουργούν καλύτερα;*

Οι μαθητές επεκτείνονται στη συζητήσή τους σε μια πληθώρα αναγκών αλλά και ωφελειών που προκύπτουν από τη συμμετοχή των κρατών μελών σε μια μεγαλύτερη θεσμική ομάδα (π.χ. ασφάλεια, κοινό/δυνατό νόμισμα, προστασία από υπερίσχυση άλλων δυνάμεων, ανάγκη για ειρήνη, καλύτερη οικονομία, ευκολία στο εμπόριο, ελεύθερη διακίνηση προϊόντων και ανθρώπων, μεγαλύτερη δύναμη, άνοιγμα συνόρων, συνεργασία και πολιτισμική αλληλεπίδραση των κρατών, σύμπνοια, επίλυση παγκόσμιων προβλημάτων, χάραξη κοινής στρατηγικής για κλίμα, περιβάλλον και υγεία, τουρισμός), ενώ ταυτόχρονα διατυπώνονται και επιφυλάξεις σχετικά με την επιρροή που ασκείται στα κράτη από τη συνεργασία αυτή. Χαρακτηριστικά οι μαθητές επισημαίνουν ότι:

*«υπάρχει βελτίωση αλλά υπάρχουν και αρνητικά όπως είναι για παράδειγμα το μεταναστευτικό ζήτημα»,*

*«τα κράτη δεν είναι ελεύθερα να κάνουν ό,τι θέλουν και να ασκήσουν τη δική τους πολιτική»,*

*«θα μπορούσαν να γίνονται καλύτερες συμφωνίες»,*

*«θα μπορούσαν τα κράτη να στηρίζονται περισσότερο στις δικές τους δυνάμεις»,*

*«θα πρέπει να υπάρχει ισορροπία ανάμεσα στην εθνική κουλτούρα με τους παγκόσμιους στόχους καθώς υπάρχει ο κίνδυνος να επικρατήσουν ισχυρά κράτη σε βάρος κάποιων άλλων»,*

*«η μεγαλύτερη ομάδα υπάρχει για να δίνει τις σωστές κατευθυντήριες οδηγίες και να εξασφαλίζει τη συνοχή των μικρότερων ... το θέμα είναι οι μικρότεροι στόχοι να υπηρετούν τον μεγαλύτερο ώστε αυτός να επιτυγχάνεται πιο αποτελεσματικά».*

Οι απαντήσεις των μαθητών κατευθύνουν τη συζήτηση γύρω από τους **σκοπούς** των συστημάτων και το πώς αυτοί συνδράμουν ή απειλούν την αποτελεσματικότητα της λειτουργίας τους. Πιο συγκεκριμένα και με την καθοδήγηση της εκπαιδευτικού οι μαθητές συνειδητοποιούν ότι:

- ✓ Ο αληθινός σκοπός των μεγαλύτερων συστημάτων είναι να συντονίζουν τα μικρότερα υποσυστήματά τους και να τα βοηθούν να λειτουργούν καλύτερα. Όταν αυτό συμβαίνει τότε το ίδιο εξασφαλίζει σταθερότητα και συνοχή και μειώνει το φόρτο της δουλειάς που έχει να επεξεργαστεί. Όταν όμως δεν συμβαίνει, τότε και

το ίδιο υπολειτουργεί. Και αυτό είναι κάτι που συχνά ξεχνούν και οι δύο πλευρές, όχι μόνο η μία. Αν ένας αθλητής για παράδειγμα νοιάζεται μόνο για τη δόξα και αδιαφορεί για τη νίκη της ομάδας του, τότε μάλλον αυτή θα χάσει. Εάν ένα κύτταρο αρχίζει να αυτονομείται από τα άλλα και να πολλαπλασιάζεται ανεξέλεγκτα, δημιουργεί ασθένεια. Όταν ο ατομικός σκοπός υπερτερεί σε βάρος του συλλογικού, προκαλείται δυσλειτουργία, όπως πάλι δυσλειτουργία προκαλείται και όταν το μεγαλύτερο σύστημα ασκεί υπερβολικό έλεγχο. Για να υπάρχει ένα αποδοτικό και αποτελεσματικό σύστημα η ιεραρχία πρέπει να ισορροπεί τις επιδιώξεις, ελευθερίες και ευθύνες των μικρότερων υποσυστημάτων. Να υπάρχει δηλαδή τόσος έλεγχος όσος χρειάζεται για τη συνεργασία και τόση ελευθερία όση χρειάζεται για την αυτονομία (Meadows, 2008:84-85).

Στη συνέχεια, οι μαθητές χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες και παρακολουθούν ένα σύντομο βίντεο (2 λεπτών) από τη ζωή ενός νέου στην Ευρώπη (στη διεύθυνση <https://audiovisual.ec.europa.eu/en/event/42811>). Η φιλόλογος τους καλεί να μαντέψουν τη χώρα προέλευσης του νέου αυτού και να καταγράψουν σε μορφή λίστας ομοιότητες και διαφορές με τη ζωή ενός νέου στην Ελλάδα. Οι μαθητές είναι ελεύθεροι να επεκταθούν σε μια πληθώρα πεδίων, όπως για παράδειγμα τα τρόφιμα, τα ρούχα, τα έπιπλα, τις συνήθειες, τις αξίες, το κλίμα, τη γλώσσα, τις ανάγκες/επιθυμίες, τις νοοτροπίες κλπ. Οι μαθητές μοιράζονται τις απαντήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους με τη βοήθεια της εκπαιδευτικού:

*Πώς είμαστε λοιπόν ίδιοι και ταυτόχρονα διαφορετικοί από τους υπόλοιπους λαούς της Ευρώπης; Τι είναι εκείνο που μας συνδέει και την ίδια στιγμή μας διαφοροποιεί από αυτούς;*

Μέσα από τις ερωτήσεις αυτές οι μαθητές συνειδητοποιούν ότι καθημερινά βρισκόμαστε σε μια ανοιχτή επικοινωνία με τον υπόλοιπο κόσμο, αλληλεπιδρούμε, τον επηρεάζουμε και επηρεαζόμαστε από αυτόν. Ως πολίτες της Ευρώπης, δεχόμαστε επιρροές από άλλα κράτη και ασκούμε επιρροές σε αυτά (**ροή πληροφοριών από το ένα σύστημα στο άλλο**). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα πολιτισμικά μας στοιχεία. Ναι μεν το κάθε κράτος κρατά την αυτονομία του και την ιδιαίτερη ταυτότητά του, ταυτόχρονα όμως όλα επικοινωνούν μεταξύ τους και επηρεάζουν το ένα το άλλο σε τέτοιο βαθμό ώστε να μοιράζονται κοινά στοιχεία και να μπορούμε να μιλάμε για έναν ευρωπαϊκό πολιτισμό. Τελικά οι ζωές μας, συμπεραίνει η τάξη, δεν είναι και τόσο ανεξάρτητες από αυτές των άλλων, η ταυτότητά μας ως έθνος διαμορφώνεται σε σχέση και με τις ταυτότητες των άλλων. Οι μαθητές προσπαθούν να δουν όχι μόνο αυτά που μας χωρίζουν αλλά και αυτά που μας ενώνουν, προσπαθούν να δουν τις γέφυρες επικοινωνίας ή αλλιώς το «και».

Στη συνέχεια η φιλόλογος συσχετίζει τα συμπεράσματα των παιδιών με το ίδιο το σύνθημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης που είναι η φράση «Ενωμένοι στην πολυμορφία». Οι μαθητές αναλύουν τη σημασία του και εστιάζουν στη διαφορετικότητα του κάθε κράτους-μέλους, αλλά και στην ανάγκη να είναι ενωμένο με τα άλλα, να συνεργάζεται και να επικοινωνεί ώστε να τηρείται ζωντανή η μεγαλύτερη κοινότητα.

Κάποιος μαθητής παρατηρεί ότι το ίδιο συμβαίνει και με την τάξη τους, όπως φάνηκε και από τη δραστηριότητα στην αρχή του μαθήματος, καθώς ναι μεν ο καθένας είναι διαφορετικός, μοιράζεται όμως κοινά στοιχεία με τους υπόλοιπους και όλοι μαζί είναι ενωμένοι σε μια μεγαλύτερη ομάδα που λέγεται τάξη.

*Ακριβώς. Το ίδιο συμβαίνει και με το ανθρώπινο σώμα. Κάθε όργανο είναι μοναδικό και ανεξάρτητο, όλα όμως συνεργάζονται για να φτιάξουν τον ανθρώπινο οργανισμό. Εάν αυτός μπορεί και λειτουργεί είναι χάρη στην επικοινωνία των οργάνων αυτών και όχι στην ανεξαρτησία τους. Επομένως το σύνθημα αυτό θα μπορούσε να είναι και το σύνθημα της τάξης σας ή ακόμα καλύτερα το σύνθημα οποιουδήποτε άλλου συστήματος.*

Στη συνέχεια, η φιλόλογος τους δίνει το σύνθημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης μεταφρασμένο σε διάφορες ευρωπαϊκές γλώσσες:

- *Τι παρατηρείτε; Βλέπετε μήπως το νόημα του συνθήματος να αποτυπώνεται και οπτικά;*

Οι μαθητές δυσκολεύονται, στη συνέχεια όμως παρατηρούν ότι οι λέξεις μοιάζουν μεταξύ τους. Λένε μάλιστα ότι σε κάποιες γλώσσες οι λέξεις μοιάζουν τόσο πολύ, ώστε θα μπορούσαν να καταλάβουν τι λέει το σύνθημα χωρίς απαραίτητα να γνωρίζουν να τις μιλούν. «*Η κάθε μία*», επισημαίνει η φιλόλογος, «*έχει τα δικά της γράμματα, το δικό της τονισμό και τη δική της σύνταξη, όλες όμως ενώνονται σε μια μεγαλύτερη ομάδα με κοινές καταβολές*».

Με αφορμή τον κοινό αυτό πυρήνα οι μαθητές επεξεργάζονται κάποιες από τις δραστηριότητες στις σελ. 78 (Ακούω και μιλώ, ερ. 1 και 2), 79 και 80 (Ακούω και μιλώ, ερ. 2 και 3) του βιβλίου τους, εξερευνώντας το πλήθος των ελληνικών λέξεων που χρησιμοποιούνται στις ευρωπαϊκές γλώσσες, βλέποντας το πώς ο ελληνικός πολιτισμός συνετέλεσε με τη σειρά του στη διαμόρφωση ενός κοινού ευρωπαϊκού πολιτισμού.

Το μάθημα ολοκληρώνεται με την ερώτηση της εκπαιδευτικού:

*Εάν ξανακάνατε την πρώτη άσκηση θα βάζατε το χαρακτηριστικό «Ευρωπαίος πολίτης» στην ταυτότητά σας; Αν ναι, σε ποια θέση;*



### 5.2.2. Μάθημα δεύτερο: Ευρωβουλευτής για μια μέρα

#### Συστημικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- να κατανοήσουν ότι η συμπεριφορά ενός συστήματος καθορίζεται από τη δομή του και να είναι σε θέση να σχεδιάζουν τη δομή αυτή, χρησιμοποιώντας τη για να προτείνουν λύσεις και μέτρα για βελτίωση
- να συνειδητοποιήσουν ότι σε ένα κοινωνικό σύστημα εμπλέκονται διαφορετικές επιδιώξεις, κίνητρα και αντιλήψεις που πολλές φορές μπορεί να έρχονται σε σύγκρουση μεταξύ τους
- να συσχετίσουν τις διαφορετικές ενέργειες και δράσεις των ατόμων με τα νοητικά τους μοντέλα και να αποσαφηνίσουν το ρόλο τους στην τελική εκδήλωση της συστημικής συμπεριφοράς
- να ευαισθητοποιηθούν απέναντι στον παράγοντα του χρόνου και να μπορούν να προβλέπουν μακροπρόθεσμες και βραχυπρόθεσμες συνέπειες από τις δράσεις των ατόμων εξετάζοντας παράλληλα απρόσμενες, παράπλευρες, αθέλητες και μη.

#### Διαδικασία

Η φιλόλογος έχει ήδη μοιράσει στους μαθητές φωτοτυπίες με το κόμιξ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου που έχει τίτλο «Το λαβωμένο νερό» και οι μαθητές το έχουν διαβάσει και έχουν κρατήσει σημειώσεις με στοιχεία που θεώρησαν σημαντικά ή τους έκαναν εντύπωση και θα ήθελαν να μοιραστούν στην τάξη.

Σημειώνεται ότι επιλέξαμε να τους μοιράσουμε την ιστορία αυτή και όχι κάποια άλλη καθώς από τις παρατηρήσεις της φιλόλογου από τα προηγούμενα μαθήματα διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές έχουν λίγο-πολύ ακούσει για την Ευρωπαϊκή Ένωση και τους θεσμούς της, για συνόδους κορυφής, ευρωβουλευτές και αποφάσεις ευρωπαϊκών οργάνων, φάνηκε όμως ότι όλα αυτά φαντάζουν σαν έναν αόρατο θεσμό στο μυαλό τους, σαν κάτι μακρινό που συμβαίνει έξω από εμάς χωρίς εμάς. Η συγκεκριμένη ιστορία παρουσιάζει την προσπάθεια μιας ευρωβουλευτή να πείσει το Κοινοβούλιο να εκδώσει οδηγίες για την προστασία των υδάτων και περιγράφει το πώς η προσπάθεια αυτή παρεμποδίζεται από συμφέροντα επιχειρήσεων και άλλων εμπλεκόμενων παραγόντων.

Παρότι τα γεγονότα που περιγράφονται είναι φανταστικά, οι διαδικασίες και τα πρόσωπα αντικατοπτρίζουν με ρεαλισμό την πραγματικότητα δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία να γνωρίσουν το πώς είναι η καθημερινότητα ενός ευρωβουλευτή (με όλες τις ανησυχίες, τους φόβους και τις δυσκολίες στο έργο του), αλλά και να αντλήσουν στοιχεία για τη λειτουργία, τη δομή και τις αρμοδιότητες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα όργανα, τις πόλεις και τις θεσμικές διαδικασίες των συνεδριάσεων. Είναι, θα λέγαμε, σαν να περνούν μια μέρα στο ευρωπαϊκό κοινοβούλιο και να παρακολουθούν σε ζωντανό χρόνο την πορεία των συζητήσεων, σαν να παίρνουν οι

ίδιοι μέρος σε αυτές και να βλέπουν το πώς ψηφίζονται νομολογίες που μας αφορούν όλους. Έτσι, η Ευρωπαϊκή Ένωση γίνεται κάτι πιο κοντινό και οικείο σε αυτούς, συνδέεται με «ανθρώπους», «ιστορίες», «φωνές» και «μέρη», ενώ η ανάγνωση γίνεται μια ευχάριστη διαδικασία που θα μπορούσε να γίνει και στον ελεύθερο χρόνο τους, καθώς η μορφή του κόμιξ βρίσκεται κοντά στις αναγνωστικές τους προτιμήσεις.

Πέρα από αυτό, η ιστορία προσφέρεται για να κατανοήσουν παραστατικά οι μαθητές το πώς λειτουργεί ένα πολύπλοκο σύστημα ανθρώπων, οι διαφορετικές ενέργειες και επιδιώξεις των οποίων διαμορφώνουν και την τελική του συμπεριφορά.

Οι μαθητές λοιπόν μοιράζονται τις εντυπώσεις τους (τι τους άρεσε, τι δεν κατάλαβαν, τι τους έκανε εντύπωση) και διαπιστώνεται ότι αρκετοί συνάντησαν δυσκολίες στην κατανόηση της πλοκής της ιστορίας. Η φιλόλογος τους βοηθά θέτοντας ερωτήσεις που δεν αφορούν μόνο στο τι έγινε και πώς, αλλά και στο τι ήταν αυτό που διαμόρφωσε τη συμπεριφορά των ηρώων και ποιο είναι εκείνο το μοτίβο που επαναλαμβάνεται σε τέτοιου είδους περιστάσεις. Η προσέγγιση με αυτό τον τρόπο αποκτά συστημική μορφή καθώς απομακρύνεται σταδιακά από τις λεπτομέρειες και πηγαίνει όλο και πιο βαθιά στις γενικότερες δομές που τις προδίδουν: γεγονότα → αρχέτυπα → δομή → νοητικά μοντέλα.

Έτσι, οι μαθητές συζητούν αρχικά τις ερωτήσεις:

- Τι περιγράφει η ιστορία; Τι έγινε σε αυτήν; Γιατί μολύνθηκε το ποτάμι; Σε ποιους χώρους διαδραματίζεται; Τους γνωρίζετε/τους έχετε ξανακούσει;

- Ποιοι είναι οι κεντρικοί ήρωες; Τι είναι αυτό που τους κάνει ενδιαφέροντες; Ποια χαρακτηριστικά πρέπει να έχει ένας ευρωβουλευτής;

- Πώς νιώσατε όταν διαβάσατε το κόμιξ; Τα συναισθήματά σας άλλαξαν καθώς το διαβάζατε; Με ποιο τρόπο;

- Τι επιδράσεις ασκούν οι αποφάσεις του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου στα κράτη-μέλη;

Μετά από σύντομο διάλογο, οι μαθητές καλούνται να αποτυπώσουν την κυκλική δομή της ιστορίας σε έναν οπτικό «χάρτη», καταγράφοντας τους σημαντικότερους παράγοντες και τις σχέσεις μεταξύ τους. Η φιλόλογος τους βοηθά σχεδιάζοντας στον πίνακα τη δομή που ακολουθούν συνήθως τέτοιου είδους προβληματικές καταστάσεις και λέγοντας τα παρακάτω:

*Είδαμε λοιπόν ότι η ιστορία περιγράφει τις προσπάθειες της Επιτροπής Περιβάλλοντος να λύσει το πρόβλημα με τη μόλυνση των υδάτων, πιέζοντας τα θεσμικά όργανα να ψηφίσουν την τροπολογία της για να εφαρμοστούν τα μέτρα που προτείνει στα κράτη-μέλη και να μειωθεί ο χρόνος εφαρμογής τους. Συνήθως τέτοιου είδους πολιτικές ακολουθούν μια κλασική (αρχετυπική) δομή: Όταν εμφανίζεται το πρόβλημα γίνονται κάποιες αρχικές προσπάθειες για να λυθεί και τότε τα πράγματα γίνονται χειρότερα πριν βρεθεί η τελική λύση... Μπορείτε τώρα να εντοπίσετε τη δομή αυτή στην ιστορία που σας έδωσα και να την αποτυπώσετε με βέλη;*

Αφού λάβουν τις απαραίτητες οδηγίες, οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και συμβουλευόμενοι το γενικό διάγραμμα του πίνακα σχεδιάζουν στα φύλλα εργασίας τους το αντίστοιχο διάγραμμα της ιστορίας.

Ολοκληρώνουν το σχεδιασμό και κατόπιν καλούνται να μελετήσουν τους χάρτες που έφτιαξαν, να τους συγκρίνουν μεταξύ τους και να τους εμπλουτίσουν εάν το κρίνουν απαραίτητο. Οι μαθητές κινούνται από τις θέσεις τους, παρατηρούν τους χάρτες των άλλων, θέτουν ερωτήσεις, επανέρχονται στην ιστορία, προβληματίζονται και συζητούν με τα μέλη των ομάδων για να κάνουν διορθώσεις ή να προτείνουν μερικές σε άλλους.

Ταυτόχρονα, συνειδητοποιούν πόσο διαφορετικοί είναι οι χάρτες μεταξύ τους και εκδηλώνουν αμηχανία σχετικά με το ποιος σχεδιασμός είναι ο πιο σωστός. Διευκρινίζεται ότι δεν υπάρχει σωστό και λάθος, ότι είναι ελεύθεροι να συμπεριλάβουν όσες λεπτομέρειες θέλουν, ότι μπορεί ο καθένας από αυτούς να διαφέρει ως προς την πολυπλοκότητά του και ότι είναι αποδεκτός ακόμη και αν μοιάζει χαοτικός.

Στο τελευταίο στάδιο επεξεργασίας της ιστορίας οι μαθητές εστιάζουν στα νοητικά μοντέλα που παράγουν τη συμπεριφορά των εμπλεκόμενων μερών (**συστήματα αναφοράς**), περνώντας από το τι έγινε στο τι ήταν αυτό που το προκάλεσε να γίνει:

*- Τώρα που παρατηρείτε τους χάρτες σας γιατί πιστεύετε ότι χρειάστηκαν νέοι κύκλοι δράσεων, νέες προσπάθειες επίλυσης;*

Οι μαθητές περιγράφουν τους λόγους σαν μια σειρά από αλληλο-διαδοχικά γεγονότα, σαν ένα ντόμινο αιτιών και αποτελεσμάτων το οποίο «περνά» από όλες τις πλευρές του συστήματος της ιστορίας ( «γιατί ο νόμος θα περιόριζε την εταιρία στην διαχείριση των αποβλήτων, το οποίο θα είχε μεγάλο κόστος γι' αυτή και για να ισοφαριστεί θα έπρεπε να απολύσει τους εργατές, οι οποίοι για αυτό το λόγο έκαναν απεργία κοκ.»). Η φιλόλογος αναδιατυπώνει τις σκέψεις τους:

*Ο καθένας επομένως δρα από τη δική του πλευρά και σύμφωνα με τις δικές του επιδιώξεις, τα δικά του συμφέροντα. Βλέπετε πρόσωπα ή συμφέροντα που να συγκρούονται σε αυτήν την ιστορία; Ποια είναι αυτά; Ποιος ήταν ο σκοπός του καθένα; Πού οδηγούν τελικά όλο αυτοί οι διαφορετικοί σκοποί το σύστημα;*

Οι μαθητές κάνουν αναφορά στους κοινωνικο-οικονομικο-πολιτικούς παράγοντες που εμπλέκονται στην ιστορία (επιχειρήσεις, εργαζόμενοι, τύπος, πολιτικές ομάδες, κράτη-μέλη) και στα συμφέροντα/τους στόχους που έχει ο καθένας από αυτούς. Συνειδητοποιούν ότι η λήψη μιας απόφασης που αφορά το περιβάλλον και τους ανθρώπους αποτελεί ένα πολύπλοκο ζήτημα με κοινωνικές/ηθικές/οικονομικές/πολιτικές προεκτάσεις. Πολλές φορές η καλή θέληση μόνο δεν αρκεί. Απαιτούνται περισσότερο πολύπλοκες δεξιότητες συνδιαλλαγής, διαπραγμάτευσης, συζήτησης, μαχητικότητας, επιμονής, θάρρους, υποχωρήσεων, ... είναι ζητήματα που προσκρούουν σε συμφέροντα και πολλές φορές ξεσηκώνουν συνέπειες απρόβλεπτες.

Ταυτόχρονα αναλύοντας τις επιδιώξεις και τις αξίες/αντιλήψεις των προσώπων οι μαθητές συνειδητοποιούν την πολυπλοκότητα του προβλήματος αλλά και της λύσης ενώ συσχετίζουν τους διάφορους παράγοντες, βλέποντας πως ο καθένας με τον τρόπο του και σε σχέση με τους υπόλοιπους επηρεάζει το αποτέλεσμα μιας δράσης. Κατανοούν ότι οι διαφορετικοί σκοποί τους μπορούν να δώσουν ώθηση σε μια γενική αναδυτική συμπεριφορά την οποία δεν ήθελε ή δεν περίμενε κανείς. Κανείς δεν ήθελε απεργίες, απειλές, κλειστούς δρόμους και μολυσμένα νερά, αλλά όμως ο συνδυασμός των διαφορετικών σκοπών και των συνεπειών τους έδωσε ακριβώς αυτά. Καθώς οι άνθρωποι ζουν μέσα σε συστήματα και τα συστήματα μέσα σε άλλα συστήματα είναι δυνατόν να υπάρχουν επιδιώξεις μέσα στις επιδιώξεις και οι ατομικοί στόχοι να γίνονται εμπόδιο για τους συλλογικούς ή το ανάποδο. Έτσι και στην ιστορία, οι διαφορετικοί εμπλεκόμενοι προσπάθησαν να τραβήξουν το σύστημα στην κατεύθυνση που επιθυμούσε ο καθένας. Τα ισχυρά κράτη ήθελαν τα φτωχά να πληρώνουν εξίσου, τα φτωχά ήθελαν μεγαλύτερες επενδύσεις σε τεχνολογία και πόρους, οι επιχειρήσεις ήθελαν μεγαλύτερο οικονομικό όφελος και επέκταση των ορίων τους, οι εργάτες στη βιομηχανία ήθελαν το μισθό τους για να ζήσουν τις οικογένειές τους, η επιτροπή περιβάλλοντος ήθελε τη λήψη μέτρων για την προστασία των υδάτων κοκ. Όλοι οι εμπλεκόμενοι δούλεψαν σκληρά για να καταφέρουν τις προσωπικές τους επιδιώξεις. Κάθε φορά που ο ένας από αυτούς κέρδιζε κάποιο πλεονέκτημα και κατάφερνε να μετακινήσει το σύστημα εκεί που ήθελε, τότε οι άλλοι αντιδρούσαν και διπλασίαζαν τις προσπάθειές τους για να το επαναφέρουν πίσω στη θέση που ήθελαν. Είναι σαν το σκοινί που όσο το τραβάει η μία πλευρά τόσο το τραβάει πίσω η άλλη. Η ένταση του ενός προκαλεί την ένταση του άλλου. Αυτό συναντάται σε κάθε πολύπλοκο δυναμικό σύστημα ανθρώπων (Meadows, 2008: 15-16).

Η φιλόλογος εστιάζει την προσοχή των μαθητών στο σημείο αυτό κάνοντας αναφορά στο ίδιο το σύστημα της τάξης και του σχολείου τους.

*- Και εμείς εδώ αποτελούμε ένα σύστημα. Καθένας από εμάς έχει διαφορετικές επιδιώξεις, οι οποίες δεν είναι απαραίτητο να συμφωνούν, αλλά μπορούν να συγκρούονται. Σκεφτείτε... ποιος είναι ο σκοπός του σχολείου; των εκπαιδευτικών; του κάθε μαθητή; του διευθυντή; των γονιών; Είναι ίδιοι; Δεν θα μπορούσε καμιά φορά να έρχονται σε αντιπαράθεση;*

Στη συνέχεια επανέρχεται στο πρόβλημα της ιστορίας και τους καλεί να σκεφτούν μια λύση:

*Πώς θα μπορούσαν στην ιστορία να μείνουν όλοι ευχαριστημένοι; Τι θα πρέπει να γίνει για να σταματήσει η μόλυνση των ποταμών και των υπογείων υδάτων;*

Οι μαθητές διχάζονται. Κάποιοι υποστηρίζουν ότι δεν θα μπορούσε να υπάρξει μία λύση αποδεκτή από όλους, καθώς κάτι τέτοιο θα ανάγκαζε τη μια πλευρά να θυσιάσει και από κάτι. Μια λύση για παράδειγμα που θα έδινε προβάδισμα στο συλλογικό καλό «θα απαιτούσε από τις εταιρίες να μειώσουν το κέρδος τους και αυτό θα ήταν ανεδαφικό καθώς καμιά εταιρία δεν θα δεχόταν κάτι τέτοιο». Εδώ προκαλείται έντονη συζήτηση σχετικά με τη σύγκρουση ατομικού και συλλογικού καλού με τους μαθητές να προτείνουν διάφορες λύσεις για να καταλήξουν πώς εκείνο που χρειάζεται

είναι να αλλάξουμε πρώτα από όλα αντιλήψεις. Να εναρμονίσουμε τους ατομικούς στόχους σε έναν συλλογικό από τον οποίο τελικά όλοι θα βγουν κερδισμένοι. Να σταματήσουμε να τραβάμε το σύστημα εκεί όπου ο καθένας θέλει, να δείξουμε εμπιστοσύνη ο ένας στον άλλον, να κάνουμε ένα βήμα πίσω και να δουλέψουμε αρμονικά για τον ίδιο σκοπό. Να κατανοήσουμε ότι το νερό αποτελεί ένα φυσικό αγαθό που μοιραζόμαστε όλοι και γι' αυτό πρέπει να δράσουμε άμεσα για να το προστατεύσουμε. *«Μέσα από μια αμοιβαία προσπάθεια και κατανόηση των αναγκών των άλλων, οι ατομικοί στόχοι μπορούν να εναρμονιστούν με τους συλλογικούς, αρκεί να βλέπουν μακροπρόθεσμα γιατί ό,τι συμβαίνει σε ένα σύστημα, συμβαίνει ταυτόχρονα και στο άτομο»*, παρατηρούν κάποιοι, ενώ κάποιοι άλλοι επιμένουν πώς *«κάτι τέτοιο είναι αδύνατον, καθώς είναι δύσκολο να συντονιστούν όλοι μαζί οι άνθρωποι. Και ως γνωστόν ένας μόνος του δεν αρκεί»* .

Ακολουθεί η δραστηριότητα «Σκέφτομαι το μετά» και οι μαθητές χωρίζονται σε τρεις ομάδες για να καταγράψουν φανταστικά σενάρια για το πώς πιστεύουν ότι θα εξελιχθεί η ιστορία σε πέντε, δέκα και είκοσι χρόνια μετά αντίστοιχα.

Διαβάζουν τα σενάριά τους στις ομάδες τους και εστιάζουν την ανασκόπησή τους στη **μακροπρόθεσμη συμπεριφορά** των κοινωνικών συστημάτων και στις απρόβλεπτες συνέπειες που μπορεί να προκύψουν. Η φιλόλογος καθοδηγεί τα συμπεράσματα στη συζήτησή τους:

*«Πιστεύετε ότι όταν η Επιτροπή αποφάσιζε είχε στο μυαλό της όλες αυτές τις φανταστικές συνέπειες που αναφέρατε; Εσείς το φανταζόσασταν ότι μια απόφαση που λαμβάνεται τώρα μπορεί να επηρεάσει κάτι που θα γίνει ακόμη και είκοσι χρόνια μετά! Πρέπει λοιπόν να είμαστε προσεκτικοί στις αποφάσεις που λαμβάνουμε και τις πολιτικές που εισηγούμαστε, καθώς μπορεί να έχουν συνέπειες που δεν περιμέναμε ή που μπορεί να αργήσουν αρκετά για να φανούν!»*.

Στη συνέχεια οι μαθητές αναλαμβάνουν να παρουσιάσουν τα βασικά θεσμικά όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης στους συμμαθητές τους δίνοντας για το καθένα από έναν ορισμό. Η παρουσίαση αυτή αποτελεί αφορμή για να επεξεργαστούν τις αναφορικές προτάσεις, να διακρίνουν το είδος τους (ονοματικές και επιρρηματικές) και τον τρόπο εισαγωγής και να κατανοήσουν το ρόλο τους στο λόγο. Επεξεργάζονται τη δραστηριότητα «Ορίζω-Προσδιορίζω» όπου εξοικειώνονται με τη χρήση του «που», του κόμματος, του «ό,τι» και της αναφορικής αντωνυμίας «ο οποίος, η οποία, το οποίο» κάνοντας κάποιες από τις δραστηριότητες του βιβλίου στις σελίδες 71, 73 και 76. Τους ανατίθεται η επόμενη για επεξεργασία στο σπίτι, στην οποία θα πρέπει ως εκπρόσωποι της Ευρωπαϊκής Πρωτοβουλίας Πολιτών να συντάξουν μία λίστα με προτεραιότητες και βασικά θέματα που θεωρούν ότι είναι σημαντικό να συζητηθούν στο Κοινοβούλιο, εκφράζοντας τις ανησυχίες, τις ελπίδες και τους φόβους τους για τη ζωή στην ενοποιημένη Ευρώπη του μέλλοντος (παραλλαγή της δραστηριότητας 2, Διαβάζω και γράφω, σελ. 85).

### 5.2.3. Μάθημα τρίτο: Ο κύκλος της αλλαγής

#### Συστημικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- να κατανοήσουν τη δομή της αλλαγής και να παρατηρήσουν το πώς τα στοιχεία ενός συστήματος αλλάζουν μέσα στο χρόνο δημιουργώντας μοτίβα και τάσεις
- να εντοπίσουν την κυκλική φύση των αιτιακών σχέσεων και να αναγνωρίσουν το ρόλο των χρονικών καθυστερήσεων
- να εμβαθύνουν στα αίτια που δημιουργούν ένα παγκόσμιο πρόβλημα όπως είναι η κλιματική αλλαγή και να προτείνουν αλλαγές στον τρόπο αντιμετώπισής του
- να συνειδητοποιήσουν ότι η ευθύνη για τη συμπεριφορά ενός συστήματος προκύπτει από τα εσωτερικά δομικά του χαρακτηριστικά, από τις διαδικασίες και τις σχέσεις μεταξύ των μελών του.

#### Διαδικασία

Οι μαθητές από το προηγούμενο μάθημα ανέπτυξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την αντιμετώπιση κρίσιμων προβλημάτων με παγκόσμιες διαστάσεις, όπως είναι η περιβαλλοντική καταστροφή και ιδιαίτερα η κλιματική αλλαγή. Μιας και το θέμα αυτό αποτελεί ένα φλέγον ζήτημα που επανέρχεται διαρκώς στην επικαιρότητα και κυριαρχεί στις συζητήσεις που ακούν στην καθημερινότητά τους, επιλέξαμε να εστιάσουμε σε αυτό και στις προσπάθειες που έχει καταβάλει η Ευρωπαϊκή Ένωση σε συνεργασία με τα υπόλοιπα κράτη του κόσμου προκειμένου να το περιορίσει. Έτσι, θα δοθεί η ευκαιρία στους μαθητές να εξετάσουν τη σχέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τα ευρύτερα συστήματα τα οποία την περιβάλλουν και με τα οποία διαρκώς αλληλεπιδρά και να συνειδητοποιήσουν ότι η Ευρώπη δεν είναι μόνη της στον κόσμο, ούτε μπορεί από μόνη της να ορίσει τη μοίρα όλου του πλανήτη, αλλά χρειάζεται τη συνεργασία με τα υπόλοιπα κράτη, τη στιγμή που και η ίδια είναι απαραίτητη για να υπάρξει μια συλλογική, καθολική βελτίωση. Πέρα από αυτό, η κλιματική αλλαγή προσφέρεται για να παρατηρήσουν οι μαθητές μοτίβα συμπεριφοράς στο χρόνο και να διερευνήσουν τα αίτια που κάνουν ένα πρόβλημα να επιμένει καταδικάζοντας τις πρακτικές αντιμετώπισής του σε μερική κάποτε ή/και ολική αποτυχία.

Οι μαθητές μελετούν εισαγωγικά τις σελίδες 4-5 από το ενημερωτικό φυλλάδιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την κλιματική αλλαγή, το οποίο περιγράφει συνοπτικά τι είναι και πώς δημιουργείται.

Στη συνέχεια και για να κατανοήσουν καλύτερα το φαινόμενο αυτό, καλούνται να παίξουν το παιχνίδι «Μέσα-έξω»<sup>26</sup>. Στο παιχνίδι αυτό θα πρέπει να προσομοιώσουν τη δομή της αλλαγής χρησιμοποιώντας ένα μικρό διάφανο κουτί και βόλους τους

---

<sup>26</sup> Παραλλαγή παιχνιδιού “The in and out game” από Quaden, Ticotsky & Lyneis «The shape of Change».

οποίους θα βάζουν και θα βγάζουν από αυτό σε συγκεκριμένο ρυθμό για κάθε φάση παιχνιδιού. Έτσι θα έχουν την ευκαιρία να παρατηρήσουν τι παθαίνει η ποσότητα των βόλων που συγκεντρώνεται στο κουτί κάθε φορά που μετακινούνται κάποιιοι μέσα και έξω από αυτό, όπως ακριβώς συμβαίνει και με την ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που συγκεντρώνεται στην ατμόσφαιρα της γης κάθε φορά που οι άνθρωποι εκπέμπουν αέρια μέσα από τις δραστηριότητές τους.

Οι μαθητές χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες και η φιλόλογος τους μοιράζει τα φύλλα εργασίας δίνοντάς τους τις απαραίτητες οδηγίες.

Στην πρώτη φάση του παιχνιδιού θα πρέπει να βάζουν για πέντε συνεχόμενες φορές δύο βόλους μέσα στο κουτί και να βγάζουν ένα. Πριν ξεκινήσει ο κάθε γύρος θα πρέπει να μαντεύουν τον αριθμό των βόλων που θα μείνουν μέσα στο κουτί («απόθεμα» ή αλλιώς «στοκ») και έπειτα να σημειώνουν τον αριθμό αυτό στον ανάλογο πίνακα στο φύλλο εργασίας τους. Ταυτόχρονα, ένας μαθητής από κάθε ομάδα θα αναλάβει να συμπληρώνει το «διάγραμμα αλλαγής στο χρόνο» τραβώντας μία γραμμή στην ανάλογη κάθε φορά τιμή και ξεκινώντας από το μηδέν.

Στη δεύτερη και τρίτη φάση του παιχνιδιού η φιλόλογος τους ζητά να αλλάξουν τους βόλους που θα βάζουν (εισροές) και θα βγάζουν (εκροές) από το κουτί ως εξής: ένας βόλος μέσα και δύο βόλοι έξω για τέσσερις συνεχόμενους γύρους στη δεύτερη φάση του παιχνιδιού και δύο βόλοι μέσα - δύο βόλοι έξω για τέσσερις συνεχόμενους γύρους στην τρίτη φάση. Κάθε φορά τους ζητά να μαντέψουν τι θα πάθει το στοκ αν εξέρχονται διπλάσιοι βόλοι από αυτούς που μπαίνουν ή εάν αυτοί είναι ίσοι και να κρατούν σημειώσεις στον πίνακα για τον αριθμό που μένουν κάθε φορά.

Αφού ολοκληρωθεί το παιχνίδι, οι μαθητές παρατηρούν τους πίνακες και τα διαγράμματά τους (το ένα έχει μια γραμμή προς τα πάνω, το άλλο προς τα κάτω και το τρίτο ευθεία) και συζητούν:

*Πώς μπορεί να αλλάξει ένα στοκ; Τι είναι αυτό που προκαλεί την αλλαγή του;*

*Τι συμβαίνει όταν μια εκροή είναι μεγαλύτερη από την εισροή; Τι συμβαίνει όταν οι εισροές και οι εκροές είναι ίδιες;*

Η φιλόλογος ανακεφαλαιώνει τα συμπεράσματά τους και τους καλεί να εντοπίσουν το συσχετισμό:

*Αυτό που αναπαραστήσατε είναι μια απλή δομή ροών και συσσωρεύσεων η οποία είναι κοινή σε όλα τα πολύπλοκα συστήματα. Μια ποσότητα από κάτι που μειώνεται ή αυξάνεται μέσα στο χρόνο είναι το στοκ. Οι ροές ελέγχουν το ρυθμό με τον οποίο αυτό αλλάζει, καθώς ελέγχουν το ρυθμό της κίνησης που συμβαίνει μέσα και έξω από αυτό. Για να μείνει σταθερό θα πρέπει η ροή που μπαίνει να είναι ίδια με αυτή που βγαίνει. Για να αυξηθεί θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη, ενώ για να μειωθεί θα πρέπει να είναι μικρότερη. Σκεφτείτε το σαν μια μπανιέρα με νερό, όπου η βρύση είναι η εισροή και ο σωλήνας που αδειάζει το νερό είναι η εκροή. Όσο αυτά τα δύο τρέχουν στον ίδιο ρυθμό, η στάθμη του νερού είναι σταθερή, αλλά για να πέσει θα πρέπει η εισροή να είναι μικρότερη από την εκροή.*

*Πώς όμως όλα αυτά σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή; Βλέπετε κάποιες ομοιότητες; Εκτός από την κλιματική αλλαγή πού αλλού το έχετε δει να συμβαίνει; Σκεφτείτε...τι άλλο θα μπορούσε να είναι ένα στοκ;*

Οι μαθητές εντοπίζουν τις αναλογίες με τα αέρια του θερμοκηπίου που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα και αποβάλλονται από αυτήν, ενώ συνειδητοποιούν το μοτίβο που οδηγεί στην κλιματική αλλαγή: όταν εκπέμπουμε αέρια δύο φορές περισσότερα από όσα μπορεί να απορροφήσει η γη, τότε αυτά συσσωρεύονται στην ατμόσφαιρα και για να μειωθούν θα πρέπει ο ρυθμός απορρόφησης να είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό εκπομπών. Κάτι τέτοιο όμως χρειάζεται χρόνο. Ακόμη και αν το προσπαθήσουμε τώρα, θα περάσουν μερικές εκατοντάδες χρόνια για να φανούν τα αποτελέσματα. Ακόμη και αν μειώσουμε τώρα τα επίπεδα των αερίων που εκπέμπουμε, θα πάρει χρόνια μέχρι η θερμοκρασία της γης να κατέβει. Όπως και στην μπανιέρα με το νερό: Ακόμη και αν κλείσουμε τελείως τη βρύση, θα χρειαστεί χρόνος για να αδειάσει τελείως το νερό.

Οι μαθητές επεξεργάζονται την έννοια της **καθυστερήσης** σε ένα σύστημα, ενώ προτείνουν τα δικά τους παραδείγματα «στοκ» από την καθημερινότητα (*ο πληθυσμός των ανθρώπων ή των ζώων, τα δέντρα σε ένα δάσος, τα ψάρια στις θάλασσες, τα αμάξια σε ένα μποτιλιάρισμα*). Για κάθε παράδειγμα αναλύουν τις εισροές/εκροές (και όπου υπάρχουν τις καθυστερήσεις) και σχεδιάζουν (όσοι επιθυμούν) το δικό τους διάγραμμα ροών και συσσωρεύσεων.

Στη συνέχεια «μετατρέπονται» νοητά σε **βρόχους ανατροφοδότησης** για να προσομοιώσουν τον κύκλο της κλιματικής αλλαγής: Χωρίζονται σε ομάδες των πέντε ατόμων και αποφασίζουν τη σειρά. Ο πρώτος μαθητής από κάθε ομάδα θα πρέπει να καταγράψει μια συνέπεια από την αύξηση της θερμοκρασίας της γης, ο δεύτερος μια συνέπεια της πρώτης (τι θα συμβεί αν συμβεί αυτό που ανέφερε ο συμμαθητής σας;), ο τρίτος μια συνέπεια της δεύτερης, ο τέταρτος της τρίτης και ο πέμπτος θα πρέπει να γράψει πως η τέταρτη επηρεάζει την πρώτη φτιάχνοντας έτσι έναν κύκλο. Εάν η επιρροή είναι θετική, δηλαδή συντελεί σε αύξηση της πρώτης θα σημειώσουν το σύμβολο (+), ενώ αν είναι αρνητική, δηλαδή οδηγεί σε μείωση θα σημειώσουν το σύμβολο (-).

Με τον τρόπο αυτό τους δίνεται η δυνατότητα να συνειδητοποιήσουν άμεσα και από πρώτο χέρι ότι οι σχέσεις αιτίου-αποτελέσματος δεν είναι μονόδρομες ή γραμμικές αλλά αμφίδρομες και μπορούν να κινούνται και προς τα πίσω, αφού ένα αίτιο μπορεί ταυτόχρονα να είναι και αποτέλεσμα.

Στη συνέχεια, οι μαθητές μελετούν τις σελίδες 24-25 του φυλλαδίου και ενημερώνονται σχετικά με τις προσπάθειες που έχει καταβάλει η Ευρωπαϊκή Ένωση σε συνεργασία με τα υπόλοιπα κράτη του κόσμου για τη μείωση των εκπομπών αερίων στην ατμόσφαιρα. Οι προσπάθειες αυτές δίνουν την αφορμή για συζήτηση:

*Γιατί παρά τις προσπάθειες τόσα χρόνια από τους επιστήμονες και τα κράτη σε όλο τον κόσμο (συμπεριλαμβανομένων και αυτών της ΕΕ) ακόμη δεν έχουν εφαρμοστεί αποτελεσματικά μέτρα; Γιατί χρειάστηκε κατά τη γνώμη σας να επαναληφθούν οι*



*συσκέψεις των κρατών και να ψηφιστούν νέες συμφωνίες; Γιατί οι παλιές δεν εφαρμόστηκαν; Γιατί μένει ακόμη να εφαρμοστούν; Τι φαντάζεστε ότι φταίει;*

Οι μαθητές εισάγονται στην έννοια της **πολυπλοκότητας** που προκύπτει σε ένα σύστημα από τη συνέργεια διαφορετικών οπτικών και αντιλήψεων, ενώ διερευνούν χαρακτηριστικά και συμπεριφορές που επαναλαμβάνονται συχνά σε συστήματα ανθρώπων. Έτσι, με τη βοήθεια της φιλολόγου κάνουν αναφορά:

- Στα διαφορετικά **συμφέροντα**/επιδιώξεις των ποικίλων ομάδων/οργανισμών και τις πιέσεις που ασκούν προκειμένου να τραβήξουν το σύστημα εκεί που θέλουν.
- Στην έλλειψη συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών και στην κρυφή πεποίθηση ότι η επίλυση του ζητήματος αποτελεί δουλειά κάποιου άλλου που πρέπει να την κάνει (**πλαίσιο του χώρου**). Στην ψευδαίσθηση ότι κάποιος άλλος θα λύσει το πρόβλημα, ότι η συνεργασία και η μοιρασμένη θυσία δεν είναι απαραίτητες, ότι είναι καλύτερο ο καθένας να δράσει μόνος του ή να αναλάβει την ευθύνη για τον εαυτό του. Στη στάση των κρατών που τα αναγκάζει να μένουν σε ό,τι συμβαίνει στα σύνορά τους χωρίς να βλέπουν τι γίνεται «εκεί έξω», αγνοώντας ότι τα καταστροφικά αποτελέσματα των δράσεών τους συχνά βγαίνουν έξω από αυτά.
- Στην αντίληψη των περισσοτέρων ότι έχουμε χρόνο μπροστά μας για να αλλάξουμε την κατάσταση και ότι αυτό δεν είναι κάτι επείγον (**πλαίσιο του χρόνου**). Καθώς η κλιματική αλλαγή έχει αποτελέσματα που δεν είναι άμεσα ορατά από τους περισσότερους ανθρώπους, αλλά επίσης έχει και τόσο μεγάλες καθυστερήσεις ανάμεσα στη δράση και το αποτέλεσμα, συχνά δημιουργείται η εντύπωση ότι δεν είναι τόσο σοβαρό φαινόμενο ή ότι δεν είναι υπαρκτό. Επειδή οι άνθρωποι δεν «εισπράττουν» προσωπικά και άμεσα τις συνέπειες από τις δικές τους εκπομπές αερίων στην ατμόσφαιρα, δεν νιώθουν και την ανάγκη να αλλάξουν την καθημερινότητά τους και να κάνουν επιλογές που να την επιβαρύνουν λιγότερο. Προτιμούν το βραχυπρόθεσμο όφελος ή την ευκολία μιας επιλογής χωρίς να βλέπουν τις συνέπειες που θα έχει αυτή μετά από λίγο καιρό, χωρίς να σκέφτονται τι κόσμος θα κληροδοτήσουν στα παιδιά τους.
- Στην έλλειψη ενημέρωσης, στην έλλειψη ετοιμότητας και συλλογικού πνεύματος, στις καθυστερήσεις των διαδικασιών, στην απροθυμία κοκ.

Στην παραπάνω συζήτηση, η φιλόλογος δεν αρκείται στην πρώτη απάντηση που δίνουν οι μαθητές αλλά τους παροτρύνει να σκεφτούν ακόμη πιο βαθιά ρωτώντας τους: *«Και γιατί συμβαίνει αυτό που αναφέρετε;»*. Τους παροτρύνει διαρκώς να εστιάζουν στα μακρινότερα αίτια που δημιουργούν μια κατάσταση και να την εξετάζουν σε βάθος. Ρωτώντας «γιατί» τους βοηθά να απαντούν με όρους νοητικών μοντέλων και να μη μένουν απλώς στα γεγονότα που προκύπτουν από αυτά. Έτσι ενθαρρύνονται περισσότερες απαντήσεις του τύπου: *γιατί έχουμε αυτή τη νοοτροπία, γιατί έτσι έχουμε συνηθίσει, γιατί πιστεύουμε το τάδε, γιατί έτσι έχουμε μάθει να βλέπουμε τα πράγματα κλπ...*

Η συζήτηση κλείνει με τη φιλόλογο να εστιάζει την προσοχή των μαθητών και σε μια ακόμη διάσταση που παρουσιάζεται συχνά σε τέτοιου είδους προβλήματα:

*Πολλές φορές μπορεί να υπάρχουν όλα αυτά που αναφέρατε, δηλαδή η καλή πρόθεση και η αναγνώριση της αναγκαιότητας από τους υπευθύνους και όμως παρόλα αυτά τα πράγματα πάλι να μην προχωρούν και να μην αλλάζουν. Οι κυβερνήσεις για παράδειγμα διαρκώς υπόσχονται ότι θα μειώσουν τις εκπομπές αερίων της χώρας τους, όμως τελικά αυτές συνεχίζουν και αυξάνονται. Οι άνθρωποι λένε ότι ανησυχούν για το πρόβλημα αλλά οι πράξεις τους δείχνουν το αντίθετο. Οι οργανισμοί λένε ότι θα λύσουν το πρόβλημα, αλλά όταν έχουν τη δύναμη, δεν καταφέρνουν και πολλά πράγματα. Γιατί; Ας παίξουμε ένα παιχνίδι για να μπούμε στη θέση τους και να το κατανοήσουμε καλύτερα.*

Οι μαθητές παίζουν το γνωστό παιχνίδι με το χαλασμένο τηλέφωνο, αφού πρώτα τους έχουν γνωστοποιηθεί οι κανόνες. Στην αρχή το αντιμετωπίζουν με δυσπιστία, σύντομα όμως συνειδητοποιούν ότι παρόλο που όλοι προσπάθησαν από κοινού για ένα συλλογικό σκοπό, τελικά αυτός απέτυχε.

Η φιλόλογος τους ζητά να εστιάσουν στις διαδικασίες του παιχνιδιού και να βρουν τι λάθος υπήρχε που δεν τους άφησε να επιτύχουν<sup>27</sup>:

*Όταν μια ομάδα από ικανούς ανθρώπους όπως εσείς που έχουν τις καλύτερες των προθέσεων αποτυγχάνει να πετύχει κάτι που όλοι θέλουν, σίγουρα θα υπάρχει κάποιος βαθύτερος λόγος. Γιατί πιστεύετε ότι έγινε αυτό; Τι υπήρχε στη διαδικασία ή τους κανόνες που έκανε την επικοινωνία σας τόσο λίγο επιτυχημένη;*

Οι μαθητές αναφέρουν τους περιορισμούς από τους κανονισμούς του παιχνιδιού που τους τέθηκαν εξ αρχής, όπως ότι δεν μπορούσαν να επαναλάβουν ή να εξηγήσουν τη λέξη, ότι έπρεπε να μιλούν χαμηλόφωνα, ότι δεν μπορούσαν να θέσουν ερωτήσεις και να αναπτύξουν διάλογο μεταξύ τους, καθώς και ότι υπήρχαν λέξεις που θα μπορούσαν να ακουστούν και αλλιώς, ώστε ενώ κάποιος ήταν σίγουρος ότι έχει πει τη σωστή τελικά αυτή δημιούργησε αποτελέσματα διαφορετικά από αυτά που ήθελε. Τότε η φιλόλογος τους προκαλεί να εντοπίσουν την αναλογία:

*Υπάρχουν αυτές οι αποτυχίες και στις συζητήσεις για την κλιματική αλλαγή; Πώς θα μπορούσε η επικοινωνία να γίνει πιο αποτελεσματική;*

Οι μαθητές ξαφνιάζονται και δυσκολεύονται σημαντικά να απαντήσουν. Με την καθοδήγηση της εκπαιδευτικού όμως βλέπουν ότι πολλές φορές σε ένα σύστημα ανθρώπων είναι σαν να παίζουμε το χαλασμένο τηλέφωνο: τα μέρη που καλούνται να συζητήσουν και να συνεργαστούν δεν καταλαβαίνουν το ίδιο λεξιλόγιο, ιδίως όταν προέρχονται από διαφορετικούς κλάδους ή τομείς. Το ίδιο συμβαίνει και με την κλιματική αλλαγή. Οι προσπάθειες των επιστημόνων, των ειδικών, των πολιτικών κλπ να επικοινωνήσουν τη βάση των ανησυχιών και των επιδιώξεών τους αποτυγχάνει και συχνά μέχρι τώρα έχει αποτύχει. Ο τόνος της φωνής, ο μονόλογος ή ακόμη και το ότι ο καθένας αντιλαμβάνεται αυτά που λέγονται με τους δικούς του όρους (καθώς η γλώσσα δεν είναι μονοσήμαντη) αποτελούν συχνά τις αιτίες για την αποτυχία των συζητήσεών τους. Οι άνθρωποι πολλές φορές δεν καταλαβαίνουν ότι καθένας

---

<sup>27</sup> Προσαρμοσμένο από: Sweeney, Meadows & Mehers (2011), The Systems Thinking Playbook for Climate Change.

αντιλαμβάνεται διαφορετικά αυτό που συμβαίνει ανάλογα με τη θέση του, τις γνώσεις του, τις πεποιθήσεις και τις εμπειρίες του. Νομίζουν ότι απλώς και μόνο μιλώντας ή παρουσιάζοντας τις δικές τους σκέψεις, οι άλλοι θα καταλήξουν με τις ίδιες εικόνες στο μυαλό τους με αυτές που έχουν και εκείνοι. Αυτή η απλή άσκηση δείχνει το πόσο ανεδαφικό είναι αυτό ακόμη και σε συστήματα όπου όλοι μοιράζονται τις ίδιες προθέσεις, επιδιώξεις και ανησυχίες και πώς ακόμα και η πιο απλή επικοινωνία ακόμα και της πιο απλής ιδέας μπορεί τελικά να αποτύχει. Οι μαθητές μέσα από το παιχνίδι βιώνουν έμπρακτα τη δυσκολία αυτή, εμβαθύνουν στους λόγους της κακής επικοινωνίας, ενώ συνειδητοποιούν ότι η λύση φωλιάζει στους κανόνες: Για να πετύχουμε τους στόχους μας πρέπει να αλλάξουμε ορισμένους κανόνες. Οι κανόνες αυτοί είναι ενσωματωμένοι μέσα στις συνήθειές μας, τους νόμους, τις αξίες, τις διαδικασίες, τις νόρμες. Όσο τα συντηρούμε όλα αυτά, τόσο θα αποφεύγουμε την επίλυση των προβλημάτων μας. Οι άνθρωποι (και κυρίως οι αρμόδιοι για τόσο σοβαρά ζητήματα όπως είναι η κλιματική αλλαγή) θα πρέπει να το συνειδητοποιήσουν αυτό και να αλλάξουν συνήθειες, να υιοθετήσουν νέες διαδικασίες: Να μάθουν να ακούν το συνομιλητή τους και να προσπαθούν να καταλάβουν αυτό που λέει, να θέτουν ερωτήσεις και να ζητούν διευκρινίσεις και εξηγήσεις, να αποκαλύπτουν τις πηγές διαφωνίας τους και να διασταυρώνουν ότι μιλούν στην ίδια βάση και ότι καταλαβαίνουν το ίδιο πράγμα. Να ρωτούν για το πώς οι άλλοι ακούν τα λόγια τους και να εκφράζουν την κατανόησή τους, να συζητούν μέσα από μια αμοιβαία επικοινωνία που έχει στη βάση της την ανατροφοδότηση.

Με αφορμή τις λέξεις που μπορούν να ακουστούν και «αλλιώς» και να μπερδευτούν με άλλες παρόμοιές τους, οι μαθητές επεξεργάζονται τη δραστηριότητα «Λεξομπερδέματα» και καταγράφουν ανά ομάδες όσα περισσότερα συνώνυμα και αντώνυμα μπορούν για λέξεις του κειμένου για την κλιματική αλλαγή. Αντικαθιστούν τις παλιές με τις δικές τους, διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους σχετικά με τη σημασία των λέξεων σε διαφορετικά περιβάλλοντα, σκέφτονται δικά τους παραδείγματα και διακρίνουν τις διαφορετικές κατηγορίες των αντωνύμων. Επεξεργάζονται κάποιες από τις ασκήσεις του βιβλίου τους (σελ. 81, 83) και το μάθημα ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα της τάξης:

*Όπως οι λέξεις λειτουργούν αλλιώς σε διαφορετικά περιβάλλοντα, το ίδιο συμβαίνει και με τους ανθρώπους. Πολλές φορές υπάρχουν ικανά άτομα και με καλές προθέσεις που τελικά αποτυγχάνουν να βοηθήσουν ένα σύστημα να λειτουργήσει καλύτερα. Δεν είναι ότι δεν θέλουν ή ότι δεν έχουν τις ικανότητες, αλλά είναι οι συνθήκες και οι περιστάσεις που επηρεάζουν τα αποτελέσματα των αποφάσεών τους: Μια κακή συνεργασία, μια λανθασμένη ενημέρωση, μια ελλιπή γνώση, ένας περιοριστικός κανονισμός. Το ίδιο συνέβη και με το χαλασμένο τηλέφωνο. Δεν τους επέτρεψαν οι συνθήκες να τα καταφέρουν. Αν κατηγορούμε ο ένας τον άλλον, δεν θα οδηγηθούμε σε λύση, εάν όμως κατανοήσουμε τις περιστάσεις, τότε αυτές εύκολα αλλάζουν. Το θέμα δεν είναι να ψάχνουμε να βρούμε ποιος φταίει για να του φορτώσουμε ευθύνες, αλλά να κατανοήσουμε για να αναλάβουμε δράση.*

#### 5.2.4. Μάθημα τέταρτο: *Αλλάζω τη θέση μου - αλλάζω την οπτική μου*

##### **Συστημικοί στόχοι**

Οι μαθητές:

- να εξοικειωθούν με την έννοια της οριοθετημένης λογικότητας και να μπορούν να συσχετίζουν τις συμπεριφορές των ατόμων με τις κρυφές παραδοχές, τις αντιλήψεις, τις θέσεις και τα κίνητρά τους
- να είναι σε θέση να αλλάζουν οπτικές θέασης ώστε να φτάνουν σε μια βαθύτερη και πιο σφαιρική κατανόηση της πραγματικότητας
- να προτείνουν τρόπους με τους οποίους ένα σύστημα μπορεί να λειτουργήσει καλύτερα και με βάση το συλλογικό καλό

##### **Διαδικασία**

Η φιλόλογος ανακοινώνει στους μαθητές ότι θα παίξουν ένα παιχνίδι στο οποίο θα κληθούν να υποδυθούν ρόλους από διάφορες κοινωνικές ομάδες για ένα περιβαλλοντικό ζήτημα το οποίο προσομοιάζει σε μια αληθινή κατάσταση. Τους λέει να χωριστούν σε ομάδες και τους διαβάξει το σενάριο, το οποίο επισημαίνει ότι είναι φανταστικό:

*Ζείτε σε μια περιοχή η οποία αποτελεί καταφύγιο για ένα σπάνιο είδος περιστέριου. Το είδος αυτό προσφέρει μεγάλη οικονομική ανάπτυξη στην περιοχή λόγω αφενός της διαφήμισης του μέρους ως σημαντικού υδροβιότοπου και αφετέρου επειδή χρησιμοποιείται ως τροφή από τους ντόπιους, οι οποίοι το διοχετεύουν στα τοπικά μαγαζιά και εστιατόρια, αλλά και στην ευρύτερη αγορά. Τα τελευταία χρόνια λόγω του υπερβολικού κυνηγιού, το είδος αυτό κοντεύει να εξαφανιστεί με κίνδυνο να διαταραχτεί ολόκληρη η τροφική αλυσίδα της περιοχής. Μετά από έντονες αντιδράσεις φιλοπεριβαλλοντικών οργανώσεων, η ΕΕ σκοπεύει να λάβει μέτρα για την προστασία του συγκεκριμένου είδους πτηνού θέτοντας στις εισηγήσεις της το ζήτημα της απαγόρευσης του κυνηγιού στη συγκεκριμένη περιοχή. Εσείς, ως κάτοικοι της περιοχής έχετε τη δυνατότητα να συμμετέχετε στο Διάλογο των Πολιτών με τους Ευρωπαίους Επιτρόπους και τους υπόλοιπους φορείς λήψης αποφάσεων της ΕΕ και να τους εκφράσετε την άποψή σας σχετικά με το ζήτημα. Στο διάλογο αυτό θα συμμετέχουν και θα κληθούν να εκφράσουν την άποψή τους όλοι οι επηρεαζόμενοι, δηλαδή οι κυνηγοί, οι ιδιοκτήτες εστιατορίων, οι κάτοικοι της περιοχής και οι τοπικές περιβαλλοντικές οργανώσεις. Ως εκπρόσωποι της κάθε ομάδας καλείστε να επιχειρηματολογήσετε υπέρ ή κατά της απαγόρευσης, συντάσσοντας μια σύντομη εισήγηση στην οποία θα παρουσιάζετε την άποψή σας και θα εκθέτετε τα επιχειρήματα που την υποστηρίζουν.*

*Κατανοήσατε το σενάριο όλοι; Είστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε; Θα πρέπει πρώτα να αποφασίσουμε... Ποιοι θα είναι οι κυνηγοί, ποιοι οι περιβαλλοντολόγοι, ποιοι θα είναι οι ιδιοκτήτες εστιατορίων και ποιοι θα συμμετέχουν στην ομάδα δράσης των κατοίκων της περιοχής;*

Οι μαθητές επιλέγουν τις ομάδες τους, μοιράζονται τις καρτέλες με τους ρόλους και μελετούν τα χαρακτηριστικά τους. Μετά από λίγα λεπτά προετοιμασίας ολόκληρη η τάξη μετατρέπεται σε ένα ζωντανό «κοινοβούλιο»: Οι μαθητές εισηγούνται προτάσεις, σκέφτονται επιχειρήματα, καταστρώνουν στρατηγικές, συνεργάζονται, συζητούν, διαφωνούν, ανταλλάζουν ιδέες και απόψεις, βιώνουν τους ρόλους τους και ανοίγουν τα περιθώρια για διαφορετικές προοπτικές. Η κάθε ομάδα καταθέτει και μια διαφορετική όψη της θεατρικής πραγματικότητας, αφού στην πράξη έχει αναγνώσει το σενάριο από τη δική της ιδιαίτερη θέση. Έτσι, κάθε ψήφος των μαθητών εκπροσωπεί και μια διαφορετική αλήθεια η οποία πηγάζει από τις εμπειρίες, τις γνώσεις, τις απόψεις, τις ιδέες και τις επιδιώξεις της κάθε διαφορετικής ομάδας των ανθρώπων της ιστορίας.

Αφού ολοκληρωθούν οι συζητήσεις και οι εισηγήσεις τους, η φιλόλογος τους ξαφνιάζει, καλώντας τους να αλλάξουν ρόλους και θέσεις μέσα στο σύστημα:

*Τοποθετηθήκατε πολύ καλά και υποστηρίζατε όλοι την άποψή σας με γερά επιχειρήματα. Τι θα γινόταν όμως αν μπερδεύαμε λίγο τους ρόλους: Εάν οι κυνηγοί γίνονταν μέλη της περιβαλλοντικής οργάνωσης, τα μέλη της περιβαλλοντικής οργάνωσης αποκτούσαν δικά τους εστιατόρια, οι ιδιοκτήτες των εστιατορίων συμμετείχαν στην εθελοντική ομάδα δράσης των κατοίκων της περιοχής και τα μέλη της ομάδας δράσης των κατοίκων ήταν κυνηγοί;*

Οι μαθητές αλλάζουν τις καρτέλες τους και ξαναδιατυπώνουν τα επιχειρήματά τους. Μέσα από το νέο τους ρόλο καλούνται να πάρουν ξανά θέση και να ψηφίσουν από την αρχή υπέρ ή κατά της απαγόρευσης, αυτή τη φορά όμως υπολογίζοντας τις νέες παραμέτρους. Ακολουθεί έτσι ένας δεύτερος κύκλος συζητήσεων και τοποθετήσεων, ο οποίος ολοκληρώνεται με ομαδική ανασκόπηση της διαδικασίας και διατύπωση συμπερασμάτων:

*- Όταν αλλάξατε ρόλο, άλλαξε ταυτόχρονα και η οπτική σας πάνω στο ζήτημα; Με ποιον τρόπο και γιατί; Τι ήταν αυτό που σας έκανε να υποστηρίζετε το αντίθετο από αυτό που υποστηρίζατε πριν;*

*- Τι είναι αυτό που κάνει τα άτομα να φέρονται διαφορετικά στη μια και στην άλλη περίπτωση;*

*- Μπορούμε να πούμε ότι κάποιος έχει περισσότερο δίκιο στην οπτική του από κάποιον άλλον;*

Οι συζητήσεις αυτές βοηθούν τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν ότι εκείνο που άλλαξε ήταν απλώς οι περιστάσεις: τα ίδια άτομα λειτουργούν διαφορετικά κάτω από διαφορετικές συνθήκες. Οι άνθρωποι παίρνουν αποφάσεις που τους φαίνονται λογικές ανάλογα με τις πληροφορίες που έχουν στη διάθεσή τους ως εκείνη τη στιγμή. Αλλά φυσικά δεν έχουν όλες τις πληροφορίες, δεν έχουν όλη την εικόνα των πραγμάτων. Ένας κυνηγός για παράδειγμα που κυνηγά υπερβολικά, δεν μπορεί να ξέρει πόσα πτηνά πιάνουν οι άλλοι, ούτε πόσα πτηνά υπάρχουν γενικά στην περιοχή

του. Κυνηγά ανάλογα με την επιθυμία του να βγάλει κέρδος, άρα κοιτάζει σε έναν ορίζοντα χρόνου πολύ σύντομο και πολύ περιορισμένο, δηλαδή μόνο σε ό,τι αφορά τον ίδιο και την οικογένειά του. Το ίδιο και οι υπόλοιποι εμπλεκόμενοι. Καθένας έχει μια ελλιπή, αποσπασματική και καθυστερημένη πληροφόρηση για τα πράγματα και παίρνει τις αποφάσεις του ανάλογα με αυτά που έχει στη διάθεσή του τη στιγμή. Αυτό συμβαίνει γενικά και παντού. Σπάνια βλέπουμε όλο το πεδίο των πιθανοτήτων που έχουμε στη διάθεσή μας από πριν, καθώς δεν μπορούμε να ξέρουμε πώς θα δράσουν οι άλλοι μέχρι τη στιγμή που θα το κάνουν. Μέσα σε αυτό το περιορισμένο φάσμα πληροφοριών κάνουμε τις επιλογές που μας φαίνονται καλές προς το παρόν ή ανεκτές για λίγο, «κολλώντας» σταδιακά σε αυτές και αλλάζοντας τη συμπεριφορά μας μόνο όταν πραγματικά αναγκαστούμε να το κάνουμε. Ζούμε με λίγα λόγια μέσα σε ένα «διογκωμένο παρόν» (Meadows, 2008:106-108): Δίνουμε βάση στην πρόσφατη εμπειρία και όχι στο παρελθόν ή το μέλλον, την ιστορία και τη μακροπρόθεσμη συμπεριφορά του συστήματος. Και το πρόβλημα είναι ότι δεν καταλαβαίνουμε καν αυτόν τον περιορισμό.

Τι γίνεται όμως όταν ξαφνικά αλλάζουμε ρόλο; Όταν οι κυνηγοί για παράδειγμα γίνονται μέλη της περιβαλλοντικής οργάνωσης και τα μέλη της περιβαλλοντικής οργάνωσης αναλαμβάνουν να συντηρήσουν τα εστιατόριά τους;

Οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι τέτοιες μεταβάσεις διευρύνουν τους ορίζοντες του καθένα. Γιατί από τη νέα θέση το άτομο αποκτά νέες πληροφορίες. Δημιουργούνται νέες ανάγκες, νέα κίνητρα, νέοι στόχοι, νέες πληροφορίες, νέες ασυμφωνίες, πιέσεις, ...κλπ. Όλα αυτά πάνε μαζί με τις θέσεις. Όταν κάποιος αλλάζει θέση μπορεί να θυμάται την παλιά και να ψάχνει τρόπους να βελτιώνει το σύστημα, ώστε να δουλεύει για όλους ή απλώς να την ξεχνά και να δρα με τα νέα δεδομένα. Είναι μάλλον πιθανό ότι εάν οι κυνηγοί γίνονταν μέλη της περιβαλλοντικής οργάνωσης, θα περιόριζαν το κυνήγι, γιατί θα αντιλαμβάνονταν αλλιώς το όφελος για τα παιδιά τους. Εάν τα μέλη της περιβαλλοντικής οργάνωσης αποκτούσαν δικά τους εστιατόρια, θα έβαζαν πάνω από όλα τη βιωσιμότητα της επιχείρησής τους. Εάν οι εθελοντές κάτοικοι ήταν κυνηγοί θα εκτιμούσαν αλλιώς τη βιοποικιλότητα του τόπου ειδικά εάν είχαν χρέη και υποθήκες να πληρώσουν και μια οικογένεια που θα εξαρτιόταν από αυτούς για να βγάλει τα προς το ζην.

Το παιχνίδι ρόλων βοηθά τους μαθητές να κάνουν τη μετάβαση αυτή και να κατανοήσουν βιωματικά και από πρώτο χέρι αυτό που στη συστημική σκέψη ονομάζεται «**οριοθετημένη λογικότητα**»: Οι ατομικές αποφάσεις είναι λογικές μόνο μέσα στα όρια των γνώσεων που καθένας έχει. Η συμπεριφορά του κάθε ανθρώπου είναι λογική μόνο μέσα στα όρια αυτού που μπορεί να δει και να κατανοήσει. Γι' αυτό και καθένας έχει δικίο από τη δική του πλευρά, έχει τη δική του αλήθεια χωρίς να σημαίνει ότι αυτή κάνει άδικη ή λιγότερη «αληθινή» την αλήθεια του άλλου. Τα πράγματα δεν είναι άσπρο-μαύρο, υπάρχουν πολλές ενδιάμεσες περιοχές στις οποίες οι άνθρωποι τοποθετούν τις θέσεις τους. Όταν βγάλουμε το άτομο από τη θέση της οριοθετημένης λογικότητάς του και το βάλουμε σε άλλη, τα όρια αυτά γίνονται φανερά και έτσι μπορούμε να κατανοήσουμε καλύτερα τη συμπεριφορά του (το γιατί προκύπτει).

Αλλάζοντας θέσεις οι μαθητές αναδύονται-καταδύονται σε διαφορετικούς ρόλους, μπαίνουν και βγαίνουν από την οριοθετημένη λογικότητα του καθένα και έτσι εκτιμούν τα πράγματα συνολικά. Κάνουν ένα βήμα πίσω από την κάθε θέση, προχωρούν και «περιστρέφονται» γύρω από το σύστημα και το παρατηρούν πιο σφαιρικά, αιχμαλωτίζουν τη μεγαλύτερη και γενικότερη εικόνα που αφήνει, αποκτούν ευελιξία στην οπτική τους, εκτιμούν και επανεκτιμούν τις συμπεριφορές και τελικά τις κατανοούν βαθύτερα. Αυτό τους επιτρέπει να σχεδιάζουν πιο «βιώσιμες» λύσεις και στρατηγικές, να βρίσκουν τρόπους ώστε να κρατούν τις διαφορετικές επιδιώξεις των ατόμων σε αρμονία και να κάνουν το σύστημα να λειτουργεί καλύτερα:

*Πως όταν αλλάζουμε θέσεις και οπτικές μπορούμε να κάνουμε ένα σύστημα να λειτουργήσει καλύτερα; Μπορείτε τώρα όλοι μαζί να βρείτε μια στρατηγική που να εναρμονίζει όλους τους διαφορετικούς στόχους των κατοίκων προς ένα συλλογικό καλό και να μπορεί να τους βρίσκει όλους σύμφωνους;*

Οι μαθητές συνεργάζονται για ακόμη μια φορά σε ομάδες, συζητούν και σχεδιάζουν τη στρατηγική που θα προτείνουν στην ολομέλεια της τάξης. Το μάθημα ολοκληρώνεται με την ψήφιση της καλύτερης στρατηγικής, ενώ ανατίθεται και η επόμενη δραστηριότητα για το σπίτι:

Δραστηριότητα για το σπίτι (παραλλαγή της δραστηριότητας 3, Διαβάζω και γράφω του σχολικού βιβλίου, σελ. 70)

Τι μπορεί να κάνει το σχολείο σας για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής; Φτιάξτε μια ανακοίνωση προς τους υπόλοιπους μαθητές του σχολείου σας, στην οποία να τους ενημερώνετε σχετικά με το τι μπορούν να κάνουν για να συμβάλετε όλοι μαζί ως σχολείο στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε όσο περισσότερο μπορείτε τις λέξεις: όποιος (όποιοι, -ες), όσος (όσοι, -ες), ό,τι, όπου, όπως, όποτε, οποιοσδήποτε, οποσδήποτε. Το κείμενό σας θα αναρτηθεί στον πίνακα ανακοινώσεων του σχολείου. Μπορείτε να δείτε παράδειγμα στην ανακοίνωση που υπάρχει στο σχολικό σας βιβλίο.

### 5.2.5. Παρατήρηση- αναστοχασμός- κριτική αποτίμηση

Ακολουθεί η κριτική αποτίμηση των πρώτων δράσεων που εφαρμόστηκαν με βάση όσα παρατηρήθηκαν, σημειώθηκαν και συζητήθηκαν από την ερευνήτρια και την εκπαιδευτικό αλλά και τις εντυπώσεις/παρατηρήσεις που εξέφραζαν οι μαθητές στο τέλος των μαθημάτων.

#### Μερική αδυναμία των μαθητών να σκεφτούν συστημικά

Οι μαθητές αν και έχουν μια καλή εικόνα για τα συστήματα τα οποία μας περιβάλλουν και στα οποία καθημερινά ζούμε, λειτουργούμε, μεγαλώνουμε και εργαζόμαστε, φαίνεται ωστόσο να παρουσιάζουν αρκετές δυσκολίες στο να κατανοήσουν πολλές από τις βασικές τους λειτουργίες και διαστάσεις.

Ειδικότερα, αν και είναι σε θέση να περιγράψουν με ακρίβεια τα μεγαλύτερα συστήματα στα οποία ανήκει η Ελλάδα και να τα τοποθετούν σωστά σε ομόκεντρους κύκλους κατανοώντας τη δομή και τη λειτουργικότητα της ιεραρχίας, δυσκολεύονται σημαντικά να βρουν τους τρόπους που το ένα επηρεάζει το άλλο και κυρίως το πώς μια επιρροή δεν ασκείται μονόδρομα αλλά μπορεί να πηγαίνει και προς τα πίσω. Στη συζήτησή τους σχετικά με την Ευρωπαϊκή Ένωση και τις σχέσεις της με τα επιμέρους κράτη-μέλη, οι περισσότεροι μαθητές μπορούσαν να περιγράψουν με άνεση τους τρόπους με τους οποίους η ΕΕ επηρεάζει σήμερα τις ζωές των πολιτών (είτε θετικά, είτε αρνητικά), δύσκολα όμως μπορούσαν να δουν το πώς συμβαίνει και το ανάποδο (δηλαδή πώς οι πολίτες με την ψήφο τους επηρεάζουν τη σύσταση και δομή της ΕΕ). Επιπλέον, αν και περιέγραφαν με ευχέρεια και πλούτο ιδεών τις πολιτισμικές επιρροές που η Ελλάδα έχει δεχτεί και δέχεται από τις υπόλοιπες χώρες του κόσμου, χρειαζόταν η παρέμβαση της εκπαιδευτικού και η διαρκής καθοδήγησή της, ώστε να δουν και να καταλάβουν ότι και η Ελλάδα από τη μεριά της έχει επηρεάσει τη διαμόρφωσή τους, είτε μέσα από την προσφορά της στη γλώσσα και την επιστήμη, είτε μέσα από τη θέση της, τις τέχνες και τα γράμματα. Φαίνεται δηλαδή οι μαθητές να κατανοούν καλύτερα τη σχέση «το μεγάλο επηρεάζει το μικρό» και δυσκολότερα το πώς το μικρό εντάσσεται σε αυτό το πιο μεγάλο, το συναρμολογεί, το βοηθά και επικοινωνεί αμφίδρομα μαζί του.

Η περιορισμένη αυτή αντίληψη των αμφίδρομων σχέσεων αποτυπώθηκε πιο καθαρά και στη δραστηριότητα που ζητούσε από τους μαθητές να μετατραπούν νοητά σε βρόχους ανατροφοδότησης και να σκεφτούν ομαδικά το πώς η αύξηση από τη θερμοκρασία της γης μπορεί μέσα από μια κυκλική πορεία ανατροφοδότησης να οδηγήσει τελικά στην αυτο-ενίσχυσή της. Στη δραστηριότητα αυτή, οι μαθητές δυσκολεύτηκαν σημαντικά να συνδέσουν τις συνέπειες μεταξύ τους και να τις ενώσουν σε έναν αιτιακό κύκλο, δεν έβλεπαν το πώς η μία μπορεί να οδηγεί στην άλλη και όλες μαζί να εντείνουν το αρχικό στοιχείο, δυσκολεύονταν να βρουν τους παράγοντες που λειτουργούν

*Περιορισμένη  
αντίληψη των  
αμφίδρομων  
σχέσεων*



ανατροφοδοτικά και τελικά «κλείνουν» τον κύκλο, ενώ τους ήταν σχεδόν αδύνατον να κατανοήσουν το πώς μια συνέπεια από μια πράξη μπορεί κυκλικά να οδηγήσει στην αυτο-ενίσχυσή της. Ως αποτέλεσμα, οι μαθητές διαφώνησαν σημαντικά ως προς τη μορφή που θα έχει το διάγραμμα τους, καθώς και τους παράγοντες που θα συμπεριλάβουν και τις σχέσεις που θα έχουν μεταξύ τους, ενώ οι περισσότεροι τα άφησαν ανολοκλήρωτα και ατελή, με περιορισμένους αιτιακούς συνδέσμους που είχαν γραμμική μορφή και κατέληγαν σε τέρμα. Γενικότερα, φάνηκε οι μαθητές να διατηρούν μια γραμμική εικόνα για τη σχέση «αίτιο-αποτέλεσμα», η οποία δεν τους επέτρεψε να σχεδιάσουν αποτελεσματικά τον «κύκλο του καλού ή του κακού», ακόμη και μετά από την παρέμβαση της εκπαιδευτικού και τις οδηγίες-επεξηγήσεις που έδινε για τη συνδεσιμότητα της φύσης.

Ανάλογη αδυναμία παρουσιάστηκε και στην πρώτη δραστηριότητα του προγράμματος με την ερώτηση «ποιος είμαι», στην οποία οι μαθητές αν και φάνηκε να κατανοούν απόλυτα τη ρευστότητα του χαρακτήρα της και να αποδέχονται την επιρροή των διαφορετικών συστημάτων και περιβαλλόντων όταν πρόκειται για την απάντησή της, ελάχιστα ωστόσο τα χρησιμοποίησαν και τα επικαλέστηκαν όταν τους ζητήθηκε να παρουσιάσουν αυθόρμητα τον εαυτό τους. Χαρακτηριστικά, στη δραστηριότητα αυτή, η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών χρησιμοποίησε ατομικά χαρακτηριστικά για να προσδιορίσει τον εαυτό της (π.χ. ευγενική, ενθουσιώδης, μετριόφρων, αισιόδοξη, ανοιχτόμυαλη, ανεξάρτητος, φιλικός, ονειροπόλος, υπερπροστατευτικός κλπ.), ενώ μόνο δύο απαντήσεις αφορούσαν τη συμμετοχή σε κάποιο σύστημα ή σε κάποια ομάδα (μαθήτρια, μπασκεμπολίστας). Φαίνεται δηλαδή οι μαθητές να αντιλαμβάνονται τον εαυτό τους περισσότερο με βάση χαρακτηριστικά, ικανότητες και αξίες της προσωπικότητάς τους και λιγότερο με βάση το ρόλο και τη συμπεριφορά τους στις κοινωνικές συλλογικότητες στις οποίες ανήκουν.

Πέρα από τα παραπάνω, οι δραστηριότητες του προγράμματος ανέδειξαν και μια περιορισμένη ή αποσπασματική εικόνα για τη δυναμική πολυπλοκότητα που μπορεί να προκληθεί σε ένα σύστημα από τη συνάντηση διαφορετικών οπτικών, επιδιώξεων, αναγκών και συμφερόντων, αλλά και των πιέσεων που μπορούν να ασκηθούν σε αυτό προκειμένου να διατηρηθεί ως έχει. Χαρακτηριστικά, όταν οι μαθητές ρωτήθηκαν τι ήταν εκείνο που τους εντυπωσίασε περισσότερο στην ιστορία με το «λαβωμένο νερό», σχεδόν όλοι επεσήμαναν την πολυπλοκότητα που μπορεί να δημιουργήσει η λήψη μιας απλής και αυτονόητης απόφασης καθώς και ο χρόνος που τελικά θα απαιτήσει προκειμένου αυτή να υλοποιηθεί. Μάλιστα, στις σχετικές συζητήσεις που έκαναν, το ενδιαφέρον τους επικεντρωνόταν κυρίως στις παρενέργειες και τις συνέπειες που προέκυψαν από τις αποφάσεις της Επιτροπής, τις οποίες όπως είπαν δεν θα περίμεναν ούτε θα φαντάζονταν, αλλά και από το πώς η μια ενέργεια της μιας πλευράς ενέτεινε διαρκώς την άλλη, οξύνοντας τη σύγκρουση, περιπλέκοντας την κατάσταση και κάνοντας τελικά το μικρό και απλό να γίνει πολύπλοκο και μεγάλο. Ενδεχομένως λοιπόν οι μαθητές να είναι περισσότερο

*Γραμμική  
αντίληψη της  
σχέσης αίτιο-  
αποτέλεσμα*

*Αυτοπροσδιο-  
ρισμός με βάση  
ατομικά και όχι  
συλλογικά  
χαρακτηριστικά*

*Οι μαθητές δεν  
είναι  
εξοικειωμένοι  
με τη δυναμική  
πολυπλοκότητα  
ενός  
συστήματος*

εξοικειωμένοι με τη γραμμική προσέγγιση «πρόβλημα→λύση» και λιγότερο με το χαοτικό που μπορεί να προκύψει από τον ενδιάμεσο δρόμο. Η ελλιπής αυτή εξοικείωση αποτυπώθηκε και οπτικά στη δραστηριότητα που τους ζητούσε να σχεδιάσουν τη δομή της ιστορίας «το λαβωμένο νερό», στην οποία αφενός συμπεριέλαβαν ελάχιστους παράγοντες στα σχέδιά τους (μόνο όσους περιείχε και το πρότυπο διάγραμμα που τους δόθηκε) και αφετέρου δυσκολεύτηκαν σημαντικά να τους συσχετίσουν μεταξύ τους με βέλη που καταλήγουν σε κύκλο. Οι περισσότεροι αρκέστηκαν στο να ακολουθήσουν πιστά τον αριθμό των κύκλων επίλυσης που τους δόθηκε ενδεικτικά στο παράδειγμα του πίνακα και δυσκολεύτηκαν σημαντικά να τους εντοπίσουν στη δομή της, ενώ κάποιιοι δεν κατανόησαν καθόλου τις απαιτήσεις της άσκησης, γι' αυτό και δεν ανταποκρίθηκαν ή δίσταζαν να συμμετέχουν. Ως αποτέλεσμα, τα διαγράμματά τους ήταν στην πλειονότητά τους αποσπασματικά και φτωχά σε λεπτομέρειες και αιτιακούς βρόχους (περιείχαν κατά μέσο όρο τέσσερις μόνο παράγοντες και έξι βέλη ανά σχέδιο), ήταν μπερδεμένα ως προς την αλληλουχία και τη συσχέτιση, ενώ γενικά δεν κατάφεραν να αποδώσουν την πολύπλοκη δομή του προβλήματος της ιστορίας. Ενδεχομένως, να ήταν και η πολυπλοκότητα αυτή που τους δυσκόλεψε στο να κατανοήσουν την πλοκή και την εξέλιξη των γεγονότων, καθώς οι περισσότεροι ανέφεραν ότι μπερδευαν τα πρόσωπα, τα ονόματα και τα συμβάντα και ότι χρειάστηκαν αρκετό χρόνο και αναγνώσεις για να καταλάβουν τι έγινε, αλλά και να βρουν μια λύση που θα τους έβρισκε όλους ικανοποιημένους. Χαρακτηριστικά, στην τελευταία αυτή ερώτηση της εκπαιδευτικού, οι μαθητές δεν κατάφεραν μέσα από το διάλογο να συμφωνήσουν τελικά σε μια στρατηγική, ενώ οι περισσότεροι φάνηκε να πιστεύουν ότι σε μια τόσο μπερδεμένη κατάσταση η εύρεση μιας λύσης είναι πιθανόν αδύνατη.

Η αδυναμία αυτή βέβαια δεν φαίνεται να πηγάζει από την περιορισμένη ικανότητα των μαθητών να λύνουν προβλήματα ή να προτείνουν στρατηγικές και μέτρα αντιμετώπισης, αλλά αντιθέτως από τη βαθιά συνειδητοποίηση της αναγκαιότητας για μια συλλογική δράση που θα κινητοποιεί όλες τις μεριές του συστήματος προς ένα κοινό καλό και θα συγχρονίζει τις επιμέρους ανάγκες στο όραμα για την επίτευξή του. Καταλαβαίνουν με λίγα λόγια ότι για να αλλάξει μια τόσο προβληματική κατάσταση, απαιτούνται περισσότερο ριζικές και μετασχηματιστικές ενέργειες και λύσεις, όπως είναι η αλλαγή των υφιστάμενων αντιλήψεων και των προσωπικών νοοτροπιών (π.χ. οι εταιρίες να αναπροσδιορίσουν το ποιο είναι πραγματικά το όφελος τους), γι' αυτό και πολλές φορές για κάποιους φαντάζει ουτοπία. Οι μαθητές αυτοί συνειδητοποιούν τόσο βαθιά και καθαρά τη σπουδαιότητα του συγχρονισμού και της συλλογικής δράσης των ανθρώπων για την επίλυση των προβλημάτων τους, ώστε τελικά καταλήγουν σε αισθήματα ματαιότητας και παθητικής απαισιοδοξίας. «Τι να κάνουν και οι πολίτες αν δεν πάρουν μέτρα και οι άλλοι», «Δεν αρκεί μόνο ο ένας να κάνει πίσω, πρέπει όλοι μαζί να κάνουν», λένε χαρακτηριστικά οι μαθητές, εκδηλώνοντας την επιφυλακτικότητά τους απέναντι στην αποτελεσματικότητα μιας μεμονωμένης και ατομικής παρέμβασης.

*Οι μαθητές  
κατανοούν ότι  
η συμπεριφορά  
ενός  
συστήματος  
είναι γινόμενο  
και όχι  
άθροισμα*

Η συνειδητοποίηση αυτή αποτυπώνεται και στο παιχνίδι «χαλασμένο τηλέφωνο», καθώς στην ερώτηση της εκπαιδευτικού «*τι πήγε στραβά και το αποτέλεσμα ήταν τόσο λίγο επιτυχημένο;*», πολλοί μαθητές περιέγραψαν τους εαυτούς τους σαν τους κρίκους μιας αλυσίδας ή τα γρανάζια από μια μηχανή που για να λειτουργεί καλά πρέπει να λειτουργούν καλά και όλα τα επιμέρους. «*Αν ο ένας λέει τη λέξη καλά και κάνει καλά τη δουλειά του, αλλά ο άλλος δεν κάνει τίποτα, τότε δεν πρόκειται να πετύχει*», αναφέρει χαρακτηριστικά κάποιος μαθητής. Φαίνεται δηλαδή να συνειδητοποιούν απόλυτα το ρόλο της αλληλεπίδρασης και της συνεργασίας στη διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος ενός συστήματος, ακόμη και στην (ευχάριστη) περίπτωση που σε αυτό υπάρχει ένας κοινός στόχος και όλοι μαζί δουλεύουν προς την ίδια κατεύθυνση. Οι μαθητές αναγνωρίζουν εύκολα ότι από μόνη της αυτή η καλή θέληση δεν αρκεί, ενώ μεγαλύτερες δεξιότητες επικοινωνίας και συνδιαλλαγής απαιτούνται προκειμένου στο τέλος να αποβεί ωφέλιμη και αποτελεσματική.

*Οι μαθητές κατανοούν ότι καθοριστικής σημασίας σε ένα σύστημα είναι οι σχέσεις των επιμέρους στοιχείων του*

«[μαθ.] *Είναι σαν ... πώς να το πω... [δείχνοντας με το χέρι].. ένας κύκλος. Πρέπει να μιλάμε όλοι και να συνεργαζόμαστε*»

«[μαθ.] *... είχα άγχος να ακούσω τη λέξη καλά και τελικά άκουγα άλλη από το άγχος μου. Πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί σε αυτό. Αλλά δυστυχώς δεν μπορούσα να ρωτήσω. Είναι, νομίζω, σημαντικό αυτό, να ρωτάμε και να μιλάμε περισσότερο*»

«[μαθ.] *Έπρεπε όλοι να ήμασταν πιο συγκεντρωμένοι και να συνεργαστούμε καλύτερα, γι' αυτό δεν τα καταφέραμε*»

Πέρα από αυτό, οι μαθητές φαίνεται να συνειδητοποιούν απόλυτα και το ρίσκο που υπάρχει σε κάθε ανθρώπινη επικοινωνία καθώς και τη διαψευσιμότητα που διακρίνει και ταυτόχρονα υποκειμενικοποιεί το χαρακτήρα της, μιας και σε αυτήν το κάθε άτομο που συμμετέχει ερμηνεύει αυτά που ακούει ανάλογα με τη θέση του, το χαρακτήρα του, τη φιλοσοφία του, την οπτική του. Ενδεχομένως το παιχνίδι να βοήθησε τους μαθητές να εντοπίσουν την αναλογία που υπάρχει ανάμεσα στη «χαλασμένη επικοινωνία» του παιχνιδιού και σε οποιαδήποτε επικοινωνία της καθημερινότητας και να λειτούργησε ως βάση για την παραγωγή γόνιμων συζητήσεων σχετικά με την πολυσημαντότητα της γλώσσας και τη σχετικότητα της ερμηνείας. Παρόλο όμως που η σχετικότητα αυτή φάνηκε να είναι ορατή στους περισσότερους και ταυτόχρονα να γίνεται αποδεκτή, δεν μπορούσε να εντοπιστεί με την ίδια ευκολία και στις συζητήσεις συγκεκριμένα που αφορούσαν την κλιματική αλλαγή. Χαρακτηριστικά, οι μαθητές χρειάστηκαν περισσότερες πληροφορίες αναφορικά με το τι συνέβαινε στις συζητήσεις αυτές, ρωτούσαν συνεχώς «*τι σχέση έχει η κλιματική αλλαγή με το παιχνίδι;*» και «*πώς μπορούμε να ξέρουμε τι συζητήσαν τα κράτη στις συσκέψεις τους;*», ενώ τελικά η «κατάσταση απορίας» λύθηκε, όταν η εκπαιδευτικός τους ζήτησε να φανταστούν οποιαδήποτε σύσκεψη/συζήτηση ανάμεσα σε κράτη, πολιτικούς ή φορείς που έχουν παρακολουθήσει στην

*Οι μαθητές αντιλαμβάνονται την παρουσία της υποκειμενικότητας σε μια επικοινωνία*

τηλεόραση ή που έχουν γενικά με κάποιο τρόπο υπόψη. Η οδηγία αυτή ήταν και καταλυτική στο να αρχίσουν οι μαθητές να προσεγγίζουν τις αναλογίες, οι οποίες όμως και πάλι παρέμειναν ελάχιστες στον αριθμό και δεν διατυπώνονταν με αίσθημα σιγουριάς από τους μαθητές:

«[μαθ.] ... ίσως όταν μιλάνε όλοι μαζί και δεν ακούει ο ένας τι λέει ο άλλος ή όταν φωνάζουν... εγώ αυτό έχω παρατηρήσει και μπορεί να συμβαίνει το ίδιο»

«[μαθ.] .. ο τρόπος που μιλάνε κάποιοι είναι περίεργος. Ίσως γι' αυτό να μην καταλαβαίνουν τι λέει. Εμένα αυτό μου έχει τύχει πολλές φορές, αλλά το έχω ακούσει κιόλας να συμβαίνει»

«[μαθ.] ... εμένα μου έχει τύχει να μην καταλαβαίνω γιατί χρησιμοποιούν δύσκολες λέξεις... κυρίως αν είναι από διαφορετικό χώρο, τότε συμβαίνει πιο έντονα... οπότε μπορεί να είναι και αυτό»

Ανεξάρτητα όμως από το πλαίσιο αυτό, μια αντίστοιχη αδυναμία εύρεσης αναλογιών (ομοιοτήτων) παρουσιάστηκε και στο παιχνίδι «μέσα-έξω», όταν σε μια παρόμοιας λογικής άσκηση τους ζητήθηκε να εντοπίσουν παραδείγματα από την καθημερινότητά τους από πράγματα ή φαινόμενα που έχουν την ίδια δομή με την κλιματική αλλαγή. Οι απαντήσεις των μαθητών ήταν ελάχιστες (μόλις επτά), περιορίστηκαν στο ίδιο πεδίο αναφοράς με το παράδειγμα που δόθηκε στην τάξη (παραδείγματα από το φυσικό κόσμο ή τις φυσικές επιστήμες), ενώ χρειάστηκε η παρέμβαση της εκπαιδευτικού και η διαρκής παρώθησή της, ώστε να επεκταθούν σιγά-σιγά και σε συστήματα άλλου τύπου ή από άλλο πεδίο (χαρακτηριστικά πέντε απαντήσεις αφορούσαν συστήματα από το φυσικό κόσμο: *πληθυσμός των ζώων, τα δέντρα σε ένα δάσος, τα ψάρια στις θάλασσες, το οξυγόνο στην ατμόσφαιρα, ο ανθρώπινος μεταβολισμός* και μόνο δύο αφορούσαν συστήματα άλλου τύπου: *τα αμάξια σε ένα μποτιλιάρισμα, η όρεξη για διάβασμα*). Παρατηρήθηκε επομένως μια περιορισμένη ικανότητα των μαθητών όσον αφορά την εύρεση κοινών δομών ή μοτίβων συμπεριφοράς ανάμεσα σε διαφορετικά φαινόμενα και απομακρυσμένα συστήματα της πραγματικότητας και μια τάση παραμονής στο πρότυπο πεδίο ανάλυσης και μέσα στα όρια που επιτρέπουν οι γνώσεις του κάθε επιστημονικού (γνωστικού) αντικειμένου. Η τάση αυτή επιβεβαιώθηκε και από τις αρχικές παρατηρήσεις/ενστάσεις των μαθητών να ασχοληθούν με το συγκεκριμένο παιχνίδι, καθώς όπως είπαν η κατασκευή διαγραμμάτων, οι μετρήσεις και οι υπολογισμοί αποτελούν τρόπους εργασίας που γίνονται στα μαθηματικά και δυσκολεύονται να βρουν τη διασύνδεση ή τη σχετικότητα τους με το μάθημα της γλώσσας.

## Αμηχανία μπροστά στο νέο τρόπο μάθησης και διδασκαλίας

Βέβαια παρόμοιου τύπου ενστάσεις επανέρχονταν και διατυπώνονταν συχνά καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος και αφορούσαν πολλές από τις δραστηριότητές του, μιας και οι μαθητές δυσκολεύονταν να δουν το λόγο που έπρεπε να ασχοληθούν με κείμενα και ασκήσεις που δεν περιλαμβάνονταν στο σχολικό βιβλίο («τι σχέση έχει το παιχνίδι με το μάθημά μας;», «γιατί να διαβάσουμε την ιστορία;») και συχνά εξέφραζαν την ανησυχία μήπως αξιολογηθούν σε αντικείμενα ή δραστηριότητες που δεν ακολουθούν το κανονικό πρόγραμμα που έχουν συνηθίσει («θα βάλετε τέτοια άσκηση και στο διαγώνισμα;», «αν το ζητήσετε τι θα πρέπει να γράψουμε;»). Οι επιφυλάξεις αυτές φαίνεται να πηγάζουν από τη γενικότερη κουλτούρα μάθησης μέσα στην οποία οι μαθητές έχουν συνηθίσει να εργάζονται και όχι τόσο από την έλλειψη ενδιαφέροντος για τις δραστηριότητες αυτές και τη θεματική τους. Χαρακτηριστικά, στις ομαδικές αξιολογήσεις που ακολουθούσαν στο τέλος των μαθημάτων σχεδόν όλοι συμφωνούσαν στον ενθουσιασμό που ένιωθαν όταν έπρεπε να πάρουν θέση για σύγχρονα προβλήματα, όπως είναι το περιβαλλοντικό (το οποίο, όπως είπαν, «αποτελεί ένα από τα κρισιμότερα ζητήματα που απασχολούν τον πλανήτη και επηρεάζει τη ζωή μας στο παρόν και το μέλλον»), αλλά ταυτόχρονα και στο πόσο δύσκολο τους ήταν μερικές φορές να ανταποκρίνονται και να συμμετέχουν («είναι πολύ δύσκολο αυτό που ρωτάτε», «μερικές ασκήσεις είναι πολύ παράξενες», «κάποιες ερωτήσεις ήταν δύσκολες και δεν ήξερα τι να απαντήσω»).

Οι αυτο-στοχαστικές αυτές αξιολογήσεις παρατηρήθηκαν και στην πράξη, τόσο από την ερευνήτρια όσο και από την εκπαιδευτικό της τάξης, καθώς οι περισσότεροι -στην αρχή τουλάχιστον- ήταν πράγματι διστακτικοί στο να εκφράσουν τη γνώμη τους και να μιλήσουν ελεύθερα για όσα πιστεύουν, είχαν αγωνία για τα αποτελέσματα της δουλειάς τους και ανησυχούσαν για την ορθότητα των απαντήσεών τους, υιοθετούσαν παθητικό/αποστασιοποιημένο ρόλο σε κάποιες δράσεις που απαιτούσαν ενεργοποίηση και συνεργασία και ένας μικρός αριθμός απείχε συστηματικά από κάποιες συζητήσεις, είτε εντός είτε και εκτός των ομάδων.

«[φιλ.]... το περίμενα ότι κάποιοι μαθητές δεν θα συμμετέχουν στη συζήτηση. Δεν είναι εύκολο γι' αυτούς. Γενικότερα έχουν μια διστακτικότητα, ίσως επειδή φοβούνται μήπως κάνουν κάποιο λάθος. Αυτό το έχω παρατηρήσει γενικότερα και ίσως να συμβαίνει και για τους πιο πολλούς, αλλά είναι λογικό γιατί όλα αυτά είναι πολύ καινούρια για τους μαθητές»

«[φιλ.] ... το θέμα είναι ότι ακόμη δεν ξέρουν πώς να συνεργαστούν. Νιώθουν ανασφάλεια με το να μιλάνε και να συζητάνε... διαρκώς μου λένε 'Κυρία έρχεστε λίγο' και έχουν διαφωνίες. Κάποιοι δεν μιλούν καθόλου και δεν ξέρω κατά πόσο τελικά είναι μια ομαδική δουλειά»

*Άγχος της όλης, προσκόλληση στην επίδοση και αντίληψη «προταθλητή του ενός»*

Αυτά βέβαια παρατηρήθηκαν κυρίως στα δύο πρώτα μαθήματα και σε δραστηριότητες οι οποίες ήταν απόλυτα καινούριες για τους μαθητές, όπως ήταν για παράδειγμα ο σχεδιασμός του κυκλικού διαγράμματος της ιστορίας «το λαβωμένο νερό», κατά τον οποίο οι περισσότεροι αφενός περιορίστηκαν στη μίμηση του προτύπου που τους είχε δοθεί (αντί να το προσαρμόσουν στην ιστορία) και αφετέρου εστίασαν τις προσπάθειές τους στο να βρουν κυρίως ποιο είναι το σωστό. Επιπλέον, δαπάνησαν αρκετό χρόνο για να χωρίσουν τις ομάδες και να συμφωνήσουν στους ρόλους και τον τρόπο εργασίας του καθένα, ενώ παρουσιάστηκαν και κάποιες διαφωνίες σχετικά με το ποιοι θα μιλούν περισσότερο και ποιοι λιγότερο, καθώς και ανταγωνισμός για το ποια ομάδα θα καταφέρει το καλύτερο.

*Οι μαθητές δεν είναι εξοικειωμένοι με τον ομαδοσυνεργατικό τρόπο εργασίας*

«[φιλ.] Στην ομάδα ... οι μαθητές τσακώθηκαν γιατί δεν τους χώρισα καλά. Είπαν ότι κάποιοι ήθελαν να επικρατήσουν και τελικά δεν συνεργάστηκαν... Μερικοί απείχαν ενώ κάποιοι ήταν πρωταγωνιστές και αναλάμβαναν να μιλήσουν εκ μέρους όλων»

«[φιλ.] ... Συνέχεια ρωτούσαν ποιος έκανε το πιο σωστό διάγραμμα. Τους εξήγησα ότι δεν υπάρχει, αλλά νόμιζαν ότι δεν ήθελα να επιλέξω. Γενικά δυσκολεύτηκαν πολύ σε αυτή την άσκηση, γιατί και δεν έχουν συνηθίσει να αναπτύσσουν διάλογο μεταξύ τους ελεύθερα για πολλή ώρα, αλλά και δεν μπορούσαν να αποφασίσουν στη μορφή που θα έχει... νομίζω ότι ήταν δύσκολο να αποτυπώσουν τη δομή από μια τόσο μεγάλη ιστορία»

Παρόμοια παρατηρήθηκαν και στη δραστηριότητα που ζητούσε από τους μαθητές να μετατραπούν νοητά σε βρόχους ανατροφοδότησης, στην οποία οι τελευταίοι αφενός αδυνατούσαν να βρουν το συνδεδεμένο κρίκο που ενώνει τα στοιχεία σε βρόχο και ταυτόχρονα τον κλείνει (: να βρουν το πώς οι συνέπειες από την αύξηση της θερμοκρασίας της γης μπορούν να την κάνουν να αυξηθεί περισσότερο) και αφετέρου αντιμετώπισαν προβλήματα συνεννόησης και συντονισμού καθώς συχνά μπερδευαν το τι αναμένεται από αυτούς να κάνουν:

«[φιλ.] ... τελικά νομίζω ότι τους έδωσα εγώ τη λύση και έτσι προχωρήσαμε. Τους είπα να κοιτάζουν καλά το φυλλάδιο, αλλά και πάλι κάποιοι δυσκολεύονταν να βρουν τις συνέπειες... δεν καταλάβαιναν τι είναι ο βρόχος και τι ακριβώς έπρεπε να κάνουν. Έπρεπε να επαναλάβω πολλές φορές τις οδηγίες και πάλι ήταν δύσκολο να βρουν τη σύνδεση που υπάρχει ανάμεσα στις συνέπειες, γι' αυτό και διαφωνούσαν και δεν συνεργάστηκαν καλά»

Φαίνεται λοιπόν ότι οι μαθητές δεν έχουν συνηθίσει να δουλεύουν συνεργατικά, συμμετέχουν υποτονικά και κάποιες φορές μετά από παρακίνηση ή υπενθύμιση της εκπαιδευτικού, ενώ δυσκολεύονται να αποδεχθούν ότι πολλές διαφορετικές εκδοχές και απαντήσεις μπορούν να είναι εξίσου έγκυρες, αληθινές, σωστές και αποδεκτές:

«[μαθ.:] ... (έπειτα από την ολοκλήρωση των διαγραμμάτων) ... τελικά κυρία ποιο από όλα είναι το σωστό;»

«[μαθ.:] ... (προς συμμαθητές)... νομίζω ότι το δικό μας διάγραμμα βγήκε καλύτερο»

«[μαθ.:]... εγώ νομίζω ότι το δικό μας είναι πιο κοντά στην ιστορία γιατί κάποια πολύ σημαντικά στοιχεία οι άλλοι δεν τα έβαλαν»

Επιπλέον, νιώθουν αμηχανία ή συστολή μπροστά σε δραστηριότητες που απαιτούν συζήτηση, διάλογο, ανάληψη πρωτοβουλιών και συμμετοχή σε δράση και είναι περισσότερο εξοικειωμένοι με το ρόλο του ακροατή που περιμένει μεγαλύτερη κατεύθυνση και έλεγχο από την εκπαιδευτικό της τάξης. Συχνά αναμένουν τις επεξηγήσεις και τις οδηγίες της, τις αναθέσεις των έργων και των δραστηριοτήτων, το χωρισμό των ομάδων, την υπενθύμιση των ευθυνών και το μοίρασμα των καθηκόντων και δεν έχουν εξοικειωθεί με το να ερευνούν, να παίζουν, να κινούνται, να μιλούν, να σχεδιάζουν ή να υπολογίζουν στο μάθημα της γλώσσας στηριζόμενοι στις δικές τους δυνάμεις και χωρίς το άγχος της αξιολόγησης, του βαθμού ή της επίδοσης:

*Οι μαθητές περιμένουν μεγαλύτερη κατεύθυνση από την εκπαιδευτικό της τάξης*

«[φιλ.]: ...τα παιδιά δεν είναι συνηθισμένα να μιλάνε για τέτοια ζητήματα. Εγώ συνέχεια τους ενθαρρύνω, αλλά πρέπει συνέχεια να τους καθοδηγώ και να επεμβαίνω»

«[φιλ.]: ...εγώ τους λέω παιδιά μιλήστε και εσείς, αλλά κάποια φοβούνται μην πουν κάτι λάθος... έπρεπε να είμαι συνέχεια κοντά στις ομάδες για να τους λέω τι να κάνουν. Πολλές φορές τσακώνονται και δεν ξέρουν πώς να πάνε παρακάτω. Δεν έχουν μάθει να λύνουν τις διαφωνίες τους και να ασχολούνται με διαγράμματα, προσομοιώσεις και παιχνίδια»

Το ίδιο όμως παρατηρείται και για την εκπαιδευτικό της τάξης. Ενώ αναγνωρίζει την ανάγκη για αυτενέργεια των μαθητών και τους ενθαρρύνει διαρκώς να εκφράζουν τις αντιλήψεις, τις σκέψεις και τις απορίες τους, στην ουσία αφήνει μικρά περιθώρια για την επεξεργασία και την εις βάθος ανάλυση των απαντήσεών τους, μεταβαίνοντας από δραστηριότητα σε δραστηριότητα κάποιες φορές μηχανικά και κρατώντας έναν προστατευτικό και κατευθυντικό ρόλο που συχνά καταλήγει σε μονόλογο ή αφηγηματική διδασκαλία:

*Υπάρχουν παράγοντες στην τάξη που δυσχεραίνουν τη μετάβαση στο νέο τρόπο μάθησης και διδασκαλίας*

«[φιλ.]: ...νομίζω κάπου το χάναμε. Ήθελα να πάμε στην επόμενη άσκηση και ίσως δεν έδινα το χρόνο να μείνουμε περισσότερο στις απαντήσεις τους... Πάντως εγώ τους είπα αυτά που έπρεπε να πω... Τους μιλούσα για τις επιδιώξεις, τα συστήματα και όλα αυτά, τους τα εξηγούσα αναλυτικά, φαινόταν να ακούνε, αλλά δεν ξέρω κατά πόσο πραγματικά τα κατάλαβαν»

Φαίνεται λοιπόν το μάθημα να παίρνει συχνά τη μορφή ενός θεωρητικού σεμιναρίου-κατάρτιση πάνω στο τι είναι και πώς δουλεύουν τα συστήματα και λιγότερο ενός ενεργητικού πειραματισμού των μαθητών γύρω από τα

προβλήματα και τον τρόπο συμπεριφοράς τους. Αυτό είναι εμφανές ειδικότερα στα δύο πρώτα μαθήματα τα οποία διεξάγονται κυρίως μέσα από συζήτηση για τα συμφέροντα, τις οπτικές, τις θέσεις, τις σχέσεις, τους στόχους και τις λειτουργίες των συστημάτων και δεν δίνουν την ευκαιρία στους μαθητές να τα επεξεργαστούν όλα αυτά βιωματικά και να αναλάβουν δράση για να είναι σε θέση να τα διαχειρίζονται καλύτερα.

Σαν αποτέλεσμα, οι μαθητές πολλές φορές χάνουν τη σύνδεση ανάμεσα σε αυτά που λέγονται από δραστηριότητα σε δραστηριότητα και από μάθημα σε μάθημα και δυσκολεύονται να βρουν τον κρίκο ή το πλαίσιο που τα κρατά μαζί σε νόημα και τα ενώνει:

«[μαθ.:]... μου αρέσουν αυτά που λέμε, αλλά πολλές φορές μπερδεύομαι»

«[μαθ.:] ... εγώ νομίζω ότι συζητούσαμε συνέχεια για το ίδιο θέμα»

«[μαθ.:] ... εμένα δεν μου άρεσε που μια λέμε για τους στόχους, μια για την κλιματική αλλαγή και μετά κάνουμε ασκήσεις»

Με άλλα λόγια, φαίνεται το πρόγραμμα να μην έχει γίνει ακόμα «δικό τους», αλλά να εφαρμόζεται μετά από οδηγίες συχνά ή υπό έλεγχο και όχι τόσο μέσα από μια συνειδητά ελεύθερη και ενεργητική/αυτόνομη συμπεριφορά. Αυτό θα μπορούσε να οφείλεται μεταξύ άλλων και στην επιθυμία που είχε η εκπαιδευτικός να παραμείνει πιστή στον αρχικό σχεδιασμό ή να ικανοποιήσει τις προσδοκίες της ερευνήτριας για την εξέλιξη του προγράμματος («εγώ πάντως είπα αυτά που έπρεπε να πω», «πάντως στο μάθημα προλάβουμε όλες τις ασκήσεις»), αλλά και στη δυσκολία της να απομακρυνθεί από κατευθυντικούς ρόλους και να αναλάβει περισσότερο διευκολυντικούς και συμμετοχικούς, παρόλο που αναγνωρίζει και αποδέχεται την αξία μιας τέτοιας μετάβασης:

«[φιλ.:].. ποτέ δεν τα παράτησα και ούτε θα τα παρατήσω, πάντοτε προσπαθώ να κινητοποιώ τα παιδιά ώστε να μην είναι εφησυχασμένα, αλλά να είναι ανοιχτά στο καινούριο, γι' αυτό και προσπαθώ να καταπιάνομαι διαρκώς με νέα αντικείμενα, ιδέες και προγράμματα, ώστε να είμαι παράδειγμα γι' αυτούς»

Ειδικά, στην αρχή του προγράμματος η φιλόλογος αναφέρει πολλές δυσκολίες που αντιλαμβάνεται ως εμπόδια στο δρόμο για την αλλαγή, όπως:

- ότι δεν υπάρχει ο απαραίτητος χρόνος για εμβάθυνση και περαιτέρω ανάλυση («δεν μπορούμε να μείνουμε πολύ σε ένα θέμα, γιατί έχουμε να κάνουμε και άλλες ασκήσεις», «οι μαθητές δεν προλαβαίνουν να διαβάσουν τριάντα πέντε σελίδες», «ορισμένοι είχαν κάποιες ωραίες ιδέες, αλλά δεν ήθελα να πάει το θέμα αλλού»)
- ότι οι μαθητές δεν καταφέρνουν να ανταποκριθούν πάντα καλά σε δραστηριότητες συστημικής και αναλυτικής σκέψης ή που απαιτούν δεξιότητες ανοιχτής επικοινωνίας και συνεργασίας («ήταν δύσκολο να επικοινωνήσουν γιατί δεν έχουν συνηθίσει να το κάνουν», «τους άρεσε το

*Προσκόλληση  
στους στόχους  
και τα  
αποτελέσματα  
του  
προγράμματος*



*παιχνίδι, αλλά ήταν κάπως μαγκωμένα...», «ήθελαν και άλλο χρόνο που δυστυχώς δεν είχαμε και τελικά δεν είμαι σίγουρη κατά πόσο τα καταλαβαίνουν όλα αυτά που τους λέω»)* και

- ότι ενδεχομένως η ηλικία, οι αστάθμητοι παράγοντες, ο βαθμός δυσκολίας κάποιων δραστηριοτήτων και το υπάρχον πλαίσιο του σχολείου να μην τους βοηθούν να ανταποκριθούν καλύτερα («δεν ξέρω αν ηλικιακά έχουν το υπόβαθρο για να κατανοήσουν τα συστήματα, είναι πολύ απαιτητικά αυτά τα πράγματα», «στο σχολείο υπάρχουν κάποιες αντικειμενικές δυσκολίες που δυστυχώς δεν μας επιτρέπουν να κινούμαστε ευέλικτα, παρόλο που έχουμε όλη την καλή θέληση... υπάρχουν αστάθμητοι παράγοντες τους οποίους δεν μπορώ να ελέγξω», «οτιδήποτε σχεδιάζεται δεν έχει αυτούσια εφαρμογή αλλά θα πρέπει να είναι πάντα ανοιχτό σε πράγματα τα οποία αδυνατούμε να ελέγξουμε»).

Φαίνεται λοιπόν τα προβλήματα αυτά να λειτούργησαν ανασταλτικά στην κινητοποίηση της εκπαιδευτικού και των μαθητών και να δίνουν στις δραστηριότητες μια διάθεση συχνά υποχρεωτικού χαρακτήρα που ναι μεν αγγίζει τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες τους, δεν προκύπτει όμως απ' την ελεύθερη βούλησή τους. Ο σχεδιασμός αφήνεται κατά κύριο λόγο στην ερευνήτρια και την εκπαιδευτικό, ενώ και οι διαδικασίες λίγο-πολύ κατευθύνονται απ' τις επιδιώξεις και τα οράματά τους.

### **Αναστοχασμός - ανασχεδιασμός**

Μέσα λοιπόν από τον αναστοχασμό για όλα όσα έλαβαν χώρα, αντιληφθήκαμε ότι υπήρχε μια προσκόλληση στα αποτελέσματα του προγράμματος και στις αρχικές υποθέσεις σχετικά με το τι και πώς πρέπει να συμβεί, παραμερίζοντας με κάποιο τρόπο την αξία της διαδικασίας και το νόημα που μπορεί να έχει αυτή για τα ίδια τα παιδιά της τάξης. Η αδυναμία των μαθητών να ανταποκριθούν αρχικά σε κάποιες από τις δραστηριότητες του προγράμματος προκαλούσε αισθήματα δυσπιστίας απέναντι στην ικανότητά τους να σκεφτούν συστημικά και να αποκτήσουν διαφορετικές νοοτροπίες μάθησης, γεννώντας με τη σειρά της μια γενικότερη δυσπιστία απέναντι στη δυνατότητα της αλλαγής και της τροποποίησης βαθιά θεμελιωμένων πρακτικών και αντιλήψεων. Πολλές φορές οι εβδομαδιαίες συζητήσεις που είχαμε με την εκπαιδευτικό επανέρχονταν ξανά και ξανά γύρω από τη δυνατότητα αυτή, αναγνωρίζοντας το χρόνο που απαιτείται για τη μεταστροφή μιας συμπεριφοράς, αλλά και την ανάγκη να φύγουμε από τα αποτελέσματα και να δούμε την πορεία. Πολλές φορές η ερευνήτρια εξέφραζε την πίστη της στη δύναμη της αλλαγής, ενώ πολλές φορές η εκπαιδευτικός αντέτεινε ως δυσκολία τις καταστασιακές παραμέτρους τις οποίες η ερευνήτρια δεν μπορούσε με κάποιο τρόπο να γνωρίζει. Ήταν σαν η θεωρία να πίεζε την πράξη και η πράξη να απαντούσε πιέζοντας και αυτή. Και μπορεί αυτή η συνομιλία να απέβαινε πολλές φορές γόνιμη και επωφελής, παραγωγική και χρήσιμη, στο τέλος όμως

έλειπαν οι ίδιοι οι μαθητές. Συνειδητοποιήσαμε λοιπόν στις ανασκοπήσεις μας ότι τελικά δίναμε μεγαλύτερη έμφαση στο τι πρέπει να κάνουμε εμείς για να παρακινήσουμε τους μαθητές να ασχοληθούν με τα συστήματα και αφήναμε τις απαντήσεις τους να αιωρούνται, δείχνοντας μικρή εμπιστοσύνη στην ικανότητά τους να αυτο-οργανώνονται και να μαθαίνουν μόνοι τους βρίσκοντας το δρόμο από τη σύγχυση στην τάξη. Νιώθοντας φόβο μήπως δεν ανταποκριθούν ή αγωνία μήπως ξεφύγουν από τους τεθέντες στόχους, ίσως τελικά δεν τους αφήσαμε εμείς τα περιθώρια να δράσουν αυτόνομα και ενεργητικά και ίσως τους περιορίσαμε νομίζοντας πώς το πλαίσιο είναι εκείνο που μάλλον τους συνθλίβει. Γιατί μπορεί όντως να μην είναι εξοικειωμένοι με τους νέους τρόπους μάθησης και να μην έχουν συνηθίσει σε άλλον τρόπο σκέψης, σε κάθε περίπτωση όμως δεν βίωσαν τη δυνατότητα να μας εκπλήξουν. Αποφασίσαμε λοιπόν να κάνουμε ένα βήμα πίσω, να σταματήσουμε να μιλάμε για τις εμπειρίες και τις γνώσεις μας και να αφήσουμε τους μαθητές να μας πουν για τις δικές τους. Να διακόψουμε για λίγο τη δράση και να περάσουμε στην παύση και την αναμονή, να σταματήσουμε να συζητάμε θεωρητικά για το αν μπορεί μια τάξη να αλλάξει και να δώσουμε τη δύναμη στην τάξη να μας δείξει. Να δώσουμε στους μαθητές το χώρο που τους χρειάζεται να αναπτυχθούν και να απαντήσουν και να σταθούμε στις αποκρίσεις τους σιωπηλά και ευέλικτα, παρατηρώντας τις από απόσταση, αφήνοντάς τις να ανθίζουν. Έτσι, αναπροσδιορίσαμε τους ρόλους και τις επιλογές μας και αποφασίσαμε στο τελευταίο μάθημα του πρώτου κύκλου να αφήσουμε τους μαθητές ελεύθερους να παίξουν. Να αποφασίσουν μόνοι τους τη διαδικασία που θα ακολουθήσουν στη μάθησή τους και να μιλήσουν ελεύθερα, χωρίς συγκεντρωτικές κατευθύνσεις, ελέγχους και οδηγίες, αλλά σαν μέλη ενός πραγματικού συστήματος που εργάζονται μαζί και ψάχνουν τρόπους για να το κάνουν και να το δουν να δουλεύει καλύτερα. Με λίγα λόγια αποφασίσαμε να αφήσουμε το χώρο στο χάος να «αναπνεύσει» και να επιτρέψουμε στους μαθητές να μάθουν στην αιχμή του.

Μέσα από την αποστασιοποίηση αυτή της ερευνήτριας και της εκπαιδευτικού οι μαθητές φαίνεται ότι κατάφεραν να κερδίσουν ένα μέρος από την ενεργητικότητα και τον αυθορμητισμό τους. Η συμμετοχή ήταν μεγαλύτερη και πιο σταθερή, ενώ σταδιακά επεκτάθηκε και σε μαθητές που μέχρι τότε έδειχναν συστολή να μιλήσουν («[φιλ.:] ... δεν περίμενα ότι θα αναλάμβαναν να μιλήσουν αυτοί οι μαθητές... μάλιστα οι απαντήσεις τους ήταν εύστοχες, δεν το περίμενα»), η συνεννόηση των ομάδων ήταν καλύτερη και είχε περισσότερα χαρακτηριστικά διαλόγου και ισότιμης συνεργασίας (δύο ομάδες όρισαν εκπρόσωπο για να ανακοινώσει την απόφασή τους αντί να μιλούν όλοι μαζί, ενώ μόνο σε μία ομάδα παρουσιάστηκαν έντονες διαφωνίες), το ενδιαφέρον φαινόταν πραγματικό και αυτόνομο και πήγαζε από την ειλικρινή τους διάθεση να σκεφτούν και να δράσουν για να βοηθήσουν ένα σύστημα να λειτουργήσει καλύτερα (διάλεξαν αμέσως καρτέλες ρόλων και ξεκίνησαν να δουλεύουν με ενθουσιασμό και χωρίς καθυστερήσεις), οι ιδέες και τα επιχειρήματά τους ήταν πολλά, πλούσια και προέκυπταν από αληθινή συνεργασία και σκέψη (ρωτούσαν συχνά ο ένας τον άλλον «ποια είναι η γνώμη σου» ή «θες να προσθέσεις κάτι

και εσύ;»), ενώ και η διάθεση περισσότερου χρόνου φάνηκε να ευνοεί την αλληλεπίδρασή τους και να δημιουργεί συνθήκες καλύτερης και πιο ανοιχτής επικοινωνίας («[μαθ.:]... αυτή τη φορά δεν μας πίεζε ο χρόνος και τελειώσαμε και πιο γρήγορα από τους άλλους», «[φιλ.:] το ότι δεν έπρεπε να βιαστώ για την επόμενη άσκηση με βοήθησε κι εμένα να έχω λιγότερο άγχος»).

Έτσι, οι μαθητές ήταν πλέον σε θέση να αποφασίζουν πιο εύκολα για τις ομάδες τους και να επιτρέπουν σε περισσότερα μέλη τους να συμμετέχουν, να ξεπερνούν πιο γρήγορα τυχόν διαφωνίες για τους ρόλους και το μερίδιο συμβολής του καθένα, να δείχνουν μεγαλύτερη κινητοποίηση στην ανάληψη πρωτοβουλιών και στην επίλυση προβλημάτων και να αναλαμβάνουν μόνοι τους την ευθύνη της συμμετοχής και της μάθησής τους χωρίς να χρειάζονται σφιχτούς περιορισμούς ή άμεσες εντολές και κατευθύνσεις:

«[φιλ.:] ... σίγουρα τα πήγαμε καλύτερα. Οι μαθητές δεν ξαφνιάστηκαν από τις ομάδες, αλλά είχαν την εμπειρία και από τις προηγούμενες φορές. Ακόμη βέβαια είχαμε προβλήματα, αλλά τους είπα να πουν από μια πρόταση ο καθένας και έτσι συνέχισαν χωρίς πρόβλημα... νομίζω ότι τελικά τους άρεσε το παιχνίδι ρόλων, αν και δεν έχουν ξανακάνει κάτι τέτοιο»

Το περιβάλλον αυτό της ελεύθερης, βιωματικής και «χαλαρής» [αν και συγκροτημένης] εργασίας φαίνεται να λειτούργησε ενθαρρυντικά στη διάθεση και την ικανότητά τους όχι μόνο να συμμετέχουν, αλλά πολύ περισσότερο να μελετούν συστήματα και να στοχάζονται κριτικά πάνω στον τρόπο που δουλεύουν. Έτσι, καθ' όλη τη διάρκεια της δραματοποίησης, οι μαθητές διατύπωσαν κάποια πολύ εύστοχα επιχειρήματα αναφορικά με τη σχετικότητα των οπτικών, των νοοτροπιών, των θέσεων, των στάσεων και των αντιλήψεων των ανθρώπων που συμμετέχουν σε ένα σύστημα, ενώ κατάφεραν να αντιληφθούν εύκολα την ενότητα που υπάρχει ανάμεσα σε αυτό που είναι κάποιος και σε αυτό που αποφασίζει, γνωρίζει, σκέφτεται και κάνει. Αναγνώρισαν γρήγορα τον ευμετάβλητο χαρακτήρα των αναγκών, των επιδιώξεων, των αξιών, των στόχων και των αξιώσεων ενός ατόμου και μπορούσαν να τον συσχετίζουν εύκολα με τη θέση του στο σύστημα και τον τρόπο που επέλεξε να το κοιτάζει.

«[μαθ.:]... εμένα μου άρεσε που είδαμε και τις δύο πλευρές, αλλά τελικά δεν ξέρω ποια απόφαση είναι πιο σωστή, δεν είναι τόσο εύκολο»

«[μαθ.:]... πιστεύω ότι όλοι έχουν δίκιο, δεν πρέπει να βιαζόμαστε να πάρουμε απόφαση... αυτό ήταν και το καλό με την άσκηση, να βλέπουμε και την άλλη πλευρά»

Έτσι, η μετάβασή τους από θέση σε θέση και από οπτική σε οπτική έφερε εύκολα και την αλλαγή των αποφάσεων και των επιχειρημάτων τους, με τους ίδιους να εντυπωσιάζονται από την ενσυναίσθηση που ανέπτυξαν κατά τη

*Η  
δραματοποίηση  
και το ελεύθερο  
περιβάλλον  
εργασίας  
βοηθούν τους  
μαθητές να  
κατανοήσουν  
καλύτερα τον  
τρόπο  
λειτουργίας των  
συστημάτων*

μετάβαση αυτή, αλλά και τον καλύτερο βαθμό κατανόησης που απέκτησαν όσον αφορά την πολύπλοκη συμπεριφορά των συστημάτων:

«[φιλ.:]... προσαρμόστηκαν πολύ γρήγορα στους νέους ρόλους... κατάλαβαν αμέσως τι πρέπει να κάνουν στο δεύτερο γύρο και δεν χρειάστηκαν πολλές εξηγήσεις και κατευθύνσεις... άλλαξαν τα επιχειρήματά τους με βάση και όσα είχαν συζητήσει και ακούσει και εντυπωσιάστηκαν και οι ίδιοι από την αλλαγή αυτή»

«[μαθ.:] ... μου έκανε εντύπωση πως στην αρχή λέγαμε τόσα επιχειρήματα κατά και μετά ήταν σαν να τα αντιστρέψαμε όλα»

«[μαθ.:] ... τελικά ο καθένας βλέπει τα πράγματα από τη δική του πλευρά... είναι σαν αυτό που λέμε και στις σχέσεις, ότι σε μια σχέση και οι δύο έχουν δίκιο... απλώς πρέπει ο ένας να προσπαθήσει να μπει στη θέση του άλλου»

Έτσι, αν και στην αρχή φάνηκαν έκπληκτοι από την οδηγία της εκπαιδευτικού να αλλάξουν θέσεις και ρόλους και εξέφρασαν δυσαρέσκεια να τροποποιήσουν τα επιχειρήματα που είχαν με τόσο κόπο σκεφτεί και αποφασίσει, στην πορεία έδειξαν να ανακτούν το θάρρος και τον ενθουσιασμό τους και να βιάζονται να μοιραστούν τις εντυπώσεις και τα συμπεράσματά τους. Στις ομαδικές συζητήσεις μάλιστα που ακολούθησαν στο τέλος των μαθημάτων χαιρόνταν να μιλούν για το πόσο χρήσιμο είναι να μπαίνουμε στη θέση του άλλου και να προσπαθούμε να φανταστούμε αυτά που περνά και αυτά που βιώνει, για την επιπολαιότητα των βιαστικών συμπερασμάτων και την αναποτελεσματικότητα της λύσης να κρίνουμε απ' τον εαυτό μας, για τα περιθώρια φιλίας και συνεργασίας που ανοίγονται όταν απομακρυνόμαστε από τη λογική «έχω δίκιο, άρα έχεις άδικο», από το πώς αλλάζουν οι πρακτικές και οι αποφάσεις μας ανάλογα με τις συνθήκες, τα περιβάλλοντα, τους ρόλους και τις ζωές μας, από το πώς προσαρμοζόμαστε σε διαφορετικές καταστάσεις και πόσο αποσπασματικά βλέπουμε καμιά φορά τα πράγματα, από το πόσο ισχυρά είναι τα κίνητρα σε κάθε πράξη της ζωής μας, αλλά και από το πώς οι ίδιοι κατάφεραν να αποκομίσουν μια συνολικότερη ματιά και εκτίμηση, όταν ένωσαν τα κομμάτια των ανθρώπων και των οπτικών και είδαν το πολύπλοκο παζλ να αναδύεται από τους δρόμους των αναγκών τους.

Η συνολικότερη αυτή ματιά φαίνεται ότι λειτούργησε βοηθητικά και στο να βρουν μια στρατηγική που θα μπορούσε να εναρμονίζει τους διαφορετικούς στόχους των ατόμων σε ένα συλλογικό καλό. Παρόλο που οι περισσότεροι μαθητές δυσκολεύτηκαν για ακόμη μια φορά να βρουν μια τέτοια «μαγική» λύση και ένιωσαν κάποιοι διστακτικότητα να απαντήσουν, κανείς όμως δεν φάνηκε να πιστεύει ότι η αναζήτηση αυτή είναι ανώφελη, ανέφικτη ή ουτοπική ή ότι θα πρέπει να οδηγείται από ματαιώση κι αναβολή μιας και είναι κάτι που ούτως ή άλλως τελικά δεν θα πετύχει (όπως είχε διατυπωθεί στην ίδια ερώτηση προηγούμενου μαθήματος). Φαίνεται επομένως η ανάδυση-κατάδυση σε διαφορετικές νοοτροπίες και θέσεις παρατήρησης να τους βοήθησε σημαντικά

*Η ανάδυση-κατάδυση σε διαφορετικές θέσεις συμβάλλει στην ανάπτυξη μιας εμπραθικής κατανόησης και μιας περισσότερο ενεργητικής και υπεύθυνης διαχείρισης των συστημάτων*

να αποδεχθούν και να υιοθετήσουν μια περισσότερο ενεργητική και υπεύθυνη στάση απέναντι στα προβλήματα που εμφανίζονται σε ένα σύστημα και μια καλύτερη συνειδητοποίηση ότι η δράση τους έχει νόημα και όταν συντονίζεται μπορεί να επιφέρει πραγματικές και ουσιαστικές τροποποιήσεις:

*«[φιλ.:]... οι στρατηγικές που πρότειναν μου άρεσαν πολύ. Τους το είπα κιόλας, το κατάλαβαν. Νομίζω ότι η άσκηση μπορεί να τους κούρασε λίγο, γιατί έπρεπε να ξαναμιλήσουν για το ίδιο θέμα, αλλά τελικά είχε αποτέλεσμα. Έμαθαν πολλά και τα παιδιά, αλλά νομίζω και εγώ η ίδια»*

Όλα αυτά τα θετικά αλλά και κάποτε αποθαρρυντικά στοιχεία που παρατηρήθηκαν οδήγησαν την ερευνήτρια και την εκπαιδευτικό να πάρουν μια σειρά από νέες αποφάσεις για τον επόμενο κύκλο δράσης, οι οποίες θα τον τροφοδοτούσαν και ταυτόχρονα θα έδιναν τη βάση για την αξιολόγησή του. Αυτές ήταν:

- η διάθεση περισσότερου χρόνου για τη διεκπεραίωση των έργων
- η διατήρηση ενός ανοιχτού, ελεύθερου, βιωματικού και συνεργατικού μαθησιακού περιβάλλοντος
- η αξιοποίηση περισσότερων δραστηριοτήτων αλλαγής οπτικών (ανάδυσης-κατάδυσης), ώστε να ανοίγεται ένα όλο και μεγαλύτερο πεδίο ερμηνευτικών δυνατοτήτων
- η ενασχόληση με δραστηριότητες εύρεσης αναλογιών και τοποθέτησης στο χώρο και το χρόνο
- η διατήρηση της εμπιστοσύνης στην ικανότητα των μαθητών να λαμβάνουν αποφάσεις και να λύνουν προβλήματα
- η μεγαλύτερη συμμετοχή των μαθητών στο σχεδιασμό των δραστηριοτήτων
- η αξιοποίηση κειμένων που θα είναι κοντά στις αναγνωστικές τους ικανότητες και προτιμήσεις
- η αφιέρωση περισσότερου χρόνου στην κατασκευή κυκλικών διαγραμμάτων και χαρτογράφησης σχέσεων και
- η ετοιμότητα για αποστασιοποίηση και αποχή όταν το απαιτήσουν οι συνθήκες.

Με βάση τις αποφάσεις αυτές περάσαμε στον επόμενο κύκλο δράσης κάνοντας για ακόμη μια φορά τις διδακτικές μας επιλογές και αξιοποιώντας τις παρατηρήσεις και ανατροφοδοτήσεις από την εφαρμογή των προηγούμενων. Οι επιλογές αυτές περιγράφονται στα κεφάλαια που ακολουθούν.

### 5.2.6. Μάθημα πέμπτο: Στα ίχνη των σχέσεων

#### Συστημικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- να κατανοήσουν τις βασικές ιδιότητες ενός συστήματος και να αντιληφθούν ότι ένα σύστημα αποτελείται από στοιχεία και σχέσεις οι αλληλεπιδράσεις των οποίων καθορίζουν και την τελική του λειτουργία/συμπεριφορά
- να δουν το πώς τα μέρη ενός συστήματος δουλεύουν μαζί και πώς τα πράγματα αποκτούν το νόημά τους μέσα από τη συσχέτισή τους με τα άλλα
- να συνειδητοποιήσουν ότι καθένας έχει μια διαφορετική αντίληψη πάνω στα πράγματα (πλαίσιο αναφοράς) και τα ερμηνεύει ανάλογα με τις εμπειρίες, τις γνώσεις και τις παραδοχές του

#### Διαδικασία

Η φιλόλογος μπαίνει στην τάξη και χωρίς να πει τίποτε δίνει στον κάθε μαθητή από μια εικόνα που απεικονίζει και από ένα τμήμα του πίνακα του Πικάσο «Γκουέρνικα». [Σημειώνεται ότι ο πίνακας αυτός περιλαμβάνεται στη σελίδα 93 του σχολικού βιβλίου και συνοδεύεται από το σχετικό κείμενο με τις ερωτήσεις κατανόησης. Μέσα από τις δραστηριότητες ωστόσο που ακολουθούν, η επεξεργασία του γίνεται με ένα διαφορετικό τρόπο. Αφενός λειτουργεί ως αφορμή ώστε οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν τη βασική λειτουργία και τα χαρακτηριστικά κάθε είδους συστημάτων και αφετέρου τους δίνει την ευκαιρία να επεξεργαστούν κριτικά, βιωματικά και με απελευθερωτικό τρόπο ένα συμβολικό έργο τέχνης, αντί να διαβάσουν απλώς ένα κείμενο που το αφορά και το περιγράφει].

Οι εικόνες απεικονίζουν:

- μια γυναίκα-μητέρα που κρατά το παιδί νεκρό στην αγκαλιά της,
- έναν νεκρό πολεμιστή με τα χέρια ανοικτά και τη μορφή παραμορφωμένη,
- ένα άλογο με ανοιχτό το στόμα και από πάνω τη λάμπα με τα κοφτερά δόντια-ακτίνες,
- κάποιες γυναικείες μορφές και
- έναν άνθρωπο που λυγίζει και κοντεύει να πέσει νεκρός.

Καθώς οι μαθητές περιεργάζονται την εικόνα που έχουν στα χέρια τους, η φιλόλογος τους λέει:

*Όπως ίσως θα έχετε καταλάβει, ο καθένας από εσάς κρατάει στα χέρια του ένα έργο τέχνης. Πρόκειται μάλιστα για ένα συμβολικό έργο τέχνης, στο οποίο ο δημιουργός χρησιμοποιεί τις ανθρώπινες μορφές για να περάσει ένα μήνυμα. Χωρίς να δείξετε την εικόνα που κρατάτε στους συμμαθητές σας, θέλω να την παρατηρήσετε καλά και να προσπαθήσετε να την περιγράψετε σε ένα μικρό κείμενο μίας παραγράφου. Στο κείμενό*

σας θα πρέπει να μην μείνετε μόνο σε αυτό που απεικονίζεται, αλλά να επεκταθείτε και σε αυτό που νομίζετε ότι συμβολίζει. Γι' αυτό θα πρέπει να αφήσετε τους εαυτούς σας ελεύθερους. Κοιτάζτε καλά την εικόνα και αφήστε τις σκέψεις και τα συναισθήματα να σας κατακλύσουν. Προσπαθήστε να «τρυπώσετε» στο μυαλό του δημιουργού και φανταστείτε: Τι να ήθελε άραγε να δείξει; Τι μήνυμα ήθελε να περάσει; Τι σκεφτόταν τη στιγμή που δημιουργούσε; Θα σας δώσω πέντε λεπτά. Μόλις πω «Ξεκινάμε» ξεκινήστε να γράφετε χωρίς να σταματήσετε μέχρι να σας πω «Στοπ». Στο διάστημα αυτό μην σταματήσετε να γράφετε, ξεδιπλώστε τις σκέψεις σας στο χαρτί χωρίς να ασκείτε κριτική στις ιδέες σας. Δεν θα διαβάσουμε δυνατά τα κείμενά σας επομένως είστε ελεύθεροι να επεκταθείτε σε όποιο ζήτημα θέλετε. Δεν χρειάζεται να ανησυχείτε από πριν για αυτό που θα προκύψει, αυτό που μας ενδιαφέρει είναι να είστε αυθόρμητοι. Γι' αυτό θυμηθείτε: δεν υπάρχει σωστό και λάθος, όλες οι ιδέες είναι αποδεκτές. Ετοιμαστείτε, σηκωθείτε εάν θέλετε λίγο από τη θέση σας, συγκεντρώστε τη σκέψη σας και ξεκινήστε.

Η φιλόλογος δίνει το σήμα και οι μαθητές καταπιάνονται με τη συγγραφή. Άλλοι ξεκινούν αμέσως ενώ άλλοι χρειάζονται χρόνο. Η φιλόλογος περιφέρεται ανάμεσά τους και ενθαρρύνει τους μαθητές που δυσκολεύονται παρέχοντάς τους διακριτικά τη βοήθειά της. Σύντομα όλοι αφοσιώνονται στο έργο τους και αρχίζει να επικρατεί ένα κλίμα συλλογικής συγκέντρωσης στην τάξη.

Μόλις τελειώσει ο χρόνος, τους λέει να σταματήσουν, να χαλαρώσουν για ένα λεπτό και έπειτα να δείξουν στους συμμαθητές τους την εικόνα που τους δόθηκε. Ανάλογα με την εικόνα που έχουν, χωρίζονται σε πέντε ομάδες, έτσι ώστε σε κάθε ομάδα να υπάρχουν μόνο άτομα με την ίδια εικόνα. Αυτό απαιτεί τη μετακίνηση των μαθητών στην αίθουσα και την αναδιάταξη των θέσεών τους. Αφού έχουν τακτοποιηθεί όλοι στις νέες τους θέσεις και τις ομάδες εργασίας τους, διαβάζουν σιωπηλά το κείμενο που έχουν γράψει, εντοπίζουν ιδέες και ερμηνείες που τους φαίνονται ενδιαφέρουσες και τις μοιράζονται με την ομάδα. Η φιλόλογος τους λέει ότι μπορούν να συζητήσουν όχι μόνο σχετικά με τα μηνύματα του πίνακα αλλά και με οτιδήποτε τους φάνηκε ενδιαφέρον ή αξιοσημείωτο ακόμη και στη διαδικασία.

Οι μαθητές εμπλέκονται σε «ζωηρές» και παραγωγικές συζητήσεις, στις οποίες προβληματίζονται σχετικά με τις πολλαπλές αναγνώσεις των εικόνων αλλά και με την πολύπλοκη σχέση νοήματος-έργου-καλλιτέχνη-θεατή. Καθώς μοιράζονται τις προσωπικές τους ερμηνείες και συλλογικές εμπειρίες ανάγνωσης, συνειδητοποιούν σύντομα ότι οι εικόνες είναι αμφίβολες και ότι δεν έχουν μία ερμηνεία, μία αλήθεια. Σε κάθε μία από αυτές ο καθένας βλέπει κάτι διαφορετικό, καθώς κάθε προσπάθεια απόδοσης νοήματος αντανakλά και τις διαφορετικές σκέψεις, διαθέσεις, εμπειρίες και γνώσεις του ατόμου.

Αφού έχουν ολοκληρωθεί οι συζητήσεις, η φιλόλογος τους λέει:

*Βλέπω ότι όλοι έχετε κάνει πολύ ενδιαφέρουσες ερμηνείες σχετικά με τα έργα τέχνης που σας έδωσα και οι παρατηρήσεις που ακούστηκαν είναι πολύ σημαντικές. Τι θα λέγατε όμως αν σας έλεγα ότι στην ουσία δεν πρόκειται για πολλά έργα, αλλά μόνο για ένα, το οποίο μάλιστα είναι τεραστίων διαστάσεων και αν ενωθεί ξεπερνά τον τοίχο ενός συνηθισμένου δωματίου; Τι λέτε μπορείτε να φανταστείτε πώς θα ήταν αυτός ο πίνακας; Λέω να κάνουμε το εξής. Να προσπαθήσουμε να συνθέσουμε τον πίνακα αυτόν,*

*ενώνοντας τα διαφορετικά κομμάτια του με όποιο τρόπο νομίζει ο καθένας. Γι' αυτό θα χρειαστεί να αλλάξετε για ακόμη μια φορά θέσεις και να συνθέσετε νέες ομάδες, ώστε σε κάθε ομάδα να υπάρχει και από ένα άτομο με μια διαφορετική εικόνα. Προσπαθήστε να συνεργαστείτε αφήνοντας και πάλι τη φαντασία σας ελεύθερη. Μην ξεχνάτε ότι το έργο είναι πλέον δικό σας και μπορείτε να πάρετε κάποιες σοβαρές αποφάσεις σχετικά με το πώς θα φαίνεται και το τι θα συμβολίζει.*

Οι μαθητές σχηματίζουν τις ομάδες τους και αρχίζουν σιγά-σιγά να πειραματίζονται. Σε λίγα λεπτά μπαίνουν στο ρόλο του δημιουργού και προσπαθούν να κολλήσουν τα κομμάτια του πίνακα με τρόπο που να έχει νόημα για τους ίδιους. Καθώς προσπαθούν να συμφωνήσουν στις θέσεις που θα τους αρέσουν καλύτερα, ολόκληρη η τάξη γεμίζει με αφηγήσεις της μορφής «Τι θα έλεγες αν» και «Τι θα συνέβαινε εάν κάναμε εκείνο» με τους μαθητές να μετακινούν, να αλλάζουν, να διορθώνουν, να δοκιμάζουν, να αναθεωρούν και να προβάλλουν ενστάσεις και αντιρρήσεις, κατανοώντας πάνω από όλα ότι οι θέσεις και οι συσχετισμοί έχουν σημασία. Όσο οι συζητήσεις προχωρούν σύντομα συνειδητοποιούν πως η δουλειά είναι δύσκολη: Δεν είναι μόνο θέμα λογικής ή αισθητικής, είναι και τα δύο, γι' αυτό και απαιτεί σοβαρές αποφάσεις. Το πού θα μπει ο ταύρος-πόλεμος, η λάμπα-ελπίδα, η μητέρα που φωνάζει, ο νεκρός που λυγίζει, ο παραμορφωμένος πολεμιστής με τα ανοιχτά χέρια. Όλα εξαρτώνται από το τι επιλέγει να δει κανείς και το πού επιλέγει να εστιάσει. Άλλος βλέπει πόλεμο, άλλος σκηνές από τη μυθολογία, άλλος ένα όνειρο τρόμου, άλλος μια οικολογική καταστροφή. Οι δυνατότητες των ερμηνευτικών επιλογών ξεδιπλώνουν μπροστά τους αχανείς κόσμους αντιληπτικών πιθανοτήτων, καλώντας τους να βάλουν τάξη στο χάος των συσχετισμών που ανοίγεται μπροστά τους, να πάρουν μια απόφαση που θα νοηματοδοτεί τις σχέσεις των αντικειμένων και θα προκύπτει ταυτόχρονα από αυτές. Όσο ανταλλάζουν ιδέες και προσπαθούν να ξεκαθαρίσουν το πλήθος των επιλογών, γρήγορα κατανοούν ότι χρειάζεται να επανερμηνεύσουν τα κομμάτια τους και να απομακρυνθούν από τις προηγούμενες τους τοποθετήσεις, ότι η ίδια η διαδικασία είναι αυτή που τους παρασέρνει σε νέους τόπους και θεματικές και τους αναγκάζει στο «ίδιο» να αντικρύσουν πλέον κάτι άλλο. Οι νέες θέσεις απαιτούν νέους συσχετισμούς και οι νέοι συσχετισμοί δίνουν πνοή σε άλλες ερμηνείες. Η φιλόλογος ενθαρρύνει τέτοιου είδους μεταβάσεις, λέγοντάς τους πως δεν είναι απαραίτητο να περιοριστούν στα αρχικά κείμενά τους και πώς μπορούν στο νέο τους έργο να είναι όσο τολμηροί θέλουν με τις προκύπτουσες δυναμικές, χρησιμοποιώντας το παλιό ως έναρξη ή αφορμή για το καινούριο.

Αφού έχει γίνει φανερό ότι οι μαθητές έχουν ολοκληρώσει τη δραστηριότητα της σύνθεσης, η φιλόλογος τους καλεί να παρουσιάσουν τους πίνακές τους στην τάξη εξηγώντας τις επιλογές τους. Τα αποτελέσματα είναι αξιοσημείωτα. Τα έργα τέχνης που έχουν προκύψει είναι τόσο διαφορετικά μεταξύ τους όσο και πολύπλοκα, δείχνοντας πώς τα διαφορετικά στοιχεία μπορούν να συνδυαστούν με τόσους πολλούς τρόπους ώστε κάθε φορά να δηλώνεται και κάτι άλλο. Στη συζήτηση που ακολουθεί οι μαθητές εστιάζουν το ενδιαφέρον τους σε αυτό το σημείο, αλλά και στο πώς τα έργα που κρατούσαν στα χέρια τους σταδιακά μεταμορφώθηκαν σε κάτι νέο, στο πώς οι αρχικές τους ερμηνείες εμπλουτίστηκαν μέσα από τις εμπειρίες των συλλογικών



αφηγήσεων και μαζί ανέδειξαν αποτελέσματα πιο σύνθετα και πιο εκλεπτυσμένα. Συζητούν ακόμη για το πόσο δύσκολο ήταν να προσπαθήσουν να συνδέσουν αυτό που είχαν γράψει με τη νέα ιστορία και να αλλάξουν αυτό που είχαν παγιώσει από την προηγούμενη δραστηριότητα αλλά και για το πόσο τους βοήθησε σε αυτό η συζήτηση με τους άλλους και η ανάγκη για παρέμβαση και συσχετισμό.

Η φιλόλογος τους καλεί να εστιάσουν σε αυτό το σημείο και να αναρωτηθούν το γιατί: *Βλέπω ότι σας προκάλεσε ιδιαίτερο ενδιαφέρον το γεγονός ότι κατά τη σύνθεση μετακινηθήκατε από τις αρχικές σας εντυπώσεις και υιοθετήσατε μια νέα ερμηνεία για το έργο που αρχικά είχατε αναλύσει. Γιατί πιστεύετε ότι συνέβη αυτό; Τι διαφορετικό προέκυψε όταν ενώσατε τα κομμάτια; Όταν προσπαθήσατε να δείτε τη μεγαλύτερη εικόνα; Σε τι στηριχθήκατε για να φτιάξετε τη νέα ερμηνεία και να αποδώσετε τον τίτλο του πίνακα και τη θεματική του;*

Οι μαθητές απαντούν στις **σχέσεις** (:στην ένωση, στο συσχετισμό). Στην προσπάθειά τους να βρουν έναν τρόπο διασύνδεσης των στοιχείων μεταξύ τους, άρχισαν να κατασκευάζουν ένα εννοιολογικό πλαίσιο αναφοράς, το οποίο έδωσε στα επιμέρους μια νέα ταυτότητα, μια νέα ιστορία, μια νέα προοπτική. Καθώς τα πλαίσια αυτά δεν ήταν ίδια αλλά άλλαζαν ανάλογα με τους συσχετισμούς που κάθε φορά επιχειρούσαν, άλλαζαν αντίστοιχα και τα νοήματα των επιμέρους. Τελικά είναι οι σχέσεις (οι διασυνδέσεις μεταξύ των στοιχείων) που δίνουν νόημα στα πράγματα, είναι το σύνολο που δίνει μια νέα ζωή, αυτό απ' το οποίο αναδύεται μια άλλη τάξη πραγμάτων.

Οι παρατηρήσεις των μαθητών δίνουν το έναυσμα για μια περισσότερο βιωματική συζήτηση γύρω από τις σχέσεις και τη βασική ιδιότητα των συστημάτων, με τη φιλόλογο να τους καλεί να σκεφτούν αναλογικά, «βλέποντας» την τάξη τους σαν έναν πίνακα ζωγραφικής: *Όπως τα κομμάτια του πίνακα, έτσι και εσείς μπορείτε να νοηθείτε ξεχωριστά, όλοι όμως μαζί φτιάχνετε κάτι μοναδικά καινούριο. Εάν αλλάξουν οι θέσεις ή οι σχέσεις σας (π.χ. αν κάποιοι βρεθείτε έξω από την τάξη ή αν λείψουν οι μισοί από εσάς), τότε αλλάζει και η συνολική εικόνα ή συμπεριφορά της τάξης. Αυτό αποτελεί και το βασικό στοιχείο κάθε συστήματος.*

Η φιλόλογος παρακινεί τους μαθητές να σκεφτούν και άλλα παραδείγματα από συστήματα που λειτουργούν όπως η τάξη, από σύνολα δηλαδή στοιχείων, από τα οποία αν λείψει ή αλλάξει κάτι, τότε αλλάζει και η συνολική τους συμπεριφορά. Ακολουθεί καταιγισμός ιδεών και οι μαθητές καταρτίζουν σε λίστες τα παραδείγματά τους. Κάθε φορά που μαντεύουν σωστά πού βρίσκεται ένα σύστημα η φιλόλογος το σημειώνει σε μία στήλη στον πίνακα, ενώ σε μια άλλη στήλη σημειώνει τις απαντήσεις που δεν αφορούν συστήματα αλλά απλώς αθροίσματα πραγμάτων. Στο τέλος της δραστηριότητας, οι μαθητές παρατηρούν τις απαντήσεις τους στον πίνακα, εντοπίζουν τα στοιχεία που διαφοροποιούν τις δύο κατηγορίες και διακρίνουν τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά τους.

«*Ας δούμε τώρα τον πραγματικό πίνακα*». Η φιλόλογος αποκαλύπτει την αληθινή εικόνα της Γκουέρνικα, προκαλώντας ζωηρά σχόλια και γέλια. Τους αναφέρει στοιχεία σχετικά με τον τίτλο του πίνακα και το συμβολισμό του, τη ζωή, το έργο και τα βιώματα του δημιουργού, το μήνυμα και το χρονολογικό πλαίσιο σύνθεσης του έργου, τις συνθήκες έμπνευσης και τα ιστορικά στοιχεία που το συνοδεύουν. Οι

μαθητές δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τον αληθινό πίνακα και τη διαδικασία σύνθεσής του (ο ζωγράφος είχε μετακινήσει πολλές φορές τις φιγούρες και τις μορφές πριν καταλήξει στην τελική σύνθεση), ενώ έχουν αγωνία για τις επιλογές που έχουν κάνει. Έτσι, σχεδόν αυτόματα οδηγούνται στο να κάνουν συγκρίσεις με τις δικές τους προτάσεις και εναλλακτικές και να μιλήσουν για ομοιότητες, διαφορές, συναισθήματα και εντυπώσεις, να συσχετίσουν τις επιλογές με τον πόλεμο και το πλαίσιο σύνθεσης του έργου, να αναλύσουν λεπτομέρειες και να επεκταθούν σε τεχνικές, να ερμηνεύσουν για ακόμη μια φορά τα νοήματα και να αποκωδικοποιήσουν τους συμβολισμούς τους, να μιλήσουν για τεχνάσματα και για ειδικά ζητήματα όπως είναι η προοπτική, η γεωμετρία, τα χρώματα και η θέση. Η φιλόλογος παρακολουθεί και καθοδηγεί την ελεύθερη συζήτηση των μαθητών, παροτρύνοντάς τους να χρησιμοποιήσουν όλες τους τις αισθήσεις στις ερμηνευτικές τους προσεγγίσεις, να δώσουν προσοχή στα χρώματα (μόνο άσπρο, μαύρο και γκρι), να διαβάσουν τα πρόσωπα, να παρατηρήσουν τις στάσεις του σώματος και τις θέσεις των μελών, να νιώσουν, να μυρίσουν, να αφουγκραστούν, να ακούσουν: την κραυγή από το μισάνοικτο στόμα της μητέρας, το πουλί που φωνάζει και προειδοποιεί για ό,τι συμβαίνει, τα ανοικτά χέρια του πολεμιστή που θυμίζουν σταύρωση, το στόμα του αλόγου που φωνάζει βοήθεια, τη λάμπα στην κορυφή που φωτίζει άγρια, το παράθυρο της σωτηρίας με το κερί που εκπέμπει το γλυκό φως της ελπίδας, τα μάτια των μορφών σε αφύσικες θέσεις, το άχρονο και απροσδιόριστο τοπίο, τον φρικτό και παράλογο κόσμο, τις παραμορφώσεις των σωμάτων και την άτακτη θέση ... όλα όσα μαρτυρούν την κτηνωδία, την παραφροσύνη του πολέμου, τον φόβο που κυριαρχεί παντού, την ακαταστασία, το χάος του βομβαρδισμού, τον πόνο σωματικό και ψυχικό, αλλά μαζί και την ελπίδα/σωτηρία. Όλα μετρούν και όλα συμβάλλουν.

Η φιλόλογος τους ρωτά: *Θα περιμένατε ο πόλεμος να απεικονιστεί με αυτόν τον τρόπο; Γιατί ο καλλιτέχνης δεν χρησιμοποίησε αεροπλάνα, βόμβες, νεκρούς και βομβαρδισμούς; Γιατί επέλεξε να ζωγραφίσει έναν ταύρο, ένα άλογο και τέσσερις γυναίκες;*

Μετά από σύντομη συζήτηση για την έμπνευση και τη φαντασία που εμπλέκεται στη δημιουργία ενός έργου τέχνης, η φιλόλογος τους καλεί να επεξεργαστούν τις δραστηριότητες από τη σελίδα 98 του βιβλίου τους και αναλύουν το κείμενο 7 ακολουθώντας πορεία από το σύνολο προς το μέρος. Το μάθημα ολοκληρώνεται με τους μαθητές να αφηγούνται τις εντυπώσεις τους από το μάθημα και τη φιλόλογο να τους αναθέτει για την επόμενη φορά την παρακάτω εργασία: *Θα πρέπει να βρουν και να φέρουν μαζί τους εικόνες ή ακόμη και φωτογραφίες (είτε δικές τους είτε έτοιμες εκτυπωμένες), οι οποίες θα απεικονίζουν με το δικό τους ιδιαίτερο τρόπο τη φρίκη του πολέμου. Εικόνες που θα περιέχουν κάτι που δεν θα περίμενε κανείς, κάτι αναπάντεχο, κάτι ιδιαίτερο ή κάτι που θα πρόσεχε αμέσως (όπως έκανε ο Πικάσο). Οι εικόνες αυτές μπορούν να συνοδεύονται και από μικρά κείμενα (τίτλους ή λεζάντες) ή ακόμη και σχόλια που θα επεξηγούν τις επιλογές τους.*

### 5.2.7. Μάθημα έκτο: Ακούω φωνές

#### Συστημικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- να αλλάξουν θέσεις και οπτικές για να δουν τη μεγαλύτερη εικόνα και να αυξήσουν την κατανόησή τους σε μια αλήθεια
- να επιχειρήσουν μια μακροσκοπική ματιά στην ιστορία του ανθρώπου και με αφορμή τον πόλεμο να αντιληφθούν ότι τα γεγονότα επαναλαμβάνονται στο χώρο και το χρόνο
- να προβληματιστούν γύρω από τους βαθύτερους παράγοντες που δημιουργούν το πρόβλημα του πολέμου και να τους συσχετίσουν μεταξύ τους
- να χρησιμοποιήσουν τη δομή του προβλήματος για να εντοπίσουν πιθανά σημεία μόχλευσης και αλλαγής
- να εισηγηθούν στρατηγικές και τρόπους επίλυσης εξετάζοντας τις παρενέργειές τους σε όλο το φάσμα επιρροής

#### Διαδικασία

Στην τάξη επικρατεί μια ιδιαίτερη ζωντάνια, καθώς οι μαθητές έχουν φέρει από το σπίτι κάποιες πολύ ενδιαφέρουσες εικόνες και φωτογραφίες σχετικά με τη φρίκη του πολέμου και δείχνουν ενθουσιασμό να μιλήσουν για αυτές αλλά και να μάθουν για τις επιλογές των άλλων. Η φιλόλογος τους λέει να χωριστούν σε ομάδες και να παρουσιάσει ο καθένας με τη σειρά την εικόνα του στα μέλη της ομάδας εξηγώντας με λίγα λόγια γιατί την επέλεξε, τι ιδιαίτερο ή μοναδικό βρήκε σε αυτήν, τι δυσκολίες ενδεχομένως συνάντησε και γενικά τι αποφάσεις χρειάστηκε να πάρει. Οι μαθητές σχηματίζουν μικρές ομάδες και αρχίζουν να μιλούν για την εμπειρία τους.

Μετά από πέντε λεπτά και αφού έχει γίνει φανερό ότι έχουν ολοκληρώσει τις παρουσιάσεις, η φιλόλογος τους καλεί να συνδυάσουν τις εικόνες τους με τέτοιο τρόπο, ώστε να σχηματίσουν ένα δικό τους αντιπολεμικό έργο τέχνης, μια δική τους μικρή «Γκουέρνικα». Μιας και οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με την εργασία της σύνθεσης από το προηγούμενο μάθημα, η φιλόλογος δεν νιώθει την ανάγκη να δώσει περαιτέρω εξηγήσεις και οδηγίες στους μαθητές, γι' αυτό και τους αφήνει να δουλέψουν ελεύθερα και να αφοσιωθούν στις δημιουργικές τους περιπλανήσεις. Το μόνο που τους ανακοινώνει είναι ότι στο τέλος του μαθήματος τα έργα τους θα κρεμαστούν στον τοίχο της τάξης έτσι ώστε να δημιουργήσουν όλοι μαζί έναν εικαστικό «τοίχο του πολέμου» (παραλλαγή από δραστηριότητα 2, Διαβάζω και γράφω, σελ. 103 και Διαθεματικής εργασίας σελ. 104).

Η διαδικασία φαίνεται να είναι διασκεδαστική για τους μαθητές καθώς όλοι μιλούν και συμμετέχουν, ενώ ακόμη και οι πιο διστακτικοί δεν έχουν πρόβλημα να

πάρουν το λόγο και να μοιραστούν τις προσωπικές τους σκέψεις και προτάσεις. Μετά από αρκετούς γύρους δοκιμών και συζητήσεων (και αφού έχουν ολοκληρώσει τα έργα τους και τα έχουν συγκεντρώσει προς το παρόν στην άκρη), η φιλόλογος τους λέει πώς έχει φέρει και εκείνη κάποιες φωτογραφίες που είναι σχετικές με τον πόλεμο και τους καλεί να πλησιάσουν κοντά για να τις κοιτάξουν. Καθώς οι φωτογραφίες περνούν από χέρι σε χέρι και οι μαθητές τις παρατηρούν προσεκτικά διαβάζοντας παράλληλα και τα μικρά συνοδευτικά κείμενα με τα σχόλια, τις εντυπώσεις και τα συναισθήματα του κάθε φωτογράφου, η φιλόλογος τους καλεί να αναρωτηθούν για τις επιλογές του: *Τι να ήθελε άραγε να αποτυπώσει με τη λήψη του; Τι νομίζετε ότι ένιωθε ή σκεφτόταν τη στιγμή εκείνη; Τι άλλο θα μπορούσε να συμβαίνει που δεν φαίνεται ή που δεν ήθελε να αιχμαλωτίσει;*

Οι ερωτήσεις τους παρακινούν να ξεκινήσουν ιστορίες. Οι μαθητές αφήνουν ελεύθερη τη φαντασία τους και προσπαθούν να «χωρέσουν» νοητά στο κάδρο της φωτογραφίας. Περιπατούν στο χώρο και αντικρίζουν τα πρόσωπα, ακούν τους ήχους και φαντάζονται τις σχέσεις, διαβάζουν την κίνηση και ερμηνεύουν το σώμα, γίνονται φωτογράφοι και ταυτόχρονα φωτογραφία. Κατανοούν πώς ένα «κλικ» μπορεί να κρύβει τόσες επιλογές και αποφάσεις, πώς μια ρύθμιση στη μηχανή μπορεί να προκαλέσει συναισθήματα και εντυπώσεις: Οι αντιθέσεις του φωτός και της σκιάς, το κοντινό και μακρινό πλάνο, το φόντο και το κάδρο, το ζουμ και η απόσταση, το χρώμα και η γωνία, όλα συμβάλλουν στην απήχηση στο θεατή και επηρεάζουν τις αναγνώσεις που θα κάνει. Οι μαθητές συνειδητοποιούν ότι η φωτογραφία αποτελεί έναν τρόπο απλώς από τους πολλούς για την αντίληψη της πραγματικότητας, ενώ εξερευνούν το πώς η κάθε επιλογή έχει μια πρόθεση και κάθε πρόθεση εμπλέκει ερμηνεία. Ιδιαίτερα ενδιαφέρονται και συζητούν για την απήχηση που δημιουργεί η ασπρόμαυρη επιλογή και πώς αυτή αξιοποιείται ως τέχνασμα στο τώρα (αισθήματα νοσταλγίας, απόστασης κλπ), αλλά και για το πώς το κείμενο συμπλήρωνε την πρώτη οπτική, αλλάζοντας και εμπλουτίζοντας σημαντικά την ερμηνεία. Διαβάζοντας τα λόγια κατανοούσαν καλύτερα και περισσότερες πλευρές απ' την εικόνα την ίδια στιγμή που η εικόνα τους έδινε το φως να δώσουν νόημα στα λόγια. Το ένα συνέβαλλε στη σύλληψη του άλλου τροφοδοτώντας εκδοχές που έχουν τη βάση τους στο όλο. Οι μαθητές βίωσαν την ευκαιρία να δουν την ισχυρή αυτή αλληλεπίδραση και την ενότητα των δύο (κειμένου και εικόνας), να δουν τη σχέση που δίνει δύναμη στο νέο και φτιάχνει απ' την αρχή το ένα από το άλλο.

Η φιλόλογος τότε παρατηρεί ότι το κείμενο αποδίδει μόνο τη μία οπτική της πραγματικότητας (αυτή του φωτογράφου) και τους καλεί να αποδώσουν και άλλες εκδοχές «βάζοντας» φωνή στα πρόσωπα που συμμετέχουν, εμπλουτίζοντας κι άλλο - ακόμη περισσότερο- την εικόνα του συνόλου. Έτσι, αφού οι μαθητές έχουν επιλέξει τη φωτογραφία που τους κάνει περισσότερο εντύπωση, τους λέει: *«Στο κείμενο ακούσαμε τη φωνή του φωτογράφου για τα πρόσωπα που επέλεξε να απαθανατίσει. Αυτή όμως είναι η δική του οπτική. Τι θα λέγατε να δούμε και την οπτική των προσώπων της φωτογραφίας; Θέλω να διαλέξετε ένα πρόσωπο από τη φωτογραφία σας και να γράψετε σε μια μικρή παράγραφο τα λόγια ή τις σκέψεις του, τα οποία μπορούν να απευθύνονται είτε σε κάποιο άλλο πρόσωπο της φωτογραφίας, είτε στο φωτογράφο, είτε ακόμη και σε κάποιο εξωτερικό πρόσωπο που δεν φαίνεται. Θα μπορούσε να είναι ακόμη και κάποιος*

εσωτερικός μονόλογος. *Είστε ελεύθεροι να διαλέξετε τον αποδέκτη του κειμένου και μιας και αυτό θα έχει εξομολογητικό τόνο μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το α' ενικό. Θα έχετε γι' αυτό πέντε λεπτά*». [παραλλαγή από δραστηριότητα 1 Διαβάζω και γράφω, σελ. 98]

Έχοντας βοηθηθεί από τη συζήτηση που προηγήθηκε οι μαθητές αμέσως ξεκινούν να γράφουν. Δεν υπάρχει περιορισμός, δεν υπάρχει κριτική, δεν υπάρχει λάθος. Πρέπει να ταξιδέψουν στο χώρο και το χρόνο, να μουν στη θέση των προσώπων, να αντλήσουν έμπνευση από τα βλέμματα, τις κινήσεις, τα πρόσωπα, τις σκιές, το τοπίο, τα λόγια... Μπορούν να «πιαστούν» από όποια λεπτομέρεια θέλουν και να ξεδιπλώσουν ελεύθερα οπτικές και ερμηνείες, να διαβάσουν από την αρχή τα γεγονότα και να ξαναπούν τις ιστορίες, να αλλάξουν θέση και να αποκαλύψουν μια άλλη προοπτική.

Στην ολοκλήρωση του χρόνου οι μαθητές διαβάζουν τα κείμενά τους και εντυπωσιάζονται από το πόσες διαφορετικές ιστορίες μπορούν να προκύψουν από μια και μόνο φωτογραφία. Καθώς ακούγονται οι διαφορετικές τους εκδοχές συνειδητοποιούν ότι καθένας παρατήρησε και κάτι διαφορετικό, κάτι που δεν είχε προσέξει ο άλλος ή το είχε ερμηνεύσει με διαφορετικό τρόπο. Στο τέλος νιώθουν πως οι χαρακτήρες «ξεπήδησαν» ξαφνικά από τη φωτογραφία και έγιναν περισσότερο «δικόι τους», πως απέκτησαν όλα εκείνα τα πρόσωπα που ανέφερε ο καθένας, πως έγιναν περισσότερο πολύπλοκοι και πλούσιοι και πιο εκλεπτυσμένοι, καθώς μετατρέπονταν από ατομική σε συλλογική -τελικά- κατασκευή. Ταυτόχρονα όμως συνειδητοποίησαν ότι έγιναν και ακόμη πιο αμφίβολοι. Γιατί ο κάθε ένας από αυτούς πυροδότησε μια ποικιλία από πιθανές ιστορίες, σχέσεις, σκέψεις και ερμηνείες, κάθε μία από τις οποίες θα μπορούσε να είναι ισοδύναμα αληθινή. Καθώς οι μαθητές ερμήνευαν και επαν-ερμήνευαν τη φωτογραφία ξανά και ξανά και πάλι όλοι μαζί αντιλαμβάνονταν κάθε φορά και κάτι νέο που εμπλούτιζε την προηγούμενη κατανόησή τους, συνειδητοποιούσαν όλο και πιο βαθιά ότι σε μια αλήθεια υπάρχουν πολλές φωνές και ότι αυτή ερμηνεύεται στο φως του πλαισίου που καθένας χρησιμοποιεί όταν αντιλαμβάνεται κάτι.

Μετά τη σύντομη ανασκόπηση η φιλόλογος καλεί τους μαθητές να δουν τον πόλεμο μακροσκοπικά: να σταθούν από την «απόσταση των δέκα χιλιάδων μέτρων» και να παρατηρήσουν το φαινόμενο μέσα από τις φωνές των ανθρώπων που το βίωσαν. Έτσι, τους χωρίζει σε δύο ομάδες και τους αναθέτει να τοποθετήσουν τις φωνές των ανθρώπων στις φωτογραφίες αφενός στον παγκόσμιο χάρτη (η πρώτη ομάδα) και αφετέρου στο χρονικό άξονα (η δεύτερη ομάδα). Οι μαθητές εργάζονται συλλογικά στα φύλλα εργασίας τους και σημειώνουν το όνομα του προσώπου της φωτογραφίας τους στην κατάλληλη θέση ανάλογα με την τοποθεσία και τη χρονολογία στην οποία βίωσε τον πόλεμο. Κατόπιν κοιτούν το χάρτη τους όπως διαμορφώθηκε συνολικά και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους: *Τι παρατηρείτε; Βλέπετε μήπως κάτι κοινό;*

Οι μαθητές παρατηρούν ότι ο πόλεμος επαναλαμβάνεται διαρκώς μέσα στο χώρο και το χρόνο προξενώντας τις ίδιες βαριές συνέπειες στους ανθρώπους: θλίψη, φτώχεια, εξαθλίωση, πόνος, ηθική κατάπτωση, πείνα, εξαγρίωση, απώλεια ζωών, οικονομική καταστροφή... Τα άτομα βιώνουν τα ίδια πράγματα, και ας απέχουν μίλια ή χρόνια μεταξύ τους. Οι άνδρες χάνουν την ξεγνοιασιά τους και αναγκάζονται να

πολεμούν, οι μητέρες αποχωρίζονται τα παιδιά τους και ξεριζώνονται από την πατρίδα τους, τα παιδιά υποσιτίζονται και ζουν κάτω από εξαθλιωμένες συνθήκες... Οι φωνές επαναλαμβάνονται ακούραστα στην ανθρώπινη ιστορία δημιουργώντας αισθήσεις déjà vu, διαμορφώνοντας και παγιώνοντας το μοτίβο του πολέμου το οποίο περνά από το παρελθόν έως το σήμερα και από το ένα μέρος της γης στο άλλο. Κοιτάζοντας τα πράγματα από μακριά και προς τα πίσω οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα πλέον να αναγνωρίζουν το **μοτίβο** αυτό (να βλέπουν το τι γίνεται συχνά) και να μη μένουν απλώς στη λεπτομέρεια - το γεγονός (το τι έγινε μια φορά).

Ο προβληματισμός των μαθητών οδηγεί στην αναζήτηση των βαθύτερων αιτιών που ωθούν τους ανθρώπους στο να κάνουν πόλεμο με τη φιλόλογο να τους καλεί να αναρωτηθούν γι' αυτό και να προετοιμαστούν για συλλογική εργασία:

*Γιατί λοιπόν παρά τα δυσάρεστα αποτελέσματα που γνωρίζουμε και βλέπουμε καθημερινά, οι πόλεμοι συνεχίζονται μέχρι σήμερα; Γιατί οι άνθρωποι μέσα στην ιστορία προβαίνουν ξανά και ξανά σε τέτοιες εχθρικές ενέργειες; Σίγουρα οι λόγοι θα είναι πολλοί και διαφορετικοί, γι' αυτό ας προσπαθήσουμε να τους οργανώσουμε σε έναν χάρτη, θα τον ονομάσουμε χάρτη εννοιών, προκειμένου να δημιουργήσουμε μια πιο ξεκάθαρη εικόνα. Έχετε ξαναφτιάξει ποτέ χάρτη εννοιών; Τι θα λέγατε να δοκιμάσουμε;*

Η φιλόλογος χωρίζει τους μαθητές σε τέσσερις ομάδες, τους μοιράζει τα σύνεργα που θα χρειαστούν (ένα μεγάλο χαρτόνι για κάθε ομάδα, χρωματιστούς μαρκαδόρους, αυτοκόλλητα χαρτάκια post-it) και τους δίνει τις απαραίτητες οδηγίες.

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν το πώς και γιατί δημιουργείται το πρόβλημα του πολέμου, αποτυπώνοντας οπτικά τη δομή του στο χαρτόνι. Στόχος δεν είναι να απαριθμήσουν απλώς παράγοντες που συσχετίζονται με αυτόν, αλλά να απεικονίσουν όλη τη συνθετότητα και πολυπλοκότητα του φαινομένου βλέποντας το πώς συσχετίζονται οι παράγοντες αυτοί μεταξύ τους και πώς πραγματικά συνεργάζονται για να οδηγήσουν στην εχθρική συμπεριφορά. Έτσι θα αντιληφθούν πρακτικά ότι το πρόβλημα παράγεται μέσα από την ίδια τη δομή του, συνδέοντας συστημικά τις σχέσεις, το μοτίβο, τις τάσεις και το γεγονός.

Αρχικά λοιπόν ακολουθούν τον κανόνα των έξι (Sweeney, 2001:94). Κάθε μαθητής θα πρέπει να σκεφτεί έξι παράγοντες/στοιχεία που έχουν σχέση με τον πόλεμο. Μιας και η οδηγία αυτή είναι εσκεμμένα γενική, οι μαθητές είναι ελεύθεροι να γράψουν ό,τι στοιχεία θέλουν, ενώ η πρόκληση του «έξι», τους ωθεί να σκεφτούν πέρα από την πρώτη απάντηση που τους έρχεται στο μυαλό, να αποκτήσουν μια διερευνητική στάση απέναντι στους λόγους που δημιουργούνται προβλήματα και μάλιστα προβλήματα παγκόσμια που επιμένουν παρά τις προσπάθειες των ανθρώπων. Οι μαθητές σημειώνουν σε κάθε χαρτάκι και από έναν παράγοντα και κατόπιν το κολλούν στο μεγάλο χαρτόνι που βρίσκεται μπροστά τους. Συγκεντρώνονται κυκλικά γύρω από αυτό, παρατηρούν τις απαντήσεις της ομάδας και εντοπίζουν στοιχεία που είναι κοινά ή παρεμφερή για να τα ομαδοποιήσουν κάτω από μια γενικότερη κατηγορία (έτσι ώστε να αποφευχθούν οι επαναλήψεις). Έτσι, αφαιρούν και προσθέτουν στοιχεία, διορθώνουν και αλλάζουν τα χαρτάκια, αναθεωρούν τα συστατικά του χάρτη και σταματούν σε μια πρώτη -προς το παρόν- εκδοχή του. Μιας και δεν καλούνται να

σκεφτούν πάνω σε κάτι συγκεκριμένο, η σκέψη τους πηγαίνει πέρα από τα γεγονότα και προσπαθεί να εντοπίσει τις ευρύτερες τάσεις και δυναμικές που δημιουργούν το πρόβλημα. Είναι η τάση για κυριαρχία, η αγάπη για το χρήμα ή την επικράτηση, είναι η ανισότητα, η αδικία, η καταπίεση, η πολιτική άποψη και ιδεολογία, η φιλοδοξία, ο ανταγωνισμός ...; Κατά το «ταξίδι» τους οι μαθητές επεκτείνονται σε μια πληθώρα από διαφορετικούς τύπους παραγόντων και συνιστωσών και διατυπώνουν τις ιδέες τους σε ευρύτερα εννοιολογικά πλαίσια. Άλλωστε στόχος είναι να δουν τη γενικότερη εικόνα. Να δουν ότι ο πόλεμος είναι ένα πολύπλοκο πρόβλημα που συσχετίζεται ταυτόχρονα και με άλλα (π.χ. με την πείνα ή με την κρίση ηθικών αξιών).

Αφού λοιπόν έχουν προσδιοριστεί και οργανωθεί οι συναφείς έννοιες οι μαθητές τώρα θα πρέπει να αποτυπώσουν και τις σχέσεις. Έτσι, μετά την κατηγοριοποίηση, η φιλόλογος τους λέει να σημειώσουν στη μέση του χαρτονιού τη λέξη «πόλεμος» και να προσπαθήσουν να τον συσχετίσουν με έναν παράγοντα από το χάρτη τους σχεδιάζοντας ένα πράσινο ή ένα κόκκινο βέλος για θετική ή αρνητική συσχέτιση αντίστοιχα. Θετική συσχέτιση σημαίνει ότι το ένα οδηγεί στην αύξηση του άλλου (το επηρεάζει θετικά), ενώ αρνητική ότι το ένα οδηγεί στη μείωση του άλλου (το επηρεάζει αρνητικά). Αφού πειραματιστούν με το πρώτο στοιχείο και λυθούν οι όποιες απορίες, οι μαθητές καλούνται να κάνουν το ίδιο και με τα υπόλοιπα στοιχεία του χάρτη, συνδέοντάς τα όχι μόνο με τον πόλεμο αλλά και μεταξύ τους. Είναι βέβαια προφανές ότι οι διασυνδέσεις που μπορούν να προκύψουν είναι απεριόριστες και γι' αυτό ο χάρτης τους μπορεί να μοιάζει χαοτικός και μπερδεμένος. Η φιλόλογος τους εξηγεί ότι στόχος δεν είναι να «τακτοποιήσουμε» τις σχέσεις, αλλά να αναδείξουμε τον πολύπλοκο τους χαρακτήρα. Γι' αυτό τους παροτρύνει να συμπεριλάβουν όσες περισσότερες από αυτές μπορούν και να μη μείνουν μόνο στις σχέσεις ανά δύο (κάθε παράγοντας δηλαδή μπορεί να ξεκινά ή να δέχεται περισσότερα από ένα βέλη) και ακόμη να εντοπίζουν σχέσεις διπλής ή αντίστροφης διαδρομής, στοιχεία δηλαδή που αλληλο-επιδρούν και συσχετίζονται με βέλη που σχηματίζουν κύκλο (βρόχοι ανατροφοδότησης). Καθώς οι μαθητές εργάζονται, η φιλόλογος περνά από δίπλα τους, τους βοηθά και τους ενθαρρύνει. Όπου παρουσιάζονται διαφωνίες σχετικά με το είδος της επιρροής, παρεμβαίνει διακριτικά και τους παροτρύνει να χρησιμοποιήσουν ένα άλλο χρώμα μαρκαδόρου για να σχεδιάσουν τις σχέσεις για τις οποίες δεν είναι σίγουροι ή δεν υπάρχει συμφωνία.

Μόλις οι μαθητές τελειώσουν με το σχεδιασμό, έχουν λίγα λεπτά για να ξανακοιτάξουν το χάρτη τους και να προβούν σε αναθεώρηση και εμπλουτισμό προτού ξεκινήσουν έναν δεύτερο κύκλο εργασιών. Στον δεύτερο αυτό κύκλο η φιλόλογος τους ζητά να βρουν στο χάρτη τους έναν παράγοντα που είναι ανεπιθύμητος και να προτείνουν έναν τρόπο αντιμετώπισης. Έπειτα, να σκεφτούν πώς αυτός ο τρόπος αντιμετώπισης θα επηρεάσει τα υπόλοιπα στοιχεία του χάρτη (θα τα αυξήσει ή θα τα μειώσει;) και να σχεδιάσουν με άλλο χρώμα πλέον τα αντίστοιχα βέλη (αν θέλουν μπορούν να προσθέσουν και άλλους παράγοντες που δεν είχαν συμπεριλάβει πριν).

Οι μαθητές εργάζονται έτσι για δέκα λεπτά και κατόπιν οργανώνουν ομαδική συζήτηση στην τάξη. Μιλούν για το πώς η στρατηγική άλλαξε τελείως την εικόνα του κάθε χάρτη δημιουργώντας παρενέργειες που επεκτάθηκαν σε όλα τα σημεία του. Βλέπουν πώς αλλάζοντας ένα μικρό σημείο, κάνοντας μια μικρή παρέμβαση, μπορούν

τελικά να αλλάξουν και όλο το δίκτυο των σχέσεων (είτε αρνητικά, είτε θετικά), προκαλώντας επιρροές που περνούν σαν κύμα από τη μία μεριά στην άλλη (κυματοειδής επίδραση). Ακόμη συνειδητοποιούν τη δύναμη που μπορεί να έχει μια πρόταση επίλυσης αλλά και το αλληλένδετο που υπάρχει ανάμεσα σε όλα τα στοιχεία, ενώ προβάλλουν τις συνέπειες σε όλο το φάσμα των δυνατών επιρροών ακόμη και εκείνων που δεν θα προέβλεπαν ή δεν θα μπορούσαν να είχαν φανταστεί. Ταυτόχρονα εντυπωσιάζονται από το πώς όλα τελικά συνδέονται μεταξύ τους και πως μια μικρή αλλαγή μπορεί να γίνει μεγάλη, ενώ αντιλαμβάνονται ότι οι πράξεις και οι αποφάσεις των ανθρώπων είναι σημαντικές και μπορούν -φανερά ή κρυφά, ακούσια ή εσκεμμένα- να κάνουν τελικά τη διαφορά: Σχεδιάζοντας το χάρτη του πολέμου και παρεμβαίνοντας σε κάποιο σημείο της δομής του, αυτός είναι δυνατόν να αντιμετωπιστεί [και μάλιστα ριζικά] μέσα από ενέργειες που λειτουργούν μετασχηματιστικά και αλλάζουν όλη την εικόνα του συστήματος.

Η φιλόλογος κατευθύνει τη συζήτηση στους λόγους που είναι σήμερα απαραίτητο να υπάρχει ειρήνη και καλεί τους μαθητές να τους διατυπώσουν ακολουθώντας για ακόμη μια φορά τον κανόνα των έξι. Οι μαθητές καταγράφουν τους λόγους στα φύλλα εργασίας τους συμπληρώνοντας την πρόταση που τους έχει δοθεί («Στις μέρες μας είναι απαραίτητο να υπάρχει ειρήνη...»). Έτσι δίνεται η αφορμή να αναγνωρίσουν και να επεξεργαστούν τις αιτιολογικές προτάσεις, να κατανοήσουν τη λειτουργία τους στο λόγο, να πειραματιστούν με τους τρόπους εισαγωγής και να κάνουν τους ανάλογους μετασχηματισμούς συνειδητοποιώντας το ρόλο των συνδέσμων στην ανάπτυξη επιχειρημάτων. Στη συνέχεια κάνουν κάποιες από τις ασκήσεις στη σελίδα 96 του βιβλίου τους και το μάθημα ολοκληρώνεται με την ανάρτηση των έργων των μαθητών και τη δημιουργία ενός συλλογικού μουσείου εκθεμάτων που φέρει την ταυτότητά τους και έχει αντιπολεμικό χαρακτήρα. Για το σπίτι, τους ανατίθεται η παρακάτω δραστηριότητα: Θα πρέπει να αναζητήσουν στο βιβλίο της ιστορίας τους στις ενότητες που έχουν διδαχθεί μέχρι τώρα τα αίτια των πολέμων που συζήτησαν σε συγκεκριμένα γεγονότα της ιστορίας (παραλλαγή από Δραστηριότητα 1, Διαβάζω και γράφω, σελ. 103).



### 5.2.8. Μάθημα έβδομο: Το πιάνο της διαφοράς

#### Συστημικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- να εξερευνήσουν το πώς τα νοητικά μοντέλα και οι κρυφές παραδοχές των ανθρώπων επηρεάζουν τη συμπεριφορά τους
- να αντιληφθούν ότι η ευθύνη για τη συμπεριφορά ενός συστήματος μοιράζεται ανάμεσα στα μέλη του
- να αναπτύξουν στρατηγικές διερευνητικής επικοινωνίας και να αξιολογήσουν τη χρησιμότητά τους σε περιπτώσεις που τα πράγματα δεν πάνε όπως θα θέλαμε

#### Διαδικασία

*Την προηγούμενη φορά μιλήσαμε για τους πολέμους και τα αίτια που τους προκαλούν. Πώς όμως ξεσπούν οι πόλεμοι; Πώς ξεκινούν; Τι νομίζετε ότι χρειάζεται συνήθως για να ξεσπάσουν;*

Οι μαθητές αξιοποιούν τις γνώσεις τους από την ιστορία και τη δραστηριότητα που τους είχε ανατεθεί στο σπίτι και μιλούν για τις μικρές αφορμές, τα ασήμαντα συνήθως γεγονότα που φαίνονται από μόνα τους αδύναμα και όμως αποτελούν την αφετηρία για να ξεκινήσουν οι διαμάχες. Η φιλόλογος τότε κάνει αναφορά στο «φαινόμενο της πεταλούδας» και τους καλεί να εξερευνήσουν τον τρόπο που ένα μικρό μπορεί να γίνει μεγάλο διαβάζοντας το παραμύθι που λέγεται «Σισουντο ή αλλιώς ένα ασπρόμαυρο μουσικό παραμύθι για τη διαφορετικότητα». Έτσι τους χωρίζει σε δύο ομάδες, τους ανακοινώνει ότι η μία θα εκπροσωπήσει τα άσπρα πλήκτρα και η άλλη τα μαύρα, ορίζει από έναν υπεύθυνο σε κάθε ομάδα και τους λέει να προετοιμαστούν για ομαδική ανάγνωση και συζήτηση ανάλογα με το ρόλο που έχει αναλάβει η κάθε μία. Οι μαθητές παίρνουν το κείμενο στα χέρια τους μαζί με τις ερωτήσεις που θα επεξεργαστούν και ακολουθεί η ανάγνωση από τους δύο υπεύθυνους της κάθε ομάδας.

Μόλις φτάνουν στη μέση του παραμυθιού (σελ. 18) η φιλόλογος διακόπτει την ανάγνωση και τους ζητά να επεξεργαστούν τις ερωτήσεις που τους δόθηκαν στα φύλλα εργασίας. Μετά από δέκα λεπτά προετοιμασίας τους ρωτά: *Πώς ξεκίνησε λοιπόν ο καυγάς; Τι τον προκάλεσε;*

Οι ομάδες απαντούν διαδοχικά και οι μαθητές αναπτύσσουν λόγο και αντίλογο για να υποστηρίξουν την άποψή τους. Η τάξη γεμίζει από επιχειρήματα και ανταπαντήσεις της μορφής «ναι αλλά», ενώ ακούγονται διαφορετικές απόψεις σχετικά με την πηγή της απειλής και το ποιος φέρει την ευθύνη για την εξέλιξη της διαμάχης. Η ομάδα «άσπρα πλήκτρα» απαντά ότι προκλήθηκε από τα μαύρα και η ομάδα «μαύρα πλήκτρα» απαντά ότι αμύνθηκε στα άσπρα. Η κάθε πλευρά βλέπει την άλλη ως την αιτία για τη διαμόρφωση της δικής της συμπεριφοράς, θεωρώντας πως είναι οι δικές

της επιθετικές ενέργειες, η δική της αδιαλλαξία, το δικό της αλαζονικό μίσος που την κάνουν να «εξοπλιστεί» και να πρέπει να αμυνθεί ή να αντιδράσει. Οι μαθητές διεισδύουν για τα καλά στα συναισθήματα και τη νοοτροπία των δυο αντιμαχομένων βιώνοντας την ασφάλεια του ρόλου που τους δίνει μια θέση εκ των έσω. Από εκεί παρατηρούν το πώς η κάθε πλευρά αντιλαμβάνεται διαφορετικά τα γεγονότα και πως η κάθε μία «χτίζει» το δικό της δίκιο, το πώς η στάση της αντανακλά τις σκέψεις και τα κίνητρά της και πώς προβάλλονται αυτές στις σκέψεις και τα κίνητρα της άλλης.

*Ποια όμως τελικά είναι η αιτία για τα όσα συνέβησαν; Από τη μία τα άσπρα πλήκτρα λένε ότι φταίνε τα μαύρα και από την άλλη τα μαύρα θεωρούν ότι ευθύνονται τα άσπρα. Πού βρίσκεται η αλήθεια; Μπορούμε να πούμε ότι το τελικό αποτέλεσμα προκλήθηκε μόνο από τη μία πλευρά;*

Οι μαθητές βγαίνουν από το ρόλο τους και παίρνουν πλέον μία θέση από έξω. Γίνονται ο τρίτος αντικειμενικός παρατηρητής και κοιτάζουν το πρόβλημα συνολικά - σαν από απόσταση των 10.000 μέτρων. Από εκεί παρατηρούν ότι και οι δύο πλευρές οδήγησαν -η κάθε μία με τον δικό της τρόπο- στον απόλυτο διαχωρισμό των πλήκτρων, και οι δύο ενεπλάκησαν στον ατέρμονο κύκλο δράσεων και αντιδράσεων, και οι δύο ενέτειναν την ένταση καθώς η μία προσπαθούσε να απαντήσει στις ενέργειες της άλλης, να υπερασπιστεί τη θέση της, το κύρος της, τη στάση της, τον εαυτό της. Καθώς οι μαθητές «αναδύονται» από την προβληματική κατάσταση και μετατρέπονται στους ερμηνευτές «άλλους», μεταβαίνουν από τον μονό στον διπλό τόπο υπευθυνότητας και συνειδητοποιούν ότι στόχος δεν είναι να ψάξει κανείς να βρει τον αποδιοπομπαίο τράγο για να τον κατηγορήσει και να του φορτώσει όλες τις ευθύνες (αυτός φταίει ή αυτός το έκανε), αλλά να αναγνωρίσει την δύναμη που φέρει το κάθε εμπλεκόμενο μέρος να επηρεάσει με τη συμπεριφορά του το αποτέλεσμα μιας κατάστασης. Κοιτάζοντας τα πράγματα από μακρινή σκοπιά οι μαθητές μπορούν και βλέπουν πλέον ένα σύστημα ανθρώπων, μια συνάντηση σχετικοποιημένων αυτονομιών, στην οποία όλοι μοιράζονται το μερίδιο ευθύνης για τα αποτελέσματα που προκύπτουν και οι ενέργειες του ενός επηρεάζουν και επηρεάζονται από αυτές του άλλου, δίνοντας ζωή σε συμπεριφορές που ξεπερνούν την ατομική τάξη των πραγμάτων.

Η φιλόλογος τους λέει να εντοπίσουν και να υπογραμμίσουν εκείνα τα στοιχεία που δείχνουν ότι η μία πλευρά προσπαθεί να απαντήσει στην άλλη, τις λέξεις ή τις εκφράσεις που δείχνουν ότι η ένταση αρχίζει να κλιμακώνεται και γίνεται κάθε φορά όλο και χειρότερη. Μετά από πέντε λεπτά συζήτησης και προετοιμασίας οι μαθητές μοιράζονται τις απαντήσεις τους και η φιλόλογος σημειώνει στον πίνακα τις βασικότερες ιδέες-κλειδιά που βρίσκει ενδιαφέρουσες ή καθοριστικές για τη συζήτηση. Έτσι, είναι αξιόλογο το πώς τους δίνεται η ευκαιρία να παρατηρήσουν στον πίνακα μία σκάλα κλιμάκωσης που συναντάται σχεδόν παρόμοια σε κάθε μορφή σύγκρουσης ή διαμάχης (οργή-εκδίκηση-διαχωρισμός-εξαγρίωση-βία-λογομαχία-απομόνωση) και να συζητήσουν για το πώς ο φόβος για το διαφορετικό και η πίστη στην κατωτερότητα του άλλου μπορούν [κλιμακούμενες] να οδηγήσουν σε λογικές βίας και κοινωνικού διχασμού.

Η φιλόλογος τότε τους καλεί να κάνουν μια «βαθύτερη βουτιά» στα νοητικά μοντέλα που παράγουν τέτοιου είδους συμπεριφορές και τους λέει:

*Πίσω από κάθε πράξη πάντα υπάρχει μια λογική που την υπαγορεύει. Ένα κίνητρο, ένα συναίσθημα, μια επιδίωξη, μια σκέψη. Πολλές φορές οι άνθρωποι κρατούν τις σκέψεις αυτές κλειστές και σκοτεινές στους άλλους, αποκρύπτουν τα πραγματικά τους κίνητρα, συναισθήματα και στόχους, κρύβουν αυτά που θέλουν να πουν και λένε άλλα για διάφορους λόγους. Αντί να μιλήσουν ανοιχτά για τα προβλήματά τους, μιλούν «γύρω από αυτά» χωρίς να λένε επί της ουσίας αυτό που θέλουν. Τι θα λέγατε να αποκαλύπταμε τις σκέψεις αυτές στα πλήκτρα που τσακώνονται; Να δούμε τι υπάρχει πίσω από αυτά που λένε και κάνουν; Θέλω να προσπαθήσετε να μπειτε στη θέση του κάθε πλήκτρου, να «διεισδύσετε» με κάποιο τρόπο στο μυαλό του, να φανταστείτε και να καταγράψετε τις σκέψεις του την ώρα που μιλάει.*

Οι μαθητές εφαρμόζουν την τεχνική του «left-hand column writing» (Senge, 1990:180-182). Ανάλογα με το ρόλο που έχει η κάθε ομάδα (άσπρα πλήκτρα-μαύρα πλήκτρα) παίρνει το κείμενο με τα λόγια της στη δεξιά στήλη και στην αριστερή καταγράφει ελεύθερα αυτά που σκέφτεται το κάθε πλήκτρο την ώρα που μιλάει αλλά δεν λέει, δεν θέλει να πει ή δεν μπορεί να πει.

Οι μαθητές εργάζονται έτσι για δέκα λεπτά. Στο τέλος δύο εκπρόσωποι από κάθε ομάδα αναλαμβάνουν να διαβάσουν το κείμενο εναλλάξ -σε διάλογο- όπως πλέον έχει διαμορφωθεί όχι με όσα λέγονται αλλά με όσα εννοούνται. Οι μαθητές εντυπωσιάζονται από το πώς το κείμενο άλλαξε σημαντικά το νόημά του και πώς το παραμύθι έλαβε μια διαφορετική τροπή, όταν τα πλήκτρα «αποφάσισαν» να μιλήσουν ανοικτά για τις προθέσεις τους και να αποκαλύψουν τα μυστικά τους. Η φιλόλογος τότε τους καλεί να μοιραστούν στην τάξη τα συμπεράσματά τους: *Πώς αυτά που δεν λέμε επηρεάζουν τελικά τις πράξεις τις δικές μας και των άλλων; Τι συνέπειες προκαλούνται όταν κρατάμε κλειστές (ανεξερευνήτες) τις απόψεις μας και δεν μιλάμε για αυτές μαζί με άλλους σε διάλογο;*

Στη συζήτηση που ακολουθεί οι μαθητές μιλούν για το ρόλο που διαδραματίζουν τα νοητικά μας μοντέλα στη διαμόρφωση μιας συμπεριφοράς αλλά και για το πόσο σημαντικό είναι να έρχεται κανείς σε απευθείας επαφή με αυτά. Καταλαβαίνουν ότι ο καθένας σε μια επικοινωνία συμμετέχει με τους δικούς του όρους, από τη δική του θέση, με τη δική του οπτική και νοοτροπία, έχει δηλαδή ένα δικό του «σύστημα αναφοράς», με στόχους, παραδοχές, κίνητρα και αντιλήψεις που τον κάνουν να συμπεριφέρεται με έναν συγκεκριμένο τρόπο και που πολλές φορές δεν εκφράζει άμεσα ή δεν συνειδητοποιεί καθαρά. Όταν οι άνθρωποι εκθέσουν τα συστήματα αυτά και εκτεθούν σε εκείνα των άλλων φτάνουν πιο κοντά στις πηγές διαφωνίας τους, συνειδητοποιούν όλο και καλύτερα τον εαυτό τους και οδηγούνται σε λύσεις πιο ολοκληρωμένες και αποτελεσματικές. Οι μαθητές κάνουν λόγο για παρόμοια μοτίβα συμπεριφοράς στην καθημερινότητά τους και εντοπίζουν τα σχετικά παραδείγματα αναφοράς (σχέσεις με φίλους, οικογένεια ή ανώτερο στέλεχος στη δουλειά), ενώ αντιλαμβάνονται και τις προσωπικές ή κοινωνικές διαστάσεις του ζητήματος που πολλές φορές μπορούν να λειτουργήσουν πειστικά (π.χ. πολλές φορές

*δεν θέλουμε να πληγώσουμε τον άλλον, για να κρατήσουμε μια σχέση αναγκαζόμαστε να μην λέμε αυτό που σκεφτόμαστε, είναι τα κοινωνικά «πρέπει» και οι κανόνες ευγένειας που μας πιέζουν και μας διδάσκουν να μιλάμε και να συμπεριφερόμαστε με έναν συγκεκριμένο τρόπο, καμιά φορά όταν είμαστε ανοιχτοί, μας πληγώνουν οι άλλοι ή παρασυρόμαστε από τους πολλούς και δεν λέμε αυτά που πραγματικά πιστεύουμε από φόβο, καμιά φορά απλώς δεν θέλουμε να έρθουμε σε αντιπαράθεση, εκείνο που διδασκόμαστε είναι να μην συγκρούμαστε...).*

Ο διάλογος συνεχίζεται και ο προβληματισμός των μαθητών εντείνεται με τη φιλόλογο να τους αναθέτει την παρακάτω εργασία:

*Με βάση λοιπόν όσα αναφέρθηκαν θα μπορούσατε τώρα να διατυπώσετε τρόπους με τους οποίους τα πλήκτρα θα είχαν λύσει καλύτερα τις διαφορές τους; Υποθέστε ότι δουλεύετε σε έναν παγκόσμιο οργανισμό ειρηνικής διαπραγμάτευσης και επιθυμείτε να μεσολαβήσετε προκειμένου τα πλήκτρα να τα βρουν μεταξύ τους. Φτιάξτε έναν κατάλογο με έξι ερωτήσεις που θα τους προτείνετε να κάνουν μεταξύ τους ώστε να μπορούν να λύσουν ειρηνικότερα τις διαφορές τους και να εκφράσουν πιο καθαρά τις αντιλήψεις και τα συναισθήματά τους.*

Οι μαθητές διερευνούν στρατηγικές καλύτερης και πιο ανοιχτής επικοινωνίας δουλεύοντας ατομικά, ενώ χρησιμοποιούν τη δομή του προβλήματος για να προτείνουν λύσεις. Η φιλόλογος κινείται ανάμεσά τους και λύνει τις όποιες απορίες, ενώ τους ενθαρρύνει να διατυπώνουν ερωτήσεις που θα έχουν ερευνητική διάθεση και εξερευνητικό χαρακτήρα. Μέσα από ερωτήσεις της μορφής «Γιατί το θεωρείς αυτό;», «Μπορείς να το εξηγήσεις;» και «Τι θα μπορούσαμε να κάνουμε για να λύσουμε μαζί το πρόβλημα;» οι μαθητές μαθαίνουν ότι όταν κανείς επιμένει στην άποψή του αυτό που καταφέρνει είναι να κάνει τον άλλο να επιμένει ακόμη πιο πολύ στη δική του και έτσι τα πράγματα να γίνονται χειρότερα και να οδηγούν πολλές φορές στην απομόνωση. Αντιθέτως, όταν τα άτομα ρωτούν τους άλλους για το πώς έφτασαν στις δικές τους απόψεις και τους καλούν να τις εξερευνήσουν και να τις εκφράσουν και ταυτόχρονα κάνουν το ίδιο για τον εαυτό τους, τότε είναι πιο πιθανό να οδηγηθούν σε σκέψη, αναθεώρηση, συνεργασία και αλλαγή. Στην πρώτη περίπτωση το αποτέλεσμα είναι προκαθορισμένο: Ή θα νικήσει ο Α ή ο Β ή τα πράγματα θα παραμείνουν έτσι χωρίς να αλλάξει κανείς την αντίληψή του, ενώ στη δεύτερη μπορούν να ανοιχτούν νέες πιθανότητες και για τους δύο (Senge, ό.π.).

Αφού οι μαθητές ολοκληρώσουν την εργασία τους, δίνουν τις απαντήσεις τους στον διπλανό τους και ετοιμάζονται να διαβάσουν τη συνέχεια του παραμυθιού. Πρώτα όμως η φιλόλογος τους ζητά να διατυπώσουν υποθέσεις για το πώς φαντάζονται ότι θα εξελιχθεί ο καυγάς εντείνοντας ακόμη περισσότερο την αγωνία τους. Έτσι, στο τέλος έχουν την ευκαιρία να συγκρίνουν τις διαφορετικές εκδοχές και να αξιολογήσουν τη λύση που σκέφτηκαν τα πλήκτρα, μιλώντας για την αξία της διαφορετικότητας και της μοναδικότητας των ανθρώπων αλλά και της αρμονικής συνύπαρξής τους. Η φιλόλογος τους βοηθά με την ερώτησή της: *Τελικά τι είναι αυτό που δίνει τη μαγεία σε ένα πιάνο; σε μια ομάδα ανθρώπων; σε ένα σύνολο πραγμάτων; σε μια κοινωνία; Αν τα πλήκτρα ήταν άνθρωποι; Πόσο δύσκολο ή εύκολο είναι να είναι κανείς ο μοναδικός εαυτός του;*

Οι μαθητές κατανοούν αμέσως την αναλογία και το συμβολισμό του παραμυθιού, ενώ αναγνωρίζουν τη διαφορετικότητα ως απαραίτητο συστατικό ενός αποτελεσματικού/λειτουργικού συστήματος:

*«Τα πλήκτρα είναι οι άνθρωποι και όλοι είναι διαφορετικοί μεταξύ τους σε όψη, σε χαρακτήρα, σε δεξιότητες. Όλοι όμως είναι μέρη ενός συνόλου και χρειάζεται να είναι διαφορετικοί για να δουλέψει σωστά αυτό το σύνολο»,* παρατηρεί ένας μαθητής, ενώ κάποιοι άλλοι συμπεραίνουν ότι το ίδιο συμβαίνει και σε μια οικογένεια, σε μια ομάδα, σε μια σχολική τάξη, σε μια παρέα, στην κοινωνία ολόκληρη αλλά και σε οποιαδήποτε μικρογραφία της.

Τα συμπεράσματα ολοκληρώνονται και η φιλόλογος τους αναθέτει την παρακάτω εργασία:

*Είδαμε λοιπόν ότι πολλές φορές οι πόλεμοι και οι συγκρούσεις ξεκινούν από ένα μικρό γεγονός που φτάνει να γίνει μεγάλο. Πολλές φορές μάλιστα το γεγονός αυτό είναι τόσο μικρό όσο μία λέξη, ένα γράμμα ή ακόμη και ένα σημείο στίξης! Θα ήθελα να κοιτάξετε το απόσπασμα από το παραμύθι Σισουντο που δίνεται στο φύλλο εργασίας σας και να βρείτε αυτό το μικρό σημείο που δημιούργησε τις παρεξηγήσεις.*

#### Απόσπασμα από το παραμύθι

-Να παίζουμε ο καθένας τη νότα του μέχρι να τους ξεκουφάνουμε, είτε ένα Ρε.

-Τι είπες Ρε, ρώτησε ένα Ντο από τη 2η οκτάβα.

Οι μαθητές μελετούν το απόσπασμα και επεξεργάζονται τις ομώνυμες και παρώνυμες λέξεις αναζητώντας και άλλες τέτοιες παρόμοιες μέσα στο παραμύθι. Κατόπιν τις χρησιμοποιούν (όσες περισσότερες από αυτές μπορούν) για να συντάξουν τα δικά τους μικρά χιουμοριστικά κειμενάκια που περιγράφουν επεισόδια παρεξηγήσεων (παραλλαγή από Δραστηριότητα 3, Ακούω και μιλώ, σελ. 100).

Το μάθημα ολοκληρώνεται και η φιλόλογος ζητά από τους μαθητές να μοιραστούν τις εντυπώσεις τους από αυτό, αλλά και να πουν εάν εντοπίζουν κάποιες ομοιότητες του παραμυθιού με τη θεματική της ενότητας που είναι ο πόλεμος. Οι περισσότεροι μαθητές δεν αναγνωρίζουν κάποιο κοινό μοτίβο και η φιλόλογος τους αφήνει να το επεξεργαστούν στο επόμενο μάθημα, αναθέτοντάς τους την παρακάτω εργασία για το σπίτι. Ο κάθε μαθητής θα πρέπει αξιοποιώντας τις ερωτήσεις που πήρε από τον διπλανό του να συνθέσει μια παράγραφο στην οποία θα γράφει το πώς φαντάζεται ότι θα εξελισσόταν το παραμύθι εάν τα πλήκτρα έκαναν αυτές τις έξι ερωτήσεις μεταξύ τους.

### 5.2.9. Μάθημα όγδοο: Ο «σπόρος» του καλού

#### Συστημικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- να σχεδιάσουν τις κυκλικές ανατροφοδοτικές σχέσεις που δημιουργούν το συστημικό αρχέτυπο «κλιμάκωση» και να μπορούν να τις εξηγούν αποτελεσματικά
- να εντοπίσουν ομοιότητες ανάμεσα στις δομές από συστήματα διαφορετικού τύπου
- να αντιληφθούν ότι η δομή ενός συστήματος είναι η αιτία για τη συμπεριφορά του

#### Διαδικασία

Η φιλόλογος μοιράζει σε φωτοτυπίες τον παρακάτω μύθο του Αισώπου και καλεί έναν μαθητή να τον διαβάσει δυνατά στην τάξη:

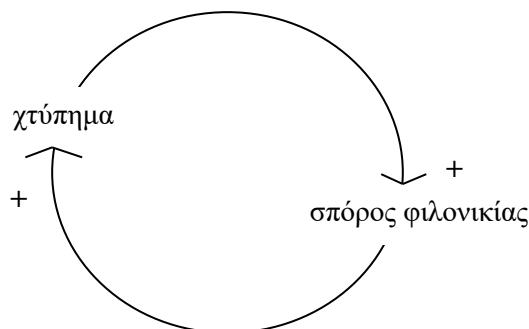
Μια φορά ο Ηρακλής περνούσε από ένα στενό δρομάκι. Είδε καταγής ένα πράγμα που έμοιαζε με μηλαράκι, του φάνηκε πως ήταν κάτι κακό και θέλησε να το συντρίψει με το ρόπαλο. Το χτυπάει μια με το ρόπαλο, το μηλαράκι δεν συντρίφτηκε, αλλά αντίθετα έγινε διπλάσιο σε μέγεθος. Το ξανακοπανάει, ξαναδιπλασιάστηκε σε μέγεθος. Συνέχισε να το κοπανάει με το ρόπαλο, το μηλαράκι δεν ζουλιόταν, αντιθέτως: με κάθε χτύπημα μεγάλωνε. Γρήγορα μεγάλωσε τόσο που έφραξε όλο το δρόμο και δεν μπορούσε να περάσει. Ο Ηρακλής έμεινε έκπληκτος, άφησε το ρόπαλο και κοίταζε απορημένος. Αναρωτιόταν: "τί πράγμα είναι αυτό;". Σε εκείνη την απορία του εμφανίστηκε η θεά Αθηνά και του λέει: «Ω Ηρακλή, αναρωτιέσαι τί είναι αυτό που μοιάζει με μήλο; Είναι ο σπόρος της φιλονικίας, του καβγά. Αν το αφήσεις, παραμένει μικρό. Αν το πολεμήσεις, μόνο που μεγαλώνει, διογκώνεται και αδιέξοδο δημιουργεί. Να θυμάσαι, όποτε το δεις, άσ' το όπως είναι και μην το πολεμάς!»

Κατόπιν τους ρωτά:

*Θυμάστε το παραμύθι που διαβάσαμε την προηγούμενη φορά για τη διαφορετικότητα; Τι σχέση θα μπορούσε να έχει ο μύθος του Αισώπου που διαβάσαμε μόλις με το παραμύθι εκείνο; Βλέπετε μήπως κάποια κοινά;*

Οι μαθητές εντοπίζουν αμέσως την κοινή θεματική που είναι η έριδα, η φιλονικία, ενώ αντιλαμβάνονται το δομικό μοτίβο που συνδέει τα δύο κείμενα, δηλαδή «το μικρό που μπορεί να γίνει μεγάλο».

«Και πώς συμβαίνει αυτό; Πώς μπορεί ο σπόρος της φιλονικίας από μικρός να γίνει μεγάλος;», ρωτά η φιλόλογος και οι μαθητές περιγράφουν με ενθουσιασμό τη διαδικασία χρησιμοποιώντας τις λέξεις «όσο, τόσο» (όσο τον χτυπά κανείς, τόσο μεγαλώνει και όσο μεγαλώνει τόσο συνεχίζει να τον χτυπά). Καθώς ακούγονται οι περιγραφές τους, η φιλόλογος προσπαθεί να τις αναπαραστήσει οπτικά στον πίνακα, σχεδιάζοντας τον ενισχυτικό κύκλο της σύγκρουσης:



Κάποιοι μαθητές αναγνωρίζουν ότι το σχέδιο αυτό αναπαριστά έναν φαύλο κύκλο και η φιλόλογος επισημαίνει ότι ο κύκλος αυτός ονομάζεται αλλιώς και **ενισχυτικός ή θετικός** βρόχος ανατροφοδότησης και σχηματίζεται κάθε φορά που το ένα επηρεάζει το άλλο και εκείνο καταλήγει πάλι να επηρεάζει το αρχικό. Κατόπιν, τους καλεί να σκεφτούν και άλλα -περισσότερα- δικά τους παραδείγματα από πράγματα που λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο: *Εμπρός λοιπόν, σκεφτείτε... Τι άλλο θα μπορούσαμε να βρούμε από την καθημερινότητά μας όπου το α ενισχύει το β και το β με τη σειρά του ενισχύει το α; Όπου όσο μεγαλώνει το ένα τόσο μεγαλώνει το άλλο και το αντίστροφο;*

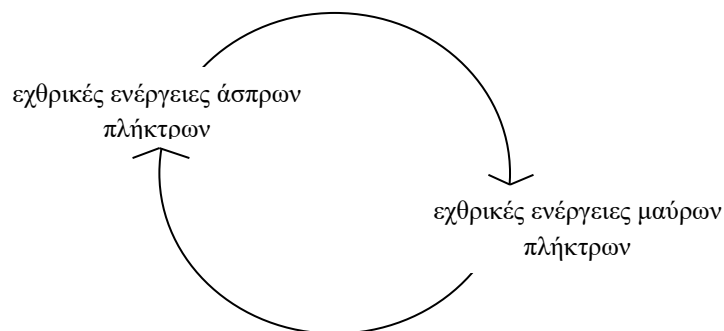
Οι μαθητές προβληματίζονται έντονα και βυθίζονται για λίγο στη σιωπή. Μετά από μερικές διστακτικές απαντήσεις, η τάξη αρχίζει να γεμίζει με όλο και περισσότερα παραδείγματα αυτοτροφοδοτούμενων συστημάτων που συναντιούνται διαρκώς στην καθημερινότητά μας και μέχρι εκείνη τη στιγμή δεν είχε γίνει αντιληπτό. Οι μαθητές μιλούν για τους στόχους και τις επιθυμίες που όσο ικανοποιούνται τόσο περισσότερο μεγαλώνουν, για το κάπνισμα που όσο προσφέρει ηρεμία στον άνθρωπο τόσο περισσότερο εντείνεται, για τον πληθυσμό της γης που αυξάνεται όσο αυξάνονται και οι γεννήσεις, για τα κίνητρα που όσο πετυχαίνουν το στόχο τους τόσο αυξάνονται σε αριθμό, για τη γυμναστική που όσο βελτιώνει το σώμα τόσο το άτομο τη συνεχίζει, για το νόμο της προσφοράς και της ζήτησης στις επιχειρήσεις, για τον τρόπο που επιτυγχάνεται η επαγγελματική ανέλιξη, για την ευχάριστη διάθεση που προσφέρει ένα παγωτό κοκ.

Ο κάθε μαθητής σηκώνεται στον πίνακα και καταγράφει το παράδειγμά του σχεδιάζοντας -όποιος θέλει- και τον ανάλογο ενισχυτικό κύκλο. Στο τέλος έχουν την ευκαιρία να παρατηρήσουν μια μεγάλη συλλογική κατασκευή από μια ποικιλία αλληλοτροφοδοτούμενων εννοιών και πραγμάτων που κανείς από την τάξη μέχρι εκείνη τη στιγμή δεν είχε σκεφτεί ότι θα μπορούσαν να ταιριάζουν μαζί. Οι μαθητές εντυπωσιάζονται από το πώς μπορεί η απόλαυση από ένα παγωτό να έχει κοινά στοιχεία με τον πληθυσμό της γης και πώς μπορεί η έριδα να λειτουργεί με τον ίδιο

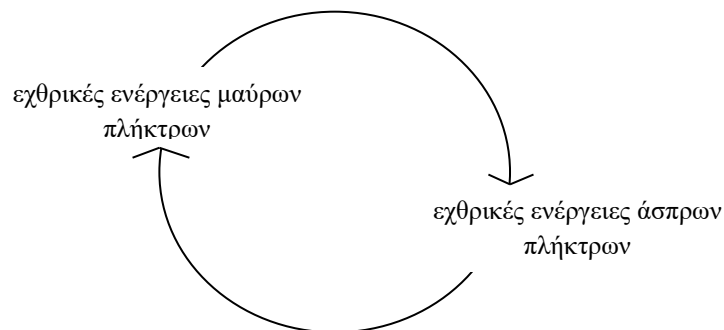
τρόπο που λειτουργεί και ο νόμος της προσφοράς και της ζήτησης στις οικονομικές συναλλαγές.

*Και τι γίνεται με το παραμύθι ΣιΣουΝτο; Αφού όπως είδαμε η σύγκρουση ακολουθεί έναν ενισχυτικό κύκλο, τότε ποιος θα ήταν αυτός για τα πλήκτρα του παραμυθιού; Μπορείτε να τον σχεδιάσετε; Αν θέλετε μπορείτε να συμπεριλάβετε περισσότερους από δύο παράγοντες στο σχέδιό σας.*

Η φιλόλογος δίνει τις απαραίτητες οδηγίες και διευκρινίσεις και οι μαθητές συνεργάζονται για να φτιάξουν τους κύκλους. Κάποιοι ανατρέχουν στα γεγονότα του κειμένου και κάποιοι άλλοι ξεκινούν αμέσως, κάποιοι κάνουν λεπτομερέστερα σχέδια και κάποιοι άλλοι πιο γενικά, κάποιοι συζητούν και άλλοι δυσκολεύονται να αποφασίσουν, όλοι όμως εργάζονται και στο τέλος δείχνουν τα σχέδιά τους που λίγο-πολύ έχουν την παρακάτω μορφή:



Κάποιοι μαθητές παρατηρούν ότι στα δικά τους σχέδια ο κύκλος ξεκινά ανάποδα, δηλαδή:



Τότε, η φιλόλογος ενώνει τους δύο κύκλους στο σημείο που συσχετίζονται (στο σημείο που τα αποτελέσματα της μίας εντείνουν τα αποτελέσματα της άλλης) και σχηματίζει έτσι στον πίνακα το συστημικό αρχέτυπο «Κλιμάκωση» (Escalation):





Στη συνέχεια καλεί τους μαθητές να προσέξουν το οριζόντιο «οχτώ» που σχηματίζεται, το οποίο μπορεί να διαβαστεί τόσο δεξιόστροφα όσο και αριστερόστροφα. Τους λέει ότι το οχτώ συμβολίζει το άπειρο μιας και το σχήμα αυτό θα μπορούσε να επαναλαμβάνεται για πάντα και καλεί έναν μαθητή να το «διαβάσει» ακολουθώντας την κίνηση από τα βέλη.

Με την καθοδήγηση της φιλόλογου οι μαθητές διαπιστώνουν τη δομή που μπορεί να έχει μια οποιαδήποτε ανταγωνιστική σχέση ανάμεσα σε δύο πλευρές, η οποία πηγάζει από το φόβο για τους άλλους και τη διάθεση για υπεροχή και μεγαλώνει όσο η μία κάνει ενέργειες που η άλλη θεωρεί ως απειλή. Έτσι, όποτε η μία προσπαθεί και καταφέρνει να βγει μπροστά, τόσο η άλλη νιώθει ότι απειλείται και τόσο προσπαθεί να βγει και εκείνη για να ανακτήσει από την αρχή το πλεονέκτημά της. Τα σχέδια για εκδίκηση και οι θεωρίες για ανωτερότητα των μαύρων πλήκτρων ζύπνησαν παρόμοιες σκέψεις και στα άσπρα, τα οποία ένιωσαν να απειλούνται και οργανώθηκαν για να απαντήσουν. Τα λόγια τους και ο διαχωρισμός τους ενέτειναν με τη σειρά τους την αίσθηση της απειλής στα μαύρα, τα οποία ένιωσαν ακόμη περισσότερο την ανάγκη να κυριαρχήσουν, η οποία τους οδήγησε σε ακόμη πιο επιθετικές ενέργειες και πράξεις, οι οποίες προκάλεσαν ακόμη πιο επιθετικές απαντήσεις, οι οποίες ενίσχυσαν ακόμη περισσότερο τη σύγκρουση κοκ. σε έναν κύκλο που θα μπορούσε να συνεχίζεται για πάντα. Ουσιαστικά, όσο η μία πλευρά χτυπούσε το «μήλο της έριδας», τόσο το χτυπούσε αντίστοιχα και η άλλη κάνοντας το σπόρο να μεγαλώνει σε έναν κύκλο φαύλο που έφραζε τον δρόμο για τη λύση.

Η φιλόλογος τους καλεί να αναφέρουν και άλλα σχετικά παραδείγματα με όμοιο μοτίβο συμπεριφοράς για να τα γράψουν στον πίνακα: *Έχετε βρεθεί ποτέ σε παρόμοιες καταστάσεις όπου όσο η μία πλευρά επιμένει, τόσο επιμένει και η άλλη ώστε να κλιμακώνεται τελικά η ένταση ανάμεσά τους; Σε ποιες άλλες περιπτώσεις στην καθημερινότητά μας συναντάμε τέτοιου είδους καταστάσεις;*

Οι μαθητές είναι ελεύθεροι να απαντήσουν με παραδείγματα είτε από την προσωπική τους εμπειρία, είτε από καταστάσεις γενικότερα της καθημερινής ζωής. Έτσι, μπορούν και αναγνωρίζουν τη δομή της σύγκρουσης σε ένα ζευγάρι που τσακώνεται και χωρίζει, σε μια εμπορική συμφωνία μεταξύ εταιριών που ναυαγεί, σε αποτυχημένες προσπάθειες των κρατών για διαπραγματεύσεις και συμφωνίες, σε τσακωμούς με τους γονείς τους ή και μεταξύ φίλων, στον πόλεμο μεταξύ δύο χωρών, στον ανταγωνισμό μεταξύ των επιχειρήσεων για ένα προϊόν κοκ.

Τα παραδείγματα σημειώνονται σε μια λίστα στον πίνακα και οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να παρατηρήσουν για ακόμη μια φορά μια συλλογική σύλληψη με περιστατικά που ενώ φαινομενικά θα ήταν ασύνδετα μεταξύ τους τελικά μοιράζονται την ίδια κατασκευή. Τα πλήκτρα του μαγικού πιάνου, ο Ηρακλής του Αισώπου, οι διαφωνίες των παιδιών με τους γονείς τους, οι δικαστικοί αγώνες ενός ζευγαριού, οι εταιρίες που διεκδικούν την πρωτοκαθεδρία στην αγορά, τα κράτη που πολεμούν μεταξύ τους, όλα έχουν την ίδια δομή, όλα ακολουθούν το ίδιο αρχέτυπο του πολέμου, όλα αναπαριστούν τη μάχη για το ποιος θα κυριαρχήσει βλέποντας τον άλλον να φτάνει κοντά στην κυριαρχία. Τώρα πλέον οι μαθητές βλέπουν τους συνδέσμους (τις ομολογίες) όχι μόνο μεταξύ των φαινομένων αλλά και μεταξύ των ενοτήτων. Η

φιλόλογος τους ρωτά: *Το φανταζόσασταν ποτέ ότι θα είχαν τόσα κοινά; Τι πρέπει να κάνουμε για να τα δούμε;*

Οι μαθητές καταλαβαίνουν ότι εκείνο που πρέπει να κάνουμε είναι να πάμε πίσω από τα γεγονότα και να αναγνωρίσουμε το μοτίβο της συμπεριφοράς, να εντοπίσουμε τη ριζική αιτία του προβλήματος και να αποκαλύψουμε τη δομή του.

*Και αν αντιστρέψαμε τα πράγματα; Ποια θα ήταν η δομή της ειρήνης, της φιλίας, της ομόνοιας;*

Οι μαθητές παρακολουθούν το σύντομο βίντεο «If you give love» και το συγκρίνουν με το παραμύθι (*Πώς θα μπορούσε να είναι απάντηση στον μύθο του Αισώπου;*). Στην ομαδική συζήτηση που ακολουθεί μιλούν για το πώς οι καλές πράξεις γίνονται «κολλητικές» και πώς περνούν σαν «κύμα» από τη μια μεριά της γης στην άλλη, πώς μια ενέργεια βοήθειας γίνεται αιτία για την παραγωγή μιας ίδιας, μπαίνοντας σε έναν κύκλο αυτοενίσχυσης και κάνοντας το μικρό τελικά να γίνει μεγάλο. Οι μαθητές βλέπουν ότι ο βρόχος ανατροφοδότησης μπορεί να λειτουργήσει και από την άλλη πλευρά, να μετατραπεί σε κύκλο του καλού μέσα από ενέργειες και ανθρώπους που γίνονται παράδειγμα προς μίμηση για τους άλλους (memes). Έτσι, όπως στο παραμύθι η έριδα «πέρασε» αλυσιδωτά από τα άσπρα πλήκτρα στα μαύρα και μετά με τη σειρά από το ένα πλήκτρο στο άλλο διδάσκοντάς τους τη σύγκρουση, την πώληση και το διαχωρισμό, έτσι και στο βίντεο η καλοσύνη και η αλληλεγγύη πέρασαν από τον έναν άνθρωπο στον άλλο ξεκλειδώνοντας πόρτες και μυστικά περάσματα για το σχήμα του καλού. Τελικά ο πόλεμος και η ειρήνη, η σύγκρουση και η συμφιλίωση, η έριδα και η αγάπη χρειάζονται απλώς και μόνο μία πράξη, απλά και μόνο μια απόφαση, ένα και μόνο άτομο που θα γίνει παράδειγμα και έμπνευση για το επόμενο.

*Ας φανταστούμε λοιπόν ότι όπως υπάρχει το μήλο της έριδας έτσι υπάρχει και το μήλο της ειρήνης και ότι όπως ο Ηρακλής χτυπά το μήλο της φιλονικίας και εκείνο μεγαλώνει, έτσι θα μπορούσε να μεγαλώνει και το μήλο της αγάπης. Τι χρειάζεται όμως να κάνουμε εμείς οι άνθρωποι για να μπορέσει να μεγαλώσει και να επικρατήσει στον κόσμο; Όπως είδαμε στο βίντεο πολλές φορές ένα και μόνο άτομο μπορεί να ξεκινήσει μια καλή πράξη και να την «κολλήσει» στους υπόλοιπους αλυσιδωτά. Θα ήθελα λοιπόν να κάνουμε και εμείς το ίδιο. Ο κάθε μαθητής θα πρέπει να γράψει μία προϋπόθεση «καλοσύνης» και έπειτα να τη δώσει στον διπλανό του να τη συνεχίσει αποτελώντας γι' αυτόν ένα παράδειγμα προς μίμηση. Προσοχή! η κάθε πρόταση θα πρέπει να αποτελεί συνέχεια της προηγούμενης επισημαίνοντας τι πρέπει να γίνει για να υπάρξει η πρόταση του προηγούμενου. Στο τέλος το κείμενό μας θα έχει τη μορφή που ακολουθεί και ο Τζ. Ροντάρι στο «Πες μου τι χρειάζεται».*

Η φιλόλογος μοιράζει το κείμενο στους μαθητές ώστε να είναι σαφές το πώς πρέπει να δουλέψουν και αφού λυθούν τυχόν απορίες ακολουθεί η ομαδική συγγραφή με τον κάθε μαθητή να συνεισφέρει γράφοντας και από μια προϋπόθεση (παραλλαγή από δραστηριότητα «Διαβάζω και γράφω», σελ. 103, ερ. 3 και 4).

Έτσι, ξεκινά ο πρώτος μαθητής και συμπληρώνει την πρόταση: *Για να υπάρχει ειρήνη, θα πρέπει ...* Σημειώνει την προϋπόθεσή του στην επόμενη γραμμή και διπλώνει το φύλλο, ώστε να φαίνεται μόνο αυτό που έγραψε ο ίδιος. Ο επόμενος μαθητής

συνεχίζει το συλλογισμό του λέγοντας τι χρειάζεται να γίνει για να υπάρχει αυτό που περιέγραψε ο προηγούμενος και περνά το χαρτί στον διπλανό του για να συνεχιστεί έτσι η διαδικασία μέχρι να έχουν γράψει όλοι. Ο κάθε μαθητής γράφει χωρίς να έχει δει τι έχουν διατυπώσει οι άλλοι γι' αυτό και πολλές φορές προκαλείται γέλιο ή αμηχανία. Η φιλόλογος τότε παρεμβαίνει και παροτρύνει τους μαθητές να καταγράφουν την πρώτη σκέψη που τους έρχεται στο μυαλό χωρίς να ασκούν κριτική στις ιδέες τους. Εκείνο που μας ενδιαφέρει δεν είναι τόσο η ορθότητα του αποτελέσματος όσο η προσπάθειά τους να πάνε όλο και πιο πίσω στις βαθύτερες προϋποθέσεις της ειρηνικής συνύπαρξης, να δουν τη μεγαλύτερη εικόνα του ζητήματος, να αφηγηθούν όλη την «ιστορία» πίσω από ένα αποτέλεσμα ή γεγονός.

Στο τέλος ξεδιπλώνουν το φύλλο και διαβάζουν την αρχή και το τέλος του συλλογισμού. Διαπιστώνουν ότι για να υπάρχει ειρήνη θα πρέπει να υπάρχει μια ανθρωποκεντρική παιδεία και εκπαίδευση. Οι μαθητές μελετούν το κείμενο που έγραψαν συλλογικά και μιλούν για τον ενθουσιασμό που ένιωσαν όταν ο ένας έπρεπε να «συμπληρώσει» τον άλλον και να εργαστούν μαζί σαν ένας τεράστιος συλλογικός νους. Δείχνουν ενδιαφέρον για το πώς η ατομική συνεισφορά του καθένα έδωσε ώθηση σε μια συλλογική κατασκευή που τελικά ξεπέρασε την κάθε μία ξεχωριστά και έδωσε αποτελέσματα που ούτε θα περίμενε κανείς αλλά και ούτε θα προέκυπταν εάν έγραφε ο κάθε μαθητής ατομικά. Καθώς η μία πράξη περνούσε από τον έναν στον άλλον και ο καθένας «κολλούσε» μια σκέψη καλοσύνης, οι μαθητές εστίαζαν όλο και πιο βαθιά στις ρίζες των αιτιακών συναφειών, πήγαιναν όλο και πιο πίσω σε αυτό που χρειάζεται να γίνει.

Στη συνέχεια η φιλόλογος τους ζητά να επισημάνουν τις λέξεις που χρησιμοποίησαν για να ξεκινήσουν την πρότασή τους καθώς και τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα σε αυτή και την προηγούμενη. Έτσι δίνεται η ευκαιρία να μιλήσουν για τις δευτερεύουσες τελικές προτάσεις, να συνειδητοποιήσουν το ρόλο τους στο λόγο και κυρίως στην ανάπτυξη επιχειρημάτων, να επεξεργαστούν άλλους ισοδύναμους τρόπους εισαγωγής και να παρατηρήσουν νοηματικές διαφορές. Στη συνέχεια επεξεργάζονται κάποιες από τις ασκήσεις στις σελίδες 92 και 94 του σχολικού τους βιβλίου και τους ανατίθεται η παρακάτω δραστηριότητα για το σπίτι.

Δραστηριότητα για το σπίτι (παραλλαγή από δραστηριότητα Διαβάζω και γράφω, σελ. 96)

Διαβάστε το παρακάτω κείμενο του Μάρτιν Λούθερ Κινγκ και πείτε εάν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τη γνώμη του διατυπώνοντας τη δική σας άποψη σε ένα κείμενο (έως δέκα σειρές). Χρησιμοποιήστε δευτερεύουσες προτάσεις, ιδιαίτερα αιτιολογικές για να στηρίξετε τη γνώμη σας.

*«Όλα καταλήγουν τελικά σε αυτή την αρχή: Ότι η ζωή μας είναι συνδεδεμένη. Είμαστε όλοι δεμένοι σε ένα αναπόδραστο δίκτυο αμοιβαιότητας, σε ένα και μόνο μοναδικό κομμάτι της μοίρας. Οτιδήποτε επηρεάζει τον έναν άμεσα, επηρεάζει και όλους τους άλλους με έμμεσο τρόπο... Δεν πρόκειται να έχουμε ειρήνη στη γη αν δεν αναγνωρίσουμε αυτή τη βασική αρχή της συνδεσιμότητας που υπάρχει στον κόσμο»*

### 5.2.10. Παρατήρηση- αναστοχασμός- κριτική αποτίμηση

Ακολουθεί η κριτική αποτίμηση των δράσεων που εφαρμόστηκαν στο δεύτερο κύκλο με βάση όσα παρατηρήθηκαν, σημειώθηκαν και συζητήθηκαν από την ερευνήτρια και την εκπαιδευτικό, αλλά και τις εντυπώσεις/παρατηρήσεις που εξέφραζαν οι μαθητές στο τέλος των μαθημάτων.

#### **Εξοικείωση των μαθητών με τα συστήματα και τον αυτόνομο, ενεργητικό και συνεργατικό τρόπο εργασίας**

Οι μαθητές φαίνεται να δείχνουν πολύ μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες του προγράμματος, τις οποίες ασπάζονται με ενθουσιασμό και επιθυμούν να εμπλουτίσουν κάνοντάς τις δικές τους και βάζοντας το προσωπικό τους στίγμα σε ό,τι κάνουν στην τάξη. Η συμμετοχή τους δεν είναι πια παθητική, ελεγχόμενη ή υπό κατεύθυνση και διαρκή παρακίνηση, αλλά πηγάζει από τον ειλικρινή ενθουσιασμό τους να μελετήσουν συστήματα και να τα αποτυπώσουν στο χαρτί, να αναλύσουν τις σχέσεις, τις αλληλεξαρτήσεις και τις συνάφειές τους και να εντοπίσουν προβλήματα που συσχετίζονται με την καθημερινότητά τους, δείχνοντας διάθεση να μιλήσουν γι' αυτά και αν μπορούν να βρουν τρόπους επιτέλους να τα λύσουν. Έτσι, συμμετέχουν όχι μόνο στην υλοποίηση του προγράμματος, αλλά πολύ περισσότερο και στο σχεδιασμό του, ανοίγοντας κατευθύνσεις που εμείς δεν είχαμε σκεφτεί και που τοποθετούν το πρόγραμμα στα χέρια τα δικά τους. Οι ενστάσεις τους «γιατί να ασχοληθούμε με αυτό» και «γιατί να κάνουμε εκείνο» δείχνουν να έχουν εξαφανιστεί, ενώ οι απαντήσεις τους δεν αφορούν απλώς το «πάμε παρακάτω», αλλά αναλύουν σε βάθος ζητήματα που τους απασχολούν και στέκονται με στοχασμό για να αντλήσουν την κρισιμότητά τους:

*Οι μαθητές συμμετέχουν αυτενεργά στο σχεδιασμό του προγράμματος και εκφράζουν ενθουσιασμό να ασχοληθούν με τις δραστηριότητές του*

«[φιλ.:] Πλέον τους αφήνω να σκεφτούν και να μιλήσουν αρκετά μεταξύ τους και παρεμβαίνω μόνο όταν πραγματικά χρειάζεται. Άλλωστε δείχνουν να τα καταφέρνουν. Την προηγούμενη φορά είχαν αναπτύξει τέτοια συζήτηση για το ποιος φταίει σε έναν κανγά που πραγματικά δεν χρειαζόταν να μιλήσω. Ήθελα να δω τελικά σε ποιο συμπέρασμα θα καταλήξουν»

«[φιλ.:] (για τον τοίχο του πολέμου) Είχαν τόσες ιδέες που δεν ήξερα τι να κάνω. Μου έλεγαν συνέχεια 'Κυρία, να κάνουμε αυτό, να κάνουμε το άλλο', τους είπα 'παιδιά εντάξει, δεν γίνεται όλα μαζί, ένα-ένα'. Τους είπα να τα καταγράψουμε για να δούμε τι μπορούμε να αξιοποιήσουμε».

«[φιλ.:] Στους χάρτες συμμετείχαν όλοι, ακόμα και εκείνοι που μέχρι τώρα δεν είχαν μιλήσει και πολύ. Όπως και στο παραμύθι. Ήθελαν όλοι να το διαβάσουν, να το κάναμε και αυτό σαν παιχνίδι ρόλων, όπως την προηγούμενη φορά, αλλά θα ήταν δύσκολο από άποψη χρόνου».

Φαίνεται λοιπόν οι μαθητές να αναπτύσσουν σιγά-σιγά μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στις δυνάμεις τους και μεγαλύτερη υπευθυνότητα στη διαχείριση της μάθησης και των σχέσεών τους και να εξοικειώνονται σταδιακά με τη δυνατότητα να μαθαίνουν μαζί με τους άλλους και μέσα από αυτούς. Έτσι, δεν τοποθετούνται απλώς στα ερωτήματα της εκπαιδευτικού, αλλά αρχίζουν να ενδιαφέρονται και για τις απόψεις των συμμαθητών τους, χτίζοντας μια αμφίδρομη επικοινωνία που δεν έχει μονή κατεύθυνση (δάσκαλος → μαθητής), αλλά δίκτυα επικοινωνίας που απλώνονται σε ολόκληρη την τάξη.

«[φιλ.:] Αυτό που μου αρέσει εμένα με τις μικρές ομάδες είναι ότι τα παιδιά μπορούν να μιλούν μεταξύ τους ελεύθερα και να συζητούν σαν φίλοι. Για παράδειγμα στη δραστηριότητα [για τον τοίχο του πολέμου] τους άκουγα να ρωτάνε γιατί να το κάνουμε αυτό, γιατί να μην κάναμε εκείνο, πώς το σκέφτηκες, εγώ δεν το είχα σκεφτεί έτσι και αυτό μου άρεσε πολύ. Ήταν σαν να έρχονται πιο κοντά και να γνωρίζονται καλύτερα. Γι' αυτό και προσπαθώ να αλλάζω συχνά τη σύνθεσή τους. Θέλω όλοι σιγά-σιγά να μιλάνε μεταξύ τους και να συνεργάζονται»

«[φιλ.:] Είχαν πολύ λιγότερες διαφωνίες σε σχέση με την αρχή. Πλέον παίρνουν μόνοι τους τις πρωτοβουλίες και μοιράζουν τους ρόλους. Μια-δυο φορές τους είπα παιδιά να συμμετέχετε όλοι και από τότε το κράτησαν και τους ακούω συχνά να λένε 'τι λες και εσύ; Θεες να πεις κάτι;' ... Αυτό τους βοήθησε πολύ»

Έτσι, οι μαθητές αρχίζουν να μιλούν μεταξύ τους και να ρωτούν «γιατί το πιστεύεις αυτό» και «τι γνώμη έχεις για εκείνο», ενδιαφέρονται για τις απόψεις των άλλων και ζητούν να μάθουν τον τρόπο που έφτασαν σε εκείνες, εκφράζουν πιο καθαρά και με μεγαλύτερη άνεση τις σκέψεις και τα συμπεράσματά τους, ενώ σταδιακά φαίνεται να δείχνουν και μεγαλύτερη ανοχή σε διαφορετικές απόψεις, προτάσεις και εκδοχές προσπαθώντας να τις συμπεριλάβουν όλες στα αποτελέσματα των έργων και των ομαδικών κατασκευών τους. Είναι σαν η ελευθερία που τους έδωσε η απόφαση της εκπαιδευτικού να μετατοπιστεί από τον συγκεντρωτικό της ρόλο σε έναν πιο διευκολυντικό και καθοδηγητικό να πυροδότησε ξαφνικά μια έκρηξη ιδεών, επιδιώξεων, επιθυμιών και συναισθημάτων που μέχρι τότε μπορεί και να βρισκόταν ήδη εκεί, αλλά όμως η τάξη ελάχιστα μπορούσε να γνωρίζει. Οι μαθητές πλέον όχι μόνο εκφράζονται, αλλά μαθαίνουν και να ακούν. Μαθαίνουν να ρωτούν, να συζητούν, να ασπάζονται, να διαφωνούν και να αποφασίζουν. Μαθαίνουν να συνυπάρχουν και να εργάζονται αρμονικά σαν τους κρίκους όπως είπαν από το χαλασμένο τηλέφωνο ή τα μέλη ενός συστήματος που μοιράζονται τα οράματα και τις επιδιώξεις τους και προσπαθούν να τις ταιριάξουν σε έναν κοινό, συλλογικό ή ομαδικό στόχο.

«[μαθ.:] Ήταν ωραία που φτιάξαμε το δικό μας έργο με τα κομμάτια από την Γκουέρνικα. Εμείς με την ομάδα μου ταιριάξαμε αμέσως. Τους είπα μια ιδέα και είχαν και αυτοί τις δικές τους και τελικά βγήκε ωραίο αποτέλεσμα»

Οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες ανοιχτής και διερευνητικής επικοινωνίας και επιδιώκουν την αλληλεπίδραση με όλα τα μέλη της τάξης

«[μαθ.:] Εμείς πάλι είχαμε τελείως διαφορετικές ερμηνείες, αλλά τα συζητήσαμε και τελικά είπαμε πώς αν ξεκινούσαμε από την αρχή θα βγάζαμε κάτι»

Πέρα όμως από αυτό, φαίνεται ότι οι δραστηριότητες της σύνθεσης-επανασύνθεσης και ερμηνείας-επανερμηνείας των εικόνων δεν τους βοήθησαν μόνο στο να αναπτύξουν μια περισσότερο ανοιχτή και διερευνητική επικοινωνία βελτιώνοντας τις σχέσεις και τις δεξιότητές τους, αλλά και να κατανοήσουν τη σχετικότητα της αντίληψης, η οποία είναι δυνατή μέσα από άπειρους τόπους και εναλλακτικές επιλογές. Καθώς ερμήνευαν τα κομμάτια-έργα τέχνης και τα τοποθετούσαν σε ένα σύνολο με νόημα, έβλεπαν ότι δεν γίνεται να είναι μόνο ένα, αλλά πολλά και εναλλακτικά και ότι το τι θα αποφασίσει κάποιος τη μια στιγμή δεν σημαίνει ότι θα τον εμποδίσει να αποφασίσει την άλλη κάτι άλλο. Οι περισσότεροι άλλαξαν γνώμη για τους συμβολισμούς και αναθεώρησαν πολλές φορές τους εαυτούς τους [ακόμη και αν ήταν δύσκολο για να το κάνουν, βλ. παρακάτω], γι' αυτό και συνειδητοποίησαν ότι δεν υπάρχει ένα απόλυτα σωστό, αλλά πολλά ενδιάμεσα που μπορούν και να αλλάξουν. Έτσι, δεν ένιωσαν την ανάγκη να ανταγωνιστούν ή να ρωτήσουν τη φιλόλογο «ποιο είναι το καλύτερο ή ποιο είναι το σωστό» (όπως στο μάθημα του πρώτου κύκλου), αλλά αντίθετα έδειξαν αποδοχή στις σκέψεις των συμμαθητών τους, τις οποίες και συμπεριέλαβαν στο τελικό τους έργο.

«[μαθ.:] (έπειτα από παρουσίαση του έργου μιας ομάδας) Πολύ ωραίο αυτό που είπαν. Μπράβο που το σκέφτηκαν»

«[φιλ.:] Είδατε τελικά όταν συνεργάζεστε πόσο ωραία και διαφορετικά πράγματα μπορούν να προκύψουν. Τόσες διαφορετικές ιστορίες εξίσου πιθανές και αληθινές. Ήταν σαν να ήσασταν πραγματικά εκεί»

«[μαθ.:] Τελικά στην τέχνη ο καθένας μπορεί να κάνει ό,τι θέλει. Και αυτοί που πάνε και το βλέπουν νομίζουν ότι έχουν καταλάβει τον πίνακα, αλλά τελικά καμία σχέση, μπορεί να βλέπουν κάτι τελείως διαφορετικό. Κανείς δεν μπορεί να πει με σιγουριά ποιο είναι το σωστό... από αυτήν την άποψη όλα σωστά μπορούν να είναι»

Η κατανόηση βέβαια της σχετικότητας για την αλήθεια δεν αποτυπώθηκε μόνο στο αίσθημα ανεκτικότητας και αποδοχής που έδειξαν οι μαθητές, αλλά πολύ περισσότερο στις συζητήσεις που είχαν μετά το τέλος των δραστηριοτήτων στις οποίες μιλούσαν κυρίως για το πώς αλλάζουν τα πράγματα, τα κείμενα, οι εικόνες και τα αντικείμενα, όταν αλλάζει και εκείνος που τα παρατηρεί και τα ερμηνεύει, αλλά και για το πώς η αλήθεια είναι υποκειμενική και εξαρτάται από την οπτική ή το πλαίσιο αναφοράς του καθένα.

«[μαθ.:] Εμένα αυτό δεν μου αρέσει με τους πίνακες. Κάνει κάτι (ενν. ο καλλιτέχνης) και μετά δεν ξέρεις τι σημαίνει... πρέπει να μπει στο μυαλό του, αλλά πού να ξέρεις τι είχε στο μυαλό του...οπότε το κοιτάς και λες απλά τη γνώμη σου, τι νομίζεις εσύ»

Οι μαθητές αρχίζουν να αποδέχονται την πολλαπλότητα των ερμηνειών και απομακρύνονται σταδιακά από τη λογική του «πρωταθλητή του ενός»

Οι μαθητές κατανοούν ότι η αλήθεια υπάρχει στις σχέσεις (κειμένου και ακροατή, παρατηρητή και κόσμου)

«[μαθ.:] Στην αρχή εγώ είχα γράψει ότι ο πίνακας είναι για τη φύση. Επειδή είχε το άλογο και το φως σαν ήλιο από πάνω. Αλλά όταν συζητήσαμε είδα ότι οι άλλοι είχαν γράψει τελείως διαφορετικά πράγματα. Είπαν ότι είναι ένα άλογο που πεθαίνει και πάει στον ουρανό ή σαν να κάνουν πειράματα στα ζώα. Τελικά είδαμε ότι το κοινό είναι να αγαπάμε τα ζώα και μήπως αυτό το μήνυμα ήθελε να περάσει ο ζωγράφος, δηλαδή για τη ζωοφιλία. Τελικά το θέμα ήταν ο πόλεμος, αλλά και πάλι έχει σχέση με τη ζωοφιλία, να μην χρησιμοποιούμε τα ζώα στον πόλεμο... άρα, δεν ήμασταν τελείως εκτός, απλά ο καθένας είδε το ίδιο θέμα από τη δική του οπτική»

Ακόμη, μιλούσαν για το πόσες ερμηνείες είναι δυνατές και εξίσου πιθανές ώστε να μοιάζουν άπειρες, αλλά και για το πώς οι οπτικές των άλλων βοηθούσαν και τελικά εμπλούτιζαν και τις δικές τους σκέψεις, ωθώντας τους να κάνουν πιο γενικές και ολοκληρωμένες ερμηνείες. Σαν να τους έδιναν δηλαδή οι άλλοι ένα ακόμη κομμάτι από το παζλ που τους έλειπε.

«[μαθ.:] Δεν είχα προσέξει μέχρι τότε αυτό που είπε η Γ... αλλά όταν το ξανασκέφτηκα είδα ότι θα μπορούσε να ταιριάζει με όσα έγραψα εγώ. Πραγματικά εντυπωσιάστηκα. Ήταν σαν να ήξερε τι είχα γράψει και να απαντούσε»

«[μαθ.:] Εγώ πιστεύω πώς θα ήταν ακόμη πιο διασκεδαστικό αν ενώναμε όλους αυτούς τους ήρωες που σκεφτήκαμε σε μια ιστορία για να δούμε τι θα βγει. Πιστεύω πώς μπορούν να ενωθούν γιατί έχουν αρκετά κοινά»

«[μαθ.:] Φανταστείτε να ήταν όλοι μαζί σε μια φωτογραφία... για να δηλώσουν πώς έζησε ο καθένας τον πόλεμο, αλλά από τη δική του πλευρά, με βάση αυτά που έγραψε ο καθένας»

Η συμπληρωματικότητα αυτή ήταν που τους επέτρεψε να κατανοήσουν και να βιώσουν από πρώτο χέρι και ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό των συστημάτων που είναι η αναδυτικότητα. Οι μαθητές εντυπωσιάστηκαν από το πώς ο καθένας κατέθετε τη δική του ερμηνεία, τη δική του εικόνα, τη δική του άποψη, τη δική του επιλογή και πώς μέσα από μια συλλογική προσπάθεια, τελικά αυτές μετουσιώνονταν σε κάτι άλλο. Βασικό επίκεντρο των αναστοχαστικών συζητήσεών τους ήταν διαρκώς η «μαγική» αυτή μετατροπή που δεν είχε τίποτα το προσχεδιασμένο ή το σταθερό, αλλά εκτυλισσόταν μπροστά στα μάτια τους, εκείνη τη στιγμή, σε εκείνες τις συνθήκες και μέσα από την αλληλεπίδραση και τις αποφάσεις που έπαιρναν στο τώρα. Η δύναμη αυτή ότι μπορούν να επιλέγουν και να φτιάχνουν εκείνο που μαθαίνουν, τους έκανε να έχουν μεγαλύτερη πίστη στην ικανότητά τους να κατασκευάζουν, να διαχειρίζονται και να αναθεωρούν συστήματα, να τα στηρίζουν, να τα αξιολογούν, να τα σκέφτονται και να τα αλλάζουν. Ακόμη, μεγαλύτερη πίστη στην ικανότητά τους να λύνουν προβλήματα και να πετυχαίνουν -έστω και μικρές- παρεμβάσεις που όμως έχουν νόημα, αποτέλεσμα και μπορούν να κάνουν τη διαφορά.

Οι δραστηριότητες ερμηνείας-επανερμηνείας δημιούργησαν πλούσιες για όλους ερμηνευτικές στιγμές

Οι δραστηριότητες ερμηνείας-επανερμηνείας βοήθησαν τους μαθητές να κατανοήσουν την αναδυτικότητα και να πιστέψουν στη δύναμη της αλλαγής

«[φιλ.:] Μπορεί να μπερδεύτηκαν και να τα έχασαν λίγο, αλλά στο τέλος ένωσαν πολύ περήφανοι. Κυρία, μου είπαν, επιτέλους κάναμε κάτι για την τάξη μας»

«[μαθ.:] Μακάρι όλα αυτά που λέμε για την ειρήνη να γίνονταν στα αλήθεια. Αν τα άκουγαν τα κράτη, θα σταματούσαν οι πόλεμοι»

«[μαθ.:] Τελικά υπάρχουν λύσεις, απλώς θέλει πιο πολλή σκέψη και προσπάθεια»

Η ικανότητα αυτή αποκρυσταλλώθηκε μάλιστα ακόμη πιο ηχηρά και στις συζητήσεις που είχαν οι μαθητές μετά την παρακολούθηση του βίντεο «If you give love», αλλά και μετά την ομαδική συγγραφή των προϋποθέσεων της ειρήνης με βάση το «Πες μου τι χρειάζεται». Οι προηγούμενες επιφυλάξεις που είχαν οι μαθητές σχετικά με την αποτελεσματικότητα μιας ατομικής, μεμονωμένης παρέμβασης φάνηκαν να έχουν εξαφανισθεί, ενώ η πίστη στην αλληλεπίδραση και την ομαδικότητα να έχουν παραμείνει, απλώς αυτή τη φορά με μια πιο αισιόδοξη και θετική πλευρά:

«[μαθ.:] Κυρία τελικά είναι τόσο απλό, χρειάζεται έναν μόνο άνθρωπο να δώσει το παράδειγμα»

«[μαθ.:] Εγώ το καταλαβαίνω απόλυτα αυτό. Πρέπει από κάπου να γίνει η αρχή και αν ξεκινήσει ο ένας, μετά θα ακολουθήσουν και οι άλλοι»

Η προσομοίωση λοιπόν της αναδυτικότητας μέσα από τη συλλογική συγγραφή ενός κειμένου σαν το «Πες μου τι χρειάζεται» έδειξε να τους βοήθησε να αναπτύξουν μια πιο υπεύθυνη και ενεργητική στάση, ενώ λειτούργησε και ως αφορμή για να συνειδητοποιήσουν για ακόμη μια φορά την αξία της συλλογικότητας και της συνεργασίας, το αναπάντεχο της αναδυτικότητας και της αλληλεπίδρασης, τη δύναμη της συνδεσιμότητας και της αλληλοσυμπλήρωσης, το βάθος των αιτιακών συνδέσμων και της εξάρτησης των πτυχών και ακόμη την πολυπλοκότητα των γεγονότων και τη δικτύωση που υπάρχει στις δομές τους. Τα συμπεράσματα των μαθητών στο τέλος της συγγραφής ήταν πράγματι αποκαλυπτικά:

«[μαθ.:] μου άρεσε που μπήκα στο σκεπτικό ενός άλλου ανθρώπου, είδα μια άλλη απάντηση και προσπαθούσα να σκεφτώ τη διαδρομή που μπορεί να είχε κάνει για να φτάσει από την αρχή σε αυτό το σημείο [εγώ ήμουν πέμπτη στη σειρά] και μόλις διάβασα την απάντηση που έδωσε ένα άλλο παιδί είδα ότι προσανατολίστηκα κι εγώ διαφορετικά σε σχέση με αυτό που είχα στο μυαλό μου»

«[μαθ.:] ο τρόπος που σκεφτόμουν εμπλουτίστηκε με τη σκέψη κάποιου άλλου παιδιού... και όταν αποκαλύφθηκε η τελική απάντηση συνειδητοποίησα πώς εμπλουτίστηκαν όλων οι σκέψεις»

«[μαθ.:] εμένα μου άρεσε που καταλήξαμε σε κάτι τελείως αναπάντεχο και σε πράγματα που δεν είχα σκεφτεί αρχικά ότι συνδέονται μεταξύ τους»

Η  
προσομοίωση  
της  
αναδυτικότητας  
βοήθησε τους  
μαθητές να  
κατανοήσουν  
βιωματικά την  
αλληλεπίδραση  
και να  
γνωρίσουν την  
πολυπλοκότητα  
των  
φαινομένων



«και η ατμόσφαιρα κυρία...που ξαφνικά μείναμε όλοι σκεπτικοί χωρίς να μιλάμε... ένιωσα ότι όλοι μαζί συνεργαζόμαστε και φτιάχνουμε κάτι... δημιουργήθηκε πολύ ωραία ατμόσφαιρα»

«[μαθ.:] υπήρχε φοβερή συνεργασία... και παρόλο που ήταν ατομικός ο τρόπος σκέψης τελικά έγινε συνεργατικός...επίσης μου έκανε εντύπωση πόσα απαιτούνται για να φτάσουμε τελικά στην ειρήνη, πόσο βαθιά πρέπει να κοιτάμε τα πράγματα»

«[μαθ.:] ο καθένας είδε το θέμα από τη δική του οπτική και τελικά φωτίστηκε από πολλές πλευρές, ενώ αν ήταν ένας μόνος του, δεν ξέρω αν θα το σκεφτόταν».

### **Περιορισμένη ανεκτικότητα στην αταξία και το χάος**

Οι μαθητές λοιπόν, όπως διαπιστώνουν, απολαμβάνουν ακόμη και τις στιγμές σιωπής, δίνουν νόημα στην πράξη της αναμονής, παρόλο που στη μάθηση δεν είναι πάντα έτοιμοι να την αναζητήσουν. Και μπορεί στο τέλος να ένιωσαν χαρά και περηφάνια για τα αποτελέσματά τους, μέχρι να φτάσουν όμως είχαν πολλά να αντιμετωπίσουν. Πάνω από όλα είχαν να δείξουν υπομονή και ανεκτικότητα απέναντι στην αταξία της προσπάθειας και τα κενά της απόστασης και της επανερμηνείας, τη διαχείριση της σύγκρουσης και την επίλυση διαφωνίας, το άγχος της σύνθεσης και της επίτευξης του στόχου και ακόμα το ταίριασμα του «μαζί» και του «εγώ» μέσα σε ένα πλαίσιο που ολοκληρώνει και τα δύο. Έτσι, ναι μεν έμαθαν να επικοινωνούν καλύτερα, να ακούν, να συνεργάζονται και να υπολογίζουν τις απόψεις και τα αποτελέσματα των άλλων, πολλές φορές όμως συγκρούστηκαν και διαφώνησαν και δυσκολεύτηκαν στο μεταξύ να αποδεχθούν μια μετατόπιση των στόχων και του οράματός τους.

Πιο συγκεκριμένα, οι δύο ομάδες δυσκολεύτηκαν σημαντικά να αποφασίσουν για την τελική μορφή της κατασκευής του πίνακά τους και το νόημα το οποίο εκείνος θα αποκτήσει (τόσο στο πρώτο μάθημα όσο και στο δεύτερο), μιας και αυτό απαιτούσε από τα μέλη τους να τροποποιήσουν τις αρχικές τους ερμηνείες και να «θυσιάσουν» (όπως ένιωσαν) τις ατομικές τους επιδιώξεις και επιλογές, κάτι το οποίο βέβαια δεν ήταν έτοιμοι να κάνουν. Η σύνδεση των μαθητών με τις εικόνες που είχαν διαλέξει, η επένδυση που είχαν κάνει σε κείμενο και χρόνο, οι σκέψεις και τα συναισθήματα που είχαν αφιερώσει, καθώς και οι στόχοι που είχαν συνδέσει και οραματιστεί μαζί τους, φαίνεται ότι λειτούργησαν ανασταλτικά στην ανάδυση του νέου, ενεργοποιώντας πεδία αγκύλωσης που δεν άφησαν τους κόσμους να ανθίσουν. «[φιλ.:] Στην αρχή όντως δυσκολεύτηκαν οι ομάδες να φτιάξουν την Γκουέρνικα. Ήταν τόσο διαφορετικές οι ερμηνείες τους που δεν ταίριαζαν και κάποιοι δεν είχαν διάθεση να εγκαταλείψουν την αρχική τους σκέψη. Έτσι θεωρούσαν πως είναι αδύνατον»

«[φιλ.:] Στην κατασκευή των πινάκων είδαμε το ίδιο πρόβλημα με την Γκουέρνικα. Οι μαθητές είχαν σκεφτεί κάπως τις εικόνες που είχαν φέρει και μετά έπρεπε ή να τις ταυριάζουν όπως είναι ή να τις αλλάζουν. Εγώ τους είπα αν δεν

*Οι μαθητές  
δυσκολεύονται  
να  
απομακρυνθούν  
από τις  
προσωπικές  
τους ερμηνείες,  
επιδιώξεις και  
επιλογές για να  
αφήσουν  
χώρο στο  
καινούριο*

μπορούν, να τις αλλάζουν, δεν υπάρχει πρόβλημα, αλλά ούτε και σ' αυτό μπορούσαν κάποιοι να συμφωνήσουν»

«[μαθ.:] Ενώ δεν ταιριάζει αυτό που λέει ο Κ..., επιμένει και δεν βγάζουμε άκρη... εγώ δεν συμφωνώ απόλυτα με αυτό που βγήκε, είχα σκεφτεί κάτι άλλο, αλλά η ομάδα δεν συμφωνούσε. Δεν μπορούσαμε να συνεννοηθούμε καλά ... εγώ έλεγα τη γνώμη μου, αλλά δεν μου έδωσαν σημασία»

Πέρα όμως από αυτό, σύγχυση φαίνεται να τους προκάλεσε και το πεδίο των εναλλακτικών που ανοίχτηκε μπροστά τους, ο χώρος των πιθανοτήτων και των δυνατών επιλογών, οι αχανείς συνδυασμοί των σχέσεων και των συσχετισμών και τελικά η «πίεση» με κάποιο τρόπο να διαλέξουν. «Τόσες πιθανές θεματικές», λέει η φιλόλογος, «και τελικά μπροστά τους ανοίχτηκε ένα χάος. Είχαν κάνει τόσες προτάσεις ο καθένας -και πράγματι πολύ καλές- που τελικά δεν ήξεραν τι να πρωτο-διαλέξουν. Κάποια ομάδα με φώναξε και μου είπε 'Κυρία, έχουμε μπερδευτεί. Ο ένας λέει εκείνο, ο άλλος το άλλο και δεν ξέρουμε τι να κάνουμε. Είμαστε σε αδιέξοδο'». Το ίδιο βέβαια παρατηρήθηκε και όταν έπρεπε να φτιάξουν τον τοίχο του πολέμου. Εκεί, παραδέχεται η εκπαιδευτικός, «πραγματικά επικρατούσε πανικός. Είχαν τόση ενέργεια και ήθελαν ο καθένας να γίνει το δικό του. Κάποιοι στο τέλος παραιτήθηκαν και είπαν 'Κάντε ό,τι θέλετε'».

Φαίνεται λοιπόν οι μαθητές να μην μπορούν ακόμη να διαχειριστούν καλά τα περιθώρια και τις προκλήσεις που ανοίγει η συλλογική εργασία καθώς και την πολυπλοκότητα που ανακύπτει απ' τη συνάντηση των διαφορετικών επιθυμιών τους. Δείχνουν μικρή ανοχή στην αταξία που φυσιολογικά προκύπτει σε κάθε διαδικασία μάθησης και σύνθεσης του νέου, ενώ ιδιαίτερα ανησυχούν μήπως αφήσουν κάτι ασαφές, ανολοκλήρωτο, αιωρούμενο και μπερδεμένο.

Η ανησυχία αυτή αποτυπώθηκε πιο εμφανώς και μέσα από τη χαρτογράφηση των αιτίων των πολέμων, κατά την οποία οι μαθητές δυσκολεύτηκαν σημαντικά όχι μόνο να αποφασίσουν για τις συσχετίσεις που θα έκαναν στο χάρτη τους αλλά και να συμφωνήσουν στον αριθμό και το είδος των συνεπειών που θα προκαλούνταν εάν άλλαζαν κάποια παράμετρο από αυτόν. Πιο συγκεκριμένα, σχεδόν όλες οι ομάδες δυσκολεύτηκαν λίγο ή πολύ να διακρίνουν τους παράγοντες που λειτουργούν ως αίτια από εκείνους που προκύπτουν ως αποτελέσματά τους, δεν μπορούσαν να αποφασίσουν πώς συνδέονται μεταξύ τους και εάν η συσχέτιση είναι θετική, αρνητική ή και τα δύο, διαφωνούσαν ως προς το μήκος των αιτιακών συναφειών και τους κόμβους από τους οποίους θα περνάνε, ενώ γενικά δεν έβλεπαν όλοι το αν υπάρχει επιρροή ή αν δεν υπάρχει, από πού περνά, πώς εκτυλίσσεται και πού στο τέλος φτάνει. Επιπλέον, κάποιοι ισχυρίζονταν ότι αλλάζοντας μία παράμετρο δεν αλλάζουν συνεπαγωγικά και οι άλλες, ενώ κάποιοι άλλοι ήταν σε θέση «να ακολουθούν τα βέλη» και να επισημαίνουν στην ομάδα τις συνέπειες/παρενέργειες που προκαλούνταν υποθετικά από μια τέτοια αλλαγή. Κάποιοι δυσκολεύονταν να θέσουν τα όρια του χάρτη τους και δεν μπορούσαν να αποφασίσουν το πόσο γενικός ή ειδικός θα είναι, ενώ οι περισσότεροι δεν

Οι μαθητές  
δυσκολεύονται  
να  
διαχειριστούν  
τα αχανή πεδία  
συσχετισμών  
και συχνά  
δυσκολεύονται  
να επιλέξουν

συμφωνούσαν ούτε στον αριθμό των παραγόντων που θα περιλάμβαναν (το πόσες λεπτομέρειες θα έβαζαν), αλλά ούτε και στο ποιους από αυτούς θα κρατούσαν ή θα έβαζαν σε άλλη κατηγορία.

Οι δυσκολίες αυτές δημιουργούσαν συχνά μια κατάσταση απορίας ή αμηχανίας στους μαθητές που τους έδινε την αίσθηση ότι δεν τα καταφέρνουν. Τα όρια ήταν τόσο ασαφή και συγκεχυμένα και οι αποφάσεις που μπορούσαν να πάρουν ήταν τόσο πολλές και πλούσιες, ενώ και το περιθώριο που είχαν να διαχειριστούν τη σκέψη και το χάρτη τους όπως εκείνοι ήθελαν ήταν τόσο μεγάλο και ελεύθερο, ώστε τελικά όλα αυτά τους δημιουργούσαν σύγχυση και απορίες. Οι μαθητές ένιωθαν την ανάγκη να στηριχθούν περισσότερο στις κατευθύνσεις και τις οδηγίες της εκπαιδευτικού, γι' αυτό και συχνά διέκοπταν την εργασία τους για να της ζητήσουν να τους βοηθήσει δίνοντας τους περισσότερο βέβαιες απαντήσεις ή λέγοντάς τους πώς να πάνε παρακάτω.

Με άλλα λόγια, προσπαθούσαν διαρκώς να απλοποιήσουν τις σχέσεις ή τις εναλλακτικές οι οποίες τους μπερδευαν, να κλείσουν τα κενά τα οποία τους φαίνονταν σαν χάσμα, να σταματήσουν την αβεβαιότητα η οποία τους αποθάρρυνε και να πατήσουν πάνω σε βάσεις στέρεες που θα τους επέτρεπαν να κάνουν κάτι σίγουρο και ασφαλές. Η οδηγία της εκπαιδευτικού ότι είναι ελεύθεροι να κάνουν ό,τι θέλουν και οι απαντήσεις της μορφής «μπορείτε να το κάνετε και έτσι και αλλιώς» ή «και τα δύο είναι δυνατά», φαίνεται ότι τους δημιουργούσαν μεγαλύτερη ανασφάλεια και τους άφηναν μια αίσθηση απογοήτευσης ή δυσαρέσκειας από τα αποτελέσματά τους.

«[μαθ.:] «(στην ερώτηση της εκπαιδευτικού για το πώς τους φαίνεται ο χάρτης που έφτιαζαν) Χάλια είναι. Είναι χαοτικό... Και είχαμε μεγάλες διαφορές»

«[φιλ.:] Εγώ προσπαθούσα να μην κατευθύνω και πολύ γιατί ήθελα να δω πώς το σκέφτονται. Πολλές φορές σε κάποιες διχογνωμίες δεν πήρα θέση και τους έλεγα 'Μπορείτε να το κάνετε και έτσι αν σας φαίνεται σωστό'. Όμως φαινόταν ότι ήθελαν μια πιο σίγουρη απάντηση, να τους δώσω κάποιες κατευθύνσεις»

Έτσι, χαρακτηριστικά μπορούμε να πούμε ότι παρόλο που όλες οι ομάδες στο τέλος σχεδίασαν πολύ περιεκτικούς και πολύπλοκους χάρτες και συμπεριέλαβαν σε έναν βαθμό και αμφίδρομες σχέσεις, ικανοποιώντας τις απαιτήσεις της άσκησης και δείχνοντας διερευνητική και ισότιμη συνεργασία, ωστόσο οι ίδιοι δήλωσαν ότι δεν έμειναν καθόλου ευχαριστημένοι από τη διαδικασία. Στα προβλήματα που αναγνώρισαν, ανέφεραν μεταξύ άλλων ότι δεν συνεργάστηκαν καλά, ότι ο χάρτης τους έμεινε μπερδεμένος και δυσανάγνωστος, ότι παρουσιάστηκαν προβλήματα που δεν λύθηκαν, ότι οι απόψεις τους απέκλιναν πολύ γιατί μάλλον δεν κατάλαβαν καλά τις οδηγίες, ότι οι αιτίες δεν ταξινομήθηκαν και ότι δεν έφτιαξαν κάτι απλό και κατανοητό, ότι εάν έβαζαν όλους τους συσχετισμούς δεν θα τελείωναν ποτέ και ότι ήταν όλα τόσο ελεύθερα και ρευστά που τελικά δεν ήξεραν που να σταματήσουν.

*Οι μαθητές  
χρειάζονται τη  
στήριξη της  
εκπαιδευτικού  
για να βγουν  
από την  
κατάσταση της  
αταξίας*

*Οι μαθητές  
νιώθουν  
απογοήτευση  
από τα  
αποτελέσματα  
του χάρτη τους*

«[μαθ.:] (προς τη φιλόλογο κοιτάζοντας το χάρτη που σχεδίασαν) Βγάζετε άκρη; Γιατί εγώ όχι. Έτσι όπως έγινε με τα βελάκια δεν βγάζει νόημα. Δεν νομίζω ότι μπορεί να το διαβάσει κάποιος»

«[μαθ.:] Ο χάρτης δεν διαβάζεται. Καλύτερα να βάζαμε σε σειρά τις αιτίες ανάλογα με το ποια είναι η πιο σημαντική»

«[μαθ.:] Χρειαζόμασταν περισσότερες κατευθύνσεις ή ίσως να εξηγηθούν καλύτερα οι οδηγίες. Μάλλον δεν ήταν σωστές οι οδηγίες και σίγουρα θέλαμε χρόνο»

«[μαθ.:] Είχαμε τόσα πολλά να πούμε και μέχρι το τέλος προσθέταμε παράγοντες. Δεν ξέραμε πού να σταματήσουμε γιατί ήταν πολύ αόριστο. Θα μπορούσαμε να τα συσχετίσουμε όλα μεταξύ τους και να τελειώνουμε»

Είναι λοιπόν φανερό ότι οι μαθητές δεν έχουν συνηθίσει να καταπιάνονται με τέτοιου είδους δραστηριότητες, ούτε να δουλεύουν σε αβέβαιες συνθήκες εργασίας (όπου τα πιθανά είναι ανεξάντλητα και δεν υπάρχει ένα στέρεο έδαφος για να πατήσεις), γι' αυτό και συχνά είχαν την εντύπωση ότι «δεν μπορεί, κάποιος λάθος θα πρέπει να έχουν κάνει». Η αίσθηση αυτή διαβάζεται και στη στάση που υιοθέτησε η εκπαιδευτικός στην τάξη, η οποία αφενός δυσκολεύτηκε να διαχειριστεί τις συνθήκες ρευστότητας και τις πιθανότητες για αποκλίσεις, ασάφειες και λάθη και κάποιες φορές ήθελε και εκείνη να δώσει πιο σαφείς οδηγίες και απαντήσεις για να βοηθήσει τους μαθητές να πάνε παρακάτω.

«[φιλ.:] Πράγματι, δεν ήξερα τι να κάνω. Από τη μία ήθελα να τους αφήσω ελεύθερους να το λύσουν και να μην παρέμβω, από την άλλη κάποιες φορές έπρεπε να τους πω τι να κάνουν»

«[φιλ.:] Έκατσα περισσότερο με εκείνη την ομάδα γιατί ήθελαν να τους καθοδηγήσω. Αλλά έπρεπε να κινούμαι διαρκώς και να πηγαίνω από τη μία στην άλλη. Είχαν πολλά προβλήματα. Συζητούσαν βέβαια μεταξύ τους αλλά δεν έβγαζαν άκρη. Ίσως τους αφήσαμε πολλή ελευθερία, ίσως δεν είναι τόσο έτοιμοι ακόμα και σε κάποια πράγματα χρειάζονται και τις οδηγίες μου... δεν γίνεται αλλιώς».

### **Αναστοχασμός - ανασχεδιασμός**

Μέσα λοιπόν από τις δραστηριότητες ερμηνείας-επανερμηνείας, σύνθεσης-ανασύνθεσης και χαρτογράφησης εννοιών που εφαρμόστηκαν στα δύο πρώτα μαθήματα του κύκλου φάνηκε ότι το σχολείο δεν έχει αναπτύξει μια τέτοια κουλτούρα στην οποία να γίνονται αποδεκτές οι αβέβαιες και πολύσημες συνθήκες εργασίας και να δημιουργεί την αίσθηση ότι η γνώση είναι σταθερή και μονοκόμματη και όχι απλά επιλογή. Ότι η μάθηση είναι μια ασφαλής πλοήγηση σε μέρη που οι μαθητές γνωρίζουν, ότι τα αντικείμενα είναι εκεί και απλά τους περιμένουν, ότι μπορούν να φτάσουν εύκολα με έλεγχο και οδηγίες

*Η  
εκπαιδευτικός  
δυσκολεύεται  
να  
προσδιορίσει το  
ρόλο της μέσα  
σε ασταθείς  
συνθήκες  
εργασίας*

και ότι τα λάθη, τα κενά, οι διαφορές και οι επικαλύψεις δεν είναι κομμάτι της διαδρομής, αλλά μια παρενέργεια που πρέπει να νικιέται. Παρατηρώντας τους ρόλους και τις εργασίες των μαθητών και της εκπαιδευτικού διαπιστώσαμε ότι να μην μπορούν να συνεργάζονται και να ανοίγουν μαζί το δρόμο για το καινούριο και διαφορετικό που προκύπτει από όλους, συχνά όμως δεν μπορούν να διαχειριστούν αυτό που θα προκύψει. Δεν έχουν συνηθίσει να «βουτούν» σε θάλασσες απεραντοσύνης επιλογών και γνώσεων και δυσκολεύονται να διαχειριστούν ενεργητικά την αταξία, ενώ αποσυντονίζονται όταν πρέπει να αποδεχθούν το πολλαπλό και να αφήσουν στην πολυπλοκότητα το περιθώριο να υπάρχει. Έτσι, συχνά αιωρούνταν ανάμεσα στην καθοδήγηση και την ελεύθερη σκέψη, ενώ μετέβαιναν διαρκώς απ' την παραίτηση στη δράση και κάποτε προέβαλαν την υποχώρηση του ατομικού και άλλοτε το όφελος του όλου.

Η διπολική αυτή στάση ήταν που απασχόλησε τις συζητήσεις αναστοχασμού της ερευνήτριας και της εκπαιδευτικού, οι οποίες αντιλήφθηκαν ένα κλίμα αναστάτωσης στην τάξη και μια ατμόσφαιρα σύγχυσης και αποπροσανατολισμού που συχνά δυσκόλευε την ολοκλήρωση των έργων. Εκείνο λοιπόν που μας προβλημάτιζε κυρίως στις συζητήσεις μας ήταν μήπως οι δραστηριότητες αυτές ήταν αρκετά απαιτητικές για τους μαθητές ή μήπως τους έδιναν μια μεγαλύτερη ελευθερία από εκείνη που χρειάζονταν. Μήπως η μετάβαση σε ένα τέτοιο κλίμα ελεύθερης και «χαλαρής» περιήγησης ήταν τόσο απότομη ώστε τελικά να χάνεται ο έλεγχος και να χρειάζεται η ανασύσταση των περιορισμών. Μήπως δεν δόθηκε ο απαραίτητος χρόνος για αφομοίωση των συνηθειών, δημιουργική επώαση και σταδιακή προσαρμογή και μήπως δεν τηρήθηκαν οι απαραίτητες ισορροπίες ανάμεσα στην καθοδήγηση και την κατεύθυνση, ώστε να δημιουργείται ασυνέπεια ρόλων και παλινδρόμηση ανάμεσα στα διαφορετικά στυλ διδασκαλίας.

Στο τέλος βέβαια είδαμε ότι οι μαθητές τα κατάφεραν. Μπορεί να ήταν δύσκολο γι' αυτούς να διαχειριστούν τις συμβολές που προκαλούσαν και να τις ενώσουν σε κάτι που θα έχει νόημα και θα τους εκφράζει όλους, μπορεί να μην κατάφεραν να διαχειριστούν το πλήθος των ιδεών και την ατομικότητα του καθένα, καθώς και τα κανάλια νοήματος που αυτά άνοιγαν όταν έκαναν συνάψεις του «μαζί», μπορεί να ήταν δύσκολο να αποδεχθούν το ασαφές και το πολύπλοκο που δημιουργούσαν όταν συναντιούνταν και το ενδεχόμενο να αφήνουν κενά και ερωτήματα που δεν θα απαντώνται, στο τέλος όμως όλοι κατάφεραν να φτιάξουν κάτι συλλογικό που είχε κερδίσει τον ενθουσιασμό τους και που -σε τελευταία ανάλυση- τους πρόσφερε τα μέγιστα οφέλη. Διότι έμαθαν να συνεργάζονται -ή καλύτερα να βλέπουν το πώς είναι να συνεργάζονται-, έμαθαν να ρωτούν τους άλλους και να διερευνούν τις απόψεις και τις σκέψεις τους, έμαθαν να εμπλουτίζουν τις ερμηνείες τους και να κατανοούν τον εαυτό τους καταλαβαίνοντας τους άλλους. Έμαθαν το πώς δουλεύει ένα σύστημα από ανθρώπους και είδαν στην πράξη το πώς ο καθένας συμβάλλει στο «μαζί», το πώς η αλληλεπίδραση και οι σχέσεις επηρεάζουν το αποτέλεσμα των δράσεών τους και πώς όταν αλλάζει κάτι σε αυτό, τελικά αλλάζει και όλη η λειτουργία. Και όλα αυτά φάνηκαν όχι μόνο μέσα από τις συζητήσεις που είχαν μεταξύ τους

οι μαθητές, αλλά και πιο πρακτικά από τις απαντήσεις που έδωσαν, όταν η φιλόλογος τους ζήτησε να απαριθμήσουν παραδείγματα από συστήματα της καθημερινότητάς τους, τα οποία αλλάζουν, όταν αλλάξει και κάποιο από τα συστατικά τους. Στη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές ανταποκρίθηκαν πολύ εύστοχα, χωρίς να δώσουν κανένα λανθασμένο παράδειγμα, ενώ σταδιακά άρχισαν να εντοπίζουν όλο και περισσότερα συστήματα (αν και παρέμειναν ακόμη λίγα στον αριθμό και αφορούσαν μόνο τα κοινωνικά και τα φυσικά), δείχνοντας ότι μέσα από τη βιωματική δραστηριότητα της προσομοίωσης κατάλαβαν καλά το πώς λειτουργεί η δομή του, γι' αυτό και μπορούν να την εντοπίζουν και αλλού.

Ειδικότερα τα παραδείγματα που έδωσαν μέσα από τον καταγισμό ιδεών και τη λίστα που κατάρτισε η εκπαιδευτικός στον πίνακα ήταν (με τη σειρά ακριβώς που ακούγονταν):

- οικογένεια (αν φύγει κάποιος αλλάζει η συμπεριφορά)
- οικογένεια (αν προστεθεί ένα νέο μέλος),
- ομάδα ποδοσφαίρου (αν έρθει ένας καινούριος παίκτης)
- ομάδα μπάσκετ (αν κάποιος παίκτης παραιτηθεί)
- κάποιο άθλημα
- δουλειά
- φιλία ή παρέα
- παιχνίδι
- τροφική αλυσίδα
- ανθρώπινος οργανισμός
- εκπαίδευση
- περιβάλλον (αν αποξηράνουμε μια λίμνη)
- περιβάλλον (αν κατασκευάσουμε μια γέφυρα)
- περιβάλλον/δάσος (αν κόψουμε τα δέντρα)
- πόλεμος
- παζλ

Τα ίδια παρατηρήθηκαν και στη δραστηριότητα με τον χάρτη. Μπορεί οι μαθητές να δυσκολεύτηκαν να χαρτογραφήσουν την πολύπλοκη δομή του πολέμου, στο τέλος όμως συνειδητοποίησαν τη συνδεσιμότητα και την αλληλεπίδραση των συστημάτων και αναγνώρισαν τα οφέλη της συνεργασίας και της συλλογικότητας:

«[μαθ.:] *Είναι όντως χαοτικός (ο χάρτης), αλλά όμως είδαμε τα πόσα πολλά αρνητικά μπορούν να οδηγήσουν στην καταστροφή του ανθρώπου*»

«[μαθ.:] *... ο καθένας είχε τη δική του γνώμη και εγώ δεν προλάβαινα να πω τη δική μου, αλλά μου άρεσε που άκουγα τις απόψεις των συμμαθητών μου*»

«[μαθ.:] ... δεν ήταν καλή η συνεργασία αλλά είδαμε την αξία της ομάδας... επίσης, πώς οι παράγοντες συνδέονται μεταξύ τους και πώς τελικά όλα συνδέονται με όλα»

«[μαθ.:] ... και βλέποντας το συσχετισμό τώρα έχουμε μια πλήρη εικόνα. Και μόνο που μιλάγαμε με τους άλλους, μας βοήθησε να κάνουμε αναπαράσταση... και το ωραίο ήταν που είδαμε τις σκέψεις μας να βγαίνουν στο χαρτί».

Μπορεί λοιπόν οι μαθητές να μην έδειξαν ανεκτικότητα στην αταξία που αναδύθηκε στην τάξη και να δημιουργήθηκε σύγχυση ρόλων, αποσυντονισμός και ανασφάλεια επιλογών, στο τέλος όμως οι δραστηριότητες απέδωσαν. Άλλωστε, έτσι είναι και η ίδια η μάθηση: περνά από αστάθεια, γι' αυτό και οφείλουμε να αφήνουμε τους μαθητές ελεύθερους να τη βιώνουν. Αποφασίσαμε λοιπόν αυτή τη φορά όχι την αναμονή, αλλά αντίθετα τη μεθόδευση της δράσης. Να δώσουμε την ευκαιρία στους μαθητές να ξανασχεδιάσουν διαγράμματα, αυτή τη φορά όμως σταδιακά, μέσα από βήματα και με μεγαλύτερη διευκόλυνση από την εκπαιδευτικό, δίνοντας έμφαση στους βρόχους ανατροφοδότησης, τους οποίους είχαν συμπεριλάβει ελάχιστα στα διαγράμματά τους. Επιπλέον, να τους δώσουμε την ευκαιρία να ασχοληθούν με δραστηριότητες που θα τους επιτρέψουν να μάθουν να διαχειρίζονται καλύτερα τις διαφωνίες τους και να συνεργάζονται πιο αρμονικά χτίζοντας μια περισσότερο ανεκτική στάση απέναντι στη μοναδική συνεισφορά του καθένα. Να δουν το πώς τα διαφορετικά ατομικά μπορούν να δημιουργήσουν κάτι αρμονικό και μαγικό, χωρίς να χρειάζεται ο καθένας να αλλοιωθεί ή να θυσιάσει κάτι από τα οράματά του, αλλά όντας ο εαυτός του να προσφέρει μοναδικά στο «παίξιμο της μελωδίας». Έτσι, στο τρίτο και τέταρτο μάθημα αποφασίσαμε να αξιοποιήσουμε το παραμύθι «ΣιΣουΝτο» με τέτοιο τρόπο ώστε να αναπτύσσονται οι δεξιότητες αυτές των μαθητών και να δίνονται οι αφορμές ώστε να βλέπουν βιωματικά και αναλογικά το πώς τα πλήκτρα λειτουργούν όπως λειτουργούν και οι ίδιοι μέσα στην τάξη τους (εν είδει προσομοίωσης).

Μέσα λοιπόν από την καθοδήγηση της εκπαιδευτικού, οι μαθητές φαίνεται ότι αρχίζουν να αποκτούν μια μεγαλύτερη επιδεξιότητα στην κατασκευή των συστημικών διαγραμμάτων και να αναπτύσσουν ταυτόχρονα μια πληρέστερη και καλύτερη κατανόηση για την πολύπλοκη δομή των αμφίδρομων σχέσεων. Έτσι, χαρακτηριστικά, όταν η εκπαιδευτικός τους ζήτησε να σχεδιάσουν το βρόχο ανατροφοδότησης για το παραμύθι ΣιΣουΝτο αλλά και για οποιαδήποτε άλλη δομή αλληλεπίδρασης γνωρίζουν, οι μαθητές όχι μόνο ανταποκρίθηκαν με ενθουσιασμό και μεγάλη ευστοχία, αλλά μάλιστα διαπίστωσαν ότι ήταν κάτι εύκολο για να το κάνουν και ότι μπορούσαν με άνεση να εντοπίζουν βρόχους ανατροφοδότησης, χωρίς να χρειάζονται παρακίνηση ή διορθωτικές παρεμβάσεις προσανατολισμού. Χρησιμοποιώντας τις λέξεις «όσο, τόσο» και έχοντας ξεκάθαρη τη δομή στο μυαλό τους, οι μαθητές διατύπωναν αλληπάλλληλα παραδείγματα από πράγματα και φαινόμενα που ενισχύουν διαρκώς το ένα το άλλο, γεμίζοντας την τάξη με τις ενθουσιώδεις φωνές τους

*Ο συνδυασμός γλωσσικών και μη γλωσσικών διδακτικών μέσων βοήθησε τους μαθητές να κατανοήσουν την ανατροφοδοτική δομή ενός συστήματος και να είναι σε θέση να την αναπαριστούν οπτικά και να την εντοπίζουν σε φαινόμενα άλλου τύπου*

και δείχνοντας ότι θα μπορούσαν να συνεχίσουν έτσι να συνδέουν για πάντα. Η ίδια μάλιστα ευχέρεια συνεχίστηκε και αργότερα όταν η εκπαιδευτικός τους ζήτησε να αναφέρουν παραδείγματα από πράγματα που ακολουθούν την κλιμακωτή δομή του πολέμου (: το αρχέτυπο της κλιμάκωσης), με τους μαθητές να εντυπωσιάζονται από το πώς μπορούν μέσα σε λίγα λεπτά να ενώνουν συναισθήματα, αντικείμενα, γεγονότα, ιδέες και στιγμές που μέχρι εκείνη τη στιγμή δεν είχαν καν φανταστεί ότι θα ταίριαζαν κάποτε μαζί. Εντελώς ενδεικτικά, τα παραδείγματα που κατέγραψαν επιτυχώς στον πίνακα (συνολικά πάνω από είκοσι) ήταν τα παρακάτω:

- ρατσισμός  
(όσο ο ένας θεωρεί ότι είναι ανώτερος, τόσο το θεωρεί και ο άλλος)
- πόλεμος  
(όσο η μία χώρα επιτίθεται, τόσο επιτίθεται και η άλλη)
- διαπραγμάτευση/συμφωνία  
(όσο η μία χώρα επιμένει στα συμφέροντά της, τόσο επιμένει και η άλλη)
- σχέση σε ένα ζευγάρι  
(όσο θυμώνει ο ένας, τόσο θυμώνει και ο άλλος)
- τσακωμός ανάμεσα σε φίλους  
(όσο απομακρύνεται ο ένας, τόσο απομακρύνεται και ο άλλος)
- τσακωμός ανάμεσα σε γονείς και παιδιά  
(όσο οι γονείς επιμένουν στο δικό τους, τόσο αντιδρούν τα παιδιά)
- πόλεμος ανάμεσα σε δύο κόμματα  
(όσο το ένα ασκεί κριτική, τόσο ασκεί και το άλλο)
- φανατισμός ανάμεσα σε ομάδες  
(όσο η μία επιτίθεται, τόσο η άλλη αντεπιτίθεται)
- πάθος για την εξουσία  
(όσο επιθυμεί κάποιος την ανέλιξη, τόσο ανεβαίνει)
- εργάτες-εργοδότες  
(όσο ξεσηκώνονται οι εργάτες, τόσο οι εργοδότες αντιδρούν)
- επιβίωση στη ζούγκλα  
(όσο κυνηγά κάποιος, τόσο επιβιώνει)
- παιχνίδι με σκοινί  
(όσο το τραβάει ο ένας, τόσο το τραβάει ο άλλος πίσω)
- το νόημα της ζωής  
(όσο το αναζητάς, τόσο αυτό διαφεύγει)
- ευτυχία  
(όσο δεν την έχεις, τόσο την ψάχνεις)
- βία  
(όσο χτυπά ο ένας, τόσο χτυπά και ο άλλος)
- εκφοβισμός  
(όσο εκφοβίζει κάποιος, τόσο εκφοβίζουν και οι άλλοι)
- εγωισμός  
(όσο τονώνεται, τόσο ανεβαίνει η ψυχολογία)



- θυμός  
(όσο εντείνεται, τόσο το άτομο «πέφτει» ψυχολογικά)
- χρήματα  
(όσο τα αποκτάς, τόσο θες και άλλα)
- καταναλωτισμός  
(όσο αγοράζεις, τόσο καλύτερα νιώθεις)
- οικονομία  
(όσο αγοράζουν κάποιιοι, τόσο πουλούν οι άλλοι)
- ανταγωνισμός επιχειρήσεων  
(όσο μία εταιρία ανεβαίνει, τόσο θέλει να ανέβει και η άλλη)
- εμπόριο  
(όσο μία εταιρία αρνείται να ρίξει τις τιμές, τόσο αρνείται και η άλλη)
- αναρτήσεις στο instagram  
(όσο κάνει κάποιος αναρτήσεις, τόσο μεγαλύτερη αποδοχή κερδίζει)
- φιλαρέσκεια  
(όσο θαυμάζεις τον εαυτό σου, τόσο περισσότερο κοιτάζεις στον καθρέφτη) κοκ.

Φαίνεται λοιπόν ότι η άμεση διδασκαλία της κατασκευής διαγραμμάτων σε συνδυασμό με τη λεκτική περιγραφή («όσο, τόσο»), την οπτική αναπαράσταση, τη βιωματική ανάγνωση, τη δραματοποίηση, την αλληγορία και τη χρήση διαφορετικών τύπων κειμένων βοήθησαν τους μαθητές όχι μόνο να μπορούν να εντοπίζουν σωστά την πολύπλοκη δομή ενός φαινομένου ή ενός συστήματος, να την κατανοούν, να την περιγράφουν και να την αποτυπώνουν σε σχέδιο ή χάρτη, αλλά και να την αναγνωρίζουν σε μια πληθώρα από διαφορετικά πεδία και αναφορές, μεταβαίνοντας με άνεση από χώρο σε χώρο και ενώνοντας αυτό που μέχρι πρότινος δεν είχαν καν διανοηθεί.

Έτσι, φαίνεται ότι σταδιακά αρχίζουν να αποκτούν μια όλο και μεγαλύτερη ευχέρεια στον εντοπισμό αναλογιών ανάμεσα σε διαφορετικά φαινόμενα και μάλιστα να είναι σε θέση να απομακρύνονται μόνοι τους από το πρότυπο πεδίο αναφοράς (περνώντας πολύ πιο γρήγορα από το συναφές και κοντινό στο όλο και πιο απομακρυσμένο) χωρίς να χρειάζεται καν η οδηγία ή υπενθύμιση πια της εκπαιδευτικού. Αρχίζουν δηλαδή να λειτουργούν περισσότερο αυτόνομα στη διαχείριση και κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των συστημάτων και να αναπτύσσουν σταδιακά μια περισσότερο υπεύθυνη και ανεκτική στάση απέναντι στην πολυπλοκότητα και την αταξία, η οποία μετατρέπεται πλέον για αυτούς σε μια άλλη εκδοχή που επιτρέπουν να υπάρχει.

Έτσι, χαρακτηριστικά μπορούμε να πούμε ότι παρόλο που η οδηγία από την εκπαιδευτικό ήταν να σχεδιάσουν το βρόχο ανατροφοδότησης για το παραμύθι ΣιΣουΝτο, οι περισσότεροι μαθητές σχεδίασαν τελικά μια περισσότερο πολύπλοκη δομή, η οποία αποτελούνταν από πολλαπλούς αλληλοσυνδεδεμένους βρόχους και στο σύνολό της έμοιαζε περισσότερο με το χάρτη που είχαν σχεδιάσει στο προηγούμενο μάθημα, παρά με το απλό

*Οι μαθητές αποκτούν μεγαλύτερη ευχέρεια στην εύρεση ομοιοτήτων*

*Οι μαθητές εξοικειώνονται με την πολυπλοκότητα και την αταξία*

διάγραμμα-πρότυπο που σχεδίασε η εκπαιδευτικός στον πίνακα. Πιο αναλυτικά, οι τρεις από τις πέντε ομάδες κατάφεραν να αποδώσουν με μεγαλύτερη σαφήνεια και ακρίβεια την πολυπλοκότητα της κλιμακούμενης δομής του πολέμου, περιλαμβάνοντας ένα πλήθος από διαφορετικούς παράγοντες και αμοιβαίες συσχετίσεις και λαμβάνοντας υπόψη όλο το ιστορικό της σύγκρουσης συνθέτοντας τελικά μια πιο ενιαία και δυναμική εικόνα που ταιριάζει σε χάρτη. Και παρότι η διαδικασία αυτή ήταν πιο απαιτητική και χρονοβόρα για τους μαθητές και απαιτούσε από αυτούς να πάρουν δύσκολες αποφάσεις και να περιηγηθούν σε αβέβαιους τόπους εναλλακτικών επιλογών, οι ίδιοι τα κατάφεραν χωρίς λάθη και μέσα από μια παραγωγική αλληλεπίδραση που δεν επέτρεψε στις διαφωνίες να τους απογοητεύσουν. Σαν αποτέλεσμα, οι περισσότεροι έμειναν ευχαριστημένοι από τη συνεργασία τους, αλλά και από την επιλογή των δραστηριοτήτων, ενώ δήλωσαν πώς ήταν εύκολο γι' αυτούς να ανταπεξέλθουν, εκφράζοντας και οι ίδιοι την έκπληξή τους από το πώς ξαφνικά είχε αλλάξει και όλο το πλαίσιο της σκέψης τους:

«[μαθ.:] ... το διάγραμμα αυτό ήταν εύκολο, ο χάρτης από το προηγούμενο μάθημα ήταν δύσκολος»

«[μαθ.:] ... ήταν εύκολος ο σχεδιασμός, γιατί άλλωστε είχαμε κάνει και το χάρτη που μας είχε δυσκολέψει ... αλλά αυτό ήταν εύκολο γιατί ήδη είχαμε κάνει αναπαράσταση»

«[μαθ.:] (μετά από την παρουσίαση του χάρτη της ομάδας)... Είναι φοβερό το πόσο εύκολα συνηθίζεις σε έναν άλλον τρόπο σκέψης.... Ενώ δεν το είχαμε σκεφτεί ποτέ έτσι, τώρα μου φαίνεται δεδομένο, να φτιάχνουμε χάρτες και να συνδέουμε όλα αυτά τα στοιχεία»

«[μαθ.:] ... Ναι όντως στην αρχή μας φαινόταν δύσκολο, αλλά τώρα μας φαίνεται δύσκολο το άλλο... σαν να λειτουργούσαμε πάντα έτσι»

Οι μαθητές λοιπόν διαπιστώνουν από μόνοι τους τη μεταβολή στον τρόπο σκέψης και προσέγγισης των αντικειμένων μάθησης, ενώ εκπλήσσονται από το πόσο γρήγορα έχουν αναπτύξει συνήθειες σε μια νέα κουλτούρα δράσης. Το ίδιο βέβαια συνειδητοποιεί και η ίδια η εκπαιδευτικός της τάξης, η οποία αντιλαμβάνεται τη μετατόπιση του ρόλου της προς μια περισσότερο ενεργητική και δημιουργική πλευρά, η οποία απελευθέρωσε τους δεσμούς επικοινωνίας στην τάξη και ανανέωσε τις αξίες και τους όρους υπό τους οποίους υπήρχε:

«[φιλ.:] Νιώθω ότι έχω έρθει πιο κοντά με τα παιδιά και έχουμε αναπτύξει μια άλλη επικοινωνία. Χαίρομαι που τους βλέπω ενθουσιασμένους στην τάξη, να κινούνται, να μιλούν, να προτείνουν ιδέες για το πώς να κάνουμε το μάθημα, έτσι έχω και εγώ περισσότερη όρεξη και νομίζω ότι κάπου οι ιδέες μας συναντιούνται»

«[φιλ.:] ... και εγώ φυσικά έχω αλλάξει... στην αρχή είχα περισσότερο τον έλεγχο, τώρα νιώθω ότι πρέπει να ακούω περισσότερο και αυτό δεν είναι εύκολο... είναι πολύ δύσκολο να κρατήσεις την ισορροπία... πολλές φορές ένιωθα ότι δεν κάνω

*πολλά, ότι πρέπει να κάνω περισσότερα, αλλά αυτό θέλει προσπάθεια για να το καταφέρεις... προσπαθώ ακόμη να προσαρμοστώ, όμως πιστεύω ότι το δύσκολο τώρα θα ήταν να γυρίσω πίσω στον παλιό τρόπο διδασκαλίας».*

Οι επικοινωνιακές σχέσεις της τάξης λοιπόν έχουν αλλάξει και αυτό δεν φαίνεται μόνο από τις δηλώσεις εκπαιδευτικού και μαθητών, αλλά και πιο πρακτικά από τον τρόπο που οι τελευταίοι ανταποκρίνονται στις δραστηριότητες του προγράμματος.

Η βιωματική ανάγνωση του «ΣιΣουΝτο» και η οδηγία προς τους μαθητές να μπουν στη θέση των πλήκτρων και έπειτα να βγουν και να παρατηρήσουν το σύστημα της επικοινωνίας τους από έξω, φαίνεται ότι λειτούργησε διευκολυντικά στο να αντιληφθούν τη χρησιμότητα της ανοιχτής επικοινωνίας σε ένα σύστημα ανθρώπων και να μπορούν να την εφαρμόζουν τόσο σε καταστάσεις υποθετικές, όσο και σε πραγματικές από την ίδια τη ζωή τους. Όταν κανείς παίρνει απόσταση από τα πράγματα, παρατηρούν οι μαθητές, και φτάνει να τα παρατηρεί ως τρίτος, τότε εύκολα αντιλαμβάνεται το ρόλο των «δεύτερων σκέψεων», των νοοτροπιών και των κινήτρων, ενώ βρίσκει γρήγορα τρόπους για να έρθει πιο κοντά, κατανοώντας τη δύναμη αυτών που ελλοχεύουν, που δεν εκφράζονται ή δεν αμφισβητούνται.

Έτσι, εύκολα παραδέχονται ότι *«εάν τα πλήκτρα είχαν εκφράσει τους πραγματικούς λόγους και τα συναισθήματά τους από την αρχή με λογικό τρόπο και είχαν παραδεχτεί ότι το κάνουν επειδή θεωρούν τον εαυτό τους ανώτερο, τότε σίγουρα η σύγκρουση θα είχε αποφευχθεί»*, καθώς και ότι *«εάν και οι δύο πλευρές έψαχναν να βρουν γιατί συνέβη αυτό που συνέβη τότε σίγουρα θα έρχονταν πιο κοντά μεταξύ τους»*.

Οι μαθητές αντιλαμβάνονται όχι μόνο την παρουσία των καλυμμένων σκέψεων και των «πιστεύω» που δεν διερευνώνται, αλλά και το ρόλο τους στην επίτευξη μιας πιο αρμονικής συνεργασίας, η οποία όμως δεν είναι πάντοτε εύκολο να γίνει.

Και αυτό γιατί, όπως διαπιστώνουν, *«δεν είναι εύκολο να μπει στο μυαλό κάποιου άλλου ανθρώπου, ούτε μπορείς να ξέρεις τι σκέφτεται και δεν εκφράζει»*, αλλά και ότι ακόμη και αν προσπαθήσεις να το κάνεις, είναι κάτι αβέβαιο και *«σύνθετο που θέλει σκέψη, ανάλυση, ενέργεια και φαντασία»*. Ως αποτέλεσμα, όταν τους ζήτησε η εκπαιδευτικός να μπουν στο «μυαλό» των πλήκτρων και να καταγράψουν τις ενδόμυχες σκέψεις, οι περισσότεροι δυσκολεύτηκαν σημαντικά να ανταποκριθούν (*«έπρεπε να σκεφτώ πολύ για να καταλάβω και μου φάνηκε δύσκολο»*, *«ήθελε φαντασία που μάλλον δεν έχω»*), ενώ κάποιοι δήλωσαν πώς δεν είχαν τη διάθεση να το κάνουν, όχι επειδή δεν έχει όφελος ή αξία, αλλά επειδή προτιμούν να πιστεύουν σε έναν κόσμο όπου *«όλοι οι άνθρωποι είναι ειλικρινείς και δεν κρύβουν τις σκέψεις τους, αλλά μιλούν ανοιχτά για όσα τους απασχολούν και δεν χρειάζεται να κρύβονται πίσω από τα λόγια»*.

Έτσι, ενώ το σύνολο σχεδόν των μαθητών δηλώνει απαισιόδοξο απέναντι στη δυνατότητα κάποιου να μπει στη θέση του άλλου και να φανταστεί

τις σκέψεις και παραδοχές του, δεν αισθάνεται όμως το ίδιο απέναντι και στη δυνατότητα των δύο να μιλήσουν για αυτές και να τις επικοινωνήσουν. Αντιθέτως, κατανοούν πόσο ωφέλιμη μπορεί να είναι μια τέτοια επικοινωνία για την αρμονική μεταξύ τους συνεργασία, αλλά και την ευθύνη που φέρει το κάθε άτομο ξεχωριστά για την αποφυγή της σύγκρουσης και τη διαμόρφωση μιας διερευνητικής συμπεριφοράς:

«[μαθ.:] *Θα άλλαζαν πολλά πράγματα εάν είχαμε και εμείς μια διαφορετική στάση... άρα τελικά μήπως όλα ξεκινάνε από εμάς; Μήπως μπορούμε να διαχειριστούμε πολλές καταστάσεις εμείς ώστε να μην ξεφεύγουν; ... άρα τελικά όλα είναι στο χέρι μας;»*

«[μαθ.:] *Σίγουρα το κάθε άτομο φέρνει την ευθύνη και ο καθένας πρέπει να ξεκινήσει να σκέφτεται από τον εαυτό του. Διότι δεν μπορείς να περιμένεις από τον άλλον να είναι ειλικρινής, εάν πρώτα δεν είσαι και εσύ»*

Οι μαθητές λοιπόν αναγνωρίζουν έναν τόπο εσωτερικής υπευθυνότητας που κάνει τα πράγματα να κινούνται εκ των έσω, ενώ συνειδητοποιούν τη μοναδική συμβολή του «εγώ» και τη διαφορετικότητα που αναπόφευκτα χαρακτηρίζει τον καθένα. Αποδέχονται ότι το κάθε άτομο είναι μοναδικό και έχει τη δική του αντίληψη/νοοτροπία, όλα όμως αποτελούν ισότιμα μέλη ενός συνόλου και όλα χρειάζονται για να μπορεί να λειτουργήσει:

«[μαθ.:] *Όλοι (:οι άνθρωποι) είναι διαφορετικοί μεταξύ τους σε όψη, σε χαρακτήρα, σε δεξιότητες. Όλοι όμως είναι μέρη ενός συνόλου και χρειάζεται να είναι διαφορετικοί για να δουλέψει σωστά αυτό το σύνολο»*

«[μαθ.:] *... το ίδιο συμβαίνει και στην οικογένεια και στο σχολείο και στην κοινωνία ολόκληρη μπορούμε να πούμε... όλοι χρειάζονται και δεν πρέπει να νιώθει κάποιος ότι είναι ανώτερος από κάποιον άλλον, όλοι είμαστε ίσοι ... διαφορετικοί, αλλά ίσοι»*

Ως αποτέλεσμα της συνειδητοποίησης αυτής, οι μαθητές είναι σε θέση να διατυπώνουν εύκολα στρατηγικές πιο ανοιχτής και διερευνητικής επικοινωνίας και να χρησιμοποιούν ερωτήσεις της μορφής «Γιατί το λες αυτό...» και «Τι θα έλεγες εάν...» για να διαχειρίζονται καλύτερα τη διαφορετικότητα της αντίληψης και της νοοτροπίας του καθένα. Έτσι, όταν τους ζητήθηκε να κάνουν κάτι ανάλογο, οι μαθητές σκέφτηκαν και κατέγραψαν συνολικά πάνω από είκοσι πέντε ερωτήσεις/προτάσεις διερευνητικής μορφής (βλ. Πίνακα 5.10), ενώ επεσήμαναν τη σπουδαιότητά τους στην καθημερινότητά τους και σε οποιοδήποτε επίπεδο συνεργασίας:

«[μαθ.:] *... μου άρεσε πολύ κυρία που μας είπατε να βρούμε τρόπους να επικοινωνήσουμε χωρίς να τσακωθούμε.. γιατί συναντάμε συχνά τρόπους να τσακωνόμαστε, αλλά πολύ πιο σπάνια σκεφτόμαστε τρόπους να μην τσακωνόμαστε»*

*Η ανάδυση-κατάδυση σε διαφορετικές θέσεις συμβάλλει στην ανάπτυξη μιας εμπραθικής κατανόησης και μιας περισσότερο ενεργητικής και υπεύθυνης διαχείρισης των συστημάτων*

«[μαθ.:] ... και σκέφτομαι ότι αυτές τις ερωτήσεις θα μπορούσαμε να τις εφαρμόσουμε ακόμη και μεταξύ μας, γιατί ειρήνη δεν υπάρχει μόνο ανάμεσα στα κράτη, αλλά σε όλους τους ανθρώπους»

«[μαθ.:] ...και θα ήταν χρήσιμο αυτές τις ερωτήσεις να τις δώσουμε παντού ή ακόμη και να τις γράψουμε και να τις κρεμάσουμε σε έναν πίνακα στην τάξη για να τις βλέπουν όλοι και να είναι ένα μάθημα για όλους... και κάθε φορά που δημιουργείται πρόβλημα στην τάξη, να μπορούμε να λύνουμε ήρεμα τις διαφορές μας χωρίς να φωνάζουμε και να σπαταλάμε χρόνο, έτσι θα μπορούσαμε να λύσουμε όλες τις παρεξηγήσεις».

**Πίνακας 5. 9.** Ερωτήσεις διερευνητικής επικοινωνίας που ανέφεραν οι μαθητές

- Τι συμβαίνει, γιατί δεν παίζουμε πλέον; Εσένα σε απασχολεί; Εμένα ναι.
- Μπορείς να μου εξηγήσεις γιατί το λες αυτό; Θέλω να καταλάβω.
- Γιατί μιλάς με αυτόν τον τρόπο; Θεσ να ηρεμήσεις και να τα πούμε μετά;
- Πού το βασίζεις αυτό; Γιατί είστε ανώτεροι; Εγώ νομίζω ότι είμαστε όλοι το ίδιο.
- Γιατί τους ξεσηκώνεις για καυγά; Τι θα κερδίσουμε εάν τσακωθούμε;
- Τώρα είναι ωραίο που τσακωνόμαστε; Μήπως θα έπρεπε να βρούμε έναν άλλον τρόπο να επικοινωνήσουμε; «Πολιτισμένα» πλήκτρα είμαστε...
- Εμείς είμαστε όλοι πλήκτρα, δεν πρέπει να τσακωνόμαστε μεταξύ μας.
- Μπορείς να μιλάς καλύτερα; Δεν είσαι ο αρχηγός μας. Όλοι μιλάμε ως ίσοι, δεν χρειάζεται να επικαλύπτει κάποιος και να παίρνει το ρόλο του αρχηγού.
- Η ιδέα αυτή δεν μου αρέσει, αλλά έχει προοπτικές βελτίωσης. Τι θα έλεγες να κάναμε αυτό;
- Γιατί να τους εκδικηθείς; Χωρίς αυτούς η μελωδία θα είναι «λειπή».
- Πες μου τι σε ενοχλεί για να το λύσουμε.
- Γιατί θεωρείτε ότι τα λευκά είστε περισσότερο «κανονικά»; Εφόσον και εμείς χρειαζόμαστε σε μια μελωδία.
- Μπορείς να είσαι πιο αναλυτικός όταν μιλάς και να μην υψώνεις τον τόνο της φωνής σου;
- Τι είναι αυτό στη συμπεριφορά μας που σας ενόχλησε; Εμείς έχουμε φιλικές διαθέσεις.
- Εάν δεν κάνουμε όλοι λίγο πίσω, δεν πρόκειται να βγάλουμε άκρη.
- Υπάρχει κάτι στο οποίο να συμφωνούμε όλοι; Μπορούμε να ξεκινήσουμε από αυτό.
- Μπορείς να επαναλάβεις αυτό που είπες ή να το εξηγήσεις καλύτερα;
- Πώς φτάσαμε σε αυτήν την κατάσταση; Πρέπει όλοι να σκεφτούμε και να το συζητήσουμε.
- Να σας πούμε εμάς τι μας ενόχλησε για να μας πείτε και εσείς.
- Τι θα λέγατε εάν κάναμε μια συμφωνία και μιλούσαμε ένας-ένας, χωρίς να φωνάζουμε και χωρίς να μειώνουμε ο ένας τον άλλον;
- Γιατί πιστεύεις ότι είσαι καλύτερος; Ποια είναι τα επιχειρήματά σου;
- Συμφωνείτε όλοι σε αυτά που λέει το μαύρο πλήκτρο; Εάν κάποιος σκέφτεται κάτι διαφορετικό να το πει.
- Γιατί επιμένετε στο δικό σας και δεν ακούτε τι λέμε και εμείς;
- Να γράψουμε σε ένα χαρτί τα συναισθήματά μας για να εκτονωθούμε.
- Τι έχετε να απαντήσετε σε αυτό που λέμε εμείς;
- Γιατί επηρεάζεστε και δεν μιλάτε; Να μιλήσουμε όλοι ανοιχτά. Να μην μιλάει μόνο ο ένας.

Όλα αυτά τα θετικά αλλά και κάποτε αποθαρρυντικά στοιχεία που παρατηρήθηκαν οδήγησαν την ερευνήτρια και την εκπαιδευτικό να πάρουν μια σειρά από νέες αποφάσεις για τον επόμενο κύκλο δράσης, οι οποίες θα τον τροφοδοτούσαν και ταυτόχρονα θα έδιναν τη βάση για την αξιολόγησή του. Αυτές ήταν:

- η ενασχόληση με δραστηριότητες που καλλιεργούν τη φαντασία και καλούν τους μαθητές να μπουν στη θέση του άλλου και να δουν τα πράγματα από τη δική του πλευρά
- η τήρηση μιας ισόρροπης στάσης ανάμεσα στην τάξη και την αταξία, τον περιορισμό και την ελευθερία, το σχεδιασμό και την πρωτοβουλία, τη συμμετοχή και την αποστασιοποίηση
- η διάθεση του απαραίτητου χρόνου για επώαση και δημιουργική αφομοίωση
- η αξιοποίηση ενός πλούσιου συνδυασμού από γλωσσικά και μη γλωσσικά μέσα διδασκαλίας
- η ενασχόληση και με άλλες συστημικές δομές και με νέα -περισσότερο πολύπλοκα- συστημικά διαγράμματα.

Με βάση τις αποφάσεις αυτές περάσαμε στον τελευταίο κύκλο δράσης του προγράμματος κάνοντας για ακόμη μια φορά τις διδακτικές μας επιλογές και αξιοποιώντας τις παρατηρήσεις και ανατροφοδοτήσεις από την εφαρμογή των προηγούμενων. Οι επιλογές αυτές περιγράφονται αναλυτικά στα κεφάλαια που ακολουθούν.

### 5.2.11. Μάθημα ένατο: Επιστήμη θα πει...

#### Συστημικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- να συνειδητοποιήσουν ότι η γνώση δεν είναι σταθερή, αλλά διέπεται από αβεβαιότητα, μετασχηματισμούς, κενά και λάθη
- να κατανοήσουν πρακτικά τον περιοριστικό και ανολοκλήρωτο χαρακτήρα των πλαισίων αναφοράς
- να αποκτήσουν την ευχέρεια να αλλάζουν «πλαίσιο αναφοράς» προκειμένου να βλέπουν και τις λεπτομέρειες και το όλο
- να αναπτύξουν ικανότητες αμφίδρομης επικοινωνίας και να μπορούν να παρατηρούν τα πράγματα μέσα από την οπτική των άλλων

#### Διαδικασία

Στην τάξη διαδραματίζεται ένα παιχνίδι μυστηρίου<sup>28</sup>. Η φιλόλογος αφήνει στη μέση της τάξης ένα σακίδιο το οποίο έχει μέσα ένα ημερολόγιο κλειδωμένο, μια φωτογραφία από κάποια ταλαιπωρημένα φλαμίνγκο, ένα μεγεθυντικό φακό και έναν παλιό χάρτη από μια 'παράξενη' περιοχή που λέγεται «Καμάργκ». Οι μαθητές μπαίνουν στην τάξη και αμέσως πλησιάζουν το σακίδιο, «στοιβάζονται» κυκλικά γύρω από αυτό, πιάνουν τα αντικείμενα στα χέρια τους, τα «περνούν» ο ένας στον άλλον και καθώς τα περιεργάζονται προσπαθούν να τα συσχετίσουν και να φανταστούν το πρόσωπο στο οποίο ανήκουν.

«Ένας ερευνητής», «κάποιος που αγαπά τη φύση», «ένας περίεργος ταξιδιώτης», «κάποιος σαν τον Ιντιάνα Τζόουνς», «ένας βιολόγος» ή μάλλον «ένας επιστήμονας», φωνάζουν χαρούμενα οι μαθητές και προσπαθούν να «διαβάσουν» το πρόσωπο της φιλόλογου, ψάχνοντας για τυχόν νεύματα ή μορφασμούς επιβεβαίωσης.

*Βλέπω ότι σας δημιούργησε μεγάλη περιέργεια το σακίδιο αυτό και θα θέλατε να γνωρίσετε το πρόσωπο στο οποίο ανήκει. Δυστυχώς όμως δεν μπορώ να σας δώσω ακόμη κάποια πληροφορία. Θα πρέπει να το ανακαλύψετε μόνοι σας. Με ποιο τρόπο λοιπόν θα μπορούσατε; Σκεφτείτε... τι κάνετε συνήθως όταν θέλετε να μάθετε περισσότερα πράγματα για ένα άτομο που δεν ξέρετε ή που σας ενδιαφέρει;*

---

<sup>28</sup> Το παιχνίδι είναι εμπνευσμένο από το βιβλίο του Β. Παπαθεοδώρου «Η λευκή απεργία των ροζ φλαμίνγκο».



Οι μαθητές απαντούν ομόφωνα ότι χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο και κυρίως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και η φιλόλογος τους απαντά [μοιράζοντας παράλληλα τα φύλλα εργασίας]:

*Πολύ ωραία, είναι και αυτό μια επιλογή, ειδικά στην εποχή μας... Όμως δεν ξέρουμε το όνομά του και άρα δεν ξέρουμε και το λογαριασμό του... μπορούμε όμως να τον φανταστούμε. Τι θα λέγατε να χωριστείτε σε ομάδες και να προσπαθήσετε εσείς να φτιάξετε το προφίλ του προσώπου αυτού στο διαδίκτυο; Προσέξτε όμως οι σελίδες αυτές πλέον είναι εξελιγμένες και ζητούν πολλά στοιχεία... το όνομά του, το φύλο, την ηλικία, το χαρακτήρα του, τις σπουδές, τα ενδιαφέροντά του, ακόμη και την οικογενειακή του κατάσταση... Στο φύλλο εργασίας σας δίνονται κάποιες επιλογές από χαρακτηριστικά και ενδιαφέροντα που μπορούν να σας βοηθήσουν... Μελετήστε το και φτιάξτε το προφίλ του, όπως εσείς φαντάζεστε.*

Οι μαθητές χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες και αμέσως συγκεντρώνονται στην εργασία τους. Η φιλόλογος κινείται ανάμεσά τους και αντιλαμβάνεται με ικανοποίηση τον ενθουσιασμό τους, αλλά και την επιμέλεια που δείχνουν στη σύνθεση των λογαριασμών και τη σκιαγράφηση των προσωπικοτήτων. Όσο περνά ο χρόνος, χαίρεται όλο και πιο πολύ να ακούει τους μαθητές της να εφευρίσκουν περιγραφικές λεπτομέρειες για τους φανταστικούς τους χαρακτήρες, οι οποίοι σταδιακά γίνονται όλο και πιο πολύπλοκοι και ξεφεύγουν από το να έχουν απλώς μια ταυτότητα, αρχίζουν να αποκτούν μια ολόκληρη ιστορία. Αρχίζουν να συνδέονται με εμπειρίες, βιώματα, αναμνήσεις, συγγενείς και σχέσεις και να αποκτούν αληθοφανή χαρακτηριστικά που ανακατεύουν τα όρια του λόγου, του μύθου, του ρεαλισμού και της φαντασίας. Καθώς λοιπόν οι συζητήσεις προχωρούν και οι μαθητές προσπαθούν να συνδέσουν όλο και πιο στενά τα στοιχεία-ενδείξεις που τους έχουν δοθεί, αρχίζουν να εμπλέκουν περισσότερες διαστάσεις, περιστατικά και εκδοχές και χωρίς καν να το συνειδητοποιούν έχουν ήδη φτιάξει ιστορίες για κάποιον Ολλανδό βιολόγο του 1575 που χάθηκε στη θάλασσα της Καμάργκ προσπαθώντας να ανακαλύψει τα ίχνη από τα αγαπημένα του φλαμίνγκο, για κάποιον μοναχικό επιστήμονα που αποφάσισε να παρατήσει τη δουλειά του γραφείου για να βρει τον θησαυρό της Καμάργκ, για κάποιον Άγγλο φυσικό που ανακάλυψε ξαφνικά το χάρτη στο παλιό σπίτι του παππού του, κοκ.

Οι λεπτομέρειες από τις ιστορίες των μαθητών είναι εντυπωσιακές, όπως και η προσπάθεια που καταβάλλουν όχι απλώς να ανταποκριθούν στη δραστηριότητα, αλλά να δημιουργήσουν έναν φανταστικό χαρακτήρα, που όσο περνά ο χρόνος φαίνεται να γίνεται σε αυτούς όλο και πιο αληθινός, όλο και πιο ζωντανός, όλο και πιο οικείος...

Αφού έχουν ολοκληρωθεί οι συζητήσεις και έχει περάσει ο διαθέσιμος χρόνος (περίπου 7 λεπτά), η φιλόλογος καλεί τις ομάδες να μοιραστούν τις ιδέες τους. Οι εκπρόσωποι των ομάδων λαμβάνουν διαδοχικά το λόγο και όταν ολοκληρώνονται οι παρουσιάσεις, συνειδητοποιούν με έκπληξη ότι παρά τα διαφορετικά ονόματα και τις ιστορίες που σκέφτηκε η κάθε ομάδα, όλοι λίγο-πολύ είχαν κάνει παρόμοιες επιλογές: *Γιατί όλοι φανταστήκατε έναν άνδρα, μεγάλης ηλικίας, ανύπαντρο, που είναι σοβαρός, ώριμος, λογικός, αλάνθαστος και αντικειμενικός και του αρέσουν το διάβασμα και η εξερεύνηση; Δεν θα μπορούσε να είναι μια γυναίκα; Ή κάποιος νέος ή μια νέα; Δεν θα*

*μπορούσε σε έναν επιστήμονα ή ερευνητή να αρέσει η ποίηση ή να απολαμβάνει το θέατρο ή το χορό ή το ποδόσφαιρο; Δεν θα μπορούσε να έχει χιούμορ και να είναι η ψυχή της παρέας; Γιατί αυτές οι επιλογές δεν μας μοιάζουν προφανείς; Φυσικά όταν ακούμε τη λέξη «επιστήμονας», δεν πάει το μυαλό μας σε αυτά τα χαρακτηριστικά... Γιατί όμως λέτε να συμβαίνει αυτό;*

Οι μαθητές νιώθουν αμήχανα. Σταματούν να μιλούν για μια στιγμή, νομίζουν ότι έχουν κάνει κάποιο λάθος. Σχεδόν αμέσως όμως το ξεπερνούν, συνειδητοποιούν την έκδηλη παρουσία των κοινωνικών στερεοτύπων στη ζωή μας και την επιρροή που ασκούν στον τρόπο σκέψης μας και αρχίζουν να μιλούν ζωηρά για τις περιπτώσεις τέτοιου είδους κοινωνικών προκαταλήψεων και ειδικά εκείνων που λειτουργούν σε βάρος των γυναικών. Μιλούν για τον αποκλεισμό των γυναικών από επιστήμες ή επαγγέλματα που θεωρούνται ανδροκρατούμενα, για παραδείγματα γυναικών στις επιστήμες ή τη λογοτεχνία που έχουν διαπρέψει, για περιστατικά ανισότητας που έχουν συναντήσει ή ακούσει στην καθημερινότητά τους, για ιδιόμορφες προσωπικότητες που συνθέτουν ευφυΐες, καθώς και για επιστημονικά λάθη και διαψευσμένες θεωρίες, για την απομάκρυνση της επιστήμης από «τους απλούς ανθρώπους» και τη σύνδεσή της με κάτι δύσκολο, αντικειμενικό, σταθερό και οριοθετημένο.

Σύντομα μέσα από τη συζήτηση γίνεται αντιληπτή η θεσμοθετημένη εικόνα που έχουν οι περισσότεροι άνθρωποι για την επιστήμη και εκείνους που την υπηρετούν («είναι κάποιοι που γνωρίζουν περισσότερα από τους απλούς ανθρώπους», «φορούν στολή ή ποδιά») και «δουλεύουν στο εργαστήριό τους κάνοντας πειράματα»), αλλά και η διαδεδομένη αντίληψη ότι η επιστημονική γνώση είναι αλάνθαστη, καταλήγει σε νόμους και παρέχει σιγουριά και ασφάλεια στην κοινωνία.

Μέσα από τις διευκολυντικές ερωτήσεις της εκπαιδευτικού οι μαθητές αρχίζουν να αναρωτιούνται για την παρουσία της αντικειμενικότητας στην επιστημονική αλήθεια (*Η επιστήμη είναι τελικά αντικειμενική; Καταλήγει πάντα σε βεβαιότητα;*) και μέσα από παραδείγματα της ιστορίας που γνωρίζουν να συνειδητοποιούν ότι δεν οδηγεί πάντα σε ακλόνητα συμπεράσματα, αλλά περνά μέσα από αστάθεια, αμφισβήτηση, αναθεώρηση και λάθη (*Αν η επιστήμη ήταν αλάνθαστη, τότε πώς θα προχωρούσε; Υπάρχει περίπτωση να μαθαίνουμε από τα λάθη μας; Ποια παραδείγματα από την ιστορία δείχνουν ότι πολλές επιστημονικές θεωρίες έχουν διαψευστεί;*)

Η συζήτηση κλείνει με τα συμπεράσματα των μαθητών για το τι είναι τελικά η επιστήμη και ποιος είναι ο ρόλος και η χρησιμότητά της στην κοινωνία και η φιλόλογος τους καλεί να γράψουν για αυτήν έναν ορισμό, συμβουλευόμενοι το παράδειγμα που υπάρχει στο φύλλο εργασίας τους. Οι μαθητές γράφουν τους ορισμούς τους και στη συνέχεια τους χρησιμοποιούν για να αποφασίσουν το ποιες από τις περιπτώσεις που περιγράφονται σε αυτό αποτελούν παραδείγματα επιστημονικής εργασίας και ποιες όχι (παραλλαγή από δραστηριότητες 3 και 4 «Ακούω και μιλώ», σελ. 115).

Η δραστηριότητα αυτή δυσκολεύει τους περισσότερους μαθητές, ενώ παρουσιάζονται διχογνωμίες. Έτσι, αποφασίζουν να δουλέψουν συνεργατικά και οργανώνουν γρήγορα διάλογο στον οποίο συμμετέχει το σύνολο της τάξης. Οι μαθητές ανταλλάζουν ιδέες και απόψεις και προσπαθούν να αναλύσουν το σκεπτικό της ταξινόμησης που ακολούθησε ο καθένας, καταλήγοντας σε μια συλλογική τελικά

απόφαση που ξεκαθάρισε ή αναπροσδιόρισε τις διαφορετικές επιλογές. Ρωτώντας μεταξύ τους «γιατί να είναι αυτό;» και «γιατί να μην είναι το άλλο;» δημιούργησαν αυθόρμητα τις προϋποθέσεις για έναν συλλογικό στοχασμό που εμπλούτισε τελικά τις σκέψεις του καθένα και κατέληξε στην εύρεση κάποιων κοινών που διευκόλυναν τις επιμέρους αποφάσεις. Έτσι λοιπόν μπόρεσαν να διακρίνουν ανάμεσα στις περιπτώσεις τη διάθεση για μια καινοτομία ή για κάτι συλλογικά καλό, τη βαθιά και την επισταμένη μελέτη, την εστίαση στη διερεύνηση των αιτίων και των συνεπειών, την αναζήτηση για τη διατύπωση μιας θεωρίας με γενική εφαρμογή, κοκ.

Η συλλογική αυτή διερεύνηση τους βοήθησε μάλιστα όχι μόνο να ταξινομήσουν τις διαφορετικές περιπτώσεις αφήνοντας το ενδεχόμενο σε κάποιες να «αιωρούνται», αλλά και να αναρωτηθούν για τους κλάδους των επιστημών και τα διαχωριστικά όρια που υπάρχουν μεταξύ τους (π.χ. «η φιλολογία είναι επιστήμη;» ή «τι σχέση έχει η φυσική με την ποίηση;»). Στο τέλος κάποιοι «γύρισαν» πίσω στους ορισμούς που είχαν διατυπώσει αρχικά και τους εμπλούτισαν με καινούρια στοιχεία ή τους διατύπωσαν ακόμη και από την αρχή.

Μετά την ομαδική αυτή συζήτηση και προκειμένου να υπάρχει και οπτική απεικόνιση όσων διαμοιράστηκαν και αναλύθηκαν, η φιλόλογος καλεί τους μαθητές να σχεδιάσουν συνεργατικά «το δέντρο της επιστήμης». Δουλεύοντας σε ομάδες καταγράφουν τους κλάδους που γνωρίζουν (: τα κλαδιά), τα επιτεύγματα του κάθε κλάδου (: τους καρπούς) καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά που διακρίνουν την επιστήμη από άλλες συναφείς έννοιες (: τις ρίζες). Αφού ολοκληρωθούν τα σχέδια η φιλόλογος τους λέει:

*Χρησιμοποιήσαμε τον ορισμό για να ξεχωρίσουμε την επιστήμη από άλλες έννοιες. Για να το κάνουμε αυτό όμως τελικά τη συσχετίσαμε με κάποιες άλλες, όπως είναι η φυσική, η χημεία, οι θεωρίες, τα διαφορετικά επιτεύγματα κλπ. Οι έννοιες αυτές όμως ανήκουν μέσα στο δέντρο, δηλαδή εντάσσονται μέσα στην έννοια της επιστήμης και αποτελούν μικρότερες έννοιές της. Υπάρχει άλλος τρόπος να δούμε τα πράγματα;*

Οι μαθητές παρακολουθούν αμίλητοι και η φιλόλογος τους παρακινεί να κοιτάζουν την αμφίσημη εικόνα που υπάρχει στο φύλλο εργασίας τους και μπορεί να διαβαστεί με δύο τρόπους. Στην ερώτησή της «Τι βλέπετε στην εικόνα αυτή;», κάποιοι βιάζονται να απαντήσουν πως βλέπουν ξεκάθαρα ένα δέντρο, ενώ μετά από λίγα δευτερόλεπτα αρχίζουν να πληθαίνουν οι φωνές που ισχυρίζονται με σιγουριά ότι βλέπουν δύο πρόσωπα να συναντιούνται.

*Γιατί βλέπετε διαφορετικά πράγματα; Πώς καταφέρνει κανείς να τα δει; Τι πρέπει να κάνει;*

Οι μαθητές συνειδητοποιούν ότι το τι βλέπουν εξαρτάται από το αν εστιάζουν στην κεντρική φιγούρα ή το φόντο. Ότι ανάμεσα στα δύο υπάρχουν διαχωριστικές γραμμές (:όρια) που χωρίζουν το μέσα από το έξω και ότι κανείς επιλέγει το αν θα κοιτάξει το ένα από τα δύο, καθώς δεν μπορεί να βλέπει ταυτόχρονα και τα δύο μαζί. Ότι η αντίληψή μας λειτουργεί με αυτόν τον τρόπο και ότι αυτό που κάνει στην ουσία

είναι να διακρίνει, να διαχωρίζει, να βάζει όρια και να επιλέγει αυτό που θα αναγνωρίσει ως σύνολο με νόημα, χωρίς βέβαια να αποκλείει ότι μια άλλη στιγμή μπορεί να επιλέξει κάτι άλλο.

*«Το ίδιο κάναμε και πριν με τις λέξεις», επισημαίνει η φιλόλογος και συνεχίζει: «Ορίσαμε τι είναι επιστήμη, άρα βάλουμε όρια... Διαχωριστικές γραμμές, σαν αυτές που υπάρχουν και στην εικόνα με το φόντο, για να διακρίνουμε τι υπάρχει μέσα και τι υπάρχει έξω ... Αν λοιπόν ξανακοιτούσαμε τώρα το δέντρο που σχεδιάσαμε πριν με τον ίδιο τρόπο, τι θα βλέπαμε στο φόντο; Τι υπάρχει έξω από το δέντρο; ... Να το πω αλλιώς... Ποιες είναι οι μεγαλύτερες έννοιες που περιλαμβάνουν την επιστήμη;»*

Οι μαθητές διστάζουν να απαντήσουν και η φιλόλογος τους βοηθά λέγοντάς τους να ανατρέξουν στον ορισμό που έδωσαν. Οι μαθητές συνειδητοποιούν ότι ο ορισμός περιέχει και το μεγαλύτερο κομμάτι στο οποίο ανήκει η επιστήμη και βρίσκεται έξω από αυτήν (το γένος) αλλά και το μικρότερο, το εξειδικευμένο, αυτό που τη διακρίνει από τα άλλα και είναι το είδος. Έτσι, τους είναι εύκολο πια να αντλήσουν από το κατηγορήμα τις μεγαλύτερες έννοιες που περιλαμβάνουν την επιστήμη (π.χ. *τρόπος γνώσης, τρόπος μελέτης, σύνολο κανόνων και νόμων, σύνολο από θεωρίες* κ.κ.), αλλά και να κατανοήσουν τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στα δύο. Συνειδητοποιούν ότι τα όρια προσδιορίζουν, χωρίζουν, αλλά ταυτόχρονα όμως και ενώνουν και ότι όλες οι έννοιες υπάρχουν μέσα σε ένα σύστημα μικρότερων και μεγαλύτερων εννοιών, οι οποίες συνδέονται με κάποιο τρόπο μεταξύ τους. Η φιλόλογος τους λέει πώς οι πρώτες έννοιες ονομάζονται υπερώνυμα και οι δεύτερες υπώνυμα και τους καλεί για εμπέδωση να επεξεργαστούν τις ασκήσεις που υπάρχουν στο βιβλίο τους, στις σελίδες 115 και 118 (δραστηριότητες 1 και 2 «Διαβάζω και γράφω» και δραστηριότητες 1 και 3 «Διαβάζω και γράφω» αντίστοιχα). Για τα επόμενα είκοσι πέντε λεπτά οι μαθητές παίζουν το παιχνίδι «Ζουμ».

Το παιχνίδι αυτό στηρίζεται στο βιβλίο «Zoom» του Istvan Banyai, το οποίο αποτελείται από τριάντα σειριακές εικονοσελίδες, κάθε μία από τις οποίες περιλαμβάνει μια εικόνα μέσα σε μια άλλη εικόνα. Κάθε φορά που κανείς ξεφυλλίζει το βιβλίο και πηγαίνει από τη μια σελίδα στην άλλη, ουσιαστικά είναι σαν να κάνει και ένα «ζουμ» προς τα έξω, να ανοίγει δηλαδή το πλάνο ένα «κλικ» κάθε φορά και να αποκαλύπτει τη μεγαλύτερη εικόνα των πραγμάτων, η οποία περιέχει ξανά τα αντικείμενα από την αρχή. Έτσι, ενώ η πρώτη σελίδα ξεκινά με τη μορφή ενός κόκορα σε μια αυλή, σταδιακά πηγαίνει σε μια αφίσα από μια πόλη και έπειτα στην αμμουδιά από ένα έρημο νησί για να καταλήξει στη θέα από το πιλοτήριο ενός αεροπλάνου και τελικά στο διάστημα μακριά από τη γη. Κάθε σελίδα αναπαριστά και ένα άνοιγμα του πλάνου, σαν να «ξεζουμάρει» δηλαδή ο φακός και να αποκαλύπτει το γενικότερο που υπάρχει τριγύρω (πού βρίσκεται το αντικείμενο που παρατηρείται).

Στη δραστηριότητα αυτή βέβαια οι μαθητές δεν θα διαβάσουν το βιβλίο, ούτε θα πληροφορηθούν από την αρχή για τον τίτλο του, αλλά θα λάβουν τις σελίδες ανακατεμένες (οι οποίες πρώτα θα έχουν κοπεί και μορφοποιηθεί σε κάρτες) και θα κληθούν να τις βάλουν σε μια λογική σειρά. Καθένας θα πρέπει να περιγράψει στους άλλους τις εικόνες που έχει και να συνομιλήσει μαζί τους για να βρουν τα κοινά, κανείς

όμως δεν θα μπορεί να αποκαλύψει τις κάρτες του στους συμμαθητές του, ούτε βέβαια να δει και τις δικές τους. Έτσι, όλοι θα πρέπει να μελετήσουν καλά τις εικόνες που θα έχουν στα χέρια τους, μιας και όλες αποτελούν κομμάτι της ιστορίας και όλες συνεισφέρουν εξίσου στην επίλυση του προβλήματος. Όταν στο τέλος θεωρήσουν ότι έχουν καταφέρει να βρουν τη σειρά και τερματίσουν τις συνομιλίες, τότε θα πρέπει να τοποθετήσουν τις κάρτες κάτω, τη μία μετά την άλλη και με την όψη προς τα κάτω και να τις ανοίξουν όταν πια θα έχουν ολοκληρώσει όλες τις δραστηριότητές τους.

Η φιλόλογος λοιπόν ανακοινώνει τις οδηγίες αυτές στους μαθητές και τους μοιράζει τις κάρτες (δύο στον καθένα), τους αναφέρει το διαθέσιμο χρόνο (15 λεπτά) και τους αφήνει να εργαστούν ελεύθερα. Οι μαθητές κινούνται από θρανίο σε θρανίο, ρωτούν, συζητούν και προσπαθούν να βρουν τους συνδέσμους των εικόνων. Στο τέλος αναποδογυρίζουν τις κάρτες τους, εξηγούν τις επιλογές τους, παρατηρούν τη σειρά και την εξέλιξη από την αρχή μέχρι το τέλος, διορθώνουν τυχόν λάθη ή αστοχίες και ετοιμάζονται για ομαδική ανατροφοδότηση (10 λεπτά):

*Γιατί ήταν δύσκολο να βάλετε την ιστορία σε μια σειρά; Τι έλειπε; Πώς θα μπορούσε να ήταν πιο εύκολο; Υπήρχε κάτι στην επικοινωνία που σας δυσκόλεψε; Τι θα αλλάζατε; Μιλούσατε όλοι; Προσπαθήσατε να μπειτε στη θέση του άλλου και να ακούσετε την οπτική του;*

*Άλλαξαν καθόλου οι εικόνες σας από την αρχή μέχρι το τέλος; Γιατί; Τι διαφορετικό υπήρχε στην αρχή και τι μετά;*

*Τι σας βοήθησε να αλλάξετε την οπτική σας; Τι έπρεπε να κάνετε; Ποιες καταστάσεις από την καθημερινή μας ζωή μοιάζουν με αυτή τη δραστηριότητα; Εσάς σας έχει τύχει ποτέ να σκεφτείτε ότι βλέπετε κάτι όπως πραγματικά είναι, αλλά μετά να συνειδητοποιήσετε ότι με μια διαφορετική προοπτική μπορούσατε να το δείτε κάπως αλλιώς;*

Μέσα από τη συζήτηση που αναπτύσσεται οι μαθητές συνειδητοποιούν το πόσο περιοριστικές, λανθασμένες ή ανολοκλήρωτες ήταν οι υποθέσεις που είχαν κάνει στην αρχή και πόσο διαφορετικές ήταν στο τέλος, όταν «άνοιξαν» το πλαίσιο αναφοράς και άρχισαν να βλέπουν τη μεγαλύτερη εικόνα των πραγμάτων. Όταν επέκτειναν τα όρια της αντίληψής τους και τοποθέτησαν τα αντικείμενα στο περιβάλλον που ανήκουν, αλλάζοντας την οπτική της παρατήρησής τους και αναπροσδιορίζοντας τις μεταξύ τους σχέσεις.

Οι μαθητές μιλούν ζωνρά και με ενθουσιασμό για το πώς στην αρχή νόμιζαν ότι κατανοούσαν αυτό που έβλεπαν σωστά και χωρίς λάθος και πώς στην πορεία συνειδητοποίησαν ότι τελικά αυτό ήταν κάτι τελείως διαφορετικό από εκείνο που είχαν υποθέσει. Πώς όταν άρχισαν να βλέπουν τα πράγματα στη σειρά και το ένα μέσα στο άλλο, άρχισαν να κάνουν καλύτερους και πιο ακριβείς συλλογισμούς για τα επιμέρους και να τα αναπλαισιώνουν τοποθετώντας τα σε μια καλύτερη άποψη ή «θέα». Διαπίστωσαν για παράδειγμα ότι η μορφή του κόκορα δεν ήταν τελικά αληθινή, αλλά αποτελούσε κομμάτι από ένα εξώφυλλο περιοδικού, το οποίο αποτελούσε κομμάτι μιας

διαφημιστικής τελικά αφίσας, η οποία ήταν μέρος από ένα στιγμιότυπο οθόνης, η οποία ήταν κομμάτι από ένα γραμματόσημο, που βρισκόταν στα χέρια ενός ανθρώπου σε κάποιο νησί, τον οποίο παρακολουθούσε κάποιος πιλότος από ένα αεροπλάνο, κάπου σε μια κουκίδα του σύμπαντος που αποκαλείται «γη»....

Μέσα από την τοποθέτηση και επανεστίαση των εικόνων οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι η θέση στην οποία επιλέγει να σταθεί κανείς για να κοιτάξει ένα αντικείμενο επηρεάζει τελικά και αυτό που θα αντικρίσει. Όσο πιο κοντά πλησιάζει, τόσες περισσότερες λεπτομέρειες μπορεί να ξεχωρίζει (: μπορεί να εξειδικεύει), όσο όμως απομακρύνεται, τόσο μπορεί να αντιλαμβάνεται τις μεγαλύτερες σχέσεις, τα δίκτυα και τα περιβάλλοντα μέσα στα οποία ανήκει. Κάθε αντικείμενο, συμπεραίνουν τελικά οι μαθητές (έννοια, λέξη κλπ), βρίσκεται μέσα σε ένα μεγαλύτερο πλαίσιο που το περιλαμβάνει και ταυτόχρονα το ίδιο αποτελεί το πλαίσιο για κάποιο άλλο μικρότερο που το συνθέτει. Όταν κανείς προσπαθεί να το αντιληφθεί και να το κατανοήσει, προσπαθεί ουσιαστικά και να το προσδιορίσει, να επιλέξει δηλαδή τι θα δει ως σύνολο με νόημα και πού θα βάλει τα όρια για να το «κλείσει». Αν τα διευρύνει πάρα πολύ, ίσως χάσει κάποιες πολύ σημαντικές λεπτομέρειες, ενώ αν τα στενέψει πάρα πολύ, τότε ίσως δεν πάρει αρκετές πληροφορίες ή δεν καταφέρει να δει τις βασικές σχέσεις/αλληλεπιδράσεις-κλειδί. Όσο πιο καλά συνειδητοποιεί κανείς τα όρια που βάζει, το πλαίσιο αναφοράς υπό το οποίο βλέπει κάθε φορά τα πράγματα, τόσο πιο πολύ θα είναι σε θέση να ελέγχει την ορθότητά του, το αν δηλαδή ταιριάζει με την πραγματικότητα και αν ανταποκρίνεται σε κάποιο βαθμό αλήθειας.

*Και τι γίνεται όταν βλέπουμε τα πράγματα μόνο από πολύ κοντά;*

Η φιλόλογος αναθέτει στους μαθητές να διαβάσουν την ιστορία με τον ελέφαντα και τους έξι τυφλούς άνδρες και να φανταστούν τις συνέπειες της ιστορίας αν ο ελέφαντας ήταν ένα γνωστικό αντικείμενο και οι έξι τυφλοί ήταν επιστήμονες. Κατόπιν να γράψουν ένα κείμενο δύο παραγράφων για το πώς τα λόγια του σοφού μπορούν να έχουν εφαρμογή στην επιστήμη.

### 5.2.12. Μάθημα δέκατο: Είμαι ό,τι βλέπω (;)

#### Συστημικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- να συνειδητοποιήσουν ότι καθένας έχει μια δική του οπτική για τα πράγματα και ότι το τι βλέπουμε εξαρτάται από τη θέση που επιλέγουμε στον κόσμο
- να κατανοήσουν τη δομή πίσω από το «φαινόμενο της πεταλούδας» και να μπορούν να την εντοπίζουν σε διάφορα φαινόμενα από την πραγματική τους ζωή
- να κατανοήσουν ότι η ταυτότητά μας αποτελεί ένα σύνολο εμπειριών/γνώσεων/χαρακτηριστικών και σχηματίζεται σε σχέση με το πολιτισμικό μας περιβάλλον
- να αντιληφθούν ότι ζούμε μέσα σε μεγαλύτερα συστήματα όπου διαρκώς επηρεάζουμε τους «μαγικούς άλλους» και την ίδια στιγμή μας επηρεάζουν και εκείνοι

#### Διαδικασία

Το μάθημα ξεκινά με τη συζήτηση γύρω από τα όρια και τη διάκριση σε υπερώνυμα και υπώνυμα και η φιλόλογος καλεί τους μαθητές να τοποθετήσουν τις λέξεις «χάρτης», «σακίδιο», «φλαμίνγκο» και «ημερολόγιο» μέσα σε ομόκεντρους κύκλους βρίσκοντας τα υπερώνυμα και τα υπώνυμά τους, αλλάζοντας το πλάνο ένα «κλικ» κάθε φορά, είτε προς τα έξω (βρίσκοντας το μεγαλύτερο), είτε προς τα μέσα (βρίσκοντας το μικρότερο). Στη συνέχεια, τους λέει:

*Πολύ ωραία λοιπόν! Καταφέραμε να συσχετίσουμε σωστά τις παραπάνω λέξεις με άλλες που είναι ανώτερες ή κατώτερες. Πώς μπορούμε όμως να συσχετίσουμε τις λέξεις αυτές μεταξύ τους; Για να σκεφτούμε... Πώς μπορούν να συνδέονται ένας επιστήμονας, ένας χάρτης της Καμάργκ, ένα ημερολόγιο και μια φωτογραφία από μια οικογένεια φλαμίνγκο; Προσέξτε, σημασία εδώ έχουν οι λεπτομέρειες... Κοιτάζτε καλά τα στοιχεία σας... Δείτε ξανά τα ταλαιπωρημένα φτερά τους, το τοπίο γύρω τους, τα χρώματα της φωτογραφίας, το φθαρμένο σακίδιο... Τι να μαρτυρούν άραγε; Επίσης, ας δούμε καλύτερα τον χάρτη... Καμάργκ; Να είναι άραγε μια μακρινή τοποθεσία; Μια μυθική; Μια πραγματική; Θυμηθείτε και το προφίλ του επιστήμονα που καθένας από εσάς φαντάστηκε... Και το ημερολόγιο κλειδωμένο, με κάποιο μυστικό ... Τι να συμβαίνει άραγε;*

*Λοιπόν, επιλέξτε το δικό σας πλάνο, το δικό σας πλαίσιο αναφοράς και εστιάστε σε όποια λεπτομέρεια θέλετε ... Φανταστείτε ότι είστε ο ίδιος ο επιστήμονας και γράφετε στο ημερολόγιό σας για την πρώτη μέρα της αποστολής σας. Γιατί είστε εκεί; Τι βλέπετε; Τι έχει συμβεί; Αφήστε τη φαντασία σας ελεύθερη και επιτρέψτε στις σκέψεις σας να τρέξουν στο χαρτί... Η ιστορία είναι δική σας... Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε όποιο τρόπο θέλετε.*

Οι μαθητές χρειάζονται λίγα λεπτά σιωπής. Κάποιοι σκέφτονται, κάποιοι προσπαθούν να γράψουν, κάποιοι ανασυντάσσουν τις δυνάμεις τους και άλλοι διστάζουν. Μετά από λίγο, όλοι συγκεντρώνονται και ξεχνούν τις αμφιβολίες τους. Άλλωστε η φιλόλογος τους ανακοινώνει ότι δεν θα διαβάσουν τις ιστορίες τους δυνατά και δεν θα δοθεί μεγάλη έμφαση στο τι γράφεται, αλλά περισσότερο στη διαδικασία που θα έχουν στο μεταξύ ακολουθήσει.

Μετά από οχτώ περίπου λεπτά, η φιλόλογος διακόπτει τη συγγραφή και χωρίζει τους μαθητές σε μικρές ομάδες για να μοιραστούν τις ιστορίες τους και να συζητήσουν για αυτές μεταξύ τους. Η τάξη γεμίζει από τις χαρούμενες φωνές των μαθητών. Καθένας επιθυμεί να εκμυστηρευτεί στην ομάδα τη δική του ιστορία, στην αρχή δειλά, ύστερα όμως όλο και πιο θαρραλέα, προσφέροντας στο σύνολο τη δική του διαφορετική οπτική και θέση για το τι, γιατί και πώς μπορεί να έχει συμβεί. Οι χαρακτήρες, οι φωνές, τα γεγονότα και τα μέρη αρχίζουν να ξεπηδούν διστακτικά από τα χαρτιά και τις σκέψεις των μαθητών και να ενώνονται μεταξύ τους στον αέρα, ανακατεύοντας το αληθινό με το φανταστικό, το εγώ με το μαζί, το παλιό με το μετά, το κάπου με το τώρα, παρασύροντας τη φαντασία του κάθε ατομικού σε ένα νέο προορισμό μιας άλλης τελικά φαντασίας της τάξης. Οι μαθητές ενθουσιάζονται, απορούν, γελούν, μοιράζονται, ρωτούν «Πώς το σκέφτηκες;» και απαντούν με το «Εγώ νομίζω πώς» και «Εγώ το αντιλαμβάνομαι έτσι». Έτσι, μέσα σε λίγα λεπτά η τάξη πλημμυρίζει από ένα χάος επιλογών, εκδοχών, ερμηνειών και αναγνώσεων και δεκαπέντε διαφορετικές αφηγήσεις εξίσου πιθανές και αληθινές που έγιναν με αφορμή και αρχή τέσσερις μόλις ασύνδετες λέξεις.

Στην ομαδική ανατροφοδότηση που ακολουθεί (πέντε λεπτά), η φιλόλογος δεν μπορεί παρά να επισημάνει τη «μαγική» αυτή στιγμή της δημιουργικής ανάδυσης που κατέστη δυνατή μέσα από τη συνάντηση των πολλών και διαφορετικών και την απειρότητα των εφικτών συσχετισμών τους:

*Κοιτάζτε τα αντικείμενα και κοιτάζτε και τα κείμενά σας. Τα αντικείμενα είναι ίδια, όμως τα κείμενά σας είναι διαφορετικά. Γιατί συνέβη αυτό; Γιατί στα αντικείμενα αυτά ο καθένας σας είδε κάτι διαφορετικό; Γιατί ενώ βλέπετε τα ίδια πράγματα, στην ουσία «βλέπετε» διαφορετικές ιστορίες...; Από τι εξαρτάται το τι βλέπει κανείς;*

«Γιατί ο καθένας μας είναι διαφορετικός» απαντούν με σιγουριά οι μαθητές και το συμπέρασμα πράγματι δεν είναι καινούριο. Εκείνο όμως που φαίνεται να τους εντυπωσιάζει και να συνειδητοποιούν με έκπληξη είναι ότι και τα πράγματα είναι διαφορετικά και αλλάζουν, γιατί παίρνουν το νόημα που καθένας τους δίνει. Δεν είναι τα ίδια που έχουν το νόημα, ούτε αυτό μπορεί να είναι για όλους το ένα. Είναι οι σχέσεις που χτίζουν τις διαφορετικές σημασίες και που τις κάνουν να αλλάζουν, εξισώνοντας τον αριθμό τους με το πλήθος των υποκειμένων.

Καθένας επιλέγει να εστιάσει σε διαφορετικό σημείο της πραγματικότητας ή της αλήθειας, ανάλογα με την αντίληψή του, τις εμπειρίες του, τη στάση της ζωής του. Το τι έγινε ή τι δεν έγινε ή τι μπορεί και να συνέβη, δεν είναι αυθύπαρκτο-μοναδικό, αλλά επιδέχεται διαφορετικές μορφές και αποχρώσεις, ανάλογα με τα άτομα που προσπαθούν να το κατανοήσουν, ανάλογα με το πλαίσιο υπό το οποίο καθένας το



φαντάζεται. Ίδια πράγματα μπορούν να ενεργοποιήσουν διαφορετικές σκέψεις και συναισθήματα και να δώσουν αφορμές για περιπλανήσεις και νοητικά ταξίδια τελείως διαφορετικά και μοναδικά, ώστε τελικά αυτό που υπάρχει είναι εκείνο που καθένας βλέπει.

Η ιδιαιτερότητα αυτή δεν εντοπίζεται μόνο στην αντίληψη, αλλά και στην έκφραση. Η φιλόλογος εστιάζει την προσοχή των μαθητών στη διαφορετικότητα των κειμένων. Δεν διαφέρουν μόνο ως προς το περιεχόμενο, παρατηρούν οι μαθητές, αλλά και ως προς τη μορφή, την έκφραση, τα γράμματα, το μέγεθος, τις λέξεις. «Γιατί συμβαίνει αυτό;», αναρωτιέται η τάξη και ο προβληματισμός μεταβαίνει στη μοναδικότητα των επιλογών που διακρίνει τη γλώσσα. Όταν κάποιος συνθέτει ένα κείμενο, μια αφήγηση ή μια ιστορία αποφασίζει το τι θα συμπεριλάβει σε αυτήν και τι θα αποκλείσει και μεταφορικά το τι θα φωτίσει και τι θα αφήσει στο σκοτάδι, δηλαδή στο φόντο. Όπως με τον ορισμό των λέξεων, έτσι και με την κατασκευή των κειμένων, εκείνο που κάνει κανείς είναι να βάζει όρια, να διακρίνει, να κάνει επιλογές και να παίρνει αποφάσεις. Για το λόγο αυτό, η επιλογή των λέξεων δεν είναι τυχαία. Ούτε ακόμη και τα σημεία στίξης, τα κενά ανάμεσα στις λέξεις, η έκταση των προτάσεων, το είδος της σύνταξης και του κειμένου, το ύφος, το πρόσωπο, η γλώσσα κλπ. Η φιλόλογος καλεί τους μαθητές να δουν τις λέξεις του κειμένου τους σαν τις μαύρες γραμμές πάνω στο λευκό φόντο, όπως ακριβώς και οι γραμμές εκείνες απ' την εικόνα με το δέντρο. Η επιλογή τους σημαίνει ότι κάτι έχουν αφήσει απ' έξω και φυσικά ότι κάπου εντάσσονται, κάπου ανήκουν. Σε ένα κείμενο δεν είναι μόνο οι λέξεις σημαντικές, αλλά ταυτόχρονα και το κενό που αφήνουν μεταξύ τους. Το παρασκήνιο. Ο λευκός χώρος ανάμεσα στη στίξη και τα γράμματα. Η αλλαγή των γραμμών και των παραγράφων. Η διάταξη των λέξεων. Η σειρά. Η ακολουθία. Το μέγεθος. Ο χωρισμός. Όλα μετρούν για να δώσουν το σύνολο «κείμενο».

«Τελικά», ρωτά η φιλόλογος, «γίνεται να βλέπουμε το ίδιο αλλά ταυτόχρονα και κάτι τελείως διαφορετικό; Το τι βλέπουμε είναι θέμα όρασης ή μήπως αντίληψης;». Φυσικά δεν αναμένεται απάντηση από τους μαθητές, όμως μέσα από την ερώτηση δίνεται εξαιρετική αφορμή για να ασχοληθούν με το κείμενο «Και όμως γίνεται!» Θα σας πω μια ιστορία...<sup>29</sup>». Στο κείμενο αυτό οι μαθητές βλέπουν τα σκίτσα της Σελήνης που σχεδίασαν μετά από παρατήρησή τους με τηλεσκόπιο περίπου την ίδια χρονική περίοδο ο Harriot και ο Γαλιλαίος. Φυσικά, τα δύο σκίτσα διαφέρουν σημαντικά, εφόσον στο μεν πρώτο ο Harriot έδωσε μια μπερδεμένη εικόνα μην καταφέροντας να εξηγήσει και να αποδώσει τα μαύρα στίγματα που έβλεπε στο τηλεσκόπιό του, ενώ στο δεύτερο ο Γαλιλαίος χρησιμοποιώντας μια διαφορετική τεχνική κατάφερε να «δει» και να διακρίνει για πρώτη φορά τους κρατήρες, τα βουνά και τις πεδιάδες στην επιφάνειά της. Με λίγα λόγια, και οι δύο κοίταξαν τη Σελήνη, ο καθένας όμως την είδε διαφορετικά. Οι μαθητές καλούνται να διαβάσουν τη βιογραφία του Γαλιλαίου και να βρουν αυτή τη μικρή λεπτομέρεια στη ζωή του, εκείνο το μικρό «μυστικό» που λέγεται ότι τον ώθησε στο να δει τη Σελήνη με αυτόν τον τρόπο και κατ' επέκταση να αλλάξει

---

<sup>29</sup> Το κείμενο βασίζεται στις σελίδες 12-13 του βιβλίου «Engaging minds. Learning and Teaching in a Complex World» των Davis, Sumara & Luce-Kapler (2000).

τη ροή της ανθρωπότητας και της επιστήμης. Κατόπιν η φιλόλογος τους καλεί να πάρουν θέση:

*Σκεφτείτε πως ένα τόσο μικρό γεγονός στη ζωή ενός ανθρώπου αλλάζει για πάντα την ιστορία της ανθρωπότητας ... Πώς κάτι τόσο μικρό μπορεί να προκαλέσει κάτι τόσο μεγάλο, πώς οδηγεί σε μια σειρά εξελίξεων που αλυσιδωτά το ένα προκαλεί το άλλο... Μπορείτε να αναφέρετε και άλλα δικά σας παραδείγματα από τη ζωή ή την καθημερινότητά σας από κάτι μικρό που μπορεί τελικά να οδηγήσει σε κάτι μεγάλο;*

Ακολουθεί καταγισμός ιδεών με καταγραφή των παραδειγμάτων στον πίνακα και στη συνέχεια ομαδική συγγραφή μιας αλυσιδωτής ιστορίας. Η φιλόλογος δίνει τις σχετικές οδηγίες στους μαθητές, υπενθυμίζοντάς τους ότι έχουν κάνει κάτι ανάλογο και σε προηγούμενο μάθημα με τις τελικές προτάσεις και η συγγραφή ξεκινά:

*Για να το καταλάβουμε λοιπόν αυτό καλύτερα θα παίξουμε ένα παιχνίδι. Θα γράψω μία πρόταση με ένα γεγονός που μάλλον δεν φαίνεται να είναι και τόσο σημαντικό.. όπως ας πούμε: «Ξεκινώντας σήμερα το πρωί από το σπίτι για τη δουλειά μου .....». Θα διπλώσω το φύλλο ώστε να μην μπορείτε να δείτε την πρόταση που έγραψα παρά μόνο την τελευταία λέξη. Για το λόγο αυτό θα γράψω την τελευταία λέξη στην κάτω σειρά. Στη συνέχεια θα δώσω το φύλλο σε έναν από εσάς και θα πρέπει να γράψει μία πρόταση που να ξεκινάει με την τελευταία λέξη που έγραψα. Στη συνέχεια θα το διπλώσει ώστε να φαίνεται μόνο η δική του τελευταία λέξη, θα το δώσει στο διπλανό του, ο οποίος θα πρέπει να γράψει μία πρόταση που να ξεκινά με τη λέξη της προηγούμενης. Στο τέλος, θα δούμε τι έχει συμβεί.*

Οι μαθητές εργάζονται έτσι για δεκαπέντε λεπτά και γράφουν από μια πρόταση ο καθένας. Είναι αρκετά εξοικειωμένοι με τη διαδικασία, επομένως εργάζονται σιωπηλά και συγκεντρωμένα, περιμένοντας με αγωνία να φτάσει το χαρτί στον τελευταίο μαθητή για να αποκαλυφθεί το τι έχει συμβεί.

Στο τέλος ξεδιπλώνουν το φύλλο, βλέπουν το αποτέλεσμα και αυθόρμητα αρχίζουν να συζητούν. Δείχνουν ενδιαφέρον να εντοπίσουν τα κομβικά σημεία στα οποία άλλαζε δραματικά η τροπή της ιστορίας (turning points) καθώς και να ακούσουν το τι είχε σκεφτεί και φανταστεί ο καθένας. Παρατηρούν πώς η συμβολή του καθενός αποδεικνύεται σημαντική για την έκβαση των γεγονότων και πώς αυτά συνδέονται στενά το ένα με το άλλο μεταξύ τους, φτιάχνοντας μια αλυσίδα ή ένα ντόμινο τελικά αιτίων και αποτελεσμάτων, προκαλώντας συνέπειες ή παρενέργειες που στην αρχή δεν περίμενε κανείς ή δεν μπορούσε να ξέρει και να υπολογίσει. Παρατηρούν ακόμη και σχολιάζουν το πώς ένα ασήμαντο φαινομενικά γεγονός μπορεί μέσα σε ένα δίκτυο αλληλο-συνδεόμενων δράσεων και ενεργειών να γιγαντωθεί και να γίνει μεγάλο (avalanche) και να οδηγήσει σε εκβολές και παρενέργειες μακρινές και αθέλητες, που αργούν πολύ για να φανούν και που περνούν από το ένα μέρος στο άλλο επηρεάζοντας παράγοντες και σχέσεις που αρχικά δεν είχαν προβλέψει. Και κάπου εδώ «έρχεται» το «αν»:

*Και αν έλειπε κάποιος κρίκος από όλα αυτά, θα φτάναμε στο ίδιο αποτέλεσμα;*

Οι μαθητές ξέρουν την απάντηση και κατανοούν πώς όλα μετρούν και όλα έχουν την ξεχωριστή τους σημασία. Η φιλόλογος όμως περιπλέκει λίγο ακόμα την ερώτηση: *Πράγματι όλα τα κομμάτια χρειάζονται και παίζουν το δικό τους ρόλο. Κάπως έτσι άλλωστε συμβαίνει και στη ζωή μας και στην καθημερινότητά μας. Ένα γεγονός οδηγεί σε κάποιο άλλο και όλα μαζί συνθέτουν τη δική μας μοναδική ιστορία όπως αυτή που φτιάξαμε όλοι μαζί πριν. Έτσι δημιουργήθηκε και η μοναδική ιστορία του Γαλιλαίου. Σκεφτείτε όμως τι θα γινόταν αν ο Γαλιλαίος δεν είχε ασχοληθεί με τη ζωγραφική; Θα παρατηρούσε τους κρατήρες στη Σελήνη; Θα δημιουργούσε όλα αυτά τα επιτεύγματα; Θα έφερνε την επανάσταση; ... Και από την άλλη μεριά φτάνει μόνο αυτό το γεγονός; Αν δηλαδή ο Harriot ήξερε την τεχνική του κιαροσκούρο, θα παρατηρούσε τα ίδια πράγματα, θα έφτανε στα ίδια επιτεύγματα; Θα ήταν άραγε ένας πρώτος Γαλιλαίος;*

Η τάξη χωρίζεται σε δύο ομάδες και οργανώνεται debate. Κάθε ομάδα καλείται να διατυπώσει επιχειρήματα για να συμπληρώσει και να στηρίξει την πρόταση «Αν ο Harriot είχε παρακολουθήσει μαθήματα ζωγραφικής, ...» και «Αν ο Γαλιλαίος δεν είχε παρακολουθήσει μαθήματα ζωγραφικής, ...».

Στο τέλος μοιράζονται τα επιχειρήματά τους και αρχίζουν να συζητούν. Οι ιδέες τους λοξοδρομούν μέσα σε μονοπάτια του «ναι μεν, αλλά», ενώ ψάχνουν να καταλήξουν σε διέξοδο της λύσης. Οι περισσότεροι φαίνεται να συμφωνούν πώς δεν φτάνει μόνο η γνώση μιας τεχνικής και πώς η επιτυχία αποτελεί ένα σύνολο πραγμάτων που ναι μεν χαρακτηρίζεται από κάτι μοναδικό, συντελείται όμως μέσα σε μια συνέργεια συγκυριών και παραμέτρων. Με τη βοήθεια της εκπαιδευτικού οι μαθητές κατανοούν ότι δεν είναι τα πράγματα από μόνα τους που μετρούν, αλλά πολύ περισσότερο είναι η συνάντησή τους. Η συνάντηση της επιθυμίας, του ταλέντου, της τύχης, του χαρακτήρα, της ζωής, των ανθρώπων. «Γιατί και άλλοι είχαν δει πολυελαίους σε εκκλησίες», τονίζει η φιλόλογος, «κανείς όμως δεν σκέφτηκε να διατυπώσει το νόμο για το εκκρεμές. Όπως και άλλοι είχαν δει το μήλο να πέφτει από το δέντρο, κανείς όμως δεν διατύπωσε το νόμο της βαρύτητας».

Οι μαθητές αναγνωρίζουν ότι η δημιουργία ενός επιτεύγματος αποτελεί κάτι προσωπικό, ξεκινά από μια ακατανίκητη περιέργεια που υπάρχει στο δημιουργικό άτομο και που το κάνει να αντιλαμβάνεται τον κόσμο με άλλο τρόπο, διαφορετικό. Είναι η δική του προσωπική οπτική πάνω στα πράγματα που σμιλεύεται μέσα από τις γνώσεις, τις εμπειρίες, τις κλίσεις του, τα ενδιαφέροντά του, τα γεγονότα και τις συνθήκες της ζωής του:

*Μόνο για το Γαλιλαίο ο πολυέλαιος είχε αυτή τη σημασία, όπως μόνο για τον καθένα από εσάς τα τέσσερα αντικείμενα είχαν αυτή τη μοναδική σημασία στην ιστορία σας. Όπως και σε εσάς, έτσι και στο Γαλιλαίο, ο πολυέλαιος ήταν ο δικός του πολυέλαιος, είχε το προσωπικό του, το δικό του νόημα. Αυτό που μόνο εκείνος μπορούσε να αντιληφθεί: Είχε το νόημα «εκκρεμές». Καθένας βλέπει αυτό που αντιλαμβάνεται. Το τι αντιλαμβάνεται εξαρτάται από το τι ξέρει, τι έχει ζήσει, τι επιδιώκει, το ποιος είναι. Ο συνδυασμός των εμπειριών, των γνώσεων, των πράξεων, των χαρακτηριστικών μας,*

διαμορφώνει αυτό που είμαστε, μας κάνει μοναδικούς όπως κάνει μοναδική και την ιστορία της ζωής μας.

Έχουν απομείνει δέκα λεπτά και η φιλόλογος αποφασίζει να κάνει ακόμη ένα παιχνίδι με το «αν»:

*Και πώς θα ήταν η ζωή μας αν κάπως μαγικά άλλαζε κάτι μικρό, ένα γεγονός-μια λεπτομέρεια-μια σειρά-ένα λιθαράκι; ... Θέλω ο καθένας από εσάς να δώσει την ιστορία που έγραψε στο διπλανό του, να ανταλλάξατε ιστορίες. Ο άλλος σαν ένας μικρός μάγος έχει τη δύναμη να εξαφανίσει μια πρόταση: όποια θέλει. Προσέξτε όμως, στην ουσία δεν την εξαφανίζει. Απλώς την κρύβει για να τη μεταφέρει σε έναν άλλο κόσμο. Θέλω να τη σημειώσει κάπου για να μην την ξεχάσει. Έπειτα θα πρέπει να επιστρέψει την ιστορία στο διπλανό του και μετά ο καθένας από εσάς να ξαναγράψει την ιστορία στο ημερολόγιό του όπως φαντάζεται ότι θα ήταν χωρίς αυτήν την πρόταση αλλά με την πρόταση που κράτησε από την ιστορία του άλλου. Πόσο λοιπόν αλλάζουν τα πράγματα; Ας δούμε...*

Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες και επιχειρούν να ξαναγράψουν τις ιστορίες τους ακολουθώντας το «αν», αφαιρώντας γεγονότα και προσθέτοντας νέα. Στην αρχή μπερδεύονται αρκετά και δυσκολεύονται να ανοίξουν νέους δρόμους, σύντομα όμως συνειδητοποιούν ότι αυτοί είναι ήδη μπροστά τους. Αρχίζουν να γίνονται επινοητικοί και προσπαθούν να ταιριάξουν με ευφάνταστους τρόπους τα καινούρια δεδομένα, αρχίζουν να καταστρώνουν νέες αλυσίδες σχέσεων και πραγμάτων, να ενώνουν κρίκους και να τους αφήνουν ελεύθερους να παρασέρνουν στιγμές και γεγονότα. Κάποιοι νιώθουν σαν σκηνοθέτες που έχουν τη δύναμη να τακτοποιούν τους ρόλους και να αποφασίζουν για τις πλοκές, τους διαλόγους, τις δράσεις και τα σκηνικά, κάποιοι όμως εκφράζουν δυσαρέσκεια που δεν μπορούν να κρατήσουν τα πράγματα ως έχουν. Η φιλόλογος σταματά τη συγγραφή και προκαλεί τους μαθητές να διατυπώσουν ανοιχτά τις σκέψεις, τις εντυπώσεις και τα συναισθήματά τους:

*Τι νιώσατε; Οι σκέψεις του άλλου εμπλούτισαν την ιστορία σας; Πώς αλλάζουν την οπτική και τη σκέψη μας οι «μαγικοί άλλοι» όταν αποφασίζουμε να τους βάλουμε στις «ιστορίες μας»; Όταν αποφασίζουμε να ακούσουμε τις φωνές τους; Το κάνουμε αυτό στην πραγματική μας ζωή; Πώς οι άλλοι διαμορφώνουν τις ζωές μας και γενικά την ταυτότητά μας;*

Στη σύντομη ανασκόπηση που ακολουθεί οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι οι ιστορίες μας δεν εξαρτώνται μόνο από το τι κάνουμε εμείς αλλά και από το τι κάνουν οι άλλοι. Πολλές φορές οι σκέψεις τους, οι συμβολές τους, οι πράξεις τους μας επηρεάζουν. Πολλές φορές συμβάλλουν στα αποτελέσματά μας, πολλές φορές «αγγίζουν» τις ιστορίες μας. Θετικά ή αρνητικά. Και αυτό γιατί δεν ζούμε ανεξάρτητα από αυτούς, αλλά μαζί τους μέσα σε δίκτυα σχέσεων και επιρροών, τόσο που το τι κάνει ο ένας δεν μπορεί να νοηθεί ανεξάρτητα από το τι κάνει ο άλλος. Οι μαθητές βλέπουν και βιώνουν από πρώτο χέρι τη σημασία και τη δύναμη που έχει στη ζωή το «και-μαζί».

### 5.2.13. Μάθημα ενδέκατο: Και τι θα γινόταν αν...

#### Συστημικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- να αντιληφθούν την επιρροή του παράγοντα «χρόνος» στη διαμόρφωση των προβλημάτων και να είναι σε θέση να τον λαμβάνουν υπόψη όταν πρόκειται να προτείνουν μια στρατηγική
- να μπορούν να εκτιμούν τις βραχυπρόθεσμες και τις μακροπρόθεσμες συνέπειες από τις πράξεις, τις λύσεις και τις πολιτικές που εισηγούνται
- να αναγνωρίσουν το όφελος των μακροπρόθεσμων βιώσιμων στρατηγικών και να τις επιλέγουν για τα προβλήματα που επιμένουν και μεγιστοποιούνται
- να κατανοήσουν τη συστημική δομή του εθισμού ή της εξάρτησης και να μπορούν να την εντοπίζουν με ευχέρεια σε μια σειρά από προβλήματα του «τώρα»
- να μάθουν να διερευνούν ένα πρόβλημα σε βάθος και να αποτυπώνουν οπτικά την πολύπλοκη δομή του
- να χρησιμοποιούν τη δομή ενός συστήματος για να προτείνουν ριζικές λύσεις σε ένα πρόβλημα (leverage points) και να αντιλαμβάνονται τις συνέπειές τους στις υπόλοιπες πλευρές του

#### Διαδικασία

*Είδαμε την προηγούμενη φορά πως οι ζωές μας αλλάζουν εύκολα από κάτι τόσο μικρό που ίσα-ίσα χωρά δύο γράμματα: «Αν...». Σκεφτείτε πόση δύναμη έχει αυτό το «αν»... Θυμηθείτε από το προηγούμενο μάθημα πώς χρησιμοποιώντας το θα μπορούσατε να αλλάξετε τη ζωή του Harriot και του Γαλιλαίου και τελικά όλη την ιστορία της ανθρωπότητας. Τι δηλώνει λοιπόν αυτό το «αν»;*

Με αφορμή την ερώτηση αυτή της εκπαιδευτικού οι μαθητές επεξεργάζονται τον υποθετικό λόγο που εκφράζει το «αντίθετο του πραγματικού», τον οποίο αντιπαραβάλλουν με τον υποθετικό λόγο που υπάρχει στο κείμενο του Κουάνγκ Τσέου στη σελίδα 107 του βιβλίου τους:

Αν δώσεις ένα ψάρι σ' έναν άνθρωπο,  
θα φάει μια φορά.  
Αν τον μάθεις να ψαρεύει,  
θα τρώει σ' όλη του τη ζωή.  
Αν τα σχέδιά σου είναι για ένα χρόνο, σπείρε σπόρους.  
Αν είναι για δέκα χρόνια, φύτεψε δέντρο.  
Αν είναι για εκατό χρόνια, μόρφωσε το λαό.

Σπέρνοντας μια φορά σπόρους, σοδιάζεις μια φορά.  
Φυτεύοντας ένα δέντρο, σοδιάζεις δέκα φορές.  
Μορφώνοντας το λαό, σοδιάζεις εκατό φορές.

Αφού συγκρίνουν τη σημασία και τους τρόπους εκφοράς κάνουν μερικές από τις ασκήσεις του βιβλίου (Δραστηριότητες «Ακούω και Μιλώ», σελ. 112 και «Διαβάζω και Γράφω», σελ. 113) και στη συνέχεια εστιάζουν στην αξία των «συμβουλών» του ποιήματος:

- Ποιο είναι το νόημα της πρώτης παραγράφου; Ποια είναι η καλύτερη βοήθεια που μπορούμε να προσφέρουμε σε κάποιον άνθρωπο (ερώτηση 1 από σχολικό βιβλίο, σελ. 107);

- Ποια είναι η διαφορά όταν επιλέγουμε να κοιτάζουμε ένα πρόβλημα μακροπρόθεσμα; Είναι πιο αποτελεσματικό; Γιατί; Σε τι είδους λύσεις μας οδηγεί; Πώς θα μπορούσε να εφαρμοστεί αυτό στο σύγχρονο κόσμο;

Μέσα από την ανάλυση των ερωτήσεων αυτών η προσοχή των μαθητών στρέφεται σταδιακά στον παράγοντα του «χρονικού ορίζοντα» (time horizon) και στη μεγάλη σημασία που έχει όταν προσπαθεί κανείς να λύσει ένα πρόβλημα. Αναλύοντας τα λόγια του Κουάιντ-Τσέου και προσπαθώντας να βρουν εφαρμογές τους σε ζητήματα της σύγχρονης ζωής, οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι όταν κοιτάμε τα πράγματα σε βάθος χρόνου και προσπαθούμε να θέτουμε μακροπρόθεσμους στόχους, τότε οδηγούμαστε σε περισσότερο ριζικές λύσεις που κρατάνε και είναι αποτελεσματικές, ενώ απελευθερώνουν πολλαπλάσια οφέλη για τα συστήματα και τους ανθρώπους, καθώς λύνουν πραγματικά τα προβλήματα και δεν τα αφήνουν να μεγιστοποιούνται. Αντίθετα, συμπεραίνουν, οι βραχυπρόθεσμες λύσεις κρατάνε για λίγο και είναι αποτελεσματικές μόνο ως μέτρο ανακούφισης ή καταστολής, ενώ σε βάθος χρόνου δημιουργούν εθισμό και εξάρτηση και απομακρύνουν τους ανθρώπους από τις ριζικές αιτίες των προβλημάτων.

Η συζήτηση αυτή αποτελεί εξαιρετική αφορμή για την εκπαιδευτικό και τους μαθητές να αναλύσουν τη δομή που δημιουργεί την εξάρτηση αυτή [είναι το συστημικό αρχέτυπο «Μετατόπιση του βάρους σε αυτόν που παρεμβαίνει» (Shifting the burden to the intervenor)], βλέποντάς το πρακτικά μέσα από ένα αληθινό παράδειγμα της καθημερινής ζωής. Για το σκοπό αυτό τους δίνει να διαβάσουν το άρθρο του Ν. Ευσταθίου με τίτλο «Η αλτρομιστική προσέγγιση του επιχειρείν» και τους ζητά να εντοπίσουν τις δύο στρατηγικές που περιγράφονται σε αυτό και που υιοθετήθηκαν από δύο διαφορετικούς φορείς προκειμένου να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα της φτώχειας στις χώρες του τρίτου κόσμου. Η μία από αυτές περιγράφει την προσπάθεια των Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων να κάνουν τυφλές δωρεές στηριζόμενες στις καλές προθέσεις των ανθρώπων και η άλλη την προσπάθεια των κοινωνικών εταιριών, όπως η «Κίνα», να αναπτύξουν βιώσιμες συνθήκες στις πληττόμενες χώρες κάνοντας επενδύσεις και χορηγώντας μικροδάνεια που βοηθούν τους κατοίκους να «σταθούν στα

πόδια τους». Η πρώτη λοιπόν φανερά υιοθετεί τη φιλοσοφία «δίνω ψάρια», ενώ η δεύτερη «βοηθώ το λαό να μάθει να ψαρεύει».

Οι μαθητές διαβάζουν το κείμενο, εντοπίζουν τις δύο πολιτικές και επιχειρούν να τις συγκρίνουν μεταξύ τους τόσο ως προς την αποτελεσματικότητά τους όσο και σε σχέση με το χρονικό ορίζοντα που η κάθε μία υιοθέτησε. Ως βοηθός για τη σύγκριση και την αξιολόγηση των στρατηγικών αυτών τους δίνονται οι παρακάτω ερωτήσεις:

- Πώς προσδιόρισαν το πρόβλημα οι Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις και πώς η κοινωνική εταιρία;

- Ποιος ήταν ο χρονικός ορίζοντας της κάθε μίας;

- Τι πολιτικές ακολούθησε η κάθε μία με βάση τον ορίζοντα αυτόν;

- Τι επίδραση είχε η λύση της στο αρχικό πρόβλημα; Το έλυσε ή το έκανε χειρότερο;

- Τι διαφορετικό έκανε η κοινωνική εταιρία; Πώς από τα ψάρια πήγε στο ψάρεμα; Γιατί ήταν πιο αποτελεσματική σε σχέση με τη συνηθισμένη τακτική;

- Οι δωρεές των Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων αντί να λύσουν το πρόβλημα της φτώχειας τελικά ενίσχυσαν την πολιτική διαφθοράς στις χώρες αυτές. Μπορείτε να σκεφτείτε άλλες πολιτικές/αποφάσεις που λήφθηκαν με καλές προθέσεις, αλλά τελικά είχαν αθέλητες συνέπειες; Εσάς σας έχει τύχει ποτέ να θέλατε να βοηθήσετε κάποιον, αλλά τελικά να δημιουργήσατε ένα άλλο πρόβλημα ή τελικά να κάνατε το πρόβλημα χειρότερο; Τι δεν είχατε λάβει υπόψη σας;

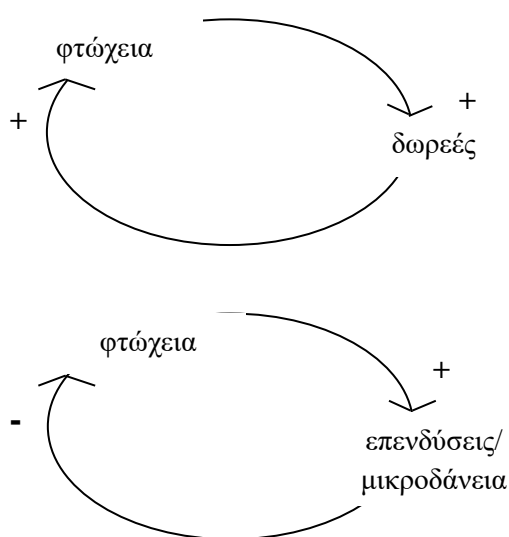
Συγκρίνοντας τις δύο πολιτικές και συζητώντας για τις παρενέργειες των ανακουφιστικών και κοντόφθαλμων προσεγγίσεων, οι μαθητές αρχίζουν να χτίζουν μια διαφορετική κατανόηση για το θέμα της αλληλεγγύης και να κατανοούν ότι η καλύτερη στήριξη που μπορεί να προσφέρει κανείς σε κάποιον είναι να τον βοηθά να αναπτύσσει τις δεξιότητές του και να στηρίζεται στις δικές του δυνάμεις. Όχι βέβαια ότι η βοήθεια με τη μορφή μιας ανθρωπιστικής παροχής δεν είναι θεμιτή ή χρήσιμη ή ωφέλιμη, από μόνη της όμως φανερά δεν επαρκεί. Γιατί μπορεί να λειτουργήσει για λίγο, σε βάθος χρόνου όμως το πρόβλημα παραμένει. Η φτώχεια στον τρίτο κόσμο αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας τέτοιας περίπτωσης. Εκατοντάδες χρόνια προσπαθούμε να την αντιμετωπίσουμε με φιλανθρωπίες και τυφλές δωρεές και τελικά εκείνη όχι μόνο συνεχίζει να υπάρχει, αλλά ενισχύει επιπλέον και το ζήτημα της πολιτικής διαφθοράς με την άνιση κατανομή των δωριζόμενων χρημάτων. Γιατί οι δωρεές βοηθούν, κάποτε όμως τα χρήματα τελειώνουν. Και όταν γίνει αυτό, χρειάζονται και άλλα και έπειτα και άλλα και έτσι αρχίζει να δημιουργείται μια εξάρτηση από αυτόν που δίνει τη λύση, χωρίς τα ίδια τα άτομα που υποφέρουν να μπορούν να στηριχθούν στις ικανότητές τους για να βγάζουν οι ίδιοι τα χρήματά τους. Ουσιαστικά τέτοιου είδους λύσεις δεν αφήνουν το σύστημα να αναπτύξει την ικανότητά του να διατηρεί και να ελέγχει το ίδιο τον εαυτό του, να ενεργοποιείται και να καταφέρνει μόνο του την κατάσταση που επιθυμεί. Δημιουργείται έτσι εξάρτηση από την εξωτερική παρέμβαση. Και το θέμα είναι ότι δημιουργώντας τέτοιου είδους εξαρτήσεις, παραμορφώνεται η πραγματική κατάσταση, απομακρύνοντας τα άτομα όλο και περισσότερο από το πραγματικό πρόβλημα και αποσπώντας την προσοχή τους από το πιο επίπονο και πιο μακροπρόθεσμο έργο που είναι η εφαρμογή της ριζικής θεραπείας. Για το λόγο αυτό, οι πολιτικές τέτοιου είδους είναι όχι μόνο πρόσκαιρες και

ανακουφιστικές, αλλά ταυτόχρονα και «ύπουλες», γιατί είναι εθιστικές και εύκολες στη χρήση και προτιμώνται ως δεδομένες ή απολύτως λογικές.

Οι μαθητές συνειδητοποιούν ότι για την επίλυση των κρίσιμων προβλημάτων που ταλανίζουν τον πλανήτη και μεταφέρονται από γενιά σε γενιά ως χρέος και ελπίδα κάθε φορά της λύσης, χρειάζεται μια άλλη, μια νεωτερική ματιά. Μια περισσότερο επινοητική και δημιουργική οπτική, η οποία να απομακρύνεται από το ευλογοφανές και το δεδομένο και να εστιάζει στην καρδιά του προβλήματος, επιθυμώντας όχι να ανακουφίσει τα συμπτώματά της, αλλά να την αντιμετωπίσει στη ρίζα. Και για να γίνει αυτό χρειάζεται να βγει από την παγίδα στην οποία έχει πέσει.

Η φιλόλογος καλεί τους μαθητές να ανατρέξουν στο κείμενο και να εντοπίσουν τη φράση που κάνει αναφορά στην «κυκλική παγίδα της φτώχειας». Κατόπιν τους υπενθυμίζει ότι ο κύκλος αυτός μπορεί να λέγεται αλλιώς και «φαύλος» και τους καλεί να τον σχεδιάσουν, χρησιμοποιώντας από το προηγούμενο μάθημα τις δύο μαγικές λέξεις που είναι πια δικές τους: «όσο-τόσο». Στη συνέχεια, τους ζητά να σκεφτούν «ανάποδα» και να μετατρέψουν το φαύλο κύκλο σε καλό, σχεδιάζοντας το βρόχο που μπορεί να δημιουργηθεί, εάν οι άνθρωποι ανά τον κόσμο ακολουθήσουν τη μακροπρόθεσμη στρατηγική της Κίνα.

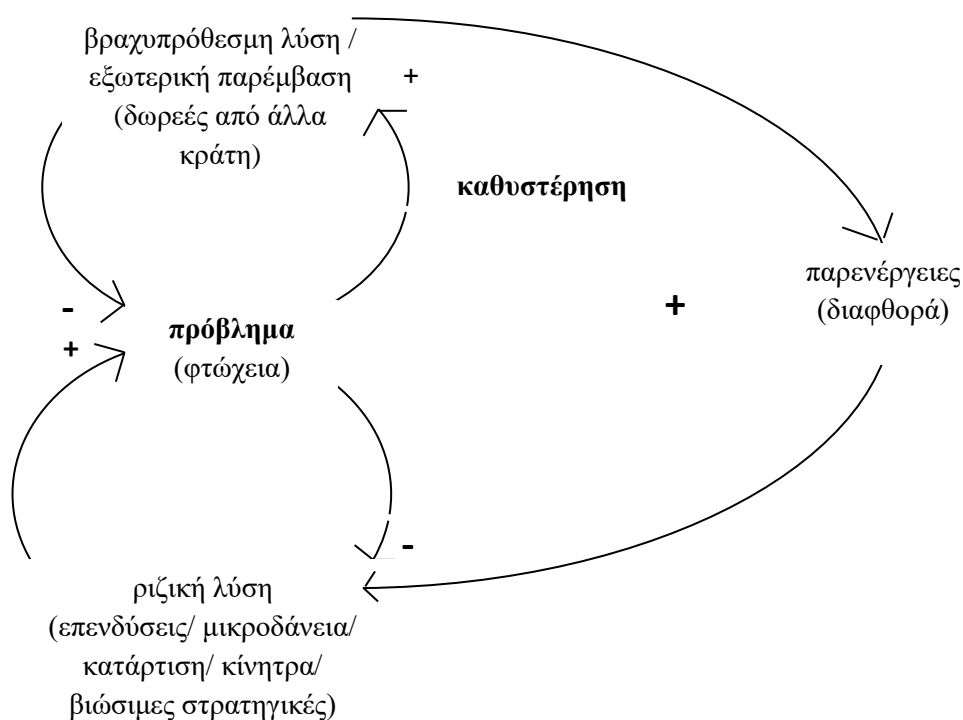
Οι μαθητές εργάζονται ατομικά για πέντε λεπτά (η φιλόλογος βοηθά όπου χρειάζεται) και κατόπιν μοιράζονται τα σχέδιά τους στην τάξη. Όπως αποκαλύπτεται, τα περισσότερα σχέδια έχουν περίπου την παρακάτω μορφή (αν και τα περισσότερα είναι περισσότερο πολύπλοκα, περιλαμβάνουν ωστόσο τους δύο βασικούς παράγοντες που απεικονίζονται):



Η φιλόλογος επαινεί την προσπάθεια των μαθητών και αναπαριστά τα σχέδιά τους στον πίνακα, ενώνοντάς τα σε ένα ενιαίο και προσθέτοντας και δύο ακόμη παράγοντες, που είναι ο χρόνος και οι παρενέργειες που κάνουν την εθιστική λύση ακόμη πιο επιβλαβή. Έτσι, σταδιακά αποκαλύπτεται στα μάτια των μαθητών το συνολικό αρχέτυπο της εξάρτησης, το οποίο αποτελείται ουσιαστικά από δύο βρόχους εξισορρόπησης, οι οποίοι λειτουργούν ανταγωνιστικά μεταξύ τους και προσπαθούν να λύσουν το πρόβλημα που υπάρχει. Η φιλόλογος καλεί τους μαθητές να διαβάσουν το



κάθετο «οχτώ» που σχηματίζεται και βεβαιώνεται ότι όλοι έχουν κατανοήσει την πολύπλοκη δομή της λύσης του εθισμού και μπορούν να «μεταφράζουν» το διάγραμμα σε λέξεις: Όσο το πρόβλημα επιμένει, τόσο μεγαλύτερη ανάγκη για δωρεά δημιουργεί. Έτσι, μπορεί να μειώνεται για λίγο, ταυτόχρονα όμως κάνει και λιγότερο προφανή την ανάγκη για βιώσιμες στρατηγικές. Ως αποτέλεσμα, αντί να μειώνεται, τελικά επιμένει και σταδιακά γιγαντώνεται μέσα στο πέρασμα του χρόνου, ενισχύοντας μαζί και την ανάγκη για όλο και περισσότερες δωρεές. Παράλληλα οξύνει και το πρόβλημα της πολιτικής διαφθοράς, περιπλέκοντας ακόμη περισσότερο τη δυσχερή κατάσταση και απομακρύνοντας όλο και πιο πολύ τα άτομα απ' την επιλογή της μακροπρόθεσμης πολιτικής. Με δύο λόγια, όσο ο πάνω κύκλος ισχυροποιείται, τόσο ο κάτω ατροφεί - όσο πιο πολύ ακολουθείται η λύση της εξάρτησης, τόσο πιο μακρινό γίνεται το όραμα για μια υπεύθυνη στρατηγική. Και κάπως έτσι ο κύκλος γίνεται παγίδα.



Η φιλόλογος επεκτείνει ακόμη περισσότερο το στοχασμό των μαθητών και τους καλεί να σκεφτούν και να καταγράψουν και άλλα δικά τους παραδείγματα από καταστάσεις ή φαινόμενα που ακολουθούν την παγίδα αυτή και που μας δείχνουν ότι έχουμε μάθει να εξαρτόμαστε από τρίτους για την επίλυση των προβλημάτων μας, χωρίς να στηριζόμαστε στις δικές μας δυνάμεις. Οι ιδέες των μαθητών γεμίζουν την τάξη και καταγράφονται σε λίστες στον πίνακα, ώστε να μπορούν αργότερα να αναλυθούν και να αποτυπώσουν παραστατικά το σύνολο ή το μέγεθος της πρακτικής. Έτσι, στο τέλος, οι μαθητές μπορούν να περιγράψουν με αυτοπεποίθηση το μοτίβο της εξάρτησης που υπάρχει στις μηχανές αναζήτησης του διαδικτύου καθώς και στη διόρθωση των ορθογραφικών λαθών από το «έξυπνο πληκτρολόγιο» των κινητών, στην εκτεταμένη χρήση των υπολογιστών ως υποκατάστατο της σκέψης των ανθρώπων καθώς και στη στήριξή τους σε φάρμακα, γιατρούς, ψυχολόγους, τεχνικούς και συμβούλους για την επίλυση των καθημερινών τους προβλημάτων, στην

εναπόθεση της δημόσιας εικόνας τους σε κομμωτές, μάνατζερ, στυλίστες και ανθρώπους δημοσίων σχέσεων και άλλα ακόμη παραδείγματα.

Η φιλόλογος εφιστά την προσοχή των μαθητών στον κοινό πυρήνα των φαινομενικά ασύνδετων αυτών δεδομένων καθώς και στη σημασία της πράξης να εστιάζουμε στο βάθος των πραγμάτων και να σκιαγραφούμε τη δομή τους.

*Τι κοινό έχουν λοιπόν η φτώχεια στον τρίτο κόσμο, ένας στυλίστας που θα μας πει τι να φορέσουμε, ένα μήνυμα που γράφεται και διορθώνεται μόνο του και ένα φάρμακο που θα νικήσει την αδιαθεσία;*

Οι μαθητές εντυπωσιάζονται για μια ακόμη φορά από το πώς κατάφεραν να «φέρουν κοντά» όλα αυτά τα φαινόμενα, που πριν τους φαίνονταν μακρινά και αποξενωμένα και πώς όταν σκέφτονται το μοτίβο ή τη δομή, είναι ξαφνικά σε θέση να βρίσκουν και την αιτία και τη λύση. Τελικά εκείνο που πρέπει να κάνουμε, συμπεραίνει μαζί η τάξη, είναι να βλέπουμε πίσω από τα γεγονότα, να αποκαλύπτουμε το παρασκήνιο ή το φόντο ή αλλιώς το πλέγμα των σχέσεων που τα κρατά μαζί και τα «υφαίνει».

Στη συνέχεια οι μαθητές εστιάζουν πιο ειδικά στον τρόπο εκφοράς του παράγοντα του χρόνου και εντοπίζουν τις λέξεις που δηλώνουν το χρονικό ορίζοντα των λύσεων στο κείμενο του Ν. Ευσταθίου για να τις μετατρέψουν σε χρονικές προτάσεις. Κατόπιν, αναλύουν τους τρόπους εισαγωγής, διακρίνουν τις σημασίες, κάνουν μετασχηματισμούς και για εμπέδωση επεξεργάζονται μερικές από τις ασκήσεις του βιβλίου τους (Δραστηριότητες «Διαβάζω και Γράφω», σελ. 111 και «Ακούω και Μιλώ», σελ. 114).

Στο τέλος ανακεφαλαιώνουν όσα διδάχτηκαν μέσα από την ενασχόληση με την παρακάτω εργασία. Αρχικά χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες. Κάθε ομάδα παίρνει από μία καρτέλα η οποία περιέχει και ένα σύγχρονο πρόβλημα με τη (βραχυπρόθεσμη) λύση του. Έργο της κάθε ομάδας είναι να αξιολογήσει τη δοθείσα λύση από την άποψη του χρονικού ορίζοντα (*Θα κρατήσει η στρατηγική; Τι φαντάζεστε ότι θα συμβεί μετά από μερικούς μήνες;*) και χρησιμοποιώντας χρονικές και υποθετικές προτάσεις να διατυπώσει μια εναλλακτική μακροπρόθεσμη στρατηγική, εξηγώντας παράλληλα και το πώς θα λύσει το πρόβλημα.

Στο τέλος, διατυπώνουν ανοιχτά τις προτάσεις τους και συζητούν συλλογικά για αυτές, εντοπίζοντας την κοινή λογική που υπάρχει στο βάθος και αναγνωρίζοντας για ακόμη μια φορά -αλλά πλέον σε ένα ευρύ φάσμα πεδίων και προβλημάτων- το όφελος της βιώσιμης στρατηγικής που «διδάσκει» και ενδυναμώνει.

#### 5.2.14. Μάθημα δωδέκατο: Στο ρυθμό των αριθμών

##### Συστημικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- να αντιληφθούν τη σχέση ροών και συσσωρεύσεων και την έννοια της μη γραμμικής ανάπτυξης ορισμένων πραγμάτων
- να αναφέρουν παραδείγματα από φαινόμενα και συστήματα που μεγαλώνουν με τον τρόπο της εκθετικής αύξησης και να μπορούν να δίνουν προσοχή στο ρυθμό που αλλάζουν μέσα στο χρόνο
- να κατανοήσουν το συστημικό αρχέτυπο «Όρια στην ανάπτυξη» και να είναι σε θέση να εντοπίζουν τους εξισορροπητικούς παράγοντες στα συστήματα που μεγαλώνουν
- να αποκτήσουν την ικανότητα να εξετάζουν ένα πρόβλημα σε βάθος και να εμβαθύνουν στη δικτυακή δομή του συσχετίζοντας τους παράγοντες που το αποτελούν και το παράγουν
- να μπορούν να αποτυπώνουν οπτικά τη δομή ενός προβλήματος/συστήματος και να τη χρησιμοποιούν για να προτείνουν λύσεις εξετάζοντας ταυτόχρονα και τις μακροπρόθεσμες/βραχυπρόθεσμες συνέπειες (αθέλητες και μη) που μπορούν να προκύψουν

##### Διαδικασία

Οι μαθητές από τα προηγούμενα μαθήματα έχουν εκφράσει τις ανησυχίες και τους προβληματισμούς τους αναφορικά με την παγκόσμια εξάπλωση του κορωνοϊού 2019 (Covid-19) και έχουν εκδηλώσει το ενδιαφέρον τους να μάθουν περισσότερα για αυτόν και ειδικότερα για το πώς ξεκίνησε και πώς έφτασε μέχρι τη χώρα μας. Έτσι, στο τελευταίο μάθημα αποφασίσαμε να αξιοποιήσουμε την ινδική λαϊκή ιστορία «Ένας κόκκος ρύζι» (One Grain of Rice, a mathematical folktale, Demi<sup>30</sup>), η οποία προσφέρει ένα «δίδαγμα» για το μη γραμμικό τρόπο ανάπτυξης ορισμένων πραγμάτων (όπως για παράδειγμα των ιών) και δείχνει παραστατικά τη δύναμη της εκθετικής αύξησης και του διπλασιασμού. Επιπλέον, αποτελεί εξαιρετική αφορμή για την ανακεφαλαίωση των γνώσεων των μαθητών πάνω στις συστημικές έννοιες που γνώρισαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος, αλλά και για να ασχοληθούν με ένα κρίσιμο πρόβλημα του «τώρα» και εστιάζοντας στη δομή του να προτείνουν μια βιώσιμη λύση.

Το λαϊκό λοιπόν αυτό παραμύθι ταξιδεύει τους μαθητές πολλά χρόνια πίσω στη μακρινή Ινδία στα χρόνια ενός σοφού βασιλιά που αποφάσισε μια μέρα να πάρει όλο το ρύζι που παρήγαγαν οι κάτοικοι της περιοχής και να το φυλάξει στις βασιλικές του αποθήκες για περίπτωση ανάγκης. Όταν ξαφνικά ξέσπασε λιμός και οι σύμβουλοί του

---

<sup>30</sup> Αφού πρώτα τη μετέφρασε η ερευνήτρια στα ελληνικά.

τον παρακαλούσαν να δώσει πίσω στο λαό το ρύζι που είχε μαζέψει όλον αυτόν τον καιρό, για να μην πεθάνει από την πείνα, εκείνος αρνήθηκε. Τότε, μια μέρα που γινόταν γιορτή για το βασιλιά και την αυλή του και είχαν βγει οι ελέφαντες από τις αποθήκες να φέρουν ρύζι για να προμηθεύσουν το τραπέζι του, ένα μικρό κορίτσι, η Ράνι, παρατήρησε πως από το καλάθι ενός ελέφαντα έπεφτε σιγά-σιγά μια σειρά από κόκκους ρυζιού. Ακολούθησε λοιπόν γρήγορα τον ελέφαντα και άρχισε να μαζεύει προσεκτικά το ρύζι που έπεφτε από αυτόν, κρύβοντάς το στη φούστα της. Όταν την είδε και τη σταμάτησε ένας φρουρός, εκείνη ισχυρίστηκε πως δεν θέλει να το κλέψει, αλλά να το επιστρέψει στο βασιλιά, καταστρώνοντας όμως ταυτόχρονα και ένα έξυπνο σχέδιο. Έτσι, όταν ο βασιλιάς πληροφορήθηκε για την καλή της πράξη και θέλοντας να την ανταμείψει, τη ρώτησε τι θα ήθελε να της προσφέρει για να είναι ευτυχισμένη, εκείνη του απάντησε «έναν κόκκο ρυζιού». Ο βασιλιάς εντυπωσιάστηκε από τη μετριοπαθή αμοιβή της και της ζήτησε εξηγήσεις. Εκείνη του είπε: «Σήμερα θα μου δώσετε έναν κόκκο ρυζιού. Μετά κάθε μέρα και για συνεχόμενες τριάντα ημέρες θα μου δίνετε διπλάσια ποσότητα από ρύζι από αυτήν που μου δώσατε την προηγούμενη. Δηλαδή, αύριο θα μου δώσετε δύο κόκκους ρυζιού, μεθαύριο τέσσερις και ούτω κάθε εξής μέχρι να φτάσει η τριακοστή ημέρα». Στο βασιλιά φάνηκε καλή η αμοιβή αυτή και έτσι αποφάσισε να της τη δώσει.

Η φιλόλογος σταματά ξαφνικά την ανάγνωση του παραμυθιού, κοιτάζει τους μαθητές και τους ρωτά: *«Σας φαίνεται καλή η προσφορά της Ράνι; Πιστεύετε ότι θα μπορούσε να ζητήσει περισσότερα;»*

Οι μαθητές φαίνονται σκεπτικοί, κάποιοι βιάζονται να απαντήσουν πως ζήτησε λίγα, ενώ κάποιοι άλλοι πιστεύουν πως η αμοιβή είναι δίκαιη. Για να αποδείξουν τους ισχυρισμούς τους η φιλόλογος τους καλεί να κάνουν όλοι μαζί τις πράξεις και να υπολογίσουν πόσο ρύζι θα έχει πάρει η Ράνι στο τέλος της τριακοστής ημέρας. Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες, προμηθεύονται τα φύλλα εργασίας και συμπληρώνουν το αποτέλεσμα της εξίσωσης για κάθε ημέρα που περνά:

1η ημέρα 1

2η ημέρα  $1 \times 2 = 2$

3η ημέρα  $2 \times 2 = 4$

4η ημέρα  $2 \times 4 = 8$

5η ημέρα  $2 \times 8 = \dots$  κοκ.

Ταυτόχρονα, ένας μαθητής από κάθε ομάδα αναλαμβάνει να σχεδιάσει το «διάγραμμα συμπεριφοράς στο χρόνο», τραβώντας μια γραμμή για κάθε τιμή που βρίσκει η ομάδα του για την ποσότητα ρυζιού ανά ημέρα. Έτσι, στο τέλος θα μπορέσουν να αντιληφθούν πιο εύκολα και καθαρά την αλλαγή της συμπεριφοράς μέσα στο χρόνο και να εκτιμήσουν καλύτερα τη λύση της Ράνι.

Οι μαθητές λοιπόν εργάζονται συγκεντρωμένα για δέκα λεπτά, ενώ πριν ολοκληρωθεί ο διαθέσιμος χρόνος, έχουν ήδη αντιληφθεί ότι οι υπολογισμοί είναι πολύ δύσκολοι πια για να τους κάνουν με το μυαλό τους και πως τα νούμερα ξαφνικά έχουν γίνει πολύ μεγάλα. Η φιλόλογος τους παρακινεί να συνεχίσουν μέχρι να φτάσουν στην τριακοστή ημέρα και τους αναφέρει ότι μπορούν για βοήθεια να χρησιμοποιήσουν την

αριθμομηχανή τους. Έτσι, με τη λήξη του χρόνου, οι ομάδες ολοκληρώνουν επιτυχώς τις εργασίες τους και συνειδητοποιούν προς μεγάλη τους έκπληξη ότι την τριακοστή ημέρα η Ράνι θα έχει πάρει 536.870.912 κόκκους ρυζιού και ότι συνολικά θα έχει συγκεντρώσει πάνω από ένα εκατομμύριο κόκκους, δηλαδή όσους χωρούσαν και οι πέντε μεγάλες αποθήκες του βασιλιά!

Η φιλόλογος αντιλαμβάνεται τον ενθουσιασμό των μαθητών και τους ρωτά:

*Πώς έγινε αυτό; Τι συνέβη άραγε; Ποιες είναι οι σκέψεις και οι εντυπώσεις σας;*

Οι μαθητές μοιράζονται τις εντυπώσεις και τα συναισθήματά τους, ενώ συνειδητοποιούν από πρώτο χέρι τη δύναμη του διπλασιασμού μεγάλων αριθμών. Η φιλόλογος τους αναφέρει πώς το φαινόμενο αυτό λέγεται «εκθετική αύξηση» (μικρά ποσοστά αύξησης μπορούν να οδηγήσουν σύντομα σε πάρα πολύ μεγάλα νούμερα) και τους καλεί να διαβάσουν για επαλήθευση το τέλος της ιστορίας. Στο τέλος, προκαλείται συζήτηση γύρω από αυτή:

- Ποια σημεία στην ιστορία μάς δείχνουν την εκθετική αύξηση;
- Πώς αυτή αποτυπώνεται στο διάγραμμά σας; Τι παρατηρείτε στη γραμμή που σχηματίστηκε;

Οι μαθητές κοιτάζουν προσεκτικά το διάγραμμα του χρόνου και καταλαβαίνουν ότι ενώ στην αρχή δεν φαίνεται να συμβαίνει κάποια σημαντική αλλαγή, σύντομα σε κάποιο σημείο -και χωρίς να αλλάζει ο ρυθμός της ανάπτυξης- εμφανίζεται «ξαφνικά» μια έκρηξη. Έτσι εξηγείται και η αντίδραση του βασιλιά, ο οποίος θεώρησε ότι είναι μια ανταμοιβή που τον συμφέρει, αλλά και η εντύπωση των περισσότερων από εμάς ότι πρόκειται για μια πρόταση αφελή, ταπεινή ή τουλάχιστον μετριοπαθή. Η φιλόλογος εισάγει στο σημείο αυτό τη σκέψη του «γιατί» και καλεί τους μαθητές να εντοπίσουν και άλλες περιπτώσεις ή παραδείγματα από τη ζωή και την καθημερινότητά τους που έχουν δει να συμβαίνει κάτι ανάλογο:

*Γιατί όμως υποτιμούμε τη δύναμη της εκθετικής αύξησης; Γιατί, όπως ο βασιλιάς, έτσι και εμείς θεωρήσαμε ότι πρόκειται για μια αφελή αμοιβή;*

*Πού αλλού το έχετε δει να συμβαίνει αυτό, να συσσωρεύεται δηλαδή κάτι και να κλιμακώνεται τόσο γρήγορα, ώστε να μοιάζει ότι δεν θα σταματήσει; Μπορείτε να σκεφτείτε άλλα πράγματα που μεγαλώνουν με αυτόν τον τρόπο; Που ξεκινούν από κάτι μικρό και σύντομα καταλήγουν σε κάτι πολύ μεγάλο; Ή και το ανάποδο: Πράγματα που φθίνουν τόσο γρήγορα και ξαφνικά καταστρέφονται ή τελειώνουν;*

Τα παραδείγματα των μαθητών είναι πολλά και η φιλόλογος τους λέει να τα σημειώσουν στον πίνακα, συνοδεύοντάς τα όπου μπορούν και με τον αντίστοιχο βρόχο ανατροφοδότησης ή το διάγραμμα ροών και συσσωρεύσεων, που είναι άλλωστε και

εκείνα που αποτυπώνουν τη δομή τους και δείχνουν τον τρόπο που αυτά αυξάνονται και μεγαλώνουν.

*Ο πόλεμος, η φιλονικία, η κλιματική αλλαγή, η ειρήνη, η αγάπη... λένε οι μαθητές και ανακαλούν τις γνώσεις τους από φαινόμενα τα οποία έχουν ήδη γνωρίσει κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Και συνεχίζουν με ευχέρεια: ο πληθυσμός της γης, το ψέμα, ο Covid, οι αρρώστιες, τα ζώα που εξαφανίζονται, τα δάση, οι πηγές ενέργειας, οι ανάγκες που ικανοποιούνται, τα μαλλιά μας, η όρεξη για φαγητό, η δίψα, ο μεταβολισμός, η απληστία, η σκόνη, τα χρήματα, τα κύτταρα, ο ήλιος, η φωτιά, τα «viral» βίντεο, ...*

Η εκθετική αύξηση είναι φανερώς παρούσα στην τάξη και οι σκέψεις των μαθητών μοιάζουν να ακολουθούν τον ενισχυτικό ρυθμό της, διπλασιάζοντας κατακόρυφα τις γόνιμες ιδέες και αφήνοντας την αίσθηση πώς θα μπορούσαν έτσι να συνεχίζονται για πάντα. Όσο πιο πολλά τα παραδείγματα που γράφουν, τόσο πιο πολλά και εκείνα που ανασύρουν και τόσο πιο πολλή η διασύνδεση των κομματιών του κόσμου που επιμηκύνει και άλλο - ακόμη περισσότερο- τη γέφυρα που τα κρατά κοντά και τα ενώνει. Και η γέφυρα αυτή δεν είναι άλλη από την ίδια τη δομή τους, την οποία οι μαθητές μπορούν πια να βλέπουν με ακρίβεια και να περιγράφουν με άνεση, χρησιμοποιώντας τις δύο μαγικές τους λέξεις:

Όσο περισσότεροι οι άνθρωποι στη γη, τόσες περισσότερες και οι γεννήσεις, όσα περισσότερα ψέματα, τόσο μεγαλύτερο το κακό, όσο περισσότερο το ρύζι του βασιλιά, τόσο περισσότερο της Ράνι, όσοι περισσότεροι νοσούντες από τον ιό, τόσο περισσότερα τα κρούσματα, όσο περισσότερος ο θυμός, τόσο μεγαλύτερη η σύγκρουση... κοκ...

Η φιλόλογος αναρωτιέται:

*Υπάρχει άραγε όριο σε αυτήν την ανάπτυξη; Στην ιστορία της Ράνι για παράδειγμα ποιο ήταν το όριο αυτό; Στα παραδείγματα που αναφέρατε ποια θα μπορούσαν να είναι τα όρια;*

Οι μαθητές φυσικά αντιλαμβάνονται ότι τίποτα δεν μπορεί να κρατήσει για πάντα και προσπαθούν να σκεφτούν όλους τους εξισορροπητικούς παράγοντες που θα μπορούσαν να σταματήσουν την αύξησή τους. Και κάπου εκεί η φιλόλογος βάζει ξανά στο παιχνίδι το «αν».

*Και αν δεν υπάρχει αυτό το όριο; Τι θα γινόταν τότε; Ποιες θα ήταν οι συνέπειες εάν είχαμε περισσότερους ανθρώπους στη γη, αν είχαμε περισσότερα κρούσματα, αν είχαμε περισσότερους πολέμους; Η ανάποδα: Αν είχαμε λιγότερα αποθέματα; Λιγότερα δάση; Λιγότερα είδη ζώων;*

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και αναλαμβάνουν να αποτυπώσουν τις σκέψεις τους σε χάρτη. Κάθε ομάδα επιλέγει ελεύθερα το θέμα με το οποίο θέλει να

ασχοληθεί και αναλαμβάνει να σχεδιάσει σε ένα μεγάλο χαρτόνι τις πιθανές συνέπειες από την αύξηση ή τη μείωσή του.

Έτσι, γράφουν στη μέση του χαρτονιού τον αρχικό υποθετικό παράγοντα (π.χ. «περισσότεροι άνθρωποι στη γη» ή «περισσότερα κρούσματα στη γη») και μετά με βέλη τον συνδέουν με πιθανά αποτελέσματα, τα οποία μπορούν να είναι θετικά, αρνητικά ή ουδέτερα (π.χ. περισσότεροι άνθρωποι → περισσότερα αυτοκίνητα). Για την έννοια της αύξησης βάζουν ένα (+) ή χρησιμοποιούν πράσινο χρώμα στο βέλος, ενώ για τη μείωση βάζουν ένα (-) ή χρησιμοποιούν κόκκινο χρώμα. Έτσι, στο τέλος κατασκευάζουν ένα μεγάλο αιτιακό χάρτη από έννοιες που συνδέονται με αιτιακή σχέση μεταξύ τους και έχουν τη μορφή ενός πολύπλοκου αλληλοσυνδεόμενου δικτύου. Η φιλόλογος καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής, τους παρακινεί να συμπεριλάβουν όσους περισσότερους παράγοντες και σχέσεις μπορούν και να τους συνδέσουν μεταξύ τους με όλους τους δυνατούς τρόπους.

Κατόπιν και αφού έχουν ολοκληρωθεί οι χάρτες, τους καλεί να αλλάξουν ένα κομμάτι από αυτούς (π.χ. το περισσότερο να το κάνουν λιγότερο) και ακολουθώντας όλους τους αιτιακούς δρόμους να επισημάνουν στην ομάδα τους όλες τις πιθανές αλλαγές που μπορούν να προκύψουν από την τροποποίηση ή την παράλειψή του.

Στο τέλος ακολουθεί ομαδική συζήτηση-ανατροφοδότηση, η οποία εστιάζει κυρίως στην αλληλεξάρτηση και συνδεσιμότητα του κόσμου. Μέσα από την αναπαράσταση των πολύπλοκων αιτιακών σχέσεων και την αμφίδρομη σύνδεση των προβλημάτων μεταξύ τους, οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι αυτά δεν είναι ασύνδετα και αποκομμένα, αλλά αντίθετα αλυσιδωτά και κοντινά και ότι το ένα εξαρτάται απόλυτα από το άλλο, καθώς αποτελεί επίπτωση, το αίτιο ή παρενέργειά του. Περισσότεροι άνθρωποι για παράδειγμα στη γη σημαίνει ότι μπορούν να εξαντλούν πιο γρήγορα τους πόρους και άρα να συρρικνώνουν πιο γρήγορα τα δάση και άρα να μολύνουν πιο γρήγορα την ατμόσφαιρα και άρα να αυξάνουν την ανασφάλεια των πολιτών και άρα να εντείνουν το αίσθημα του φόβου και άρα να μεγαλώνουν τα περιστατικά της βίας και άρα να οδηγούν σε αποξένωση και μοναξιά και άρα να οξύνουν τον εθισμό απ' την τεχνολογία κοκ. Τελικά τα «άρα» είναι πολλά και όμως είναι μονάχα ένας δρόμος, μια πιθανότητα συλλογισμού από τις άπειρες, ταυτόχρονες, εξίσου δυνατές.

Τελικά, καταλαβαίνουν οι μαθητές, όλα συνδέονται, ακόμη και αν δεν μπορούμε να το αντιληφθούμε με την πρώτη. Μια μικρή παρέμβαση, μια μικρή τροποποίηση ή αλλαγή στο χάρτη, μπορεί να έχει δραματικές επιπτώσεις σε όλο το σύνολό του. Γιατί αυτές περνούν σαν κύμα από τη μια μεριά στην άλλη και συμπαρασύρουν κομμάτια της εικόνας, προκαλώντας ανυπολόγιστες συνέπειες και αθέλητες προεκτάσεις που πολλαπλασιάζονται, «ησυχάζουν», οξύνουν και μικραίνουν. Και αυτό γιατί οι σχέσεις τους δεν είναι γραμμικές. Δεν είναι ένα προς ένα, ούτε και ένα προς δύο. Στην ουσία είναι απρόβλεπτες, δεν έχουν τύπο. Ρυθμίζονται από θετικούς και αρνητικούς βρόχους εξισορρόπησης που τις κάνει να κινούνται στο δικό τους ρυθμό και επιφυλάσσουν αποτελέσματα που δημιουργούν εκπλήξεις.

Και όμως εμείς επιμένουμε να αντιλαμβανόμαστε τις σχέσεις γραμμικά. Να τοποθετούμε το αίτιο και το αποτέλεσμα σε μια τέλεια αναλογία, νομίζοντας πως το

ένα θα δώσει ένα και το δύο θα δώσει δύο. Βάζουμε για παράδειγμα λίπασμα για να βελτιώσουμε τη σοδειά και παραγωγικότητα του εδάφους και πράγματι τα καταφέρνουμε καλά. Διπλασιάζουμε το λίπασμα και ξαφνικά δεν γίνεται τίποτα. Το τριπλασιάζουμε και η σοδειά καταστρέφεται. Γιατί η αύξηση δεν είναι πάντα σοφή. Το περισσότερο δεν σημαίνει και καλύτερο. Τα συστήματα δεν είναι γραμμικά. Το να πιέζουμε ένα σύστημα να ανταποκριθεί προς την κατεύθυνση που θέλουμε, όχι απλώς δεν έχει νόημα, αλλά πολλές φορές εντείνει και εξαντλεί. Δίνοντας και άλλο από την «καλή λύση» δεν την κάνουμε καλύτερη, αλλά στην πραγματικότητα την καταστρέφουμε και τελικά υπολειπόμενα ή σταματάει να δουλεύει. Οι μαθητές αναγνωρίζουν εύκολα το μοτίβο αυτό στις κοινωνικές απαιτήσεις για περισσότερες γνώσεις και πτυχία, στη λαχτάρα μας για περισσότερο φαγητό, στην ανάγκη μας για περισσότερους φίλους, για περισσότερα χρήματα, για περισσότερη «νύχτα» σε ένα ξέφρενο ξενύχτι ακόμα και για περισσότερες ασκήσεις για το σπίτι νομίζοντας πώς όλα αυτά θα μας κάνουν καλύτερους. Καλύτερους μαθητές, καλύτερους επαγγελματίες, καλύτερους ανθρώπους. Τελικά, όμως, όχι απλώς δεν αποδίδουν, αλλά βάζουν φρένο ακόμη και στην αρχική μας επιθυμία. Γιατί τα πτυχία δεν καθορίζουν την αξία. Το φαγητό μας φέρνει αδιαθεσία. Το ξενύχτι μας εξαντλεί. Οι φίλοι γίνονται γνωστοί. Τα χρήματα αποδεικνύονται κενά. Και οι περισσότερες ασκήσεις δεν φέρνουν περισσότερες γνώσεις.

Το περισσότερο λοιπόν δεν είναι πάντα το σοφό.

### **5.2.15. Παρατήρηση- αναστοχασμός- κριτική αποτίμηση**

Ακολουθεί η κριτική αποτίμηση των δράσεων που εφαρμόστηκαν στον τρίτο κύκλο με βάση όσα παρατηρήθηκαν, σημειώθηκαν και συζητήθηκαν από την ερευνήτρια και την εκπαιδευτικό, αλλά και τις εντυπώσεις/παρατηρήσεις που εξέφραζαν οι μαθητές στο τέλος των μαθημάτων.

#### **Επιστήμη θα πει... λογική**

«[μαθ.:] επιστήμη είναι η έρευνα των φαινομένων που εξηγούνται με τη λογική»

«[μαθ.:] οι φυσικοί νόμοι που εξηγούν τον κόσμο»

«[μαθ.:] το μεγαλείο και η γνώση ενός αντικειμένου στο οποίο εξειδικεύονται συγκεκριμένοι άνθρωποι»

«[μαθ.:] οι γνώσεις από κάποιους συγκεκριμένους ανθρώπους που μελετούν τον κόσμο»

«[μαθ.:] η μελέτη και η απόκτηση γνώσης για κάποιο συγκεκριμένο κλάδο από κάποιους συγκεκριμένους ανθρώπους που κάνουν καλύτερη τη ζωή των ανθρώπων»



«[μαθ.:] η αναζήτηση της αλήθειας για να λύσουμε τα προβλήματα της ανθρωπότητας»

«[μαθ.:] μια γνώση που φέρνει την πρόοδο στην ανθρωπότητα και μας βοηθάει στη ζωή μας»

Από το πρώτο μάθημα του τελευταίου κύκλου του προγράμματος οι μαθητές φάνηκε να κρατούν μια αποσπασματική αντίληψη για την επιστημονική ανάλυση και πραγματικότητα, συνδέοντάς τη μόνο με ό,τι διέρχεται τη λογική και ό,τι χαρίζει σιγουριά και ασφάλεια στους ανθρώπους. Αντιλαμβάνονται ότι αποτελεί μια υπερ-εξειδικευμένη μορφή γνώσης που προκύπτει από πειράματα σε εργαστήρια και καταλήγει σε ασφαλή πορίσματα και νόμους, διασπάται ανάμεσα στα διαφορετικά αντικείμενα και μελετά απόλυτα το κομμάτι που αρμόζει, ενώ ασκείται από τους λίγους ειδικούς που διαφέρουν σε ικανότητες από το μέσο πολίτη και είναι αλάνθαστοι «σοφοί» που έχουν «στις πλάτες τους» το μέλλον των ανθρώπων.

Οι ορισμοί των μαθητών για το τι σημαίνει «επιστήμη», αλλά και οι σκέψεις τους για το πώς φαντάζονται το προφίλ ενός σύγχρονου επιστήμονα συγκλίνουν απόλυτα στην παραπάνω εικόνα που υφαίνει τα χαρακτηριστικά μιας απόμακρης «ιδιοφυίας» και αγκαλιάζει ιδιότητες και ενδιαφέροντα που ταιριάζουν στη λογική μόνο μιας «τετράγωνης σκέψης». Σοβαρότητα, ωριμότητα, επιμέλεια, προσήλωση, εργατικότητα και παρατηρητικότητα είναι εκείνα που κατά τη γνώμη τους θα ταίριαζαν περισσότερο σε μια επιστημονική φιγούρα του σήμερα, δίνοντας βαρύτητα σε ιδιότητες που εμπίπτουν στο πεδίο της λογικής ανάλυσης και αποκλείοντας ή παραμελώντας άλλες που συνδέονται με μια πιο διαισθητική ή συναισθηματική διάσταση της σκέψης (π.χ. ρομαντικός/ή, αυθόρμητος/η, συναισθηματικός/ή, ανήσυχος/η, κοινωνικός/ή, αστεϊός/α).

Στην ερώτηση της εκπαιδευτικού «Γιατί κανείς από εσάς δεν συμπεριέλαβε τα χαρακτηριστικά αυτά στο επιστημονικό προφίλ του και γιατί οι επιλογές αυτές δεν μοιάζουν προφανείς όταν ακούμε τη λέξη ‘επιστήμη’;», οι μαθητές αναγνωρίζουν ότι έρχονται σε αντίθεση με τις απαιτήσεις μιας επιστημονικής εργασίας και ότι παρόλο που μπορεί και να υπάρχουν, δεν είναι τα κυρίαρχα ή τα απαραίτητα για την άσκηση και ολοκλήρωσή της. Υποστηρίζουν ότι αποτελούν στοιχεία που χαρακτηρίζουν το άτομο σε άλλες στιγμές από τη ζωή και τις δραστηριότητές του, ενώ θα ήταν ασύμβατα ή ανώφελα για τις ανάγκες της δουλειάς του:

«[μαθ.:] γιατί δεν είναι τα βασικά και δεν ταιριάζουν με το χαρακτήρα ενός επιστήμονα... δεν είναι αυτά το κίνητρό του για την επιστήμη»

«[μαθ.:] δεν αποκλείουμε ότι μπορούν να υπάρχουν, απλά σε άλλες στιγμές, όχι στο επάγγελμά του»

*Οι μαθητές  
συνδέουν την  
επιστήμη με τη  
λογική, την  
εξειδίκευση,  
την  
πειραματική  
έρευνα και τη  
σίγουρη γνώση*

«[μαθ.:] γιατί να είναι συναισθηματικός και αστείος; Πώς θα κάνει τη δουλειά του; Ένας επιστήμονας πρέπει να κάνει παρατήρηση, να σκέφτεται λογικά, να είναι πολλές ώρες στο γραφείο του, να είναι σοβαρός και να κάνει έρευνα»

Ταυτόχρονα όμως αναγνωρίζουν και την κυριαρχία μιας στερεοτυπικής εικόνας σχετικά με το τι συνιστά επιστημονικό και λογικό και τι όχι, ενώ καταλαβαίνουν ότι ο διαχωρισμός αυτός ανάμεσα σε λογική και συναίσθημα [και μαζί η τοποθέτησή τους σε χώρους διαφορετικούς που απέχουν μεταξύ τους], δεν είναι επί της ουσίας απόλυτα υπαρκτός, αλλά οφείλεται μάλλον στον τρόπο που έχουμε συνηθίσει να σκεφτόμαστε και να ερμηνεύουμε τα πράγματα και τους ανθρώπους:

*Οι μαθητές αναγνωρίζουν την παρουσία του διαχωριστικού/ αναλυτικού τρόπου σκέψης στη ζωή μας*

«[μαθ.:] δεν λέμε ότι δεν μπορεί να υπάρχουν, απλά δεν ταιριάζουν με το πρότυπο που έχουμε στο μυαλό μας»

«[μαθ.:] δεν τα αναιρούν, απλώς έρχονται σε αντίθεση με αυτό που έχουμε συνηθίσει να σκεφτόμαστε γιατί έχουμε την τάση να αποδίδουμε χαρακτηριστικά σε συγκεκριμένους ανθρώπους και να τους βάζουμε σε 'κουτάκια'»

«[μαθ.:] ναι, είναι κάτι που δεν επιλέγουμε ή απλά δεν το βάζουμε πρώτο, ίσως και από λάθος... αλλά έπρεπε να διαλέξουμε κάποια και να δώσουμε προτεραιότητα, οπότε βάλουμε τα πιο 'χτυπητά'»

Οι μαθητές λοιπόν αναγνωρίζουν τα ίχνη μιας διαχωριστικής λογικής που τακτοποιεί σε κουτιά και βάζει ταμπέλες στους ανθρώπους, που χωρίζει ανάμεσα στο «πρέπει» και στο «μπορεί» και μας λέει τι να βάλουμε πρώτο και τι να εξαιρέσουμε ως μη σημαντικό. Ένας διαχωρισμός που, όπως διαφαίνεται, εύκολα μπορεί να μετατραπεί και σε αντίληψη του «εναντίον», μετατρέποντας σε τείχη τα σύνορα που διακρίνουν, εξορίζοντας την ποίηση από τη λογική, εγκλωβίζοντας το συναίσθημα σε χώρους ατομικότητων. Χαρακτηριστικά, προσπαθώντας οι μαθητές να διακρίνουν τα παραδείγματα μελέτης και εργασιών ανάλογα με το ποια είναι επιστημονικά και ποια όχι, εύκολα συμφωνούσαν σε εκείνα που μελετούν, ερευνούν και αποδεικνύουν (π.χ. πειράματα σε φυσική και χημεία), απορρίπτοντας με σιγουριά ό,τι σχετίζεται με κάποιου είδους ερμηνεία. Το να λες τη γνώμη σου, να χρησιμοποιείς τη φαντασία σου, να εκφράζεις τις σκέψεις σου και να μοιράζεσαι τα συναισθήματά σου, συμφωνούν οι περισσότεροι, δεν ταιριάζει με τις επιδιώξεις μιας ερευνητικής εργασίας, ενώ αντίθετα «επιτρέπεται» σε οποιαδήποτε μορφή της τέχνης, μιας και αποτελεί υπόθεση ατομική. Ως εκ τούτου, «μια ερμηνεία ενός νόμου έξω από το χώρο του γραφείου», μια μετάφραση Ομηρικών επών «που δεν ερευνά και δεν ανακαλύπτει», μια ψυχολογική μελέτη που «είναι απλώς μελέτη» και δεν αποδεικνύει, μια έρευνα μηχανικού που «είναι τεχνική» και «θέλει εργαλεία», όλα αυτά δεν αφορούν την «κανονικότητα» μιας ερευνητικής διαδικασίας ή τις ανάγκες μιας ερευνητικής αναζήτησης, γι' αυτό και για τους περισσότερους δεν ικανοποιούν τον ορισμό της επιστήμης.

*Οι μαθητές αποκλείουν την υποκειμενική ερμηνεία από τα χαρακτηριστικά μιας επιστημονικής εργασίας*

«[μαθ.:] η δικηγόρος δεν βοηθάει στο να ανοιχθούν νέοι δρόμοι, άρα δεν ταιριάζει με τον ορισμό της επιστήμης, γιατί πρέπει να κάνεις κάτι για την ανθρωπότητα γενικά, όχι μόνο για έναν άνθρωπο»

«[μαθ.:] η δικηγόρος κάνει απλώς τη δουλειά της. Ερμηνεύει τους νόμους και λέει τη γνώμη της, άρα που είναι η επιστήμη;»

«[μαθ.:] αν είναι στο γραφείο της και μελετά εντάξει, αλλά μέσα στο δικαστήριο γίνεται επιστήμη;»

«[μαθ.:] ο μηχανικός είναι εργατική δουλειά και έχει να κάνει με εργαλεία μηχανικά, άρα όχι»

«[μαθ.:] εγώ πιστεύω ότι είναι γιατί ο μηχανικός θα πρέπει να ξέρει όλα τα μέρη του αεροπλάνου και να έχει γνώσεις φυσικής που είναι επιστήμη»

«[μαθ.:] είναι απλά μια μελέτη από ψυχολόγο...δεν είμαι σίγουρος για το πώς μπορεί να βοηθήσει τον άνθρωπο γενικά. Δεν ξέρω αν μια μελέτη είναι επιστήμη, θέλω να πω είναι απλά μελέτη»

«[μαθ.:] τα έπη είναι ήδη μεταφρασμένα, άρα δεν είναι επιστημονικό, γιατί δεν είναι κάτι καινούριο, κάτι πρωτοποριακό»

«[μαθ.:] η μετάφραση δεν είναι επιστημονική εργασία γιατί δεν έχει να κάνει με τη λογική που είναι βασικό στοιχείο»

Το ίδιο βέβαια και η ποίηση, συμφωνούν ομαδικά οι μαθητές, που είναι ξεκάθαρα μία μορφή της τέχνης. Αναρωτιούνται μάλιστα για το πώς μπορεί ένας φυσικός να γράφει ποιήματα για τη ζωή και τον κόσμο, ενώ προσπαθούν να βρουν πού έχει γραφτεί το λάθος, μιας και θεωρούν πώς αυτά τα δύο είναι ασύμβατα μεταξύ τους και ότι υπηρετούν άλλες ανάγκες του ανθρώπου. «*Η ποίηση*», λένε χαρακτηριστικά, «*προσπαθεί να κάνει τους ανθρώπους να αισθανθούν, γι' αυτό και δεν έχει να κάνει με τη λογική και την εξήγηση, αλλά με το να εκφράζεις στους άλλους τις σκέψεις σου, καθώς απαιτεί να έχεις φαντασία*». Έτσι, δεν είναι επιστήμη, έρευνα ή παρατήρηση, αλλά απλώς «*ικανότητα*», «*ταλέντο*», «*μια επιθυμία να μοιράζεσαι αυτά που σκέφτεσαι, κάτι δηλαδή που αφορά εσένα*». Η φυσική, από την άλλη, «*δεν είναι μια ατομική εργασία*», ούτε προκύπτει «*από μια προσωπική σου ανάγκη έκφρασης*», αλλά είναι έρευνα και μελέτη και απαιτεί δεξιότητες που έρχονται σε αντίθεση με τη διαίσθηση της τέχνης.

### **Ορίζω θα πει... χωρίζω**

Στις απαντήσεις-τοποθετήσεις των μαθητών φαίνεται καθαρά η προσπάθειά τους να παραμείνουν πιστοί στους ορισμούς που είχαν δώσει στην προηγούμενη δραστηριότητα, όπως τους είχε ζητηθεί, και να κάνουν το διαχωρισμό των περιπτώσεων ανάλογα με το ποια από αυτές πληροί τις

προϋποθέσεις του ορισμού και ποια εμπίπτει σε άλλο χώρο. Έτσι, τα κριτήρια που είχαν θέσει της αλήθειας, της λογικής, της εξήγησης αλλά και της πρόθεσης για την πρόοδο της ανθρωπότητας και το συλλογικό καλό, φαίνεται να αποτέλεσαν και τις βασικές κατευθυντήριες γραμμές που τους ώθησαν στο να πάρουν τις συγκεκριμένες αποφάσεις και ταυτόχρονα εκείνα τα κριτήρια που έθεσαν τις διαχωριστικές γραμμές, ώστε να είναι σε θέση να διακρίνουν το «μέσα» από το «έξω». Η εμπιστοσύνη αυτή στις αξιώσεις του ορισμού ήταν παρούσα σε όλη την αιτιολογική συλλογιστική των μαθητών [γι' αυτό και έκαναν συχνά αναφορά σε αυτόν: π.χ. «μα είπαμε ότι βασικό χαρακτηριστικό της επιστήμης είναι η λογική», «ναι, αλλά αυτό δεν βοηθάει όλους τους ανθρώπους, αλλά μόνο έναν και αυτό δεν είναι επιστήμη, όπως είδαμε και πριν», κοκ.], υπήρχαν όμως και αρκετοί οι οποίοι προσπάθησαν να ερμηνεύσουν με έναν πιο ελεύθερο τρόπο το τι είναι «λογική», «έρευνα» και «όφελος των ανθρώπων», εντείνοντας την αμφισημία και σύγχυση στην τάξη και αφήνοντας τελικά τις απαντήσεις να αιωρούνται.

*Οι μαθητές συνειδητοποιούν το ρόλο των ορίων στον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε και ερμηνεύουμε τα πράγματα*

*«[φιλ.:] δεν είναι ότι τους δυσκόλεψε η άσκηση, αλλά απλώς δεν συμφωνούσαν. Αν εξαιρέσουμε τα παραδείγματα από τη φυσική και τη χημεία, όλα τα άλλα είχαν κάποιους που υποστήριζαν ότι ταιριάζουν με τον ορισμό και κάποιους άλλους που έλεγαν όχι. Επομένως ο καθένας τα έβαζε όπου νόμιζε»*

*«[φιλ.:] ... αλλά ίσως και αυτό να ήταν το νόημα και το καλό που βγήκε. Ότι δηλαδή συζητούσαν όλοι μαζί και ενώ δεν είχαν την ίδια άποψη, δεν συγκρούστηκαν, απλώς ο καθένας σημείωσε αυτό που πίστευε πιο σωστό»*

Στην ερώτηση της εκπαιδευτικού «Γιατί δεν μπορούμε να απαντήσουμε με σιγουριά και οι μισοί υποστηρίζουν ότι είναι επιστημονικό κάτι που για τους άλλους μισούς δεν είναι;», οι μαθητές παραδέχτηκαν πώς αυτό εξαρτάται από το πώς ορίζει κανείς την επιστήμη και ταυτόχρονα από το πόσο πιστός μένει στον ορισμό που δίνει. Μπόρεσαν έτσι να συνειδητοποιήσουν τον καθοριστικό ρόλο που διαδραματίζουν τα όρια στην αντίληψη των ανθρώπων και σε αυτά που σκέφτονται, θεωρούν, κάνουν, αποφασίζουν και πιστεύουν, βλέποντας το πώς οι ορισμοί γίνονται εκ των πραγμάτων μαζί και περιορισμοί και πόσο εύκολα «γλιστρούν» από το «είμαι», να γίνουν «τι δεν είμαι», «τι δεν μπορώ» και τελικά «τι πρέπει να αποκλείω». Στην προσπάθειά τους να οριοθετήσουν μια έννοια όπως αυτήν της επιστήμης, τελικά οριοθέτησαν μαζί και εκείνες που διαφέρουν, τακτοποιώντας αυτόματα το ταιριαστό, το αποδεκτό, το πρέπον ή το ίδιον, φωτίζοντας τα σύνορα που διαφοροποιούν, αφήνοντας εκείνα που ενώνουν. Έτσι, κατάφεραν να δουν το πόσο εύκολος είναι ο σχηματισμός ορίων που φέρνουν μακριά και κάποτε μπορεί και να στενεύουν και πώς δημιουργούν τα πρότυπα ή πλαίσια-κουτιά, οξύνοντας τα δίπολα που γίνονται «εναντίον» (π.χ. ποίηση vs. φυσική, λογική vs. συναίσθημα, εξήγηση vs. ερμηνεία, ατομική αναζήτηση vs. συλλογικό καλό).

*Οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι η διαχωριστική λογική μπορεί εύκολα να γίνει πολωτική λογική*

Ταυτόχρονα όμως μπόρεσαν να αντιληφθούν και πόσο ελεύθερα μπορεί να είναι (εκτός μαζί και από περιοριστικά), αφού μπορούν να μπουν σε

οποιαδήποτε απόσταση και θέση, επηρεάζοντας ανάλογα τις ερμηνείες των ανθρώπων. Έτσι, δεν έδειξαν διάθεση να διαλέξουν ορισμό, να βρουν το σωστό, να ξεκαθαρίσουν τις επιλογές, να απορρίψουν απαντήσεις, να «ταξιδέψουν στον ασφαλή προορισμό», αλλά έμειναν ανοιχτοί στα «ναι», τα «όχι» και τα «μπορεί» των συμμαθητών τους, δείχνοντας ανεκτικότητα απέναντι στις διαφορετικές τοποθετήσεις, κατανοώντας ότι το τι αντιλαμβάνεται ο καθένας είναι σχετικό και εξαρτάται από το πώς ορίζει, πού βάζει τις γραμμές και πόσο κοντά ή μακριά παρατηρεί το αντικείμενό του. Ως αποτέλεσμα, αναζήτησαν μόνοι τους τη βοήθεια των συμμαθητών τους και αυτο-οργανώθηκαν αρμονικά σε μια μεγάλη ομάδα σκέψης, μιλώντας ελεύθερα ο καθένας για εκείνα που πιστεύει, ξεχνώντας την πίεση να καταλήξουν στη μια απάντηση ή λύση.

*Οι μαθητές  
κατανοούν ότι  
τα όρια  
απομακρύνουν  
αλλά  
ταυτόχρονα και  
ενώνουν*

«[φιλ.:] η συζήτηση έγινε επειδή δεν ήταν σίγουροι οι μαθητές για τις απαντήσεις τους. Αρχισαν να ρωτούν ο ένας τον άλλον «τι έβαλες εσύ;» και εγώ τους άφησα να μιλήσουν ελεύθερα. Έτσι άρχισαν να ανταλλάζουν απόψεις και μπορώ να πω ότι συνεργάστηκαν τελικά όλοι μαζί, χωρίς προβλήματα, σαν να ήθελε ο καθένας να ακούσει την άποψη του άλλου, σαν να τη ζητούσε»

«[φιλ.:] ... δεν τους είπα ποιο είναι το σωστό, γιατί στ' αλήθεια δεν ξέρω αν υπάρχει κάποιο σωστό. Το θέμα ήταν απλώς να καταλάβουν το ρόλο που παίζουν οι ορισμοί στη ζωή μας και νομίζω ότι το κατάλαβαν, γιατί και οι ίδιοι υιοθέτησαν διαφορετικές απαντήσεις, χωρίς να θέλει κάποιος να 'επιβάλει' μια απάντηση σε κάποιον άλλον. Σαν να είδαν ότι δεν πρέπει να σφίγγουμε τα όρια ή ότι δεν πρέπει να 'κολλάμε' σε αυτό που έχουμε στο μυαλό μας και να απορρίπτουμε όλα τα άλλα. Σαν να κατάλαβαν ότι υπάρχουν και άλλοι τρόποι για να δούμε το ίδιο θέμα. Πόσο μάλλον στο συγκεκριμένο»

### **Ζουμ ... στις σχέσεις**

Και η ανεκτικότητα αυτή δεν φάνηκε μόνο από τις δραστηριότητες που είχαν να κάνουν με τους ορισμούς της επιστήμης, αλλά πολύ περισσότερο από τη δραστηριότητα με το παιχνίδι «Ζουμ», η οποία κέρδισε την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών και τον ενθουσιασμό ολόκληρης της τάξης. Χαρακτηριστικά οι μαθητές ανέφεραν ότι ήταν η «πιο αγαπημένη» τους δραστηριότητα από όλες του προγράμματος, καθώς τους βοήθησε όχι μόνο να επικοινωνήσουν καλύτερα και να έρθουν πιο κοντά μεταξύ τους, αλλά και να φύγουν από το δογματισμό και την αποσπασματικότητα του ενός και να εκτιμήσουν το «άνοιγμα» απ' τη συνάντηση των διαφορετικότητων:

*Το παιχνίδι  
«Ζουμ»  
βοήθησε τους  
μαθητές να  
φύγουν από την  
αντίληψη-σιλό  
και να είναι  
ανοιχτοί στην  
ύπαρξη του  
άλλου*

«[μαθ.:] το ζουμ με βοήθησε να καταλάβω τη σημασία της οπτικής... από πού κοιτάμε τα πράγματα ... αυτό παίζει ρόλο»

«[μαθ.:] [με το ζουμ] εκτιμάμε τις διαφορετικές απόψεις και τα άτομα, επειδή ο καθένας εξήγησε διαφορετικά την ιστορία και είχε διαφορετική οπτική... και αυτό βοηθάει να έρθουμε και πιο κοντά»

«[μαθ.:] ...το ζουμ καταργεί την ατομικότητα, καταλαβαίνεις ότι δεν είσαι μόνος σου στη γη και στο σύμπαν, υπάρχουν και οι άλλοι»

«[μαθ.:] για να το λύσουμε ήταν απαραίτητο να μπούμε στη θέση του άλλου... επίσης ήταν σημαντικό να μάθεις να ακούς... γιατί έπρεπε να περιμένεις ήσυχα στη σειρά σου και να δεις πώς εξελίσσεται η ιστορία και να δεις τι έχουν να πουν και οι υπόλοιποι»

«[μαθ.:] ... οπότε είναι και ένα μάθημα εμπιστοσύνης στους άλλους, αλλά και πώς να πάρουμε μαζί μια απόφαση»

«[μαθ.:] ...και ομαδικότητας, γιατί όλοι μαζί συμμετείχαμε σε κάτι και τελικά φτιάξαμε μια ιστορία που προέκυπτε από όλους ... γιατί όλοι μας χρειαζόμαστε.. γιατί εάν έλειπε η εικόνα κάποιου, τι θα κάναμε; Πως θα συνεχίζαμε; Άρα όλοι χρειαζόμαστε για να λύσουμε ένα πρόβλημα»

«[μαθ.:] ναι, μας θυμίζει και λίγο αυτό με το πιάνο, όσον αφορά τη συνεργασία και τη λύση ενός προβλήματος... εννοώ ότι όπως στο τέλος της ιστορίας τα πλήκτρα συνεργάζονται μεταξύ τους για να βγει κάτι αρμονικό, έτσι έπρεπε να κάνουμε και εμείς»

Οι μαθητές καταλαβαίνουν ότι όπως στο παιχνίδι ο καθένας κρατούσε μια εικόνα της λογικής που ο άλλος αγνοούσε, έτσι και στην πραγματικότητα ο καθένας κρατά μια δική του οπτική για τα πράγματα ή την αλήθεια, ένα μικρό κομμάτι από μια γενική διασύνδεση, το οποίο αντικατοπτρίζει τα δικά του όρια για εκείνο που βλέπει και που όταν κατατεθεί και μοιραστεί μπορεί να ανοίξει τους χώρους των πιθανοτήτων. Μπορεί να εμπλουτίσει τις εικόνες που καθένας κρατά στο μυαλό του και να διευρύνει τα όρια της μερικής αντίληψης και σκέψης, οδηγώντας σε πιο ολοκληρωμένες ερμηνείες ή υποθέσεις και αναθεωρώντας εκείνο που πρωτίτερα είχε αντικρίσει. Στην ανατροφοδοτική συζήτηση που ακολούθησε μετά το τέλος του «Ζουμ» οι μαθητές μιλούσαν με ενθουσιασμό για το πόσο διαφορετικές ήταν οι ερμηνείες τους όταν άρχισαν να επικοινωνούν και να μοιράζονται τις οπτικές τους και όταν πλέον επανατοποθέτησαν το «δικό τους μικρό» στη μεγάλη εικόνα του χάρτη. Για το πώς ο κόκορας είχε γίνει ξαφνικά κομμάτι μιας αφίσας και πώς ένα κρουαζιερόπλοιο κομμάτι ενός γραμματοσήμου. Το πώς οι αρχικές τους προσδοκίες ή υποθέσεις είχαν διαψευστεί και είχαν τελικά αλλάξει, όταν «αναγκάστηκαν» να αυξήσουν τα όρια της σκέψης τους και μέσα από τη συλλογική εμπειρία να μπουν σε άλλη βάση:

*Οι μαθητές αναγνωρίζουν τα οφέλη από το άνοιγμα των ορίων και τον γενικό/ολιστικό τρόπο σκέψης*

«[μαθ.:] εγώ σκέφτηκα ότι η αρχική σύνδεση είναι ανάμεσα σε στοιχεία του κόσμου, δηλαδή από τη γη, στη θάλασσα, στον αέρα κλπ. ...ότι μάλλον η ιστορία μας περιγράφει τα στοιχεία της γης, μετά όμως που μιλούσαμε κατάλαβα το νόημα με το ζουμ»

«[μαθ.:] εγώ πάλι νόμιζα ότι πρόκειται για διάφορες κατηγορίες από μέσα μεταφοράς ή γενικά ότι ήταν μια ιστορία -όχι ένα ζουμ- και τελικά ας πούμε ο κόκορας δεν ήταν αληθινός, αλλά από μια αφίσα... και πριν δεν θα σκεφτόμουν ότι ένας κόκορας μπορεί να συνδέεται με το σύμπαν ή ότι θα μπορούσε να με οδηγήσει εκεί»

«[μαθ.:] στην αρχή νόμιζα ότι ήταν φάσεις από καθημερινή ζωή αλλά στη συνέχεια πήραν μια άλλη διάσταση και συνδέθηκαν με άσχετα πράγματα που πριν δεν είχα σκεφτεί»

«[φιλ.:] ενθουσιάστηκαν πιο πολύ όταν κατάλαβαν ότι είχαν αλλάξει οι ερμηνείες τους. Εκεί πραγματικά δεν το περίμεναν και σταθήκαμε πολύ στη συζήτηση σε αυτό το σημείο. Είδαν πόσο διαφορετικά γίνονται όταν αλλάζουμε το πλαίσιο και κυρίως όταν τα βλέπουμε από μακριά. Όπως όταν τα κοιτούσαν στο τέλος που είχαν μπει από το μεγαλύτερο στο μικρότερο. Νομίζω ήταν πολύ χρήσιμη αυτή η δραστηριότητα και φάνηκε ότι τη διασκέδασαν πολύ»

Και ενώ οι μαθητές αναγνωρίζουν το όφελος από τη συμπληρωματικότητα αυτή και από το «άνοιγμα» της σκέψης, ταυτόχρονα συνειδητοποιούν και τη δυσκολία που υπάρχει στο δρόμο για την επίτευξή της, ακριβώς γιατί καθένας κρατά ένα μόνο κομμάτι από το παζλ και άρα είναι δύσκολο στο πώς θα το ενώσει. Οι μαθητές παραδέχονται ότι η επικοινωνία με τους άλλους και η προσπάθεια να φτιάξουν κάτι συλλογικό έχοντας μία μόνο κάρτα και αγνοώντας τις υπόλοιπες ήταν και το σημείο που τους δυσκόλεψε περισσότερο, καθώς απαιτούσε ανεπτυγμένες δεξιότητες επικοινωνίας και επεξήγησης, ή όπως είπαν και οι ίδιοι στο μάθημα «να είσαι αναλυτικός και να μπορείς να περιγράφεις με ακρίβεια αυτό που έχεις στο μυαλό σου»:

*Οι μαθητές αντιλαμβάνονται την αποσπασματικότητα της εξειδίκευσης και την αξία της συνεργασίας των ειδικών*

«[μαθ.:] το δύσκολο ήταν που έπρεπε να περιγράψουμε πάρα πολύ αναλυτικά την εικόνα μας και να δώσουμε στον άλλον να καταλάβει αυτό που εμείς έχουμε μπροστά μας...εμένα μου έχει συμβεί και άλλες φορές...όταν μου ζητούν οδηγίες στο δρόμο, δυσκολεύομαι να τους εξηγήσω τη διαδρομή που πρέπει να κάνουν παρόλο που την έχω σαν εικόνα στο μυαλό μου»

«[μαθ.:] δεν ξέραμε πόσο ζουμ έκανε η κάθε κάρτα και γι' αυτό ο καθένας πίστευε ότι έπρεπε να προηγηθεί η δική του, ήταν δύσκολο να το εξηγήσεις το ζουμ στον άλλον»

«[μαθ.:] είναι σαν παζλ που πρέπει να ενώσεις όλα τα κομμάτια, αλλά χωρίς να τα έχεις όλα μπροστά σου...πολύ δύσκολο αυτό... πώς να συνεννοηθείς όταν ο άλλος δεν ξέρει τι εικόνα έχεις και εσύ δεν ξέρεις τι άλλο υπάρχει;»

«[μαθ.:] το δύσκολο ήταν ότι έπρεπε να είμαστε αρκετά παρατηρητικοί και να επικοινωνούμε πολύ καλά για να βρούμε τη διασύνδεση, επίσης να είμαστε πολύ καλοί στην περιγραφή και στο να εξηγούμε, γιατί έπρεπε να λέμε τις λεπτομέρειες»

«[μαθ.:] ναι, ο προσδιορισμός ήταν δύσκολος, δηλαδή να μην αναγνωρίζαμε ότι είχαμε και οι δύο εικόνες από το ίδιο θέμα, αλλά ποιο θα έμπαινε πρώτα; Και οι δύο λέγαμε ότι τα βλέπουμε κοντά, αλλά πόσο κοντά το βλέπει ο ένας και ποιος από τους δύο το βλέπει πιο κοντά; Ήταν δύσκολο να προσδιορίσουμε το 'κοντά', γιατί ο καθένας δεν έβλεπε το 'κοντά' που έβλεπε ο άλλος»

Οι μαθητές λοιπόν καταλαβαίνουν ότι είναι αυτή ακριβώς η «αποσπασματικότητα» και η υπερ-εξειδίκευση ή αλλιώς το στένεμα των ορίων σε έναν μόνο τομέα, σε μία εικόνα, σε μια περιοχή ή σε μία μόνο όψη πραγμάτων, η οποία δυσχεραίνει τη συνεργασία με τους άλλους και κάνει την επικοινωνία δύσκολη ανάμεσα σε τόσους «ειδικούς». Στις προσπάθειες της λύσης όμως ήταν ταυτόχρονα και εκείνο που τους «πίεζε» να είναι αναλυτικοί και εξαιρετικά ακριβείς στις περιγραφές τους, να μένουν στις λεπτομέρειες και να εστιάζουν στα πιο μικρά που παίζουν ρόλο, να είναι συγκεκριμένοι και να εξηγούν με όσο το δυνατόν πολλά και να ρωτούν «τι λες, τι σκέφτεσαι, τι έχεις και πώς θα το εξηγούσες;». Έτσι, μέσα από το «Ζουμ» κατάφεραν να αναπτύξουν ακόμη περισσότερο τις δεξιότητες διερευνητικής και ανοιχτής επικοινωνίας μεταξύ τους και να αρχίσουν πλέον να ενδιαφέρονται για την προοπτική του άλλου, τα όρια και την εικόνα που έχει στο μυαλό του, ζητώντας αναλυτικές λεπτομέρειες για αυτήν και εξηγήσεις σαφείς με περισσότερα λόγια. Αυτό ήταν και το κλειδί που τους επέτρεψε να λύσουν τελικά το πρόβλημα του «Ζουμ», με τους ίδιους να παραδέχονται πως η καλή επικοινωνία ήταν απαραίτητη για την εύρεση της λογικής της διασύνδεσης και πώς το μυστικό για να μην πέφτεις στα κενά από τα φράγματα των ορίων είναι «να μπαίνεις στη θέση του άλλου», «να είσαι ανοικτός σε αυτά που έχει να σου πει», «να ρωτάς τη δική του οπτική και θέση», να του αφήνεις χώρο «να συμπληρώνει την ανάγνωσή σου» και να αναπλαισιώνεις την οπτική σου μέσα από τα δικά του μάτια:

«[μαθ.:] στην αρχή δεν βγάζαμε άκρη γιατί έπρεπε να συνεννοηθούμε όλοι μεταξύ μας, μόλις είπε όμως κάποιος για τη μαύρη γη από μακριά, 'ξεμπλοκάραμε' και βρήκαμε αμέσως τη σύνδεση, μετά όλα ήταν εύκολα, σαν αυτόματα»

«[μαθ.:] όταν καταλάβαμε ότι το 'κλειδί' ήταν το ζουμ και όχι να φτιάξουμε μια ιστορία, όπως το είπε κάποιος, τότε έγιναν όλα εύκολα και αποκαλύφθηκαν.. καταλάβαμε ότι έπρεπε να ξεκινήσουμε με τη μαύρη γη και όταν άρχισε η

*Το «Ζουμ» βοήθησε τους μαθητές να αναπτύξουν ακόμη πιο πολύπλοκες δεξιότητες επικοινωνίας, να είναι αναλυτικοί, ακριβείς, διερευνητικοί και συγκεκριμένοι*



*περιγραφή και η συζήτηση, εκεί βρέθηκε ότι πρέπει να συνδέσουμε τις κάρτες αυτές και μετά να δούμε πώς θα πάμε στα επόμενα»*

*«[μαθ.:] όταν αρχίσαμε να τα λέμε πιο αναλυτικά τότε νομίζω το βρήκαμε, αλλά έπρεπε και να ακούμε, να ρωτάμε και να ζητάμε να μας το εξηγήσει»*

*«[φιλ.:] πιο πολύ τους βοήθησε στην επικοινωνία πιστεύω. Γιατί έπρεπε να μιλούν αρκετά μεταξύ τους και με κάποιο τρόπο να συνεννοηθούν. Επειδή ήθελαν να βρουν την άκρη, αυτό τους έκανε να συζητούν και κατάλαβαν ότι εκεί βρίσκεται και η λύση. Αν δεν ρωτήσουν τι έχουν οι άλλοι και δεν εξηγήσουν και οι ίδιοι τα δικά τους, τότε πώς θα καταφέρουν να τα βάλουν όλα σε μια λογική σειρά και να λύσουν το πρόβλημα;»*

Έτσι, στο τέλος ήταν σε θέση να παρατηρήσουν με προσοχή την απρόσμενη αλληλουχία των εικόνων και να διατυπώσουν μερικά πολύ εύστοχα συμπεράσματα όχι μόνο αναφορικά με τη συνδεσιμότητα των πραγμάτων, αλλά και την αξία της τοποθέτησης σε όλο:

*«[μαθ.:] το ωραίο είναι ότι η ιστορία διαβάζεται και ανάποδα... να ξεκινήσουμε από τον κόκορα όχι από τη γη και όχι μόνο να πηγαίνουμε από το μεγάλο στο μικρό αλλά και από το μικρό στο μεγάλο».*

*«[μαθ.:] επίσης αυτό που βλέπω εγώ είναι πως τελικά όλα μπορούν να ενωθούν, ακόμη και τα πιο ασύνδετα πράγματα»*

*«[μαθ.:] ναι, αυτό είναι το θέμα...ότι όσο απομακρύνεσαι βλέπεις όλο και πιο πολλά πράγματα, άρα πόσο σημαντικό είναι να το κάνουμε αυτό... γιατί βλέπεις πώς το ένα ενώνεται με κάτι άλλο και τελικά φτιάχνουν κάτι μεγαλύτερο»*

### **Στις γέφυρες του «και»**

Οι μαθητές λοιπόν αντιλαμβάνονται την αξία των σχέσεων (τη δύναμη του «και») και αυτό τους δίνει έμπνευση ώστε να την αναζητήσουν και σε άλλα δικά τους παραδείγματα από τον κόσμο, διατυπώνοντας αλυσιδωτούς συνειρμούς για τη ζωή ή την πορεία των πραγμάτων και προσπαθώντας να φανταστούν την εξέλιξη που θα έχουν όταν απομακρυνθούν από εμάς ή όταν εμείς προσπαθήσουμε να τα αντιληφθούμε ανοίγοντας το πλάνο «ένα κλικ» κάθε φορά. Κάνουν έτσι μια πρώτη προσπάθεια να βγουν από το «εδώ» και το «τώρα» και να αρχίσουν να σκέφτονται το «εκεί» και το «μετά», έχοντας συνείδηση για την αλληλεπίδραση των πραγμάτων και πώς οι σχέσεις τους μπορεί να είναι κύκλος:

«[μαθ.:] αυτό έχει να κάνει και με το πώς διατηρούμε το περιβάλλον καθαρό, όταν πετάμε για παράδειγμα ένα καλαμάκι... ο δρόμος που θα πάρει το καλαμάκι μπορεί να φτάσει μακριά και να καταλήξει κάπου που δεν είχαμε φανταστεί»

«[μαθ.:] πάνω σε αυτό θα μπορούσαμε να το σκεφτούμε σαν μια ιστορία για το πώς κινούνται τα αντικείμενα στον κόσμο... π.χ. το καλαμάκι πάει στη θάλασσα, μετά στο ψάρι, μετά στη φάλαινα, μετά στο πλοίο των ψαράδων, μετά στην αγορά κοκ... και να καταλήξει κάπου που δεν το περιμένει κανείς, όπως στο παιχνίδι ... και μπορεί να είναι και ένας κύκλος... και βασικά μπορεί να είναι ένας κύκλος ανατροφοδότησης»

Έτσι, συνειδητοποιούν ότι το «ζουμ» δεν είναι μονάχα ένα παιχνίδι στην τάξη, αλλά ένας τρόπος να αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο, ένας τρόπος ανάγνωσης των πραγμάτων που μας βοηθά να βλέπουμε το πιο μικρό ή το μεγάλο, να είμαστε αναλυτικοί και να εστιάζουμε ή να αποκαλύπτουμε τη μεγαλύτερη εικόνα του χάρτη. Και αυτό -αναγνωρίζουν- δεν είναι κάτι καινούριο, αλλά κάτι που κάνουμε διαρκώς στην καθημερινότητά μας, καθώς παίζουμε και αναπαίζουμε τις απόψεις και τα προβλήματά μας, αλλάζοντας τις εικόνες που έχουμε στο μυαλό μας, είτε επειδή μεγαλώνουμε και οργανώνουμε τις εμπειρίες της ζωής μας, είτε επειδή επικοινωνούμε και ερχόμαστε σε επαφή με άλλους, είτε επειδή αλληλεπιδρούμε, γνωρίζουμε πράγματα, ζούμε καταστάσεις ή απλώς ωριμάζουμε:

*Οι μαθητές  
κάνουν «Ζουμ»  
σε διάφορες  
πτυχές της  
ζωής τους*

«[μαθ.:] φυσικά και το έχουμε ξαναδεί... ο καθηγητής των μαθηματικών προχθές μας έλυσε κάποιες ασκήσεις με άλλο τρόπο που δεν είχαμε σκεφτεί και μου το θύμισε πολύ αυτό»

«[μαθ.:] και στη λογοτεχνία και γενικά στην τέχνη, όπου ο καθένας δίνει δική του ερμηνεία... βλέπεις ας πούμε κάτι τετράγωνα και νομίζεις ότι είναι τετράγωνα, μετά όμως σου λένε οι άλλοι τι είναι και τότε καταλαβαίνεις τι θέλει να πει ο καλλιτέχνης.. όπως και σε κάποιες κριτικές ταινιών... διαβάζεις τις περιλήψεις και τότε λες 'καμία σχέση, εγώ είχα τελείως άλλη εικόνα' »

«[μαθ.:] εγώ πάντως πολλές φορές έχω αλλάξει γνώμη γιατί είδα τα πράγματα αλλιώς... νομίζω ότι αυτό συμβαίνει πάντα όταν κάνεις ένα λάθος... παραδειγματίζεσαι και μαθαίνεις από το λάθος σου και όταν μετά σου ξανασυμβαίνει το ίδιο πρόβλημα, πλέον έχεις πάρει το μάθημά σου και το βλέπεις αλλιώς»

«[μαθ.:] συμφωνώ σε αυτό... και εγώ όταν έχω ένα πρόβλημα και μετά ακούω στην τηλεόραση για κάτι σημαντικό που συμβαίνει στον κόσμο, αυτό μου δείχνει ότι το πρόβλημά μου δεν είναι τόσο σημαντικό και λέω οκ θα το ξεπεράσω, δεν έγινε και κάτι, γιατί το βάζω σε άλλη διάσταση και το βλέπω με άλλα μάτια, σαν

να ξεζουμάρω από το πρόβλημά μου και βλέπω ότι δεν είναι και τόσο τρομακτικό και ότι τελικά λύνεται»

«[μαθ.:] και με τη φιλία συμβαίνει αυτό.. όταν έχεις ένα πρόβλημα το λες σε ένα φίλο σου και αυτός το βλέπει διαφορετικά και τελικά μετά τη συζήτηση το βλέπεις και εσύ αλλιώς, σαν να ανοίγει δηλαδή το μυαλό σου»

«[μαθ.:] και εγώ έχω αλλάξει γνώμη πολλές φορές, για παράδειγμα πιο παλιά έτρωγα λαχανικά επειδή έπρεπε, μετά όμως κατάλαβα ότι κάνω καλό στον εαυτό μου και άλλαξα τον τρόπο που τα βλέπω»

Οι μαθητές βλέπουν εύκολα το «ζουμ» στην πραγματική τους ζωή, στα λάθη, στις επιλογές, στα ενδιαφέροντα, τις σχέσεις και τα προβλήματά τους, εντοπίζοντας το ίδιο κοινό που υπάρχει από πίσω και υφαίνοντας με «και» το πλέγμα που ενώνει. Από την τέχνη στα μαθηματικά και από τη διατροφή στο σινεμά και τη φιλία, οι μαθητές βαδίζουν με άνεση στα χωριστά δωμάτια της σκέψης, ανακαλύπτοντας το χώρο που όλα συναντιούνται. Και αυτό είναι φανερό όχι μόνο από τη δραστηριότητα «Ζουμ», αλλά και από όλα τα μαθήματα του τρίτου κύκλου του προγράμματος, με τους μαθητές να παρουσιάζουν μεγάλη ευχέρεια στην εύρεση κοινών δομών, μοτίβων ή προτύπων, φέρνοντας κοντά τα όποια διαφορετικά και καταλήγοντας συχνά πώς «όλα μοιάζουν στη ζωή» και «όλος ο κόσμος είναι οργανωμένος έτσι». Και όταν λένε «έτσι», εννοούν την ύπαρξη ή εκδήλωση συστημικών δομών, λειτουργιών ή συμπεριφορών, είτε αυτές έχουν να κάνουν με τα μικρά πράγματα που γίνονται μεγάλα, είτε με εκείνα που δείχνουν ότι εξαρτόμαστε από τρίτους, είτε με άλλα που αυξάνονται εκθετικά και δείχνουν ότι δεν μπορούν ποτέ να σταματήσουν (βλ πίνακα 5.11.):

*Οι μαθητές εντοπίζουν με άνεση τις διασυνδέσεις της γνώσης και του κόσμου*

**Πίνακας 5. 10.** Ομολογίες που ανέφεραν οι μαθητές στον τρίτο κύκλο του προγράμματος

| Φαινόμενα εκθετικής αύξησης  | Φαινόμενα χιονοστιβάδας<br>(μικρά πράγματα με μεγάλη επίδραση)  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ο πόλεμος</li> <li>• η φιλονικία</li> <li>• η κλιματική αλλαγή</li> <li>• η ειρήνη</li> <li>• η αγάπη</li> <li>• ο πληθυσμός της γης</li> <li>• το ψέμα</li> <li>• ο Covid</li> <li>• οι αρρώστιες</li> <li>• ο λιμός/οι επιδημίες</li> <li>• τα ζώα που εξαφανίζονται</li> <li>• τα δάση</li> <li>• οι πηγές ενέργειας</li> <li>• οι ανάγκες που ικανοποιούνται</li> <li>• τα μαλλιά μας</li> <li>• η όρεξη για φαγητό</li> <li>• η δίψα</li> <li>• ο μεταβολισμός</li> <li>• η απληστία</li> <li>• η σκόνη</li> <li>• τα χρήματα</li> <li>• τα κύτταρα</li> <li>• ο ήλιος</li> <li>• η φωτιά</li> <li>• τα «viral» βίντεο</li> <li>• τα ποντίκια</li> <li>• η οικονομία</li> <li>• η φτώχεια</li> <li>• τα δάνεια</li> <li>• η μόλυνση</li> <li>• η τρύπα του όζοντος</li> <li>• η πλημμύρα</li> <li>• τα κλαδιά που κόβονται από ένα δέντρο</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ μια συμβουλή κάποιου που σ' αγαπάει</li> <li>✓ μια αποτυχία</li> <li>✓ ένας χωρισμός</li> <li>✓ μια απώλεια</li> <li>✓ μια λέξη</li> <li>✓ μια ευκαιρία</li> <li>✓ μια ιδέα/αναλαμπή</li> <li>✓ ένα λαχείο</li> <li>✓ μια στιγμή</li> <li>✓ μια καθηγήτρια</li> <li>✓ ένα πρόσωπο</li> <li>✓ ένα άτομο που εμπνέει (πρότυπο)</li> <li>✓ ένα βιβλίο</li> <li>✓ ένα άρθρο</li> <li>✓ μια ταινία</li> <li>✓ ένα έργο τέχνης</li> <li>✓ μια αγκαλιά στην αρχή της μέρας</li> <li>✓ ένα κατοικίδιο</li> <li>✓ ένας φίλος</li> <li>✓ μια αποβολή από την τάξη</li> <li>✓ ένα κύτταρο</li> <li>✓ ένας βαθμός</li> <li>✓ ένα πτυχίο</li> <li>✓ ένα κύμα που γίνεται τσουνάμι</li> <li>✓ η σταγόνα που ξεχειλίζει το ποτήρι</li> <li>✓ η ρίζα ενός δέντρου</li> <li>✓ τα ναρκωτικά</li> <li>✓ μια βίδα σε ένα αεροπλάνο</li> <li>✓ ένα σπίρτο</li> <li>✓ μια σπατάλη</li> <li>✓ μια ανάσα-«φιλί ζωής»</li> <li>✓ μια τυχαία συνάντηση</li> <li>✓ ένα βλέμμα</li> <li>✓ μια κλωστή</li> <li>✓ ένα σημείωμα</li> <li>✓ ένα μήνυμα</li> <li>✓ μια επιλογή</li> <li>✓ τα πάντα στη ζωή</li> </ul> |
| <p><b>Φαινόμενα εξάρτησης<br/>από αυτόν που παρεμβαίνει</b></p>  |   |

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ μηχανές αναζήτησης στο διαδίκτυο</li> <li>❖ «έξυπνο ηλεκτρολόγιο»</li> <li>❖ ηλεκτρονικός υπολογιστής</li> <li>❖ φάρμακα/χάπια</li> <li>❖ γιατροί</li> <li>❖ ψυχολόγοι</li> <li>❖ τεχνικοί</li> <li>❖ σύμβουλοι</li> <li>❖ κομμωτήριο</li> <li>❖ μάνατζερ /δημόσιες σχέσεις</li> <li>❖ στυλίστες</li> <li>❖ αισθητικοί</li> <li>❖ γυμναστές</li> <li>❖ μνημόνια</li> <li>❖ οικονομία μιας χώρας</li> <li>❖ δάνεια</li> <li>❖ γονείς</li> <li>❖ γηροκομεία</li> <li>❖ ναρκωτικά</li> <li>❖ τυχερά παιχνίδια</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ διαιτολόγοι</li> <li>❖ διακοσμητές</li> <li>❖ οικιακή βοηθός</li> <li>❖ οικιακές συσκευές</li> <li>❖ εφαρμογές στο κινητό</li> <li>❖ ξυπνητήρι</li> <li>❖ έτοιμο φαγητό</li> <li>❖ καφετέριες</li> <li>❖ όλη η ζωή είναι οργανωμένη έτσι</li> </ul> |
|--|--|

Έτσι, μαζί με τα σύνορα, οι μαθητές φαίνεται ότι είναι σε θέση πλέον να βλέπουν και τις γέφυρες. Είναι σαν οι δραστηριότητες με τους ορισμούς και τα όρια των πρώτων μαθημάτων να τους έδειξαν τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να τα ξεπεράσουν και να αρχίσουν να ενώνουν τις γραμμές και τις τελείες για να αποκαλύψουν στο παζλ τις όψεις συστημάτων. Και αυτό διαφαίνεται επιπλέον και από την εξοικείωση που έχουν αποκτήσει με τη συστημική ορολογία και την ετοιμότητα και άνεση που δείχνουν να χαρτογραφήσουν συστημικές δομές και αξιοποιώντας τις να λύσουν πολύπλοκα προβλήματα που επιμένουν. Όχι βέβαια ότι έχουν αποκτήσει τις συστημικές δεξιότητες στον απόλυτο βαθμό ή ότι δεν τους δημιουργούν πια σύγχυση, αμηχανία, συγκρούσεις και αδιέξοδα, αλλά ότι απλώς δείχνουν μεγαλύτερη εξοικείωση με ό,τι απαιτούν και μπορούν να αναγνωρίζουν την αξία τους ως συμπληρωματικών μέσων προσέγγισης του κόσμου. Έτσι, όταν τους ζήτησε η εκπαιδευτικός να σχεδιάσουν τους βρόχους ανατροφοδότησης για την παγίδα της φτώχειας, αλλά και για πράγματα που αναπτύσσονται μη γραμμικά, οι μαθητές δυσκολεύτηκαν στο να αποφασίσουν τους παράγοντες που θα συμπεριλάβουν στα διαγράμματά τους καθώς και εκείνους που θα εξαιρέσουν, ενώ κάποιοι διαφώνησαν αναφορικά με τη σπουδαιότητά τους και δεν ήταν σίγουροι για τη δομή ή τη μορφή επιρροής τους. Ως αποτέλεσμα, μερικά από τα σχέδια παρέμειναν γραμμικά και δεν κατάφεραν να κλείσουν τον κύκλο, ενώ άλλα είχαν περισσότερο τη μορφή ενός πολύπλοκου χάρτη και αποτύπωναν περισσότερες δυνατές και αμφίδρομες σχέσεις. Τα ίδια παρατηρήθηκαν και όταν η εκπαιδευτικός ζήτησε από τους μαθητές να σχεδιάσουν το χάρτη με τις

Οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με το συστημικό τρόπο σκέψης και αναπαράστασης αν και ακόμη δυσκολεύονται με το σχεδιασμό συστημικών διαγραμμάτων

υποθετικές συνέπειες από τα «περισσότερα κρούσματα ιού στη γη»<sup>31</sup>. Εκεί, οι μισές ομάδες δεν μπορούσαν να συμφωνήσουν στις συνέπειες του προβλήματος καθώς και στις διασυνδέσεις μεταξύ τους (γι' αυτό και τις απέκλειαν από τα σχέδιά τους), ενώ οι άλλες μισές κατάφεραν να αποδώσουν αρκετά σύνθετες και ακριβείς εικόνες που είχαν τη μορφή ενός αλληλοσυνδεδεμένου δικτύου και περιλάμβαναν σε ένα βαθμό και βρόχους ανατροφοδότησης με αντίστροφα βέλη. Συνολικά πάντως παρατηρήθηκε μια προσπάθεια από το σύνολο των μαθητών να συμπεριλάβουν αρκετούς παράγοντες σε όλα τα σχέδιά τους και να μην μείνουν απλά σε δύο, καθώς και να αποτυπώσουν τις συστημικές δομές που ενώνονταν με πολλαπλά βέλη, ακόμη και όταν αυτά δεν έκλειναν τον κύκλο. Επιπλέον φάνηκε ότι ήταν αρκετά εξοικειωμένοι με όλη τη διαδικασία του σχεδιασμού, με τους ίδιους να αναφέρουν πώς το μοναδικό πρόβλημα που αντιμετώπισαν ήταν όχι το πώς θα ανταποκριθούν σε αυτόν, αλλά αντιθέτως το πώς θα καταφέρουν να ανταποκριθούν καλύτερα. Η επιθυμία τους δηλαδή να αποδώσουν μια πιστή και ρεαλιστική εικόνα για όλο το μέγεθος των προβλημάτων και μαζί η σχετικιστική επίγνωση ότι κάτι τέτοιο είναι αδύνατο, καθώς οποιοδήποτε σχέδιο θα είναι πάντα πιο απλό από την ίδια τη ζωή.

Οι μαθητές λοιπόν φαίνεται ότι προσπαθούν να αποδώσουν όλα τα δυνατά ή πιθανά «και» των συστημάτων, βιώνοντας ως περιορισμό τους δρόμους που τα αποκλείουν. Έτσι, στην οδηγία της εκπαιδευτικού «Διαβάστε τη βιογραφία του Γαλιλαίου και εντοπίστε το μικρό γεγονός που άλλαξε τη ζωή του και μαζί ολόκληρης της ανθρωπότητας», οι μαθητές αντιτάσσουν πως ένα μικρό από μόνο του δεν φτάνει για να φέρει το μεγάλο και πώς αν θέλουμε να εξηγήσουμε μια συμπεριφορά ή ένα αποτέλεσμα μιας πράξης (όσο σημαντικό ή όχι και αν είναι αυτό), τότε θα πρέπει να κάνουμε αναφορά σε ένα σύνολο πραγμάτων και συγκυριών και όχι σε κάτι που ανάγεται στο ένα. Έτσι, κατά τη γνώμη τους δεν ήταν μόνο η γνώση του κιαροσκούρο που επέτρεψε στον Γαλιλαίο τα σπουδαία επιτεύγματά του, αλλά ταυτόχρονα και η χρονική περίοδος στην οποία έζησε, ο τρόπος που μεγάλωσε, το πνεύμα της εποχής, η γενικότερη παιδεία και καλλιέργειά του, οι επιρροές από τους δασκάλους και οι παραστάσεις από την οικογένειά του, η επιθυμία του για μια ανακάλυψη, το πάθος για την επιστήμη, ο γενικότερος χαρακτήρας του κοκ. Ένα σύστημα δηλαδή παραγόντων, μια συνάντηση στοιχείων ή συστατικών που ενώνονται με «και» και που αλληλεπιδρούν απρόσμενα σε μια μοναδική στιγμή της σκέψης. Οι μαθητές αρνούνται να μείνουν μόνο στο αποτέλεσμα-εκδήλωση ή αλλιώς στο γεγονός, αλλά προσπαθούν να πάνε πίσω στο χώρο και το χρόνο και να αποκαλύψουν το γενικότερο πλαίσιο μέσα στο οποίο ανήκει, το οποίο δεν αφορά μόνο το άτομο, αλλά το περιβάλλον, τους άλλους, ακόμη και την τύχη:

*«[μαθ.:] πάντως εγώ διαφωνώ... δεν νομίζω ότι είναι μόνο το κιαροσκούρο. Είναι ένα σύνολο πραγμάτων, δεν είναι απλά ένα γεγονός»*

<sup>31</sup> Σημ.: Όλες οι ομάδες διάλεξαν αυτό το θέμα γιατί ήταν επίκαιρο και τους απασχολούσε άμεσα.

Οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι ακόμη και το πιο πολύπλοκο σχέδιο θα είναι πάντα πιο απλό από την πολύπλοκη πραγματικότητα

Οι μαθητές αποδίδουν την αιτία μιας συμπεριφοράς σε ένα σύστημα πραγμάτων

«[μαθ.:] ναι, είναι λάθος να ψάχνουμε μόνο μια μικρή λεπτομέρεια και να λέμε ότι άλλαξε η ανθρωπότητα μόνο από αυτό»

«[μαθ.:] εγώ νομίζω ότι εκτός από το κιαροσκούρο είναι και το πάθος για παρατήρηση και η περιέργεια για τον κόσμο, αλλά και το να είσαι προορισμένος για αυτό...κάποιοι ξεχωρίζουν, έχουν κάτι άλλο, κάτι που οι άλλοι δεν μπορούν να κατανοήσουν...μπορεί και οι άλλοι να είναι ισάξιοι στη γνώση και στην παρατήρηση, αλλά μόνο μερικοί είναι που ξεχωρίζουν. Είναι αυτοί που δίνουν τη νίκη στην ομάδα, αυτοί που κρίνουν το αποτέλεσμα στο τέλος»

«[μαθ.:] όντως, είναι κάποιοι που σκέφτονται με το δικό τους τρόπο. Και σχετικά με αυτό, ο Γαλιλαίος δεν παρατήρησε, όπως είπατε, αλλά έψαχνε. Κοίταγε για να αποδείξει κάτι. Αυτό νομίζω κάνει τη διαφορά, όχι μόνο να ξέρεις κάτι»

«[μαθ.:] συμφωνώ... δεν περνούσε απλά τη ζωή του, έψαχνε να ανακαλύψει, ήταν ο σκοπός της ζωής του και είχε εξασκηθεί σε όλη τη ζωή του να σκέφτεται με αυτόν τον τρόπο, δεν είναι ότι βγήκε εκείνη τη στιγμή.. εγώ αυτό νομίζω, όλη του τη ζωή το προσπαθούσε»

«[μαθ.:] εγώ πιστεύω ότι είναι όλα αυτά που αναφέρουμε.. και η γνώση και η τύχη και η περιέργεια... το γιατί κάνεις κάτι, τι έχεις στο μυαλό σου»

«[μαθ.:] είναι πολλά πράγματα μαζί και δεν μπορείς να το εξηγήσεις ακριβώς. Γιατί δεν ξέρεις πως λειτουργεί το μυαλό των ανθρώπων...πώς -βλέποντας κάτι-κάποιοι άνθρωποι θα δουν κάτι άλλο. Θα το πάνε αλλού και θα κάνουν άλλες συνδέσεις στο μυαλό τους. Δεν ξέρουμε πώς γίνονται οι συνδέσεις αυτές και πώς έρχονται οι ιδέες»

«[φιλ.:] μου άρεσε που πήραν θέση και είπαν ότι δεν είναι μόνο το κιαροσκούρο. Πόσο το χάρηκα. Γιατί εκεί νομίζω φάνηκε ότι κατάλαβαν τι κάνουμε τόσο καιρό και πλέον μπορούν να τοποθετούνται και από μόνοι τους. Κατάλαβαν ότι είναι ένα σύστημα, δεν είναι ένα πράγμα»

### **Στα κύματα του «αν»**

Ακόμη λοιπόν και αν οι μαθητές δεν έχουν τα λόγια για να περιγράψουν ακριβώς το πώς λειτουργεί ένα σύστημα, το πώς προκαλεί μια συμπεριφορά και το από τι αποτελείται, αναγνωρίζουν ωστόσο την παρουσία του στο βάθος των πραγμάτων και τη δυναμική που δίνει όταν αυτά αλλάζουν. Έτσι, ξέρουν ότι αλλάζοντας μια παράμετρο μπορεί τελικά να προκληθεί το χάος, συμπαρασύροντας μαζί και ό,τι επηρεάζει, μεταβάλλοντας σημαντικά το αποτέλεσμα της πράξης, δημιουργώντας παρενέργειες από τη μια μεριά στην

άλλη. Έχοντας μπροστά τους τον χάρτη των συνεπειών από τα περισσότερα κρούσματα ιού στη γη και αλλάζοντας ένα «πολύ» για να το κάνουν «λίγο», οι μαθητές βλέπουν πώς τελικά τροποποιούνται όλα και πώς μια κίνηση μικρή μπορεί να γίνει «κύμα». Έτσι, συνειδητοποιούν την τεράστια δύναμη που έχει αυτό το «αν» και η μικρή αλλαγή που γίνεται μεγάλη, ενώ ταυτόχρονα μπορούν να παρακολουθούν και να επισημαίνουν όλες τις δυνατές επιδράσεις απ' την επέμβασή τους, ακολουθώντας όλους τους δρόμους διασύνδεσης, ακόμη και εκείνους που είναι έμμεσοι ή έστω μακρινοί. Ως αποτέλεσμα, προβλέπουν με ευκολία ότι η εικόνα θα μεταμορφωθεί δραματικά στο σύνολό της («θα αλλάξουν όλα και θα γίνει χαμός», είπαν παραστατικά οι μαθητές), ενώ μάλιστα κάποιοι είναι σε θέση να περιγράφουν και άλλους παράγοντες που μπορούν να επηρεαστούν χωρίς αυτοί να συμπεριλαμβάνονται στο διάγραμμα που έχουν μπροστά τους. Οι πολλαπλές μάλιστα δοκιμές και η αλλαγή διαφόρων παραμέτρων, τους έπεισαν πώς «κάθε μια από αυτές είναι σημαντική και οδυνηρή» και «από μόνη της έχει μεγάλη αξία», «είτε γιατί μπορεί να μειώνει ή να αυξάνει τις άλλες», «είτε γιατί μπορεί να επηρεάσει ακόμη και κάποιες που δεν υπάρχουν εκεί» και «να προκαλέσει ξαφνικά προβλήματα και συνέπειες που πριν δεν είχαν προβλεφθεί».

Καταλαβαίνουν λοιπόν ότι όλα μετρούν και μετρούν γιατί υπάρχουν σε σχέσεις. Έτσι, δεν νιώθουν πια την ανάγκη να κατατάξουν σε πρώτο σημαντικό, σε λίγο ή καθόλου (όπως στο μάθημα του πρώτου κύκλου), αλλά αναγνωρίζουν τη δύναμη που κρατά το καθένα ως έχει, καθώς συνδέεται με άλλα και γίνονται μαζί. Γι' αυτό και το debate ανάμεσά τους για το τι θα γινόταν αν ο Γαλιλαίος δεν ήξερε το κιαροσκούρο και αν ο Harriot ήξερε την τεχνική, μετετράπη ουσιαστικά σε μια συζήτηση κοινής αποδοχής ότι από μόνο του κάτι δεν έχει τη δύναμη να επηρεάσει πολλά, όταν όμως βρίσκεται μέσα σε ένα σύστημα συγκυριών ή πραγμάτων, τότε έχει τη δύναμη να αλλάξει τα πάντα:

«[μαθ.:] Δεν νομίζω πως ο Harriot θα έκανε τη σύνδεση, γιατί [το ότι ξέρει την τεχνική] δεν σημαίνει ότι θα μπορούσε να το σκεφτεί κιόλας εκείνη τη στιγμή. Πόσα πράγματα έχουμε μάθει στη ζωή μας και δεν τα συνδέουμε; Δεν είναι μόνο οι γνώσεις, είναι και πώς τις εφαρμόζεις και πότε. Επομένως από μόνο του δεν φτάνει, εκτός και αν είχε και άλλα πράγματα όπως αυτά του Γαλιλαίου, αλλά δεν νομίζω, δεν είναι εύκολο, γιατί όπως είπαμε και πριν κάποιοι άνθρωποι είναι ξεχωριστοί»

«[μαθ.:] Και να ήξερε την τεχνική, αυτό δεν λέει κάτι. Γιατί αν ας πούμε δεν είχε το ίδιο πάθος ή δεν είχε κάποιες άλλες γνώσεις, τι θα γινόταν τότε; Πώς θα το σκεφτόταν;

«[μαθ.:] Εκείνο που πρέπει να σκεφτούμε παιδιά είναι και η στιγμή. Καμιά φορά ακόμη και αν τα έχεις όλα, είναι και θέμα τύχης ή να σου έρθει εκείνη τη στιγμή. Μπορεί να τα είχε όλα, αλλά να μην είχε τη στιγμή»

*Η κατασκευή  
αιτιακού χάρτη  
βοήθησε τους  
μαθητές να  
κατανοήσουν  
την κυματοειδή  
επίδραση*

*Οι μαθητές  
συμφωνούν στη  
μοναδικότητα  
των  
περιστάσεων και  
τη δύναμη της  
αλληλεπίδρασης*



«[μαθ.:] Πάλι θα τα κατάφερνε [ενν.: ο Γαλιλαίος] γιατί το μυαλό του είχε εστιάσει ήδη στη Σελήνη... απλά ίσως να άλλαζε το σχέδιο του ή ίσως να του έπαιρνε περισσότερο χρόνο ή να το σκεφτόταν πιο μετά στη ζωή του»

«[μαθ.:] Ακόμη και αν δεν ήξερε την τεχνική ο Γαλιλαίος, μπορεί να την ζωγράφιζε με άλλο τρόπο και να έδειχνε με άλλο τρόπο τους κρατήρες και πάλι να ήταν σημαντικός»

«[μαθ.:] Έτσι και αλλιώς κάποτε θα τα κατάφερνε γιατί είχε όλο το πακέτο. Μπορεί να αποδείκνυε κάτι άλλο. Για σκεφτείτε να ήξερε ένα άλλο είδος ζωγραφικής, να τη χρησιμοποιούσε εκείνη τη στιγμή και να έφτανε σε άλλο συμπέρασμα, για παράδειγμα σε μια άλλη ανακάλυψη που δεν την έχουμε βρει ακόμα. Και αυτό θα μπορούσε να γίνει»

«[φιλ.:] το περίμενα ότι θα συμφωνούσαν σε αυτό, γιατί είχαν ήδη καταλάβει ότι μια γνώση από μόνη της δεν λέει κάτι. Είπαν όμως κάποιες πολύ ενδιαφέρουσες προτάσεις, γιατί τη συνδύασαν με υποθετικά γεγονότα και χρησιμοποίησαν τη φαντασία τους»

Η δύναμη αυτή ήταν και εκείνη που καθοδηγούσε και τους ίδιους τους μαθητές όταν προσπαθούσαν να γράψουν μαζί μια αλυσιδωτή ιστορία και που μετατρέποταν συχνά σε εσωτερική ευθύνη, καθώς ο καθένας αναλάμβανε να συνεχίσει τη δουλειά του προηγούμενου και ταυτόχρονα να θέσει τις βάσεις για την εργασία του επόμενου. Στη συνεργατική αυτή διαδικασία, οι μαθητές βίωναν και συνειδητοποιούσαν από πρώτο χέρι τη δύναμη που είχε ο καθένας να διαμορφώσει το αποτέλεσμα και να αλλάξει την πλοκή των πραγμάτων και ταυτόχρονα το αίσθημα υπευθυνότητας ή καθήκοντος, καθώς «ο ένας», όπως είπαν, «πετούσε το μπαλάκι στον άλλον». Καταλαβαίνουν λοιπόν ότι κάθε επιλογή τους μετράει. Κάθε πρόταση ή σκέψη μετράει, κάθε συσχετισμός που συλλαμβάνεται, κάθε απόφαση από τις αμέτρητες δυνατές, κάθε άτομο που συμμετέχει και αναλαμβάνει να συνεχίσει τη σκέψη του άλλου με εξίσου αποδεκτό και υπεύθυνο τρόπο, ώστε να προκύψει στο τέλος μια ομαδική, συνεκτική αφήγηση.

«[φιλ.:] κυρίως κατάλαβαν τι πάει να πει ευθύνη. Γιατί έπαιρναν μια σκέψη ενός άλλου συμμαθητή και έπρεπε να τη συνεχίσουν σκεφτόμενοι και πώς θα μπορεί να τη συνεχίσει και ο επόμενος. Άρα έπρεπε να είναι προσεκτικοί. Κάποιοι σκέφτονταν πολλή ώρα τι να γράψουν. Νομίζω είχαν στο μυαλό τους μια γενικότερη ιστορία και προσπαθούσαν να σκεφτούν για το πώς μπορεί να εξελιχθεί και πιο μετά»

Και κυρίως μάλιστα όταν καταλαβαίνουν ότι αυτό καλούνται να το κάνουν «στα τυφλά». Γιατί ακριβώς αγνοούν το τι είχε σκεφτεί ο προηγούμενος, αγνοούν τη λογική πίσω από την επιλογή του, αγνοούν τη σκέψη και την εικόνα που είχε στο μυαλό του, αγνοούν την πρόταση που είχε παραλάβει, αγνοούν την

*Η αλυσιδωτή  
συγγραφή  
βοήθησε τους  
μαθητές να  
αναπτύξουν ένα  
αίσθημα  
εσωτερικής  
υπευθυνότητας*

επιδιώξη, τον τρόπο του συσχετισμού, την οπτική και το ιστορικό που είχε σχηματίσει. Οι μαθητές βλέπουν όχι μόνο πόσο σημαντική είναι για ακόμη μια φορά η επικοινωνία και το μοίρασμα των οπτικών και των επιδιώξεων μεταξύ της ομάδας, αλλά ταυτόχρονα και το πόσο δύσκολο είναι να «κάνουν πράξη» το αίσθημα υπευθυνότητάς τους, όταν απουσιάζει ένας κοινός στόχος και όταν το κάθε μέλος του συστήματος εργάζεται ανεξάρτητα με βάση τα δικά του «θέλω» και εκείνα που υποθέτει, φαντάζεται, προβάλλει και αγνοεί:

*Οι μαθητές  
συνδέουν την  
ατομική  
υπευθυνότητα  
με την ύπαρξη  
ενός κοινού  
οράματος ή  
στόχου*

«[μαθ.:] ήταν δύσκολο γιατί ο καθένας τα ερμηνεύει όπως θέλει, δεν ξέρεις πώς να συνεχίσεις... ούτε καν το πρόσωπο που έπρεπε να χρησιμοποιήσεις, γιατί ο καθένας τα συνέδεε στο μυαλό του όπως ήθελε και έπρεπε να μεις στην οπτική του άλλου και αυτό δεν μπορούσε να γίνει για να βγει η ιστορία»

«[μαθ.:] το δύσκολο ήταν ότι δεν υπήρχε ένας κοινός στόχος... δεν ξέραμε που θέλει να το πάει ο καθένας και τι θέλει να πει»

Ως εκ τούτου, κοιτάζουν το τελικό αποτέλεσμα της ιστορίας τους και κάποιοι απογοητεύονται. Αναγνωρίζουν σε αυτήν την έλλειψη συνοχής και διαμαρτύρονται για την εξέλιξή της, καθώς απομακρύνθηκε -όπως είπαν- από τις προσωπικές τους επιδιώξεις και κατέληξε σε τόπους που δεν ταιριάζουν με τη διάθεση ή την ατομική αισθητική τους. Επισημαίνουν μάλιστα ότι η απουσία ενός συλλογικού στόχου ή μιας κοινής πορείας πλεύσης ήταν και η βασική αιτία του προβλήματος, καθώς έδινε την απεριόριστη ελευθερία στον καθένα να τραβήξει την πλοκή της ιστορίας όπου ήθελε, χωρίς να υπολογίζει το βάρος που θα μεταθέσει στον επόμενο ή την επιδίωξή του για το αποτέλεσμα της εργασίας:

«[μαθ.:] είναι ό,τι να' ναι. Κάποιες προτάσεις δεν έχουν καμία σχέση μεταξύ τους. Κι εμένα δεν μ' αρέσει που φτάσαμε σε μια ασθένεια. Ήθελα να είναι πιο χαρούμενη η ιστορία μας και έτσι είχα ξεκινήσει εγώ στην αρχή. Πού να φανταζόμουν ότι θα κατέληγε εκεί».

«[μαθ.:] δεν ξέραμε καν τι πρόσωπο να βάλουμε. Δεν μπορούσαμε να δουλέψουμε έτσι. Και καλύτερα να ξέραμε όλοι την αρχική πρόταση ώστε να έχουμε ένα νόημα για να ξέρουμε και τι ιστορία να φτιάχνουμε»

«[μαθ.:] όντως.... ενώ έχουμε ξανακάνει τέτοια άσκηση αυτή τη φορά ήταν διαφορετικά και δεν μου άρεσε. Γιατί τότε μας είχατε δώσει την αρχική πρόταση ενώ τώρα δεν ξέραμε ποιος είναι ο σκοπός. Θα μπορούσε ο καθένας να γράφει ό,τι θέλει».

«[μαθ.:] ναι, να ξέρουν όλοι από την αρχή το θέμα και να κινηθούν όλοι προς μια κατεύθυνση»

«[μαθ.:] ήμασταν πολύ ελεύθεροι. Δεν ξέρουμε αν είναι καλό να έχουμε την απόλυτη ελευθερία, γιατί δεν το παίρνουν όλοι σοβαρά»

«[μαθ.:] και χρειαζόμασταν περισσότερη καθοδήγηση ως προς το τι να σκεφτούμε και που θέλουμε να φτάσουμε γιατί κάποιος έγραψε κάτι πιο φιλοσοφικό, κάποιος κάτι άλλο κλπ. και τελικά δεν βγήκε κάτι ομαδικό... ο καθένας έγραφε ό,τι νόμιζε χωρίς να υπολογίζει τον άλλον»

Από την άλλη μεριά βέβαια υπήρχαν και αρκετοί μαθητές οι οποίοι δεν έδωσαν βαρύτητα στο αποτέλεσμα, αλλά περισσότερο στη διαδικασία που έπρεπε να ακολουθήσουν, πιστεύοντας ότι η απουσία ενός κοινού σκοπού ήταν ακριβώς και ο σκοπός της άσκησης και ότι αυτό που έπρεπε να κάνουν ήταν να προσπαθήσουν απλώς να μπουν στο μυαλό του άλλου, να συνεισφέρουν, να συνεργαστούν και να βοηθήσουν για να βιώσουν την ομαδικότητα και να έρθουν κοντά μεταξύ τους:

*Οι μαθητές προβληματίζονται για διάφορες πτυχές των κοινωνικών συστημάτων*

«[μαθ.:] δεν πειράζει που δεν ενώθηκαν οι σκέψεις μας... δεν χρειάζεται να μπει στο μυαλό του άλλου, απλά να γράψεις τη δική σου πρόταση, βγάζοντας τη δική σου σκέψη... δεν χρειάζεται να έχουμε κοινό προσανατολισμό»

«[μαθ.:] μα το θέμα είναι ακριβώς αυτό: να προσπαθήσεις να καταλάβεις γιατί το έγραψε αυτό και αφού το κατανοήσεις να ακολουθήσεις και εσύ και να συνεχίσεις τη σκέψη του... έτσι θα τον καταλάβεις και σαν άνθρωπο γενικότερα... είναι δραστηριότητα επικοινωνίας, όχι πραγματικά να φτιάζουμε κάτι»

«[μαθ.:] ναι σίγουρα θα μπορούσε ο καθένας να καταστρέψει το αποτέλεσμα, αλλά δεν θα ήταν λάθος να το κάνει. Από τη στιγμή που έχουμε αυτήν την ελευθερία, θα πρέπει να το αφήσουμε ανοιχτό, ότι μπορεί και να συμβεί»

«[μαθ.:] ναι ok μας δίνεται μια ελευθερία... το θέμα είναι να συντονιστεί όμως αυτή η ελευθερία... να έχουμε έναν κοινό στόχο, να συνυπάρχουμε όλοι μαζί και να δημιουργήσουμε κάτι χωρίς να χάσουμε τον εαυτό μας»

«[φιλ.:] σε αυτή τη φάση δεν με ενδιέφερε ούτε εμένα το αποτέλεσμα. Αυτό που κράτησα εγώ ήταν ότι οι μαθητές άρχισαν να σκέφτονται για τους ίδιους τους σκοπούς των ασκήσεων και για το τι θέλουν να καταφέρουν, όπως επίσης και ότι άρχισαν να έχουν απορίες και να αξιολογούν τα αποτελέσματα της δουλειάς τους. Ότι οι ίδιοι ξεκίνησαν να συζητούν και να προβληματίζονται σχετικά με όσα γίνονται στην τάξη και τελικά φύγαμε από το να υλοποιήσουμε απλώς το πρόγραμμα και φτάσαμε να σκεφτόμαστε για αυτό, να το αντιμετωπίζουμε κριτικά, ...πώς να το πω... να το βιώνουμε στα αλήθεια»

Οι μαθητές λοιπόν φαίνεται να έχουν μπει για τα καλά «στην καρδιά των συστημάτων» και να αναπτύσσουν γνήσιο και βαθύ προβληματισμό για καίρια ζητήματα που εμφανίζονται στον τρόπο λειτουργίας τους. Έτσι, στη συζήτηση

που ακολουθεί αναρωτιούνται για το ρόλο της επικοινωνίας στη συνεργασία των ατόμων, την απουσία συλλογικών στόχων και τη δυνατότητα συντονισμού πολλαπλών διαφορετικότητων, το αίσθημα υπευθυνότητας και ομαδικού πνεύματος, την αξία του αποτελέσματος και τη σημασία της προσπάθειας, τη δύναμη της ατομικής συμβολής και το ρόλο των οπτικών, τη συνδεσιμότητα, την αλληλεπίδραση κ.ο.κ.

Κυρίως όμως εκείνο που καταλαβαίνουν -ακριβώς γιατί το βιώνουν- είναι η συνδρομή-επιρροή του άλλου στις προσωπικές τους επιλογές και αφηγήσεις. Είτε περιοριστικά, είτε ενδυναμωτικά, οι μαθητές αναγνωρίζουν ότι είναι πάντως εκεί και καταθέτει τη δική του πρόταση στην ιστορία της ζωής. Είναι η φωνή του, η σκέψη του, οι πράξεις του, οι αποφάσεις του, το δικό του αίσθημα ελευθερίας και ευθύνης. Οι μαθητές βλέπουν και ξέρουν και βιώνουν και συμπεραίνουν: Δεν είμαστε μόνοι μας στον κόσμο. Το τι κάνει ο ένας επηρεάζει αυτό που κάνει ο άλλος. Και όλοι μαζί επηρεάζουν το σύστημα στο οποίο ανήκουν.

## Κεφάλαιο 6. Αποτελέσματα της έρευνας

### 6.1. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων από το Κριτήριο Συστημικής Σκέψης

Μετά την ολοκλήρωση των τριών κύκλων του προγράμματος χορηγήσαμε ξανά το Κριτήριο Συστημικής Σκέψης στους μαθητές τόσο της πειραματικής ομάδας όσο και της ομάδας ελέγχου, ώστε να ανιχνευθούν τυχόν διαφορές και μεταβολές στον τρόπο σκέψης τους πριν και μετά την ολοκλήρωσή του. Έτσι, στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζουμε τις συγκρίσεις ανάμεσα στις εξεταζόμενες μεταβλητές μεταξύ των μαθητών των δύο ομάδων, όπως αυτές προέκυψαν μετά τις στατιστικές αναλύσεις των αρχικών και των τελικών μετρήσεων. Οι στατιστικές τεχνικές που εφαρμόσαμε με βάση τα χαρακτηριστικά των εξεταζόμενων μεταβλητών ήταν ποικίλες, όπως η πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης, ενώ στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι μέσες τιμές (M), οι τυπικές αποκλίσεις (SD), καθώς και οι δείκτες στατιστικής σημαντικότητας [Wilk's Λ, F-τιμή, βαθμοί ελευθερίας (df), επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (p-τιμή) και μέγεθος επίδρασης ( $\eta^2p$ )].

Πιο συγκεκριμένα, στους Πίνακες 6.1 έως 6.15 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αναφορικά με τις διαφορές στην αρχική μέτρηση (pre-test) και την τελική μέτρηση (post-test), καθώς και τις μεταβολές μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης τόσο στην πειραματική ομάδα, όσο και στην ομάδα ελέγχου στους παράγοντες των Κλιμάκων Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας, της Ανατροφοδοτικής Σκέψης, της Αιτιακής Απόδοσης, της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς και της Ολιστικής Σκέψης.

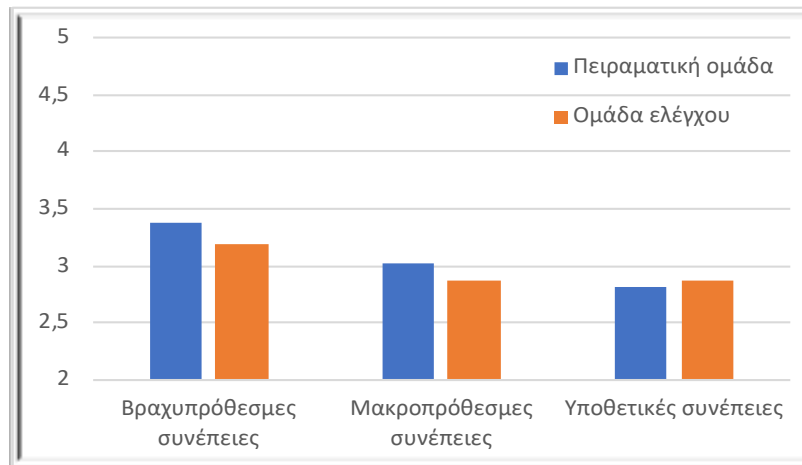
#### 1. Διαφορές και μεταβολές στους παράγοντες της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας

Στον Πίνακα 6.1. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές (M) και οι τυπικές αποκλίσεις (SD) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης δεν υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Wilks' Λ = .907, F<sub>1,30</sub> = .953, ns,  $\eta^2p$  = .09) μεταξύ των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Γράφημα 6.1.).

**Πίνακας 6. 1.** Μέσες τιμές (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας στην αρχική μέτρηση

|                          | Πειραματική ομάδα<br><i>M (SD)</i> | Ομάδα ελέγχου<br><i>M (SD)</i> |
|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Βραχυπρόθεσμες συνέπειες | 3.38 (0.79)                        | 3.20 (0.89)                    |
| Μακροπρόθεσμες συνέπειες | 3.02 (0.72)                        | 2.88 (0.99)                    |
| Υποθετικές συνέπειες     | 2.82 (0.77)                        | 2.87 (0.83)                    |

**Γράφημα 6. 1.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση

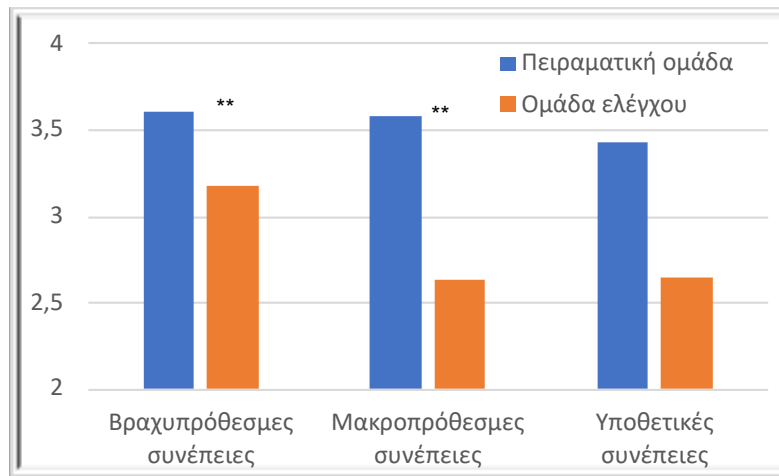


Στον Πίνακα 6.2. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές ( $M$ ) και οι τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μαθητών/τριών (Wilks'  $\Lambda = .653$ ,  $F_{1,30} = 4.961$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2_p = .35$ ). Ειδικότερα, οι επιμέρους αναλύσεις έδειξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μαθητών/τριών στους παράγοντες των μακροπρόθεσμων συνεπειών ( $F_{1,30} = 10.844$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2_p = .27$ ) και των υποθετικών συνεπειών ( $F_{1,30} = 10.147$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2_p = .25$ ). Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες στην πειραματική ομάδα εμφάνισαν υψηλότερες μέσες τιμές στους προαναφερθέντες παράγοντες έναντι των μαθητών και των μαθητριών της ομάδας ελέγχου. Τέλος δεν εμφανίσθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στον παράγοντα «βραχυπρόθεσμες συνέπειες» μεταξύ των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ( $F_{1,30} = 1.148$ ,  $ns$ ,  $\eta^2_p = .04$ ) (Γράφημα 6.2.).

**Πίνακας 6. 2.** Μέσες τιμές ( $M$ ) και τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας στην τελική μέτρηση

|                          | Πειραματική ομάδα<br>$M$ ( $SD$ ) | Ομάδα ελέγχου<br>$M$ ( $SD$ ) |
|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Βραχυπρόθεσμες συνέπειες | 3.61 (0.40)                       | 3.18 (0.62)                   |
| Μακροπρόθεσμες συνέπειες | 3.58 (0.76)                       | 2.64 (0.83)                   |
| Υποθετικές συνέπειες     | 3.43 (0.42)                       | 2.65 (0.87)                   |

**Γράφημα 6. 2.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση



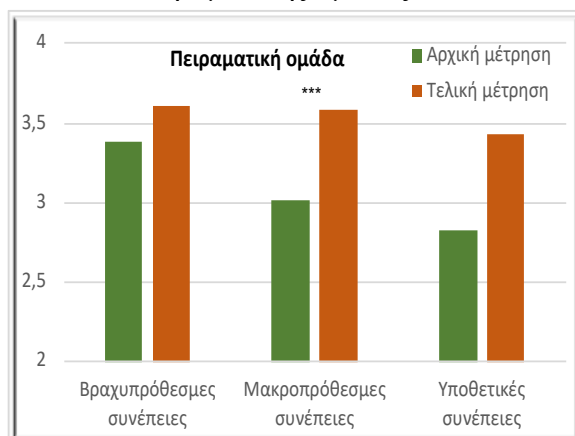
Στον Πίνακα 6.3. παρουσιάζονται οι μεταβολές στους παράγοντες της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας (βραχυπρόθεσμες συνέπειες, μακροπρόθεσμες συνέπειες, υποθετικές συνέπειες) μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (multiple analysis of variance for repeated measures) υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Wilks'  $\Lambda = .718$ ,  $F_{1,30} = 3.661$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2_p = .28$ ) (Πίνακας 6.3, Γραφήματα 6.3. & 6.4.).

**Πίνακας 6. 3.** Μέσες τιμές (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας στην τελική μέτρηση

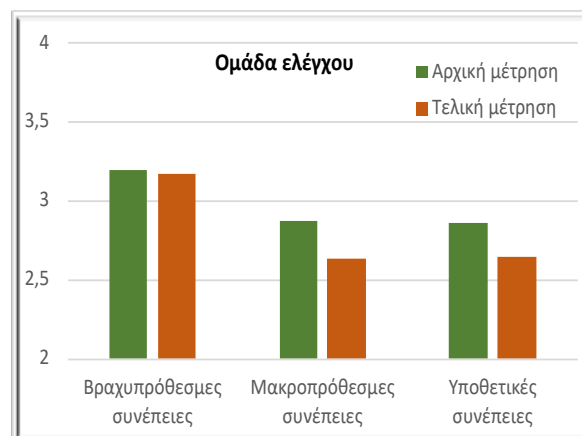
|                          | Αρχική μέτρηση<br><i>M (SD)</i> | Τελική μέτρηση<br><i>M (SD)</i> |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Πειραματική ομάδα</b> |                                 |                                 |
| Βραχυπρόθεσμες συνέπειες | 3.38 (0.79)                     | 3.61 (0.40)                     |
| Μακροπρόθεσμες συνέπειες | 3.02 (0.72)                     | 3.58 (0.76)                     |
| Υποθετικές συνέπειες     | 2.82 (0.77)                     | 3.43 (0.42)                     |
| <b>Ομάδα ελέγχου</b>     |                                 |                                 |
| Βραχυπρόθεσμες συνέπειες | 3.20 (0.89)                     | 3.18 (0.62)                     |
| Μακροπρόθεσμες συνέπειες | 2.88 (0.99)                     | 2.64 (0.83)                     |
| Υποθετικές συνέπειες     | 2.87 (0.83)                     | 2.65 (0.87)                     |

Ειδικότερα, οι επιμέρους αναλύσεις στους μαθητές και τις μαθήτριες της πειραματικής ομάδας σημειώνουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών από την αρχική στην τελική μέτρηση στις μακροπρόθεσμες συνέπειες ( $F_{1,14} = 6.679, p < .05, \eta^2_p = .323$ ), ενώ δεν εμφανίσθηκαν σημαντικές μεταβολές μεταξύ των δύο μετρήσεων στις βραχυπρόθεσμες συνέπειες ( $F_{1,30} = 1.094, ns, \eta^2_p = .072$ ) και στις υποθετικές συνέπειες ( $F_{1,30} = 2.019, ns, \eta^2_p = .126$ ). Ωστόσο, είναι σκόπιμο να σημειωθεί ότι, αν και δεν εμφανίσθηκε στατιστικά σημαντική μεταβολή, υπήρξε αύξηση των μέσων τιμών στους συγκεκριμένους παράγοντες από την αρχική στην τελική μέτρηση. Αναφορικά με τους μαθητές και τις μαθήτριες της ομάδας ελέγχου τα αποτελέσματα των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης (Wilks'  $\Lambda = .822, F_{1,16} = 1.009, ns, \eta^2_p = .42$ ) (Γραφήματα 6.3 & 6.4.).

**Γράφημα 6. 4.** Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας της πειραματικής ομάδας



**Γράφημα 6. 3.** Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας της ομάδας ελέγχου



## 2. Διαφορές και μεταβολές στους παράγοντες της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης

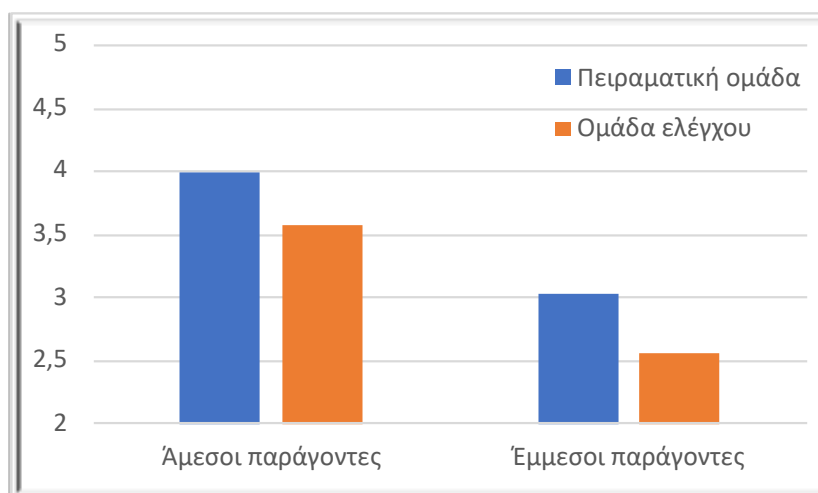
Στον Πίνακα 6.4. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές ( $M$ ) και οι τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Wilks'  $\Lambda = .854, F_{1,30} = 2.474, ns, \eta^2_p = .15$ ) μεταξύ των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Γράφημα 6.5.).

**Πίνακας 6. 4.** Μέσες τιμές ( $M$ ) και τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης στην αρχική μέτρηση



|                    | Πειραματική ομάδα<br><i>M (SD)</i> | Ομάδα ελέγχου<br><i>M (SD)</i> |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Άμεσοι παράγοντες  | 4.00 (0.45)                        | 3.57 (0.70)                    |
| Έμμεσοι παράγοντες | 3.03 (0.79)                        | 2.55 (0.73)                    |

**Γράφημα 6. 5.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση

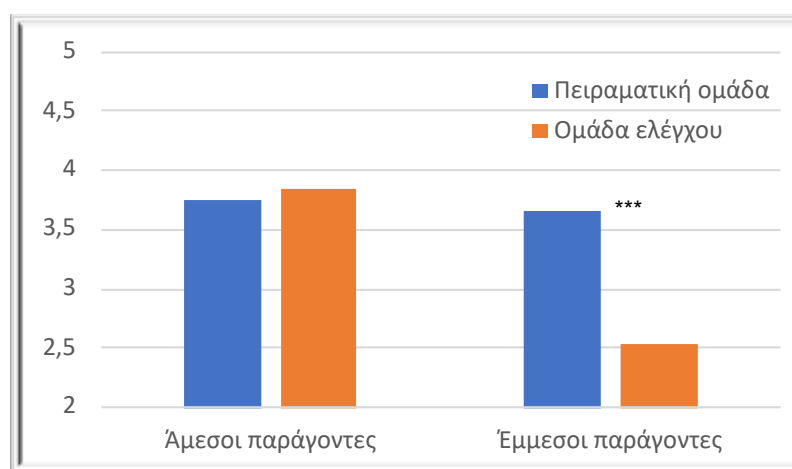


Στον Πίνακα 6.5. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές (*M*) και οι τυπικές αποκλίσεις (*SD*) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μαθητών/τριών (Wilks'  $\Lambda = .607$ ,  $F_{1,30} = 9.395$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .39$ ). Ειδικότερα, οι επιμέρους αναλύσεις υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των συμμετεχόντων της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στους έμμεσους παράγοντες ( $F_{1,30} = 18.930$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .39$ ), όπου οι μαθητές και οι μαθήτριες της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν υψηλότερη μέση τιμή έναντι αυτών της ομάδας ελέγχου. Από την άλλη πλευρά, δεν εμφανίσθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους άμεσους παράγοντες ( $F_{1,30} = .207$ ,  $ns$ ,  $\eta^2_p = .01$ ) με τους συμμετέχοντες των δύο ομάδων να εμφανίζουν παραπλήσιες μέσες τιμές (Γράφημα 6.6.).

**Πίνακας 6. 5.** Μέσες τιμές (*M*) και τυπικές αποκλίσεις (*SD*) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης στην τελική μέτρηση

|                    | Πειραματική ομάδα<br><i>M (SD)</i> | Ομάδα ελέγχου<br><i>M (SD)</i> |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Άμεσοι παράγοντες  | 3.75 (0.49)                        | 3.84 (0.59)                    |
| Έμμεσοι παράγοντες | 3.65 (0.69)                        | 2.53 (0.76)                    |

**Γράφημα 6. 6.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση



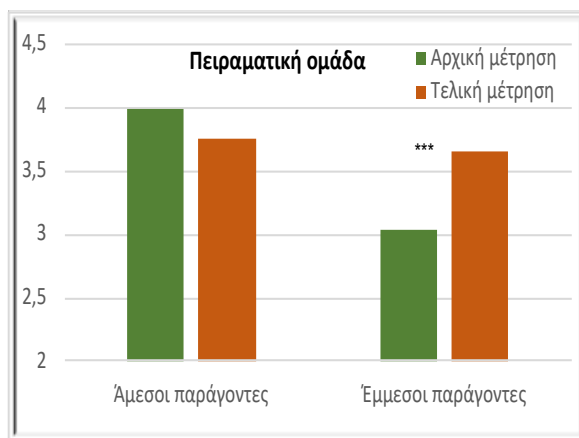
Στον Πίνακα 6.6. παρουσιάζονται οι μεταβολές των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης (άμεσοι παράγοντες, έμμεσοι παράγοντες) μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (multiple analysis of variance for repeated measures) υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Wilks'  $\Lambda = .701$ ,  $F_{1,30} = 6.171$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2_p = .30$ ).

Ειδικότερα, οι επιμέρους αναλύσεις στους μαθητές και τις μαθήτριες της πειραματικής ομάδας σημειώνουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών από την αρχική στην τελική μέτρηση στους έμμεσους παράγοντες ( $F_{1,14} = 5.637$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2_p = .287$ ), ενώ δεν εμφανίσθηκαν σημαντικές μεταβολές μεταξύ των δύο μετρήσεων στους άμεσους παράγοντες ( $F_{1,30} = 2.019$ ,  $ns$ ,  $\eta^2_p = .126$ ). Αναφορικά με τους μαθητές και τις μαθήτριες της ομάδας ελέγχου τα αποτελέσματα των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης τόσο στους άμεσους ( $F_{1,16} = 2.653$ ,  $ns$ ,  $\eta^2_p = .142$ ), όσο και στους έμμεσους παράγοντες ( $F_{1,16} = .015$ ,  $ns$ ,  $\eta^2_p = .00$ ) (Γραφήματα 6.7. & 6.8.).

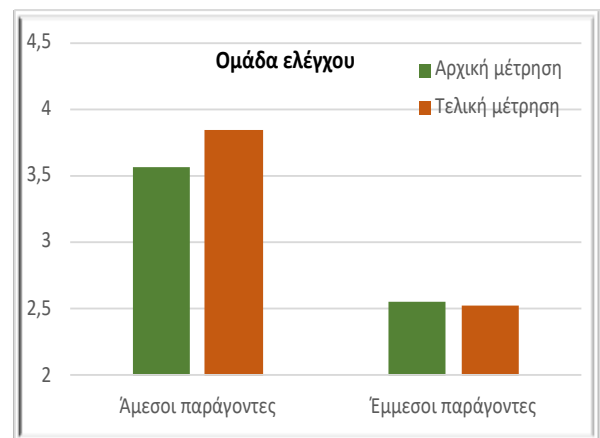
**Πίνακας 6. 6.** Μέσες τιμές (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης στην αρχική και στην τελική μέτρηση

|                          | Αρχική μέτρηση<br><i>M (SD)</i> | Τελική μέτρηση<br><i>M (SD)</i> |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Πειραματική ομάδα</b> |                                 |                                 |
| Άμεσοι παράγοντες        | 4.00 (0.45)                     | 3.75 (0.49)                     |
| Έμμεσοι παράγοντες       | 3.03 (0.79)                     | 3.65 (0.69)                     |
| <b>Ομάδα ελέγχου</b>     |                                 |                                 |
| Άμεσοι παράγοντες        | 3.57 (0.70)                     | 3.84 (0.59)                     |
| Έμμεσοι παράγοντες       | 2.55 (0.73)                     | 2.53 (0.76)                     |

**Γράφημα 6. 8.** Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας



**Γράφημα 6. 7.** Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης της ομάδας ελέγχου



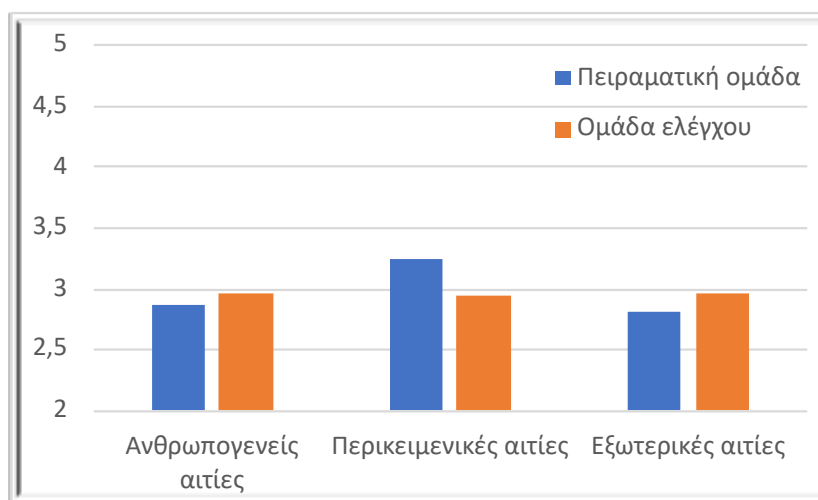
### 3. Διαφορές και μεταβολές στους παράγοντες της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης

Στον Πίνακα 6.7. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές (*M*) και οι τυπικές αποκλίσεις (*SD*) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Wilks'  $\Lambda = .907$ ,  $F_{1,30} = .953$ ,  $ns$ ,  $\eta^2_p = .09$ ) μεταξύ των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Γράφημα 6.9.).

**Πίνακας 6. 7.** Μέσες τιμές (*M*) και τυπικές αποκλίσεις (*SD*) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης στην αρχική μέτρηση

|                       | Πειραματική ομάδα<br><i>M</i> ( <i>SD</i> ) | Ομάδα ελέγχου<br><i>M</i> ( <i>SD</i> ) |
|-----------------------|---|---|
| Ανθρωπογενείς αιτίες  | 2.88 (1.20)                                 | 2.97 (1.19)                             |
| Περικειμενικές αιτίες | 3.25 (0.53)                                 | 2.94 (1.02)                             |
| Εξωτερικές αιτίες     | 2.82 (0.93)                                 | 2.97 (0.92)                             |

**Γράφημα 6. 9.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση

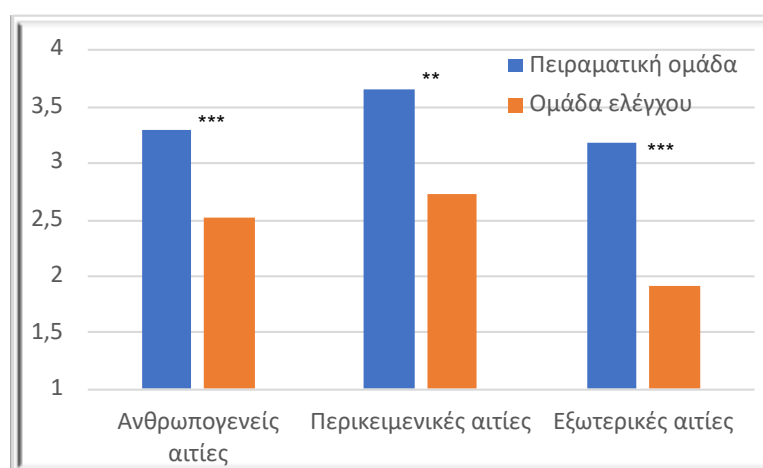


Στον Πίνακα 6.8. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές (*M*) και οι τυπικές αποκλίσεις (*SD*) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μαθητών/τριών (Wilks'  $\Lambda = .247$ ,  $F_{1,30} = 28.440$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .75$ ). Ειδικότερα, οι επιμέρους αναλύσεις έδειξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στους παράγοντες (α) ανθρωπογενείς αιτίες ( $F_{1,30} = 10.167$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2_p = .25$ ), (β) περικειμενικές αιτίες ( $F_{1,30} = 21.828$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .42$ ) και (γ) εξωτερικές αιτίες ( $F_{1,30} = 36.041$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .55$ ). Ειδικότερα, και στα τρία προαναφερθέντα χαρακτηριστικά οι μαθήτριες και οι μαθητριες της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν σημαντικά υψηλότερες μέσες τιμές έναντι των συμμετεχόντων μαθητών και μαθητριών της ομάδας ελέγχου (Γράφημα 6.10).

**Πίνακας 6. 8.** Μέσες τιμές (*M*) και τυπικές αποκλίσεις (*SD*) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης στην τελική μέτρηση

|                       | Πειραματική ομάδα<br><i>M (SD)</i> | Ομάδα ελέγχου<br><i>M (SD)</i> |
|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Ανθρωπογενείς αιτίες  | 3.29 (0.83)                        | 2.52 (0.48)                    |
| Περικειμενικές αιτίες | 3.65 (0.39)                        | 2.72 (0.68)                    |
| Εξωτερικές αιτίες     | 3.19 (0.70)                        | 1.92 (0.46)                    |

**Γράφημα 6. 10.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση



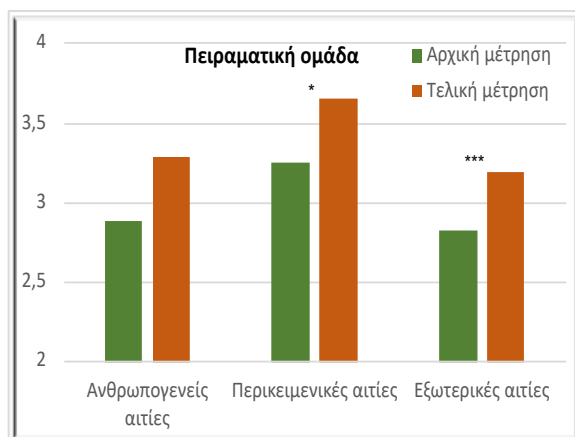
Στον Πίνακα 6.9. παρουσιάζονται οι μεταβολές στους παράγοντες της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης (ανθρωπογενείς αιτίες, περικειμενικές αιτίες, εξωτερικές αιτίες) μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (multiple analysis of variance for repeated measures) υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Wilks'  $\Lambda = .342$ ,  $F_{1,30} = 17.936$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .66$ ).

**Πίνακας 6. 9.** Μέσες τιμές (*M*) και τυπικές αποκλίσεις (*SD*) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης στην αρχική και στην τελική μέτρηση

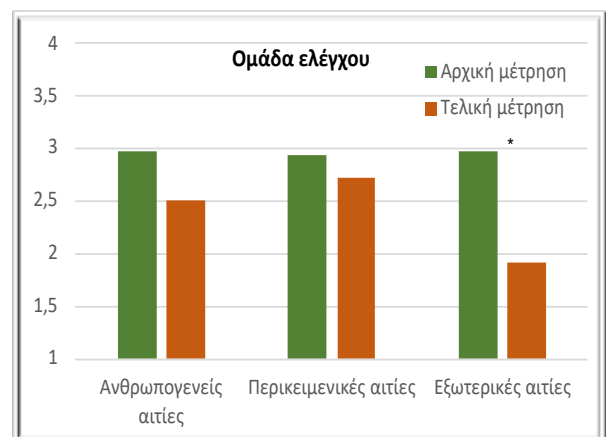
|                          | Αρχική μέτρηση<br><i>M (SD)</i> | Τελική μέτρηση<br><i>M (SD)</i> |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Πειραματική ομάδα</b> |                                 |                                 |
| Ανθρωπογενείς αιτίες     | 2.88 (1.20)                     | 3.29 (0.83)                     |
| Περικειμενικές αιτίες    | 3.25 (0.53)                     | 3.65 (0.39)                     |
| Εξωτερικές αιτίες        | 2.82 (0.93)                     | 3.19 (0.70)                     |
| <b>Ομάδα ελέγχου</b>     |                                 |                                 |
| Ανθρωπογενείς αιτίες     | 2.97 (1.19)                     | 2.52 (0.48)                     |
| Περικειμενικές αιτίες    | 2.94 (1.02)                     | 2.72 (0.68)                     |
| Εξωτερικές αιτίες        | 2.97 (0.92)                     | 1.92 (0.46)                     |

Ειδικότερα, οι επιμέρους αναλύσεις στους μαθητές και τις μαθήτριες της πειραματικής ομάδας σημειώνουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών από την αρχική στην τελική μέτρηση στις περικειμενικές αιτίες ( $F_{1,14} = 6.000, p < .05, \eta^2_p = .300$ ), καθώς και στις εξωτερικές αιτίες ( $F_{1,14} = 16.842, p < .001, \eta^2_p = .546$ ), ενώ δεν εμφανίστηκαν σημαντικές μεταβολές μεταξύ των δύο μετρήσεων στις ανθρωπογενείς αιτίες ( $F_{1,30} = 1.222, ns, \eta^2_p = .080$ ). Αναφορικά με τους μαθητές και τις μαθήτριες της ομάδας ελέγχου τα αποτελέσματα των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης μόνο στις ανθρωπογενείς αιτίες ( $F_{1,16} = 6.952, p < .05, \eta^2_p = .303$ ), όπου εμφανίστηκε σημαντική μείωση στη μέση τιμή του συγκεκριμένου παράγοντα από την αρχική στην τελική μέτρηση. Από την άλλη πλευρά, δεν εμφανίστηκαν στατιστικά σημαντικές μεταβολές μεταξύ των δύο μετρήσεων τόσο στις περικειμενικές αιτίες ( $F_{1,16} = 2.211, ns, \eta^2_p = .121$ ), όσο και στις εξωτερικές αιτίες ( $F_{1,16} = 2.041, ns, \eta^2_p = .113$ ) (Γραφήματα 6.11. και 6.12).

**Γράφημα 6. 12.** Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης της πειραματικής ομάδας



**Γράφημα 6. 11.** Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης της ομάδας ελέγχου



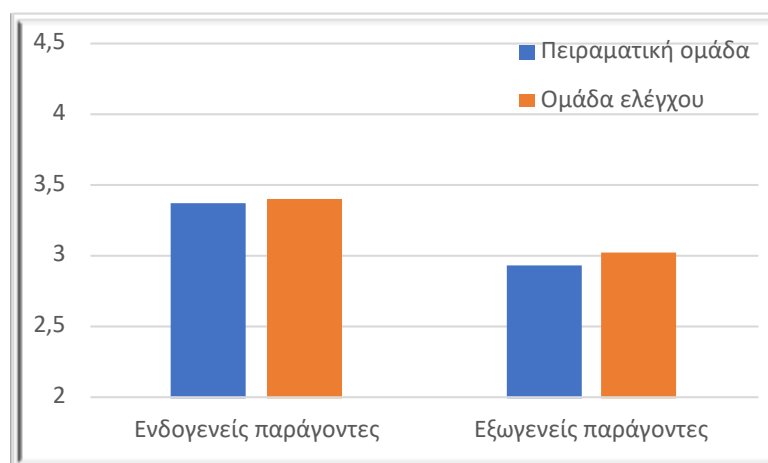
#### 4. Διαφορές και μεταβολές στους παράγοντες της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς

Στον Πίνακα 6.10. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές ( $M$ ) και οι τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Wilks'  $\Lambda = .997$ ,  $F_{1,30} = .040$ ,  $ns$ ,  $\eta^2_p = .00$ ) μεταξύ των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Γράφημα 6.13.).

**Πίνακας 6. 10.** Μέσες τιμές ( $M$ ) και τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς στην αρχική μέτρηση

|                       | Πειραματική ομάδα<br>$M$ ( $SD$ ) | Ομάδα ελέγχου<br>$M$ ( $SD$ ) |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Ενδογενείς παράγοντες | 3.38 (1.17)                       | 3.41 (1.08)                   |
| Εξωγενείς παράγοντες  | 2.93 (0.82)                       | 3.02 (0.88)                   |

**Γράφημα 6. 13.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση



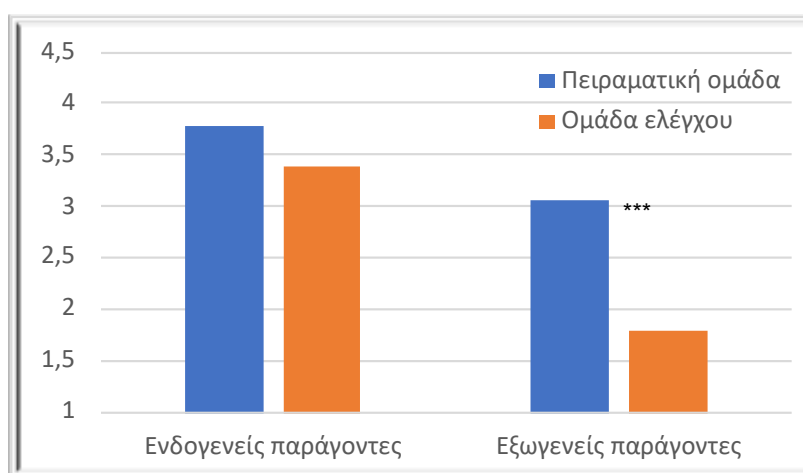
Στον Πίνακα 6.11. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές ( $M$ ) και οι τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Wilks'  $\Lambda = .581$ ,  $F_{1,30} = 10.477$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .42$ ). Ειδικότερα, οι επιμέρους αναλύσεις έδειξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μαθητών/μαθητριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας

ελέγχου στους εξωγενείς παράγοντες, με τους συμμετέχοντες στην πειραματική ομάδα να εμφανίζουν σημαντικά υψηλότερες τιμές έναντι των συμμετεχόντων της ομάδας ελέγχου. Στους ενδογενείς παράγοντες, αν και οι μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν υψηλότερη μέση τιμή, ωστόσο δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά από την τιμή στο συγκεκριμένο παράγοντα των συμμετεχόντων της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 11.** Μέσες τιμές (*M*) και τυπικές αποκλίσεις (*SD*) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς στην τελική μέτρηση

|                       | Πειραματική ομάδα<br><i>M</i> ( <i>SD</i> ) | Ομάδα ελέγχου<br><i>M</i> ( <i>SD</i> ) |
|-----------------------|---|---|
| Ενδογενείς παράγοντες | 3.78 (0.48)                                 | 3.39 (0.80)                             |
| Εξωγενείς παράγοντες  | 3.06 (0.88)                                 | 1.80 (0.66)                             |

**Γράφημα 6. 14.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση



Στον Πίνακα 6.12. παρουσιάζονται οι μεταβολές στους παράγοντες της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς (ενδογενείς παράγοντες, εξωγενείς παράγοντες) μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (multiple analysis of variance for repeated measures) υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Wilks'  $\Lambda = .572$ ,  $F_{1,30} = 10.828$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .428$ ) (Γραφήματα 6.15. & 6.16.).

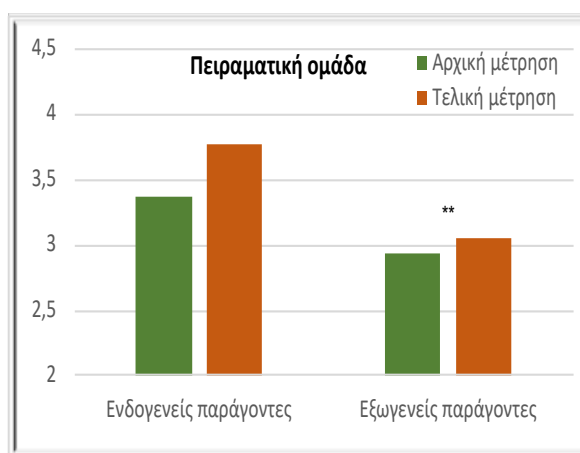


**Πίνακας 6. 12.** Μέσες τιμές (*M*) και τυπικές αποκλίσεις (*SD*) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς στην αρχική και στην τελική μέτρηση

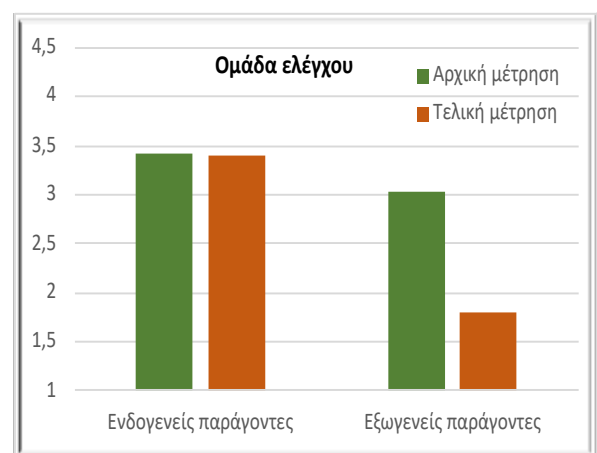
|                          | Αρχική μέτρηση<br><i>M</i> ( <i>SD</i> ) | Τελική μέτρηση<br><i>M</i> ( <i>SD</i> ) |
|--------------------------|--|--|
| <b>Πειραματική ομάδα</b> |  |  |
| Ενδογενείς παράγοντες    | 3.38 (1.17)                              | 3.78 (0.48)                              |
| Εξωγενείς παράγοντες     | 2.93 (0.82)                              | 3.06 (0.88)                              |
| <b>Ομάδα ελέγχου</b>     |  |  |
| Ενδογενείς παράγοντες    | 3.41 (1.08)                              | 3.39 (0.80)                              |
| Εξωγενείς παράγοντες     | 3.02 (0.88)                              | 1.80 (0.66)                              |

Ειδικότερα, οι επιμέρους αναλύσεις στους μαθητές και τις μαθήτριες της πειραματικής ομάδας σημειώνουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών από την αρχική στην τελική μέτρηση εξωγενείς παράγοντες ( $F_{1,14} = 29.750, p < .001, \eta^2_p = .680$ ), ενώ δεν εμφανίσθηκαν σημαντικές μεταβολές μεταξύ των δύο μετρήσεων στους ενδογενείς παράγοντες ( $F_{1,30} = 1.695, ns, \eta^2_p = .214$ ). Αναφορικά με τους μαθητές και τις μαθήτριες της ομάδας ελέγχου τα αποτελέσματα των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων δεν υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης τόσο στους ενδογενείς παράγοντες ( $F_{1,16} = .018, ns, \eta^2_p = .001$ ), όσο και στους εξωγενείς παράγοντες ( $F_{1,16} = .046, ns, \eta^2_p = .003$ ) (Γραφήματα 6.15. & 6.16.).

**Γράφημα 6. 16.** Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Συστηματικής Αιτίας Συμπεριφοράς της πειραματικής ομάδας



**Γράφημα 6. 15.** Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Συστηματικής Αιτίας Συμπεριφοράς της ομάδας ελέγχου



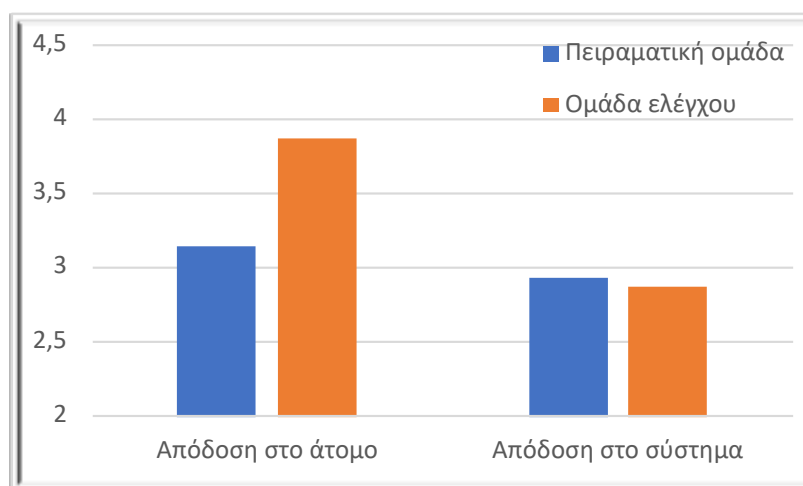
## 5. Διαφορές και μεταβολές στους παράγοντες της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης

Στον Πίνακα 6.13. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές ( $M$ ) και οι τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Wilks'  $\Lambda = .975$ ,  $F_{1,30} = .375$ ,  $ns$ ,  $\eta^2_p = .03$ ) μεταξύ των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Γράφημα 6.17.).

**Πίνακας 6. 13.** Μέσες τιμές ( $M$ ) και τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης στην αρχική μέτρηση

|                     | Πειραματική ομάδα<br>$M (SD)$ | Ομάδα ελέγχου<br>$M (SD)$ |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Απόδοση στο άτομο   | 3.15 (0.78)                   | 3.87 (1.00)               |
| Απόδοση στο σύστημα | 2.93 (0.88)                   | 2.87 (0.72)               |

**Γράφημα 6. 17.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση



Στον Πίνακα 6.14. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές ( $M$ ) και οι τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Wilks'  $\Lambda = .372$ ,  $F_{1,30} = 24.428$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .63$ ).

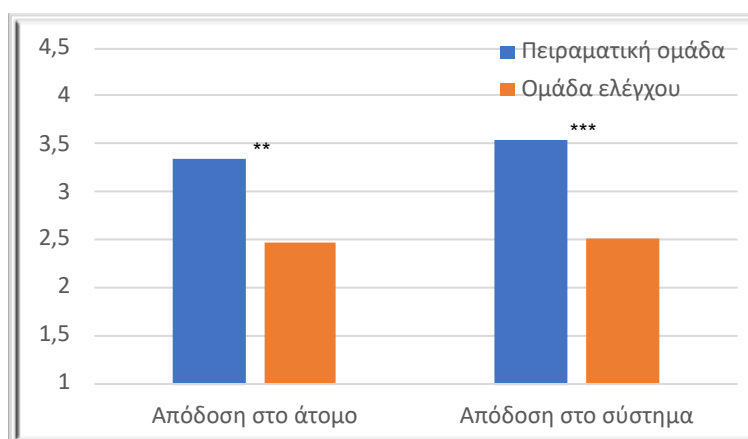
Ειδικότερα, οι επιμέρους αναλύσεις υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μαθητών/μαθητριών της πειραματικής ομάδας και

της ομάδας ελέγχου και στους δύο παράγοντες της Κλίμακας και συγκεκριμένα (α) στην απόδοση στο άτομο ( $F_{1,30} = 11.548, p < .01, \eta^2_p = .28$ ) και (β) στην απόδοση στο σύστημα ( $F_{1,30} = 25.099, p < .001, \eta^2_p = .046$ ). Ειδικότερα, οι συμμετέχοντες και οι συμμετέχουσες στην πειραματική ομάδα εμφάνισαν σημαντικά υψηλότερες τιμές έναντι των μαθητών και των μαθητριών της ομάδας ελέγχου και στους δύο προαναφερθέντες παράγοντες (Γράφημα 6.18).

**Πίνακας 6. 14.** Μέσες τιμές (*M*) και τυπικές αποκλίσεις (*SD*) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης στην τελική μέτρηση

|                     | Πειραματική ομάδα<br><i>M (SD)</i> | Ομάδα ελέγχου<br><i>M (SD)</i> |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Απόδοση στο άτομο   | 3.34 (0.88)                        | 2.47 (0.48)                    |
| Απόδοση στο σύστημα | 3.55 (0.46)                        | 2.51 (0.68)                    |

**Γράφημα 6. 18.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση



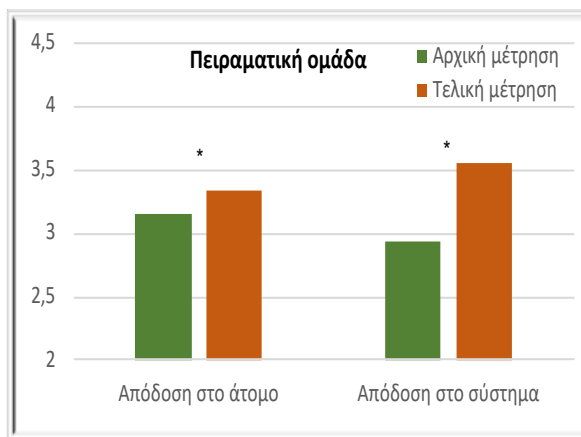
Στον Πίνακα 6.15. παρουσιάζονται οι μεταβολές στους παράγοντες της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης (απόδοση στο άτομο, απόδοση στο σύστημα) μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (multiple analysis of variance for repeated measures) υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου (Wilks'  $\Lambda = .339, F_{1,30} = 28.265, p < .001, \eta^2_p = .661$ ) (Γραφήματα 6.19. και 6.20.).

**Πίνακας 6. 15.** Μέσες τιμές (*M*) και τυπικές αποκλίσεις (*SD*) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην Κλίμακα Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης στην αρχική και στην τελική μέτρηση

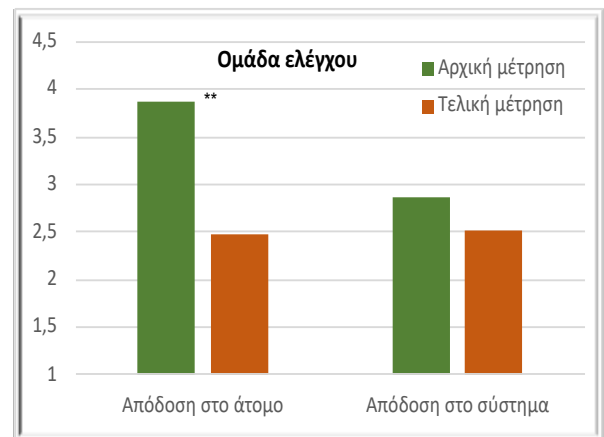
|                          | Αρχική μέτρηση<br><i>M</i> ( <i>SD</i> ) | Τελική μέτρηση<br><i>M</i> ( <i>SD</i> ) |
|--------------------------|--|--|
| <b>Πειραματική ομάδα</b> |  |  |
| Απόδοση στο άτομο        | 3.15 (0.78)                              | 3.34 (0.88)                              |
| Απόδοση στο σύστημα      | 2.93 (0.88)                              | 3.55 (0.46)                              |
| <b>Ομάδα ελέγχου</b>     |  |  |
| Απόδοση στο άτομο        | 3.87 (1.00)                              | 2.47 (0.48)                              |
| Απόδοση στο σύστημα      | 2.87 (0.72)                              | 2.51 (0.68)                              |

Ειδικότερα, οι επιμέρους αναλύσεις στους μαθητές και τις μαθήτριες της πειραματικής ομάδας σημειώνουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών από την αρχική στην τελική μέτρηση στον παράγοντα «απόδοση στο άτομο» ( $F_{1,14} = 7.731$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2_p = .336$ ), όπως και στον παράγοντα «απόδοση στο σύστημα» ( $F_{1,14} = 8.421$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2_p = .376$ ). Αναφορικά με τους μαθητές και τις μαθήτριες της ομάδας ελέγχου τα αποτελέσματα των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στον παράγοντα «απόδοση στο σύστημα» ( $F_{1,16} = 11.755$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2_p = .424$ ), ενώ δεν εμφανίστηκε στατιστικά σημαντική μεταβολή μεταξύ των δύο μετρήσεων στην «απόδοση στο άτομο» ( $F_{1,16} = .846$ ,  $ns$ ,  $\eta^2_p = .091$ )

**Γράφημα 6. 20.** Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας



**Γράφημα 6. 19.** Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης της ομάδας ελέγχου



Στους Πίνακες 6.16. έως 6.19. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της σύγκρισης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου, αλλά και των μεταβολών από την αρχική μέτρηση (pre-test) στην τελική μέτρηση (post-test) στις διαστάσεις της γνωστικής χαρτογράφησης, όπως αυτή αξιολογήθηκε με βάση τις ακόλουθες μεταβλητές: (α) κόμβοι, (β) πυκνότητα συσχετίσεων, (γ) δικτυακή αιτιότητα και (δ) βρόχοι ανατροφοδότησης.

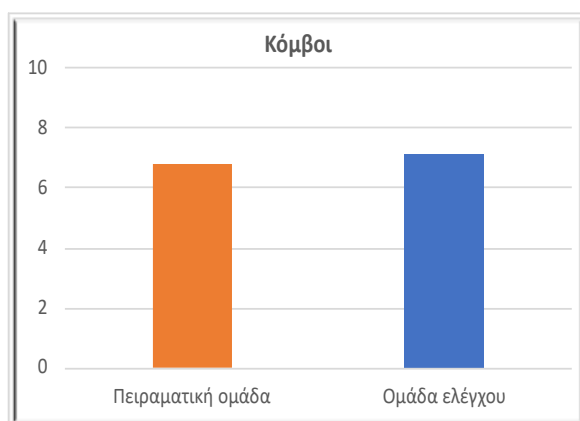
6. Γνωστική χαρτογράφηση: Διαφορές μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου και μεταβολές μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης

Στον Πίνακα 6.16. παρουσιάζονται οι δείκτες περιγραφικής στατιστικής ( $M$ ,  $SD$ ) και οι διαφορές ( $t$ -τιμές) στις διαστάσεις της γνωστικής χαρτογράφησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ( $t$ -test ανεξαρτήτων δειγμάτων) δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου σε όλες τις διαστάσεις της γνωστικής χαρτογράφησης στην αρχική μέτρηση. Επίσης, δεν πραγματοποιήθηκε ανάλυση σύγκρισης στη μεταβλητή «βρόχοι ανατροφοδότησης», επειδή δεν έχει δοθεί καμία απάντηση από τους συμμετέχοντες της ομάδας ελέγχου τόσο στην αρχική, όσο και στην τελική μέτρηση (Γραφήματα 6.21. έως 6.23.).

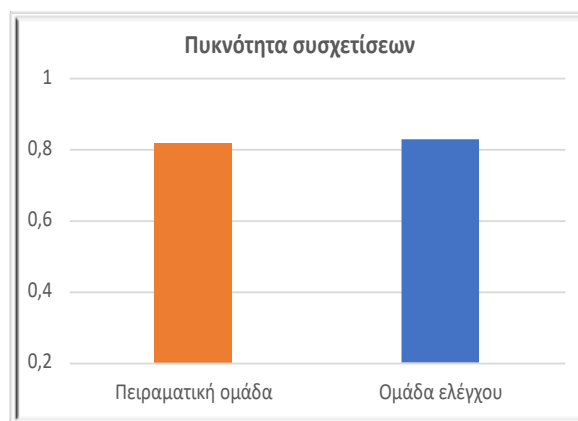
**Πίνακας 6. 16.** Μέσες τιμές ( $M$ ), τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) και διαφορές ( $t$ -τιμές) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στη γνωστική χαρτογράφηση στην αρχική μέτρηση

| Γνωστική χαρτογράφηση | Πειραματική ομάδα |        | Ομάδα ελέγχου | $t$ -τιμή |
|-----------------------|-------------------|--------|---------------|-----------|
|                       | $M$               | $SD$   | $M$ ( $SD$ )  |           |
| Κόμβοι                | 6.80              | (2.34) | 7.12 (3.39)   | -.304     |
| Πυκνότητα συσχετίσεων | 0.82              | (0.74) | 0.83 (0.13)   | -.290     |
| Δικτυακή αιτιότητα    | 0.30              | (0.10) | 0.12 (0.49)   | .763      |

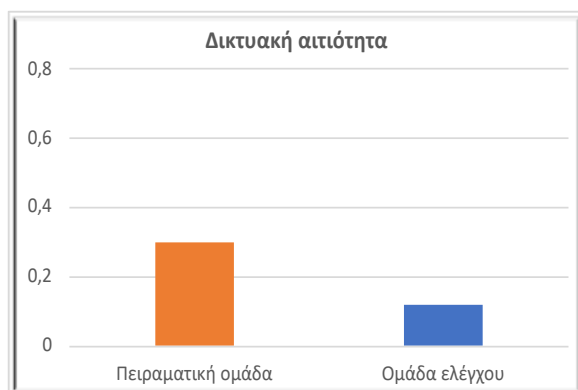
**Γράφημα 6. 22.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «κόμβοι» της γνωστικής χαρτογράφησης στην αρχική μέτρηση



**Γράφημα 6. 21.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «πυκνότητα συσχετίσεων» της γνωστικής χαρτογράφησης στην αρχική μέτρηση



**Γράφημα 6. 23.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «δικτυακή αιτιότητα» της γνωστικής χαρτογράφησης στην αρχική μέτρηση



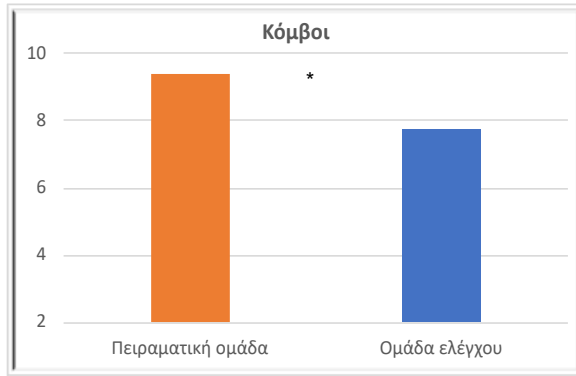
Στον Πίνακα 6.17. παρουσιάζονται οι δείκτες περιγραφικής στατιστικής ( $M$ ,  $SD$ ) και οι διαφορές ( $t$ -τιμές) στις διαστάσεις της γνωστικής χαρτογράφησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ( $t$ -test ανεξαρτήτων δειγμάτων) υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου σε όλες τις διαστάσεις της γνωστικής χαρτογράφησης στην τελική μέτρηση. Συγκεκριμένα, οι μαθητές και οι μαθήτριες της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες μέσες τιμές έναντι των συμμετεχόντων της ομάδας ελέγχου, υποστηρίζοντας με σαφήνεια την υπεροχή της πειραματικής ομάδας έναντι αυτών της ομάδας ελέγχου (Γραφήματα 6.24. έως 6.27.).

**Πίνακας 6. 17.** Μέσες τιμές ( $M$ ), τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) και διαφορές ( $t$ -τιμές) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στη γνωστική χαρτογράφηση στην τελική μέτρηση

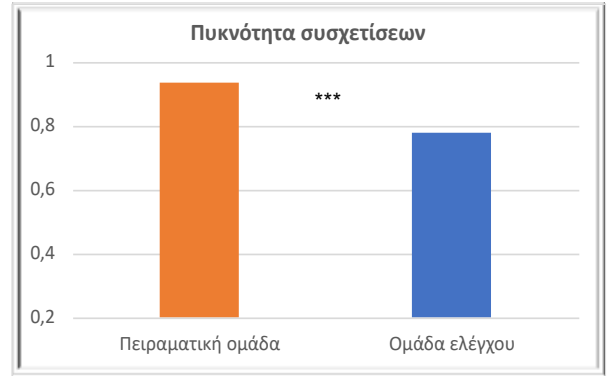
| Γνωστική χαρτογράφηση  | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου | $t$ -τιμή |
|------------------------|-------------------|---------------|-----------|
|                        | $M$ ( $SD$ )      | $M$ ( $SD$ )  |           |
| Κόμβοι                 | 9.40 (2.75)       | 6.76 (3.01)   | 2.574*    |
| Πυκνότητα συσχετίσεων  | 0.94 (0.12)       | 0.78 (0.12)   | 3.930***  |
| Δικτυακή αιτιότητα     | 0.20 (0.19)       | 0.02 (0.08)   | 3.647**   |
| Βρόχοι ανατροφοδότησης | 0.80 (0.86)       | 0.00 (0.00)   | 3.836**   |

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

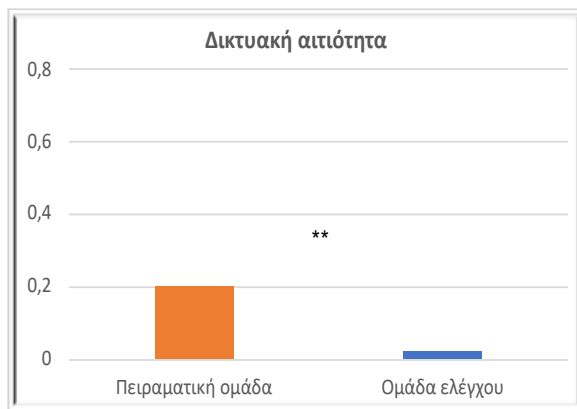
**Γράφημα 6. 25.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «κόμβοι» της γνωστικής χαρτογράφησης στην τελική μέτρηση



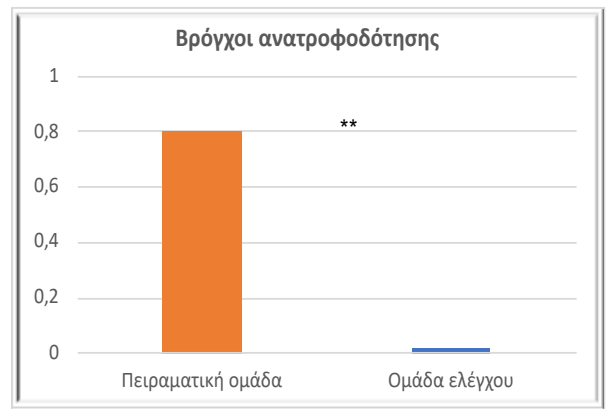
**Γράφημα 6. 24.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «πυκνότητα συσχετίσεων» της γνωστικής χαρτογράφησης στην τελική μέτρηση



**Γράφημα 6. 27.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «δικτυακή αιτιότητα» της γνωστικής χαρτογράφησης στην τελική μέτρηση



**Γράφημα 6. 26.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «βρόχοι ανατροφοδότησης» της γνωστικής χαρτογράφησης στην τελική μέτρηση



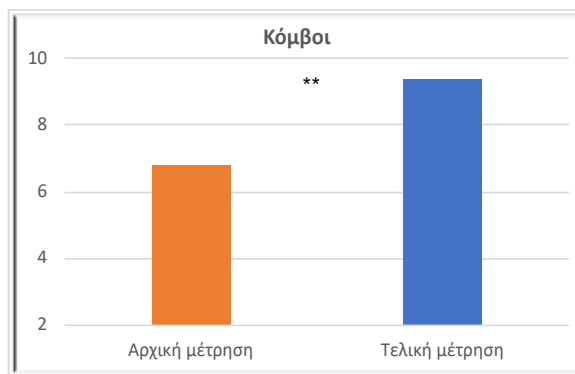
Στον Πίνακα 6.18. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές ( $M$ ), οι τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) και οι μεταβολές ( $t$ -τιμές) στις διαστάσεις της γνωστικής χαρτογράφησης μεταξύ της αρχικής και τελικής μέτρησης της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ( $t$ -test εξαρτημένων δειγμάτων) υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών στην πειραματική ομάδα μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης σε όλες τις διαστάσεις της γνωστικής χαρτογράφησης. Συγκεκριμένα, οι μαθητές και οι μαθήτριες της πειραματικής ομάδας στην τελική μέτρηση εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες μέσες τιμές έναντι των τιμών που εμφάνισαν στην αρχική μέτρηση, υποστηρίζοντας με σαφήνεια τη βελτίωση των συμμετεχόντων στην τελική μέτρηση της πειραματικής ομάδας μετά το πέρας του προγράμματος παρέμβασης (Γραφήματα 6.28. έως 6.31.).

**Πίνακας 6. 18.** Μέσες τιμές (*M*), τυπικές αποκλίσεις (*SD*) και μεταβολές (*t*-τιμές) στις διαστάσεις της γνωστικής χαρτογράφησης μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στην πειραματική ομάδα

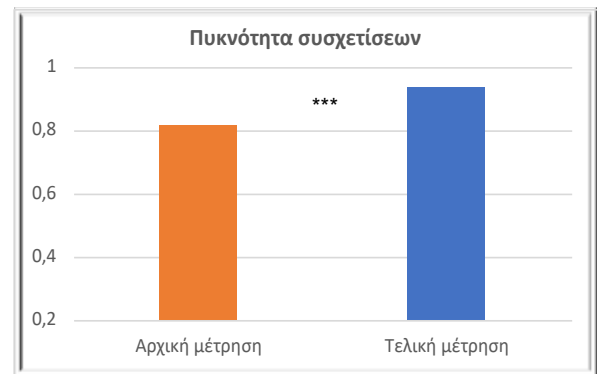
| Γνωστική χαρτογράφηση  | Αρχική μέτρηση         | Τελική μέτρηση         | <i>t</i> -τιμή |
|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|
|                        | <i>M</i> ( <i>SD</i> ) | <i>M</i> ( <i>SD</i> ) |                |
| Κόμβοι                 | 6.80 (2.34)            | 9.40 (2.75)            | -3.474**       |
| Πυκνότητα συσχετίσεων  | 0.82 (0.74)            | 0.94 (0.12)            | -4.454***      |
| Δικτυακή αιτιότητα     | 0.30 (0.10)            | 0.20 (0.19)            | -2.961**       |
| Βρόχοι ανατροφοδότησης | 0.00 (0.00)            | 0.80 (0.86)            | -3.595**       |

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

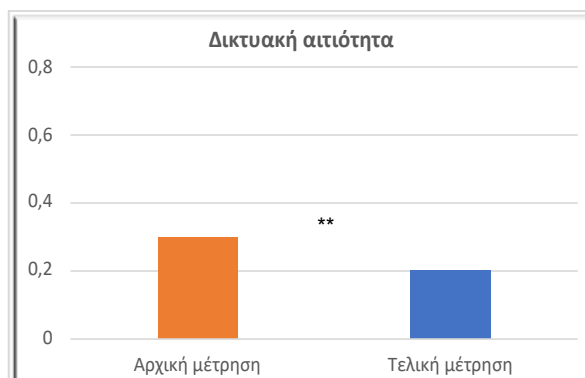
**Γράφημα 6. 29.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «κόμβοι» της γνωστικής χαρτογράφησης στην πειραματική ομάδα



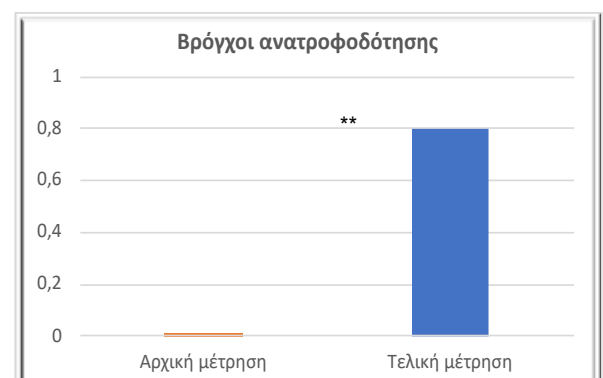
**Γράφημα 6. 28.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «πυκνότητα συσχετίσεων» της γνωστικής χαρτογράφησης στην πειραματική ομάδα



**Γράφημα 6. 31.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «δικτυακή αιτιότητα» της γνωστικής χαρτογράφησης στην πειραματική ομάδα



**Γράφημα 6. 30.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «βρόχοι ανατροφοδότησης» της γνωστικής χαρτογράφησης στην πειραματική ομάδα





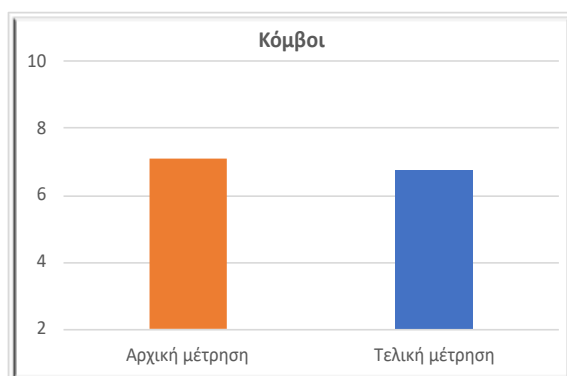
Στον Πίνακα 6.19. παρουσιάζονται οι μέσες τιμές ( $M$ ), οι τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) και οι μεταβολές ( $t$ -τιμές) στις διαστάσεις της γνωστικής χαρτογράφησης μεταξύ της αρχικής και τελικής μέτρησης της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ( $t$ -test εξαρτημένων δειγμάτων) δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών μεταβολών στην ομάδα ελέγχου μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης σε όλες τις διαστάσεις της γνωστικής χαρτογράφησης σημειώνοντας τη μη ύπαρξη κάποιας βελτίωσης των μαθητών και των μαθητριών στις εξεταζόμενες μεταβλητές. Επίσης, δεν πραγματοποιήθηκε ανάλυση σύγκρισης στη μεταβλητή «βρόχοι ανατροφοδότησης» επειδή δεν έχει δοθεί καμία απάντηση από τους συμμετέχοντες της ομάδας ελέγχου τόσο στην αρχική, όσο και στην τελική μέτρηση (Γραφήματα 6.32. έως 6.34.)

**Πίνακας 6. 19.** Μέσες τιμές ( $M$ ), τυπικές αποκλίσεις ( $SD$ ) και μεταβολές ( $t$ -τιμές) στις διαστάσεις της γνωστικής χαρτογράφησης μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στην ομάδα ελέγχου

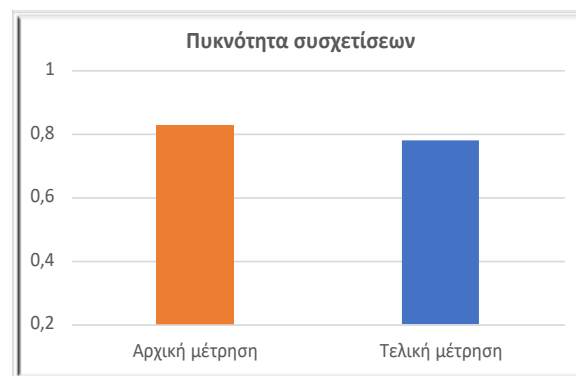
| Γνωστική χαρτογράφηση     | Αρχική μέτρηση | Τελική μέτρηση | $t$ -τιμή |
|---------------------------|----------------|----------------|-----------|
|                           | $M$ ( $SD$ )   | $M$ ( $SD$ )   |           |
| Κόμβοι                    | 7.12 (3.39)    | 6.76 (3.01)    | .431      |
| Πυκνότητα συσχετίσεων     | 0.83 (0.13)    | 0.78 (0.12)    | 1.755     |
| Τιμή δικτυακής αιτιότητας | 0.12 (0.49)    | 0.02 (0.08)    | -.328     |

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

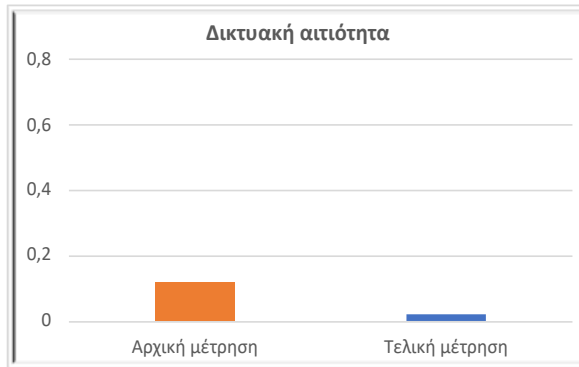
**Γράφημα 6. 33.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «κόμβοι» της γνωστικής χαρτογράφησης στην ομάδα ελέγχου



**Γράφημα 6. 32.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «πυκνότητα συσχετίσεων» της γνωστικής χαρτογράφησης στην ομάδα ελέγχου



**Γράφημα 6. 34.** Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «δικτυακή αιτιότητα» της γνωστικής χαρτογράφησης στην ομάδα ελέγχου



7. Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων σχετικά με τη δομή ροών και συσσωρεύσεων, τις αναλογικές σχέσεις, την κυματοειδή επίδραση (κύριες, κοντινές, παράπλευρες επιδράσεις) και την αμφίδρομη αιτιακή συνάφεια μεταξύ των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση.

Ειδικότερα, στον Πίνακα 6.20. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις ροές και συσσωρεύσεις μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .058$ ,  $df$  1,  $ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ορθότητα της απάντησης στην αρχική μέτρηση.

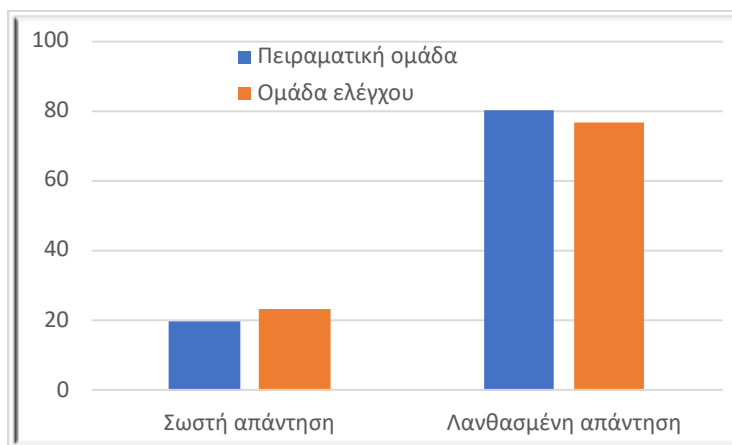
**Πίνακας 6. 20.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις ροές και συσσωρεύσεις μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Απάντηση   |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|            |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστή      | Αριθμός    | 3                 | 4             | 7      |
|            | % Απάντηση | 42,9%             | 57,1%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 20,0%             | 23,5%         | 21,9%  |
| Λανθασμένη | Αριθμός    | 12                | 13            | 25     |
|            | % Απάντηση | 48,0%             | 52,0%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 80,0%             | 76,5%         | 78,1%  |
| Σύνολο     | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|            | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

Pearson Chi-square  $\chi^2 = .058$ , *df* 1, *ns*

**Γράφημα 6. 35.** Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με τις ροές και συσσωρεύσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην αρχική μέτρηση



Στον Πίνακα 6.21. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις αναλογικές σχέσεις μεταξύ των δύο ομάδων στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .042$ , *df* 1, *ns*) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ορθότητα της απάντησης.

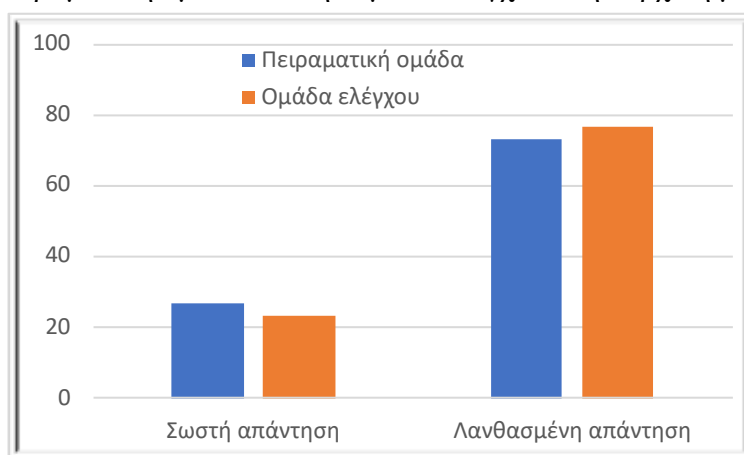
**Πίνακας 6. 21.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις αναλογικές σχέσεις μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Απάντηση   |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|            |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστή      | Αριθμός    | 4                 | 4             | 8      |
|            | % Απάντηση | 50,0%             | 50,0%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 26,7%             | 23,5%         | 25,0%  |
| Λανθασμένη | Αριθμός    | 11                | 13            | 24     |
|            | % Απάντηση | 45,8%             | 54,2%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 73,3%             | 76,5%         | 75,0%  |
| Σύνολο     | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|            | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

Pearson Chi-square  $\chi^2 = .042, df 1, ns$

**Γράφημα 6. 36.** Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με τις αναλογικές σχέσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην αρχική μέτρηση



Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων σχετικά με την κυματοειδή επίδραση μεταξύ των μαθητών/τριών των δύο ομάδων στην αρχική μέτρηση. Πιο αναλυτικά, στον Πίνακα 6.22. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια επίδραση «1» μεταξύ των δύο ομάδων στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .276, df 1, ns$ ) ως προς την ορθότητα της απάντησης.

**Πίνακας 6. 22.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Κύρια επίδραση «1»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|--------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                          | Αριθμός    | 11                | 11            | 22     |
|                                | % Απάντηση | 50,0%             | 50,0%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 73,3%             | 64,7%         | 68,8%  |
| Λάθος                          | Αριθμός    | 4                 | 6             | 10     |
|                                | % Απάντηση | 40,0%             | 60,0%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 26,7%             | 35,3%         | 31,3%  |
| Σύνολο                         | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
Pearson Chi-square  $\chi^2 = .276, df 1, ns$

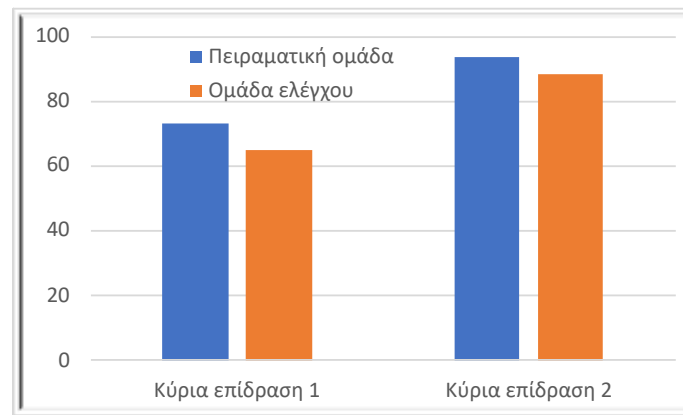
Στον Πίνακα 6.23. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν σημειώνουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .244, df 1, ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ορθότητα της απάντησης.

**Πίνακας 6. 23.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Κύρια επίδραση «2»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|--------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                          | Αριθμός    | 14                | 15            | 29     |
|                                | % Απάντηση | 48,3%             | 51,7%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 93,3%             | 88,2%         | 90,6%  |
| Λάθος                          | Αριθμός    | 1                 | 2             | 3      |
|                                | % Απάντηση | 33,3%             | 66,7%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 6,7%              | 11,8%         | 9,4%   |
| Σύνολο                         | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
Pearson Chi-square  $\chi^2 = .244, df 1, ns$

**Γράφημα 6. 37.** Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύριες επιδράσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην αρχική μέτρηση



Στον Πίνακα 6.24. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «1» μεταξύ των δύο ομάδων στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν καταδεικνύουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .014$ ,  $df$  1,  $ns$ ).

**Πίνακας 6. 24.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Κοντινή επίδραση «1»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|----------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                  |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                            | Αριθμός    | 10                | 11            | 21     |
|                                  | % Απάντηση | 47,6%             | 52,4%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 66,7%             | 64,7%         | 65,6%  |
| Λάθος                            | Αριθμός    | 5                 | 6             | 11     |
|                                  | % Απάντηση | 45,5%             | 54,5%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 33,3%             | 35,3%         | 34,4%  |
| Σύνολο                           | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                  | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
Pearson Chi-square  $\chi^2 = .014$ ,  $df$  1,  $ns$

Στον Πίνακα 6.25. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «2» μεταξύ των δύο ομάδων στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .098$ ,  $df$  1,  $ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων.

**Πίνακας 6. 25.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Κοντινή επίδραση «2»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|----------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                  |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                            | Αριθμός    | 7                 | 7             | 14     |
|                                  | % Απάντηση | 50,0%             | 50,0%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 46,7%             | 41,2%         | 43,8%  |
| Λάθος                            | Αριθμός    | 8                 | 10            | 18     |
|                                  | % Απάντηση | 44,4%             | 55,6%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 53,3%             | 58,8%         | 56,3%  |
| Σύνολο                           | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                  | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
Pearson Chi-square  $\chi^2 = .098, df 1, ns$

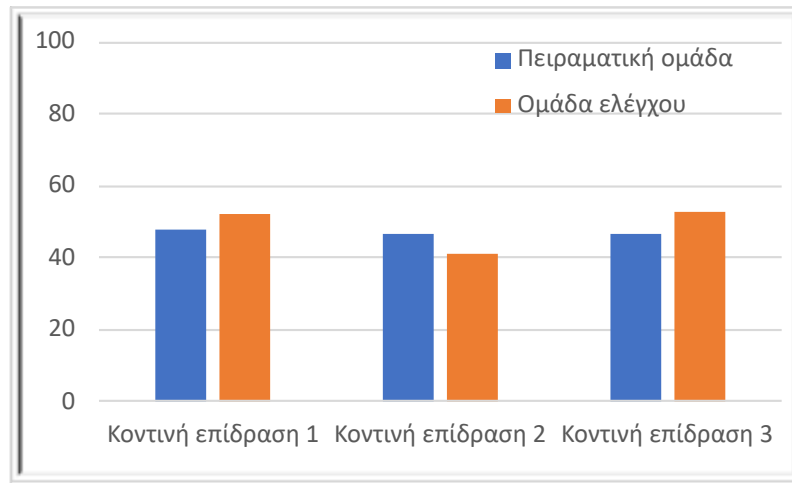
Στον Πίνακα 6.26. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «3» μεταξύ των δύο ομάδων στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν σημειώνουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .125, df 1, ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων.

**Πίνακας 6. 26.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «3» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Κοντινή επίδραση «3»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|----------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                  |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                            | Αριθμός    | 7                 | 9             | 16     |
|                                  | % Απάντηση | 43,8%             | 56,3%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 46,7%             | 52,9%         | 50,0%  |
| Λάθος                            | Αριθμός    | 8                 | 8             | 16     |
|                                  | % Απάντηση | 50,0%             | 50,0%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 53,3%             | 47,1%         | 50,0%  |
| Σύνολο                           | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                  | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
Pearson Chi-square  $\chi^2 = .125, df 1, ns$

**Γράφημα 6. 38.** Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινές επιδράσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην αρχική μέτρηση



Στον Πίνακα 6.27. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «1» μεταξύ των δύο ομάδων στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .000$ ,  $df$  1, ns).

**Πίνακας 6. 27.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Παράπλευρη επίδραση «1»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|-------------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                     |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                               | Αριθμός    | 7                 | 8             | 15     |
|                                     | % Απάντηση | 46,7%             | 53,3%         | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 46,7%             | 47,1%         | 46,9%  |
| Λάθος                               | Αριθμός    | 8                 | 9             | 17     |
|                                     | % Απάντηση | 47,1%             | 52,9%         | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 53,3%             | 52,9%         | 53,1%  |
| Σύνολο                              | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                     | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
Pearson Chi-square  $\chi^2 = .000$ ,  $df$  1, ns



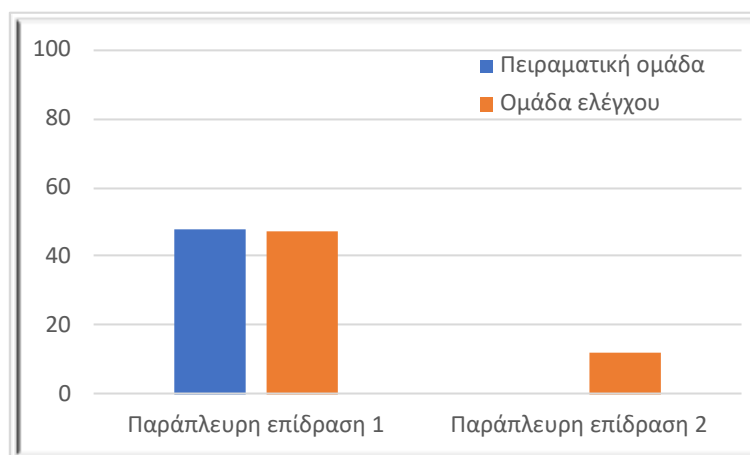
Στον Πίνακα 6.28. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «2» μεταξύ των δύο ομάδων στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν δείχνουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 1.882$ ,  $df 1$ ,  $ns$ ). Τέλος είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η ανάλυση της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν πραγματοποιήθηκε στην αρχική μέτρηση, λόγω του γεγονότος ότι δόθηκαν μόνο λανθασμένες απαντήσεις τόσο από τους μαθητές και τις μαθήτριες της πειραματικής ομάδας, όσο και της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 28.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Παράπλευρη επίδραση «2»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|-------------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                     |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                               | Αριθμός    | 0                 | 2             | 2      |
|                                     | % Απάντηση | 0,0%              | 100,0%        | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 0,0%              | 11,8%         | 6,3%   |
| Λάθος                               | Αριθμός    | 15                | 15            | 30     |
|                                     | % Απάντηση | 50,0%             | 50,0%         | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 100,0%            | 88,2%         | 93,8%  |
| Σύνολο                              | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                     | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
Pearson Chi-square  $\chi^2 = 1.882$ ,  $df 1$ ,  $ns$

**Γράφημα 6. 39.** Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρες επιδράσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην αρχική μέτρηση



8. Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση

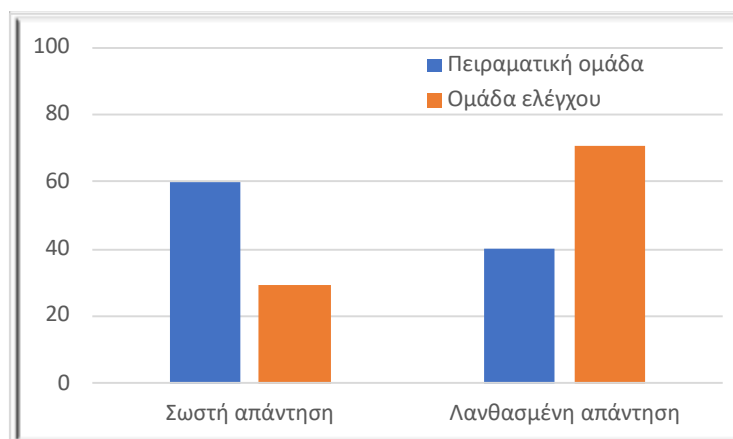
Στον Πίνακα 6.29. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις ροές και συσσωρεύσεις μεταξύ των δύο ομάδων στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 3.030$ ,  $df 1$ ,  $ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) στην τελική μέτρηση, αν και φαίνεται ότι οι μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας έδωσαν περισσότερες σωστές απαντήσεις έναντι αυτών της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 29.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις ροές και συσσωρεύσεις μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Απάντηση   |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|            |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστή      | Αριθμός    | 9                 | 5             | 14     |
|            | % Απάντηση | 64,3%             | 35,7%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 60,0%             | 29,4%         | 43,8%  |
| Λανθασμένη | Αριθμός    | 6                 | 12            | 18     |
|            | % Απάντηση | 33,3%             | 66,7%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 40,0%             | 70,6%         | 56,3%  |
| Σύνολο     | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|            | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
 Pearson Chi-square  $\chi^2 = 3.030$ ,  $df 1$ ,  $ns$

**Γράφημα 6. 40.** Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με τις ροές και συσσωρεύσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην τελική μέτρηση



Στον Πίνακα 6.30. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις αναλογικές σχέσεις μεταξύ των δύο ομάδων στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 10.041$ ,  $df 1$ ,  $p < .01$ ) μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι οι μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας σε υψηλότερο ποσοστό έναντι των συμμετεχόντων της ομάδας ελέγχου (11 έναντι 3) έδωσαν τη σωστή απάντηση.

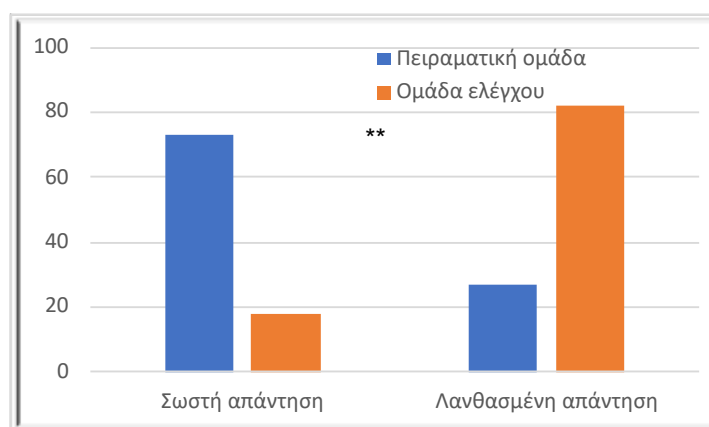
**Πίνακας 6. 30.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις αναλογικές σχέσεις μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Απάντηση   |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|            |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστή      | Αριθμός    | 11                | 3             | 14     |
|            | % Απάντηση | 78,6%             | 21,4%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 73,3%             | 17,6%         | 43,8%  |
| Λανθασμένη | Αριθμός    | 4                 | 14            | 18     |
|            | % Απάντηση | 22,2%             | 77,8%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 26,7%             | 82,4%         | 56,3%  |
| Σύνολο     | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|            | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|            | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

Pearson Chi-square  $\chi^2 = 10.041$ ,  $df 1$ ,  $p < .01$

**Γράφημα 6. 41.** Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με τις αναλογικές σχέσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην τελική μέτρηση



Στον Πίνακα 6.31. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια

επίδραση «1» μεταξύ των δύο ομάδων στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .058$ ,  $df$  1,  $ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ορθότητα της απάντησης.

**Πίνακας 6. 31.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Κύρια επίδραση «1»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|--------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                          | Αριθμός    | 12                | 13            | 25     |
|                                | % Απάντηση | 48,0%             | 52,0%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 80,0%             | 76,5%         | 78,1%  |
| Λάθος                          | Αριθμός    | 3                 | 4             | 7      |
|                                | % Απάντηση | 42,9%             | 57,1%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 20,0%             | 23,5%         | 21,9%  |
| Σύνολο                         | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
Pearson Chi-square  $\chi^2 = .058$ ,  $df$  1,  $ns$

Στον Πίνακα 6.32. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια επίδραση «2» μεταξύ των δύο ομάδων στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν σημειώνουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .244$ ,  $df$  1,  $ns$ ) μεταξύ τους ως προς την ορθότητα της απάντησης.

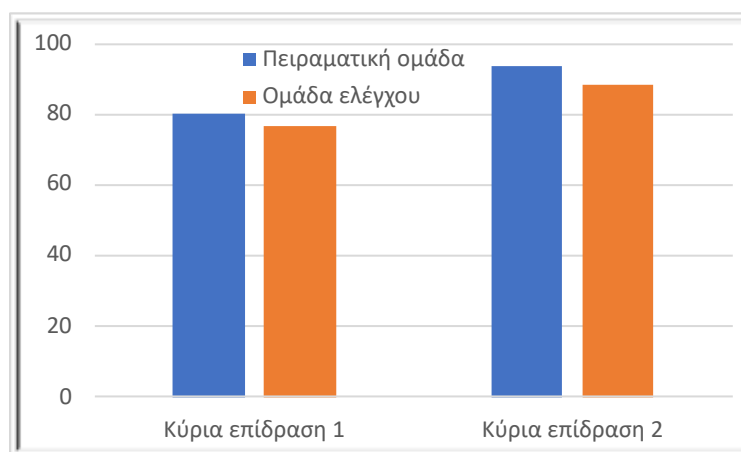
**Πίνακας 6. 32.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Κύρια επίδραση «2»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|--------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                          | Αριθμός    | 14                | 15            | 29     |
|                                | % Απάντηση | 48,3%             | 51,7%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 93,3%             | 88,2%         | 90,6%  |
| Λάθος                          | Αριθμός    | 1                 | 2             | 3      |
|                                | % Απάντηση | 33,3%             | 66,7%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 6,7%              | 11,8%         | 9,4%   |
| Σύνολο                         | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = .244, df 1, ns$$

**Γράφημα 6. 42.** Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύριες επιδράσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην τελική μέτρηση



Στον Πίνακα 6.33. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «1» μεταξύ των δύο ομάδων στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν καταδεικνύουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .663, df 1, ns$ ) μεταξύ τους.

**Πίνακας 6. 33.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Κοντινή επίδραση «1»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|----------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                  |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                            | Αριθμός    | 12                | 10            | 22     |
|                                  | % Απάντηση | 54,5%             | 45,5%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 80,0%             | 58,8%         | 68,8%  |
| Λάθος                            | Αριθμός    | 3                 | 7             | 10     |
|                                  | % Απάντηση | 30,0%             | 70,0%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 20,0%             | 41,2%         | 31,3%  |
| Σύνολο                           | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                  | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = 1.663, df 1, ns$$

Στον Πίνακα 6.34. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 1.129, df 1, ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων ως προς την ορθότητα της απάντησης.

**Πίνακας 6. 34.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Κοντινή επίδραση «2»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|----------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                  |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                            | Αριθμός    | 9                 | 7             | 16     |
|                                  | % Απάντηση | 56,3%             | 43,8%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 60,0%             | 41,2%         | 50,0%  |
| Λάθος                            | Αριθμός    | 6                 | 10            | 16     |
|                                  | % Απάντηση | 37,5%             | 62,5%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 40,0%             | 58,8%         | 50,0%  |
| Σύνολο                           | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                  | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = 1.129, df 1, ns$$

Στον Πίνακα 6.35. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «3» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν σημειώνουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 2.281$ ,  $df 1$ ,  $ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ορθότητα της απάντησης.

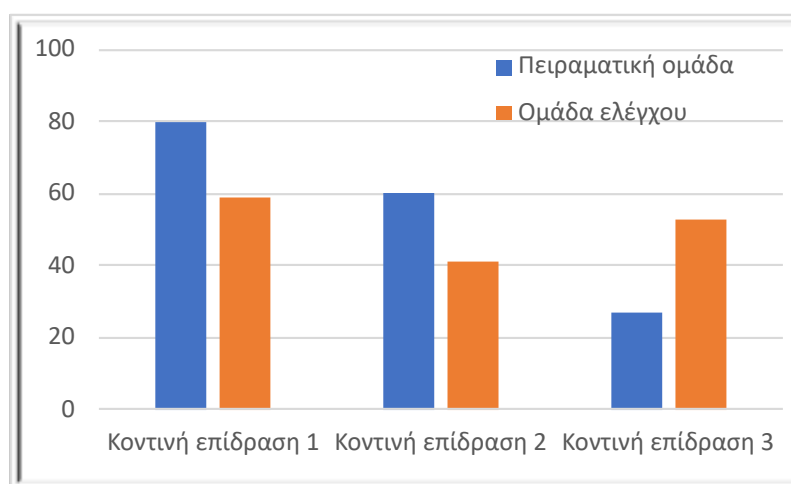
**Πίνακας 6. 35.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «3» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Κοντινή επίδραση «3»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|----------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                  |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                            | Αριθμός    | 4                 | 9             | 13     |
|                                  | % Απάντηση | 30,8%             | 69,2%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 26,7%             | 52,9%         | 40,6%  |
| Λάθος                            | Αριθμός    | 11                | 8             | 19     |
|                                  | % Απάντηση | 57,9%             | 42,1%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 73,3%             | 47,1%         | 59,4%  |
| Σύνολο                           | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                  | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                  | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

Pearson Chi-square  $\chi^2 = 2.281$ ,  $df 1$ ,  $ns$

**Γράφημα 6. 43.** Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινές επιδράσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην τελική μέτρηση



Στον Πίνακα 6.36. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 1.054$ ,  $df 1$ ,  $ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ορθότητα της απάντησης.

**Πίνακας 6. 36.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Παράπλευρη επίδραση «1»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|-------------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                     |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                               | Αριθμός    | 8                 | 6             | 14     |
|                                     | % Απάντηση | 57,1%             | 42,9%         | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 53,3%             | 35,3%         | 43,8%  |
| Λάθος                               | Αριθμός    | 7                 | 11            | 18     |
|                                     | % Απάντηση | 38,9%             | 61,1%         | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 46,7%             | 64,7%         | 56,3%  |
| Σύνολο                              | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                     | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
Pearson Chi-square  $\chi^2 = 1.054$ ,  $df 1$ ,  $ns$

Στον Πίνακα 6.37. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης σημειώνουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 7.069$ ,  $df 1$ ,  $p < .01$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ορθότητα της απάντησης. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι οι μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας σε υψηλότερο ποσοστό έναντι των συμμετεχόντων της ομάδας ελέγχου έδωσαν τη σωστή απάντηση στη συγκεκριμένη ερώτηση.



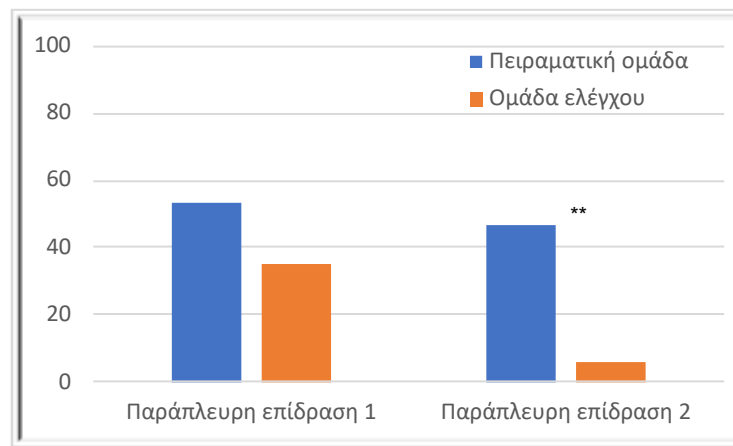
**Πίνακας 6. 37.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Παράπλευρη επίδραση «2»<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|-------------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                                     |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                               | Αριθμός    | 7                 | 1             | 8      |
|                                     | % Απάντηση | 87,5%             | 12,5%         | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 46,7%             | 5,9%          | 25,0%  |
| Λάθος                               | Αριθμός    | 8                 | 16            | 24     |
|                                     | % Απάντηση | 33,3%             | 66,7%         | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 53,3%             | 94,1%         | 75,0%  |
| Σύνολο                              | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                                     | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                                     | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

Pearson Chi-square  $\chi^2 = 7.069$ ,  $df 1$ ,  $p < .01$

**Γράφημα 6. 44.** Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρες επιδράσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην τελική μέτρηση



Στον Πίνακα 6.38. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης της ορθότητας απάντησης σχετικά με την αμφίδρομη αιτιακή συνάφεια μεταξύ των δύο ομάδων στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 10.155$ ,  $df 1$ ,  $p < .001$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου). Ειδικότερα, φαίνεται ότι οι μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας σε υψηλότερο ποσοστό έναντι των συμμετεχόντων της ομάδας ελέγχου (κανένας μαθητής/τρια με σωστή απάντηση) έδωσαν τη σωστή απάντηση στη συγκεκριμένη ερώτηση.

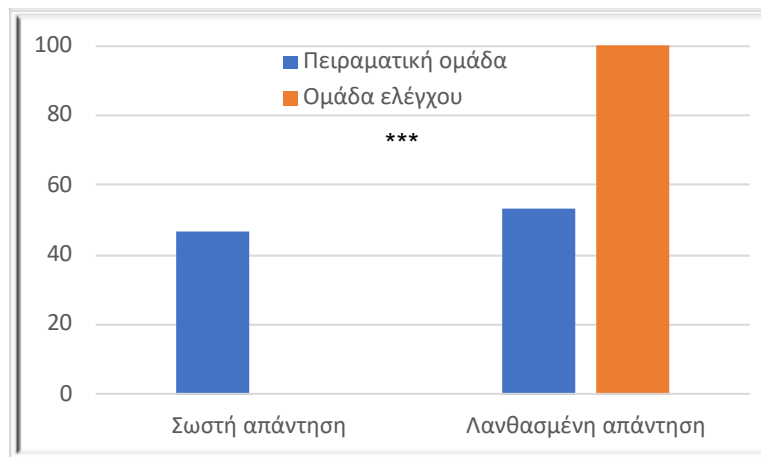
**Πίνακας 6. 38.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την αμφίδρομη αιτιακή συνάφεια μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Αμφίδρομη αιτιακή συνάφεια<br>Απάντηση |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|--|------------|-------------------|---------------|--------|
|  |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Σωστό                                  | Αριθμός    | 7                 | 0             | 7      |
|  | % Απάντηση | 100,0%            | 0,0%          | 100,0% |
|  | % Ομάδα    | 46,7%             | 0,0%          | 21,9%  |
| Λάθος                                  | Αριθμός    | 8                 | 17            | 25     |
|  | % Απάντηση | 32,0%             | 68,0%         | 100,0% |
|  | % Ομάδα    | 53,3%             | 100,0%        | 78,1%  |
| Σύνολο                                 | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|  | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|  | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

Pearson Chi-square  $\chi^2 = 10.155$ ,  $df 1$ ,  $p < .001$

**Γράφημα 6. 45.** Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την αμφίδρομη αιτιακή συνάφεια στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην τελική μέτρηση



### 9. Μεταβολές από την αρχική στην τελική μέτρηση στους μαθητές της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου

Στους Πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι πίνακες συνάφειας του κριτηρίου McNemar για εξαρτημένα δείγματα, ο αριθμός των σωστών ή λανθασμένων απαντήσεων ( $n$ ) και συγκεκριμένα το ποσοστό (%) στην αρχική μέτρηση και το ποσοστό (%) στην τελική μέτρηση. Συγκεκριμένα, στους πίνακες των αποτελεσμάτων που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του κριτηρίου McNemar (McNemar test for related samples) για τον έλεγχο ενός επαναληπτικού μοντέλου δύο

φάσεων που περιλαμβάνει δύο διχοτομικές μεταβλητές. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο σημείο της εργασίας, το κριτήριο McNemar χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής των απόψεων ή των γνώσεων ατόμων πριν και μετά από ένα πρόγραμμα παρέμβασης ή γενικότερα ένα χρονικό διάστημα. Σκοπός είναι η εξέταση των μεταβολών από την αρχική μέτρηση στην τελική μέτρηση, τόσο στην πειραματική ομάδα, όσο και στην ομάδα ελέγχου, επιδιώκοντας να προσδιορίσει αν οι τυχόν μεταβολές μπορούν να αποδοθούν στο πρόγραμμα παρέμβασης που εφαρμόστηκε στην πειραματική ομάδα ή είναι ανεξάρτητες αυτής.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων των ατόμων ανά εξεταζόμενη μεταβλητή πριν και μετά το πρόγραμμα πειραματικής παρέμβασης (αρχική μέτρηση, τελική μέτρηση), το εκατοστιαίο ποσοστό που αναλογεί για τον αριθμό των σωστών ή λανθασμένων απαντήσεων στην αρχική και τελική μέτρηση στην πειραματική ομάδα. Επίσης, παρατίθενται ο δείκτης McNemar για εξαρτημένα δείγματα για τον προσδιορισμό της σημαντικότητας των στατιστικών διαφορών και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ( $p$ ).

**Πίνακας 6. 39.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( $n$ ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή ροές και συσσωρεύσεις των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση    |                  | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                  | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( $n$ )  | 3              | 0          | 3      |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 100,0%         | 0,0%       | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 33,3%          | 0,0%       | 20,0%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( $n$ )  | 6              | 6          | 12     |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 50,0%          | 50,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 66,7%          | 100,0%     | 80,0%  |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( $n$ )  | 9              | 6          | 15     |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 60,0%          | 40,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .031, p < .05 (n = 15)$

Στον Πίνακα 6.39. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «ροές και συσσωρεύσεις» στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης σημειώνουν ότι υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές μεταβολές μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar  $p < .05$ ). Ειδικότερα, τρεις (3) μαθητές/τριες με σωστή απάντηση εξακολούθησαν να δίνουν σωστή απάντηση και στην τελική μέτρηση. Παράλληλα,

έξι (6) μαθητές/τριες με λανθασμένη απάντηση στην αρχική μέτρηση διατύπωσαν σωστή απάντηση στην τελική μέτρηση, αυξάνοντας τον αριθμό των σωστών απαντήσεων στις εννιά (9) από τρεις (3) στην αρχική μέτρηση.

**Πίνακας 6. 40.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή αναλογικές σχέσεις των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση    |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 4              | 0          | 4      |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 100,0%         | 0,0%       | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 36,4%          | 0,0%       | 26,7%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 7              | 4          | 11     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 63,6%          | 36,4%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 63,6%          | 100,0%     | 73,3%  |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 11             | 4          | 15     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 73,3%          | 26,7%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .016, p < .05 (n = 15)$

Στον Πίνακα 6.40. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «αναλογικές σχέσεις» στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης σημειώνουν ότι υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές μεταβολές μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar  $p < .05$ ). Ειδικότερα, τέσσερις (4) μαθητές/τριες με σωστή απάντηση εξακολουθούσαν να δίνουν σωστή απάντηση και στην τελική μέτρηση. Παράλληλα, επτά (7) μαθητές/τριες με λανθασμένη απάντηση στην αρχική μέτρηση διατύπωσαν σωστή απάντηση στην τελική μέτρηση, αυξάνοντας τον αριθμό των σωστών απαντήσεων στις έντεκα (11) από τρεις (3) στην αρχική μέτρηση.

**Πίνακας 6. 41.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κύρια επίδραση «1» των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση    |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 10             | 1          | 11     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 90,9%          | 9,1%       | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 83,3%          | 33,3%      | 73,3%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 2          | 4      |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 50,0%          | 50,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 16,7%          | 66,7%      | 26,7%  |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 12             | 3          | 15     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 80,0%          | 20,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
McNemar test  $p = 1.000$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.41. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – κύρια επίδραση «1» στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν σημειώνουν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar= *ns*), όπου ο αριθμός των σωστών απαντήσεων ήταν ο ίδιος στην αρχική και στην τελική μέτρηση (11 και 12, αντίστοιχα).

**Πίνακας 6. 42.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κύρια επίδραση «2» των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση    |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 14             | 0          | 14     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 100,0%         | 0,0%       | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 0,0%       | 93,3%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 0              | 1          | 1      |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 0,0%           | 100,0%     | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 0,0%           | 100,0%     | 6,7%   |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 14             | 1          | 15     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 93,3%          | 6,7%       | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
McNemar test  $p = 1.000$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.42. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – κύρια επίδραση «2» στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar $p = ns$ ), αφού ο ίδιος αριθμός μαθητών έδιναν σωστές απαντήσεις τόσο στην αρχική, όσο και στην τελική μέτρηση.

**Πίνακας 6. 43.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( $n$ ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «1» των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση    |                  | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                  | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( $n$ )  | 8              | 2          | 10     |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 80,0%          | 20,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 66,7%          | 66,7%      | 66,7%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( $n$ )  | 4              | 1          | 5      |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 80,0%          | 20,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 33,3%          | 33,3%      | 33,3%  |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( $n$ )  | 12             | 3          | 15     |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 80,0%          | 20,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
McNemar test  $p = .688$ ,  $ns$  ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.43. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «1» στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης (McNemar $p = ns$ ). Ειδικότερα, δέκα (10) μαθητές/τριες έδωσαν σωστή απάντηση στην αρχική μέτρηση, ενώ ο αριθμός των σωστών απαντήσεων στην τελική μέτρηση ήταν δώδεκα (12).

**Πίνακας 6. 44.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «2» των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση    |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 5              | 2          | 7      |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 71,4%          | 28,6%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 55,6%          | 33,3%      | 46,7%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 4              | 4          | 8      |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 50,0%          | 50,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 44,4%          | 66,7%      | 53,3%  |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 9              | 6          | 15     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 60,0%          | 40,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .688, ns (n = 15)$

Στον Πίνακα 6.44. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «2» στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων ( $McNemar p = ns$ ). Ειδικότερα, επτά (7) μαθητές/τριες έδωσαν σωστή απάντηση στην αρχική μέτρηση, ενώ ο αριθμός των σωστών απαντήσεων στην τελική μέτρηση ήταν εννέα (9).

**Πίνακας 6. 45.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «3» των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση    |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 5          | 7      |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 28,6%          | 71,4%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 50,0%          | 45,5%      | 46,7%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 6          | 8      |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 25,0%          | 75,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 50,0%          | 54,5%      | 53,3%  |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 4              | 11         | 15     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 26,7%          | 73,3%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .453, ns (n = 15)$

Στον Πίνακα 6.45. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «3» στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar  $p = ns$ ). Ειδικότερα, επτά (7) μαθητές/τριες έδωσαν σωστή απάντηση στην αρχική μέτρηση, ενώ ο αριθμός των σωστών απαντήσεων στην τελική μέτρηση ήταν εννέα (9).

**Πίνακας 6. 46.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( $n$ ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – παράπλευρη επίδραση «1» των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση    |                  | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                  | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( $n$ )  | 4              | 3          | 7      |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 57,1%          | 42,9%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 50,0%          | 42,9%      | 46,7%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( $n$ )  | 4              | 4          | 8      |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 50,0%          | 50,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 50,0%          | 57,1%      | 53,3%  |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( $n$ )  | 8              | 7          | 15     |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 53,3%          | 46,7%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = 1.000$ ,  $ns$  ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.46. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – παράπλευρη επίδραση «1» στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar  $p = ns$ ) στη συγκεκριμένη μεταβλητή.



**Πίνακας 6. 47.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – παράπλευρη επίδραση «2» των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| Σωστή          | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 0              | 0          | 0      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 0,0%           | 0,0%       | 0,0%   |
|                | % Τελική μέτρηση     | 0,0%           | 0,0%       | 0,0%   |
| Λανθασμένη     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 7              | 8          | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 46,7%          | 53,3%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 7              | 8          | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 46,7%          | 53,3%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .016, p < .05 (n = 15)$

Στον Πίνακα 6.47. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – παράπλευρη επίδραση «2» στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar  $p < .05$ ). Ειδικότερα, ενώ στην αρχική μέτρηση κανένας εκ των μαθητών δεν έδωσε σωστή απάντηση, στην τελική μέτρηση επτά (7) μαθητές/τριες επέλεξαν τη σωστή, το οποίο συνιστά μια σημαντική μεταβολή.

**Πίνακας 6. 48.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή αμφίδρομη αιτιακή συνάφεια των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| Σωστή          | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 0              | 0          | 0      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 0,0%           | 0,0%       | 0,0%   |
|                | % Τελική μέτρηση     | 0,0%           | 0,0%       | 0,0%   |
| Λανθασμένη     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 7              | 8          | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 46,7%          | 53,3%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 7              | 8          | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 46,7%          | 53,3%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .016, p < .05 (n = 15)$

Στον Πίνακα 6.48. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «αμφίδρομη αιτιακή συνάφεια» στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων ( $McNemar p < .05$ ). Ειδικότερα, ενώ στην αρχική μέτρηση κανένας εκ των μαθητών δεν έδωσε σωστή απάντηση, ωστόσο στην τελική μέτρηση επτά (7) μαθητές/τριες επέλεξαν τη σωστή απάντηση, το οποίο συνιστά μια σημαντική μεταβολή.

Στους Πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων των ατόμων ανά εξεταζόμενη μεταβλητή πριν και μετά το πρόγραμμα πειραματικής παρέμβασης (αρχική-τελική μέτρηση), το εκατοστιαίο ποσοστό που αναλογεί για τον αριθμό των σωστών ή λανθασμένων απαντήσεων στην αρχική και τελική μέτρηση στην ομάδα ελέγχου. Επίσης, παρατίθεται ο δείκτης McNemar για εξαρτημένα δείγματα για τον προσδιορισμό της σημαντικότητας των στατιστικών διαφορών και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ( $p$ ).

**Πίνακας 6. 49.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( $n$ ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή ροές και συσσωρεύσεις των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση                            |                  | Τελική μέτρηση           |            | Σύνολο |
|---|------------------|--------------------------|------------|--------|
|   |                  | Σωστή                    | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>                              | Αριθμός ( $n$ )  | 4                        | 0          | 4      |
|   | % Αρχική μέτρηση | 100,0%                   | 0,0%       | 100,0% |
|   | % Τελική μέτρηση | 80,0%                    | 0,0%       | 23,5%  |
| <b>Λανθασμένη</b>                         | Αριθμός ( $n$ )  | 1                        | 12         | 13     |
|   | % Αρχική μέτρηση | 7,7%                     | 92,3%      | 100,0% |
|   | % Τελική μέτρηση | 20,0%                    | 100,0%     | 76,5%  |
| <b>Σύνολο</b>                             | Αριθμός ( $n$ )  | 5                        | 12         | 17     |
|   | % Αρχική μέτρηση | 29,4%                    | 70,6%      | 100,0% |
|   | % Τελική μέτρηση | 100,0%                   | 100,0%     | 100,0% |
| <b>Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας</b> |                  |                          |            |        |
| McNemar test $p =$                        |                  | 1.000, $ns$ ( $n = 17$ ) |            |        |

Στον Πίνακα 6.49. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «ροές και συσσωρεύσεις» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ( $McNemar p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 50.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή αναλογικές σχέσεις των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση    |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 2          | 4      |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 50,0%          | 50,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 66,7%          | 14,3%      | 23,5%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 12         | 13     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 7,7%           | 92,3%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 33,3%          | 85,7%      | 76,5%  |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 3              | 14         | 17     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 17,6%          | 82,4%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = 1.000$ , *ns* ( $n = 17$ )

Στον Πίνακα 6.50. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «αναλογικές σχέσεις» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar  $p = ns$ ).

**Πίνακας 6. 51.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κύρια επίδραση «1» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση    |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 11             | 0          | 11     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 100,0%         | 0,0%       | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 84,6%          | 0,0%       | 64,7%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 4          | 6      |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 33,3%          | 66,7%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 15,4%          | 100,0%     | 35,3%  |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 13             | 4          | 17     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 76,5%          | 23,5%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .500$ , *ns* ( $n = 17$ )

Στον Πίνακα 6.51. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – κύρια επίδραση «1»των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar $p = ns$ ) στη συγκεκριμένη μεταβλητή στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 52.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( $n$ ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κύρια επίδραση «2»των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση    |                  | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                  | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( $n$ )  | 14             | 1          | 15     |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 93,3%          | 6,7%       | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 93,3%          | 50,0%      | 88,2%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( $n$ )  | 1              | 1          | 2      |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 50,0%          | 50,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 6,7%           | 50,0%      | 11,8%  |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( $n$ )  | 15             | 2          | 17     |
|                   | % Αρχική μέτρηση | 88,2%          | 11,8%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
McNemar test  $p = 1.000, ns$  ( $n = 17$ )

Στον Πίνακα 6.52. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – κύρια επίδραση «2» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar $p = ns$ ) στη συγκεκριμένη μεταβλητή στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 53.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «1» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| Σωστή          | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 9              | 2          | 11     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 81,8%          | 18,2%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 90,0%          | 28,6%      | 64,7%  |
| Λανθασμένη     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 5          | 6      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 16,7%          | 83,3%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 10,0%          | 71,4%      | 35,3%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 10             | 7          | 17     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 58,8%          | 41,2%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = 1.000$ , *ns* ( $n = 17$ )

Στον Πίνακα 6.53. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «1» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar  $p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 54.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «2» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| Σωστή          | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 4              | 3          | 7      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 57,1%          | 42,9%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 57,1%          | 30,0%      | 41,2%  |
| Λανθασμένη     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 3              | 7          | 10     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 30,0%          | 70,0%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 42,9%          | 70,0%      | 58,8%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 7              | 10         | 17     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 41,2%          | 58,8%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = 1.000$ , *ns* ( $n = 17$ )

Στον Πίνακα 6.54. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «2» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar = *ns*) στη συγκεκριμένη μεταβλητή στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 55.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «3» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση    |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|-------------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                   |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| <b>Σωστή</b>      | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 7              | 2          | 9      |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 77,8%          | 22,2%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 77,8%          | 25,0%      | 52,9%  |
| <b>Λανθασμένη</b> | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 6          | 8      |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 25,0%          | 75,0%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 22,2%          | 75,0%      | 47,1%  |
| <b>Σύνολο</b>     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 9              | 8          | 17     |
|                   | % Αρχική μέτρηση     | 52,9%          | 47,1%      | 100,0% |
|                   | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
McNemar test  $p = 1.000$ , *ns* ( $n = 17$ )

Στον Πίνακα 6.55. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «3» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar = *ns*) στη συγκεκριμένη μεταβλητή στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 56.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – παράπλευρη επίδραση «1»των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| Σωστή          | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 5              | 3          | 8      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 62,5%          | 37,5%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 83,3%          | 27,3%      | 47,1%  |
| Λανθασμένη     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 8          | 9      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 11,1%          | 88,9%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 16,7%          | 72,7%      | 52,9%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 6              | 11         | 17     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 35,3%          | 64,7%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .625, ns$  ( $n = 17$ )

Στον Πίνακα 6.56. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemarστη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – παράπλευρη επίδραση «1» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar $p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 57.** Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – παράπλευρη επίδραση «2»των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |            | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|------------|--------|
|                |                      | Σωστή          | Λανθασμένη |        |
| Σωστή          | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 1          | 2      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 50,0%          | 50,0%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 6,3%       | 11,8%  |
| Λανθασμένη     | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 0              | 15         | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 0,0%           | 100,0%     | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 0,0%           | 93,8%      | 88,2%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 16         | 17     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 5,9%           | 94,1%      | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%     | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = 1.000, ns$  ( $n = 17$ )

Στον Πίνακα 6.57. παρουσιάζονται ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και των ποσοστών «ανά κελί» καθώς και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με βάση το κριτήριο McNemar στη μεταβλητή «κυματοειδής επίδραση – παράπλευρη επίδραση «2» των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ορθότητα των απαντήσεων (McNemar $p$ =  $ns$ ) στη συγκεκριμένη μεταβλητή στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

Στη μεταβλητή αμφίδρομη αιτιακή συνάφεια δεν ήταν εφικτός ο έλεγχος του στατιστικού κριτηρίου McNemar, επειδή όλοι οι μαθητές και οι μαθήτριες της ομάδας ελέγχου απάντησαν λανθασμένα τόσο στην αρχική, όσο και στην τελική μέτρηση.

#### 10. Διασταυρωμένη ταξινόμηση: Διαφορές μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στην επιστημονική-ποσοτική σκέψη

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι συγκρίσεις των υποκατηγοριών των διερευνώμενων μεταβλητών της επιστημονικής – ποσοτικής σκέψης (συνδεσιμότητα, δυναμικότητα, περικειμενικότητα, πολυπλοκότητα, αναφορά σε αξίες, αναφορά σε πρακτικά ζητήματα, απουσία άλλης λύσης, δεν ξέρω/δεν απαντώ) μεταξύ των μαθητών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου. Οι συγκρίσεις πραγματοποιήθηκαν τόσο στην αρχική μέτρηση (pre-test), όσο και στην τελική μέτρηση (post-test). Σκοπός των συγκεκριμένων στατιστικών αναλύσεων είναι να εξετασθούν οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική – ελέγχου) και να διαπιστωθεί η μορφή των μεταβολών στις εξεταζόμενες μεταβλητές (αρχική – τελική).

Παρακάτω παρατίθενται οι πίνακες συνάφειας στους οποίους παρουσιάζονται ο αριθμός της ύπαρξης ή απουσίας απαντήσεων και η εκατοστιαία συχνότητα (%) ανά κατηγορία στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην αρχική και τελική μέτρηση. Επίσης, παρουσιάζονται ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας της σύγκρισης που είναι ο δείκτης Pearson chi-square ( $\chi^2$ ), οι βαθμοί ελευθερίας (degrees of freedom;  $df$ ), η στατιστική σημαντικότητα ( $p$ ) και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ( $ns$ ,  $p<.05$ ,  $p<.01$ ,  $p<.001$ ).



**Πίνακας 6. 58.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία συνδεσιμότητας στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Συνδεσιμότητα  |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|----------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| <b>Ύπαρξη</b>  | Αριθμός    | 2                 | 1             | 3      |
|                | % Απάντηση | 66,7%             | 33,3%         | 100,0% |
|                | % Ομάδα    | 13,3%             | 5,9%          | 9,4%   |
| <b>Απουσία</b> | Αριθμός    | 13                | 16            | 29     |
|                | % Απάντηση | 44,8%             | 55,2%         | 100,0% |
|                | % Ομάδα    | 86,7%             | 94,1%         | 90,6%  |
| <b>Σύνολο</b>  | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = .521, df 1, ns$$

Στον Πίνακα 6.58. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία συνδεσιμότητας στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .521, df 1, ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ύπαρξη ή την απουσία της συνδεσιμότητας.

**Πίνακας 6. 59.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία δυναμικότητας στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Δυναμικότητα   |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|----------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| <b>Ύπαρξη</b>  | Αριθμός    | 2                 | 0             | 2      |
|                | % Απάντηση | 100,0%            | 0,0%          | 100,0% |
|                | % Ομάδα    | 13,3%             | 0,0%          | 6,3%   |
| <b>Απουσία</b> | Αριθμός    | 13                | 17            | 30     |
|                | % Απάντηση | 43,3%             | 56,7%         | 100,0% |
|                | % Ομάδα    | 86,7%             | 100,0%        | 93,8%  |
| <b>Σύνολο</b>  | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = .521, df 1, ns$$

Στον Πίνακα 6.59. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία δυναμικότητας στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .521$ ,  $df$  1,  $ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων ως προς την ύπαρξη ή την απουσία της δυναμικότητας.

**Πίνακας 6. 60.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία περικειμενικότητας στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

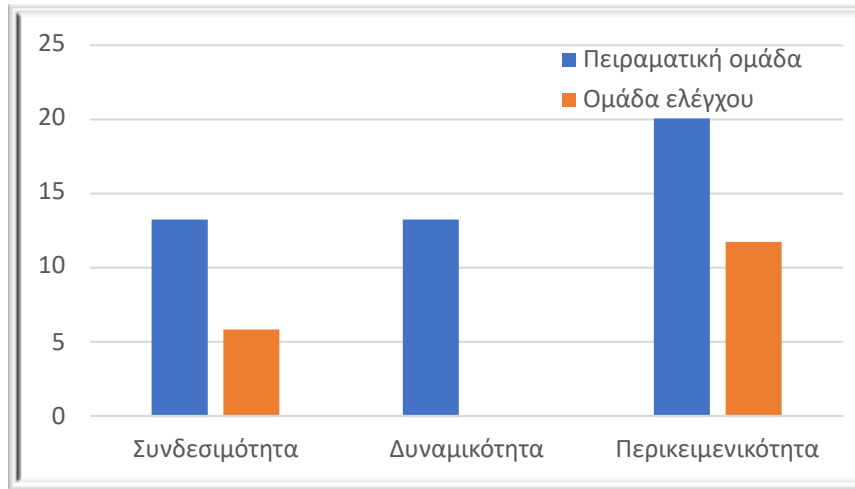
| Περικειμενικότητα |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|-------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                   |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Υπαρξη            | Αριθμός    | 3                 | 2             | 5      |
|                   | % Απάντηση | 60,0%             | 40,0%         | 100,0% |
|                   | % Ομάδα    | 20,0%             | 11,8%         | 15,6%  |
| Απουσία           | Αριθμός    | 12                | 15            | 27     |
|                   | % Απάντηση | 44,4%             | 55,6%         | 100,0% |
|                   | % Ομάδα    | 80,0%             | 88,2%         | 84,4%  |
| Σύνολο            | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                   | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                   | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
Pearson Chi-square  $\chi^2 = .410$ ,  $df$  1,  $ns$

Στον Πίνακα 6.60. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία περικειμενικότητας στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .410$ ,  $df$  1,  $ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων.

Στην έννοια της πολυπλοκότητας δεν ήταν εφικτό να πραγματοποιηθεί διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ των δύο ομάδων ως προς την ύπαρξη – απουσία της πολυπλοκότητας στην αρχική μέτρηση, επειδή κανένας από τους συμμετέχοντες των ομάδων δεν έδωσε τη συγκεκριμένη απάντηση.

**Γράφημα 6. 46.** Ιστόγραμμα ποσοστών μεταξύ των συμμετεχόντων της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου σχετικά με τα στοιχεία ενός συστήματος στην αρχική μέτρηση



**Πίνακας 6. 61.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία αξιών στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Αξίες          |            | Ομάδα Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου | Σύνολο |
|----------------|------------|-------------------------|---------------|--------|
| <b>Υπαρξη</b>  | Αριθμός    | 3                       | 1             | 4      |
|                | % Απάντηση | 75,0%                   | 25,0%         | 100,0% |
|                | % Ομάδα    | 20,0%                   | 5,9%          | 12,5%  |
| <b>Απουσία</b> | Αριθμός    | 12                      | 16            | 28     |
|                | % Απάντηση | 42,9%                   | 57,1%         | 100,0% |
|                | % Ομάδα    | 80,0%                   | 94,1%         | 87,5%  |
| <b>Σύνολο</b>  | Αριθμός    | 15                      | 17            | 32     |
|                | % Απάντηση | 46,9%                   | 53,1%         | 100,0% |
|                | % Ομάδα    | 100,0%                  | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

Pearson Chi-square  $\chi^2 = 1.452, df 1, ns$

Στον Πίνακα 6.61. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία αξιών στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 1.452, df 1, ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων ως προς την ύπαρξη ή την απουσία της συγκεκριμένης μεταβλητής που αφορά τις αξίες.

**Πίνακας 6. 62.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία πρακτικών ζητημάτων στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

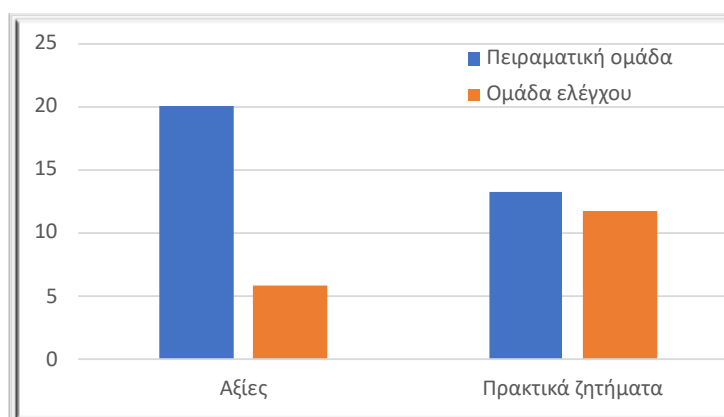
| Πρακτικάζήτηματα |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                  |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Ύπαρξη           | Αριθμός    | 2                 | 2             | 4      |
|                  | % Απάντηση | 50,0%             | 50,0%         | 100,0% |
|                  | % Ομάδα    | 13,3%             | 11,8%         | 12,5%  |
| Απουσία          | Αριθμός    | 13                | 15            | 28     |
|                  | % Απάντηση | 46,4%             | 53,6%         | 100,0% |
|                  | % Ομάδα    | 86,7%             | 88,2%         | 87,5%  |
| Σύνολο           | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                  | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                  | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

Pearson Chi-square  $\chi^2 = .018, df 1, ns$

Στον Πίνακα 6.62. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία πρακτικών ζητημάτων στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .018, df 1, ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ύπαρξη ή την απουσία αναφορών σε πρακτικά ζητήματα.

**Γράφημα 6. 47.** Ιστόγραμμα ποσοστών μεταξύ των συμμετεχόντων της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου σχετικά με άλλα ζητήματα στην αρχική μέτρηση



**Πίνακας 6. 63.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία καμίας άλλης λύσης στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

|                        |               | Ομάδα             |               | Σύνολο |        |
|------------------------|---------------|-------------------|---------------|--------|--------|
|                        |               | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |        |
| <b>Καμία άλλη λύση</b> | <b>Ύπαρξη</b> | Αριθμός           | 2             | 6      | 8      |
|                        |               | % Απάντηση        | 25,0%         | 75,0%  | 100,0% |
|                        |               | % Ομάδα           | 13,3%         | 35,3%  | 25,0%  |
| <b>Απουσία</b>         |               | Αριθμός           | 13            | 11     | 24     |
|                        |               | % Απάντηση        | 54,2%         | 45,8%  | 100,0% |
|                        |               | % Ομάδα           | 86,7%         | 64,7%  | 75,0%  |
| <b>Σύνολο</b>          |               | Αριθμός           | 15            | 17     | 32     |
|                        |               | % Απάντηση        | 46,9%         | 53,1%  | 100,0% |
|                        |               | % Ομάδα           | 100,0%        | 100,0% | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = 2.050, df 1, ns$$

Στον Πίνακα 6.63. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία καμίας άλλης λύσης στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 2.050, df 1, ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ύπαρξη ή την απουσία καμίας άλλης λύσης.

**Πίνακας 6. 64.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την επιλογή «δεν απαντώ» στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

|                   |               | Ομάδα             |               | Σύνολο |        |
|-------------------|---------------|-------------------|---------------|--------|--------|
|                   |               | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |        |
| <b>Δεν απαντώ</b> | <b>Ύπαρξη</b> | Αριθμός           | 5             | 5      | 10     |
|                   |               | % Απάντηση        | 50,0%         | 50,0%  | 100,0% |
|                   |               | % Ομάδα           | 33,3%         | 29,4%  | 31,3%  |
| <b>Απουσία</b>    |               | Αριθμός           | 10            | 12     | 22     |
|                   |               | % Απάντηση        | 45,5%         | 54,5%  | 100,0% |
|                   |               | % Ομάδα           | 66,7%         | 70,6%  | 68,8%  |
| <b>Σύνολο</b>     |               | Αριθμός           | 15            | 17     | 32     |
|                   |               | % Απάντηση        | 46,9%         | 53,1%  | 100,0% |
|                   |               | % Ομάδα           | 100,0%        | 100,0% | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = .057, df 1, p < .01$$

Στον Πίνακα 6.64. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την επιλογή «δεν απαντώ» στην αρχική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .057, df 1, ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την επιλογή «δεν απαντώ». Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται ο αριθμός της ύπαρξης ή απουσίας απαντήσεων και η εκατοστιαία συχνότητα (%) ανά κατηγορία στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην τελική μέτρηση.

**Πίνακας 6. 65.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία συνδεσιμότητας στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Συνδεσιμότητα |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|---------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|               |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Υπαρξη        | Αριθμός    | 4                 | 2             | 6      |
|               | % Απάντηση | 66,7%             | 33,3%         | 100,0% |
|               | % Ομάδα    | 26,7%             | 11,8%         | 18,8%  |
| Απουσία       | Αριθμός    | 11                | 15            | 26     |
|               | % Απάντηση | 42,3%             | 57,7%         | 100,0% |
|               | % Ομάδα    | 73,3%             | 88,2%         | 81,3%  |
| Σύνολο        | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|               | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|               | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

Pearson Chi-square  $\chi^2 = 1.162, df 1, ns$

Στον Πίνακα 6.65. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία συνδεσιμότητας στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 1.162, df 1, ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ύπαρξη ή την απουσία της συνδεσιμότητας.

**Πίνακας 6. 66.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία δυναμικότητας στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

|                     |               | Ομάδα             |               | Σύνολο |        |
|---------------------|---------------|-------------------|---------------|--------|--------|
|                     |               | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |        |
| <b>Δυναμικότητα</b> | <b>Ύπαρξη</b> | Αριθμός           | 3             | 0      | 3      |
|                     |               | % Απάντηση        | 100,0%        | 0,0%   | 100,0% |
|                     |               | % Ομάδα           | 20,0%         | 0,0%   | 9,4%   |
| <b>Απουσία</b>      |               | Αριθμός           | 12            | 17     | 29     |
|                     |               | % Απάντηση        | 41,4%         | 58,6%  | 100,0% |
|                     |               | % Ομάδα           | 80,0%         | 100,0% | 90,6%  |
| <b>Σύνολο</b>       |               | Αριθμός           | 15            | 17     | 32     |
|                     |               | % Απάντηση        | 46,9%         | 53,1%  | 100,0% |
|                     |               | % Ομάδα           | 100,0%        | 100,0% | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = 3.752, df 1, p < .05$$

Στον Πίνακα 6.66. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία δυναμικότητας στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 3.752, df 1, p < .05$ ) μεταξύ των δύο ομάδων ως προς την ύπαρξη ή την απουσία της συγκεκριμένης απάντησης που αφορά τη δυναμικότητα, όπου τρεις (3) μαθητές της πειραματικής ομάδας έδωσαν τη συγκεκριμένη απάντηση, έναντι των συμμετεχόντων της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 67.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία περικειμενικότητας στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

|                          |               | Ομάδα             |               | Σύνολο |        |
|--------------------------|---------------|-------------------|---------------|--------|--------|
|                          |               | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |        |
| <b>Περικειμενικότητα</b> | <b>Ύπαρξη</b> | Αριθμός           | 5             | 0      | 5      |
|                          |               | % Απάντηση        | 100,0%        | 0,0%   | 100,0% |
|                          |               | % Ομάδα           | 33,3%         | 0,0%   | 15,6%  |
| <b>Απουσία</b>           |               | Αριθμός           | 10            | 17     | 27     |
|                          |               | % Απάντηση        | 37,0%         | 63,0%  | 100,0% |
|                          |               | % Ομάδα           | 66,7%         | 100,0% | 84,4%  |
| <b>Σύνολο</b>            |               | Αριθμός           | 15            | 17     | 32     |
|                          |               | % Απάντηση        | 46,9%         | 53,1%  | 100,0% |
|                          |               | % Ομάδα           | 100,0%        | 100,0% | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = 6.716, df 1, p < .01$$

Στον Πίνακα 6.67. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία περικειμενικότητας στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 6.716$ ,  $df 1$ ,  $p < .01$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την ύπαρξη ή την απουσία της περικειμενικότητας. Συγκεκριμένα, πέντε (5) μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν τη συγκεκριμένη απάντηση, εν αντιθέσει με τους συμμετέχοντες της ομάδας ελέγχου όπου κανείς δεν έδωσε τη συγκεκριμένη απάντηση.

**Πίνακας 6. 68.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία πολυπλοκότητας στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Πολυπλοκότητα |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|---------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|               |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Υπαρξη        | Αριθμός    | 5                 | 0             | 5      |
|               | % Απάντηση | 100,0%            | 0,0%          | 100,0% |
|               | % Ομάδα    | 33,3%             | 0,0%          | 15,6%  |
| Απουσία       | Αριθμός    | 10                | 17            | 27     |
|               | % Απάντηση | 37,0%             | 63,0%         | 100,0% |
|               | % Ομάδα    | 66,7%             | 100,0%        | 84,4%  |
| Σύνολο        | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|               | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|               | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

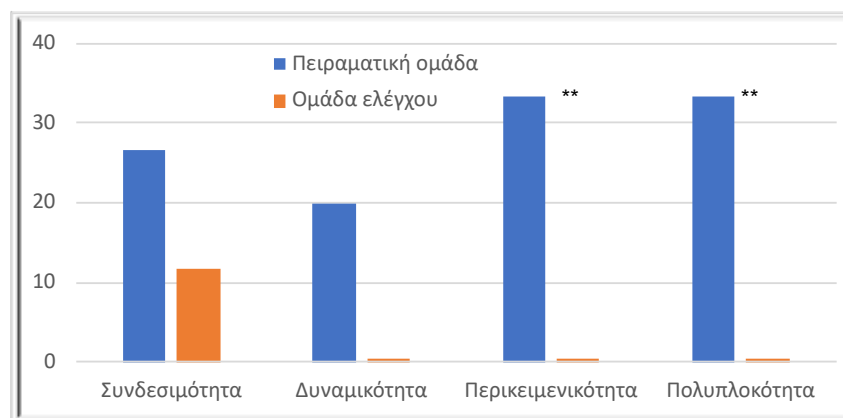
**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

Pearson Chi-square  $\chi^2 = 6.716$ ,  $df 1$ ,  $p < .01$

Στον Πίνακα 6.68. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ των δύο ομάδων ως προς την ύπαρξη – απουσία πολυπλοκότητας στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 6.716$ ,  $df 1$ ,  $p < .01$ ) μεταξύ των δύο ομάδων ως προς την ύπαρξη ή την απουσία της περικειμενικότητας. Πιο αναλυτικά, πέντε (5) μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν στις απαντήσεις τους την έννοια της πολυπλοκότητας, εν αντιθέσει με τους συμμετέχοντες της ομάδας ελέγχου όπου κανείς δεν έδωσε τη συγκεκριμένη απάντηση.



**Γράφημα 6. 48.** Ιστόγραμμα ποσοστών μεταξύ των συμμετεχόντων της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου σχετικά με τα στοιχεία ενός συστήματος στην τελική μέτρηση



**Πίνακας 6. 69.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία αξιών στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

| Αξίες   |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|---------|------------|-------------------|---------------|--------|
|         |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Υπαρξη  | Αριθμός    | 4                 | 3             | 7      |
|         | % Απάντηση | 57,1%             | 42,9%         | 100,0% |
|         | % Ομάδα    | 26,7%             | 17,6%         | 21,9%  |
| Απουσία | Αριθμός    | 11                | 14            | 25     |
|         | % Απάντηση | 44,0%             | 56,0%         | 100,0% |
|         | % Ομάδα    | 73,3%             | 82,4%         | 78,1%  |
| Σύνολο  | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|         | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|         | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = .379, df 1, ns$$

Στον Πίνακα 6.69. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία αξιών στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = .379, df 1, ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων ως προς τις αξίες.

**Πίνακας 6. 70.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία πρακτικών ζητημάτων στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

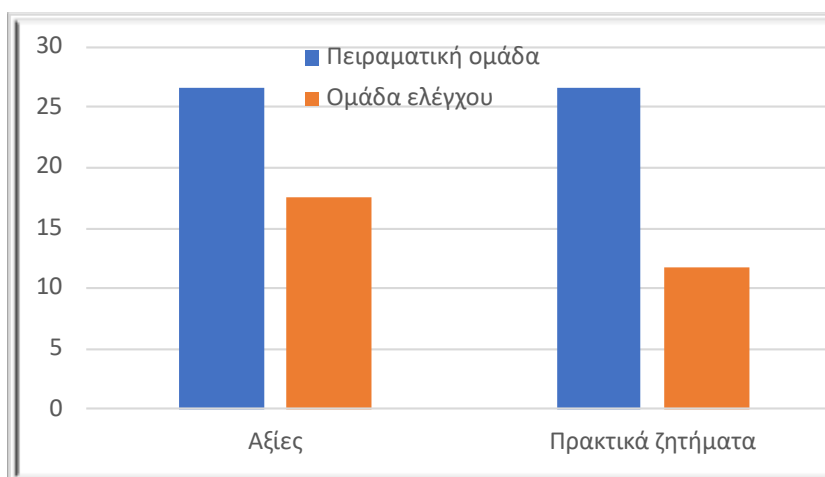
| Πρακτικάζήτήματα |            | Ομάδα             |               | Σύνολο |
|------------------|------------|-------------------|---------------|--------|
|                  |            | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |
| Υπαρξη           | Αριθμός    | 4                 | 2             | 6      |
|                  | % Απάντηση | 66,7%             | 33,3%         | 100,0% |
|                  | % Ομάδα    | 26,7%             | 11,8%         | 18,8%  |
| Απουσία          | Αριθμός    | 11                | 15            | 26     |
|                  | % Απάντηση | 42,3%             | 57,7%         | 100,0% |
|                  | % Ομάδα    | 73,3%             | 88,2%         | 81,3%  |
| Σύνολο           | Αριθμός    | 15                | 17            | 32     |
|                  | % Απάντηση | 46,9%             | 53,1%         | 100,0% |
|                  | % Ομάδα    | 100,0%            | 100,0%        | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

Pearson Chi-square  $\chi^2 = 1.162$ ,  $df 1$ ,  $ns$

Στον Πίνακα 6.70. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία πρακτικών ζητημάτων στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 1.162$ ,  $df 1$ ,  $ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων.

**Γράφημα 6. 49.** Ιστόγραμμα ποσοστών μεταξύ των συμμετεχόντων της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου σχετικά με άλλα ζητήματα στην τελική μέτρηση



**Πίνακας 6. 71.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία καμίας άλλης λύσης στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

|                        |                | Ομάδα             |               | Σύνολο |        |
|------------------------|----------------|-------------------|---------------|--------|--------|
|                        |                | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |        |
| <b>Καμία άλλη λύση</b> | <b>Ύπαρξη</b>  | Αριθμός           | 1             | 6      | 7      |
|                        |                | % Απάντηση        | 14,3%         | 85,7%  | 100,0% |
|                        |                | % Ομάδα           | 6,7%          | 35,3%  | 21,9%  |
| <b>Απουσία</b>         | <b>Απουσία</b> | Αριθμός           | 14            | 11     | 25     |
|                        |                | % Απάντηση        | 56,0%         | 44,0%  | 100,0% |
|                        |                | % Ομάδα           | 93,3%         | 64,7%  | 78,1%  |
| <b>Σύνολο</b>          | <b>Σύνολο</b>  | Αριθμός           | 15            | 17     | 32     |
|                        |                | % Απάντηση        | 46,9%         | 53,1%  | 100,0% |
|                        |                | % Ομάδα           | 100,0%        | 100,0% | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = 3.821, df 1, p < .05$$

Στον Πίνακα 6.71. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία καμίας άλλης λύσης στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (Pearson Chi-square  $\chi^2 = 3.821, df 1, p < .05$ ) μεταξύ των δύο ομάδων ως προς την ύπαρξη ή την απουσία καμίας άλλης λύσης. Συγκεκριμένα, έξι (6) μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου μέσω των απαντήσεών τους δεν έδωσαν καμία άλλη λύση, εν αντιθέσει με τους συμμετέχοντες της πειραματικής ομάδας όπου μόνο ένας/μία (1) μαθητής/τρια δεν έδωσε καμία άλλη λύση.

**Πίνακας 6. 72.** Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την δήλωση «δεν απαντώ» στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας

|                   |                | Ομάδα             |               | Σύνολο |        |
|-------------------|----------------|-------------------|---------------|--------|--------|
|                   |                | Πειραματική ομάδα | Ομάδα ελέγχου |        |        |
| <b>Δεν απαντώ</b> | <b>Ύπαρξη</b>  | Αριθμός           | 2             | 4      | 6      |
|                   |                | % Απάντηση        | 33,3%         | 66,7%  | 100,0% |
|                   |                | % Ομάδα           | 13,3%         | 23,5%  | 18,8%  |
| <b>Απουσία</b>    | <b>Απουσία</b> | Αριθμός           | 13            | 13     | 26     |
|                   |                | % Απάντηση        | 50,0%         | 50,0%  | 100,0% |
|                   |                | % Ομάδα           | 86,7%         | 76,5%  | 81,3%  |
| <b>Σύνολο</b>     | <b>Σύνολο</b>  | Αριθμός           | 15            | 17     | 32     |
|                   |                | % Απάντηση        | 46,9%         | 53,1%  | 100,0% |
|                   |                | % Ομάδα           | 100,0%        | 100,0% | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

$$\text{Pearson Chi-square } \chi^2 = .544, df 1, p < .01$$

Στον Πίνακα 6.72. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς τη δήλωση «δεν απαντώ» στην τελική μέτρηση. Τα αποτελέσματα της διασταυρωμένης ταξινόμησης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών (PearsonChi-square  $\chi^2 = .544$ ,  $df 1$ ,  $ns$ ) μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματική/ελέγχου) ως προς την δήλωση «δεν απαντώ».

11. Επιστημονική – ποσοτική σκέψη: Μεταβολές από την αρχική στην τελική μέτρηση στους μαθητές της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου

Στους Πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι πίνακες συνάφειας του κριτηρίου McNemar για εξαρτημένα δείγματα, ο αριθμός των σωστών ή λανθασμένων απαντήσεων ( $n$ ) και συγκεκριμένα το ποσοστό (%) στην αρχική μέτρηση και το ποσοστό (%) στην τελική μέτρηση. Συγκεκριμένα, στους πίνακες των αποτελεσμάτων που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του κριτηρίου McNemar (McNemar test for related samples) για τον έλεγχο ενός επαναληπτικού μοντέλου δύο φάσεων που περιλαμβάνει δύο διχοτομικές μεταβλητές.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται ο αριθμός της ύπαρξης ή της απουσίας απαντήσεων των ατόμων ανά εξεταζόμενη μεταβλητή πριν και μετά το πρόγραμμα πειραματικής παρέμβασης (αρχική μέτρηση, τελική μέτρηση), το εκατοστιαίο ποσοστό που αναλογεί στην περίπτωση της ύπαρξης ή της απουσίας απαντήσεων στην αρχική και τελική μέτρηση στην πειραματική ομάδα. Επίσης, παρατίθεται ο δείκτης McNemar για εξαρτημένα δείγματα για τον προσδιορισμό της σημαντικότητας των στατιστικών διαφορών και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ( $p$ ).

**Πίνακας 6. 73.** Ύπαρξη – απουσία συνδεσιμότητας ( $n$ ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση |                  | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|------------------|----------------|---------|--------|
|                |                  | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( $n$ )  | 2              | 0       | 2      |
|                | % Αρχική μέτρηση | 100,0%         | 0,0%    | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση | 50,0%          | 0,0%    | 13,3%  |
| Απουσία        | Αριθμός ( $n$ )  | 2              | 11      | 13     |
|                | % Αρχική μέτρηση | 15,4%          | 84,6%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση | 50,0%          | 100,0%  | 86,7%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( $n$ )  | 4              | 11      | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση | 26,7%          | 73,3%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .500$ ,  $ns$  ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.73. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία συνδεσιμότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία της συνδεσιμότητας (McNemar  $p = ns$ ).

**Πίνακας 6. 74.** Ύπαρξη – απουσία δυναμικότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 1       | 2      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 50,0%          | 50,0%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 33,3%          | 8,3%    | 13,3%  |
| Απουσία        | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 11      | 13     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 15,4%          | 84,6%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 66,7%          | 91,7%   | 86,7%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 3              | 12      | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 20,0%          | 80,0%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = 1.000$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.74. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία δυναμικότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών (McNemar  $p = ns$ ).

**Πίνακας 6. 75.** Ύπαρξη – απουσία περικειμενικότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 2       | 3      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 33,3%          | 66,7%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 20,0%          | 20,0%   | 20,0%  |
| Απουσία        | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 4              | 8       | 12     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 33,3%          | 66,7%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 80,0%          | 80,0%   | 80,0%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 5              | 10      | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 33,3%          | 66,7%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .688$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.75. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία περικειμενικότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία της περικειμενικότητας (McNemar  $p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας.

**Πίνακας 6. 76.** Ύπαρξη – απουσία πολυπλοκότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 0              | 0       | 0      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 0,0%           | 0,0%    | 0,0%   |
|                | % Τελική μέτρηση     | 0,0%           | 0,0%    | 0,0%   |
| Απουσία        | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 5              | 10      | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 33,3%          | 66,7%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 5              | 10      | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 33,3%          | 66,7%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
McNemar test  $p = .043, p < .05 (n = 15)$

Στον Πίνακα 6.76. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία πολυπλοκότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία της πολυπλοκότητας (McNemar  $p = .043, p < .05$ ) στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας. Συγκεκριμένα, ενώ στην αρχική μέτρηση δεν υπήρξε καμία δήλωση πολυπλοκότητας από τους συμμετέχοντες, ωστόσο στην τελική μέτρηση πέντε (5) συμμετέχοντες εμφάνισαν δήλωση πολυπλοκότητας.

**Πίνακας 6. 77.** Ύπαρξη – απουσία αξιών (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 2       | 3      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 33,3%          | 66,7%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 25,0%          | 18,2%   | 20,0%  |
| Απουσία        | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 3              | 9       | 12     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 25,0%          | 75,0%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 75,0%          | 81,8%   | 80,0%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 4              | 11      | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 26,7%          | 73,3%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = 1.000$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.77. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία αξιών (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριζαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία των αξιών (McNemar  $p = ns$ ).

**Πίνακας 6. 78.** Ύπαρξη – απουσία πρακτικών ζητημάτων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 1       | 2      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 50,0%          | 50,0%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 25,0%          | 9,1%    | 13,3%  |
| Απουσία        | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 3              | 10      | 13     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 23,1%          | 76,9%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 75,0%          | 90,9%   | 86,7%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 4              | 11      | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 26,7%          | 73,3%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .625$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.78. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία πρακτικών ζητημάτων (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία των πρακτικών (McNemar  $p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας.

**Πίνακας 6. 79.** Ύπαρξη – απουσία καμίας άλλης λύσης (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| <b>Ύπαρξη</b>  | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 0              | 2       | 2      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 0,0%           | 100,0%  | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 0,0%           | 14,3%   | 13,3%  |
| <b>Απουσία</b> | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 12      | 13     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 7,7%           | 92,3%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 85,7%   | 86,7%  |
| <b>Σύνολο</b>  | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 14      | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 6,7%           | 93,3%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = 1.000$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.79. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία καμίας άλλης λύσης (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία καμίας άλλης λύσης (McNemar  $p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας.



**Πίνακας 6. 80.** Ύπαρξη – απουσία της δήλωσης «δεν απαντώ» (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 4       | 5      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 20,0%          | 80,0%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 50,0%          | 30,8%   | 33,3%  |
| Απουσία        | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 9       | 10     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 10,0%          | 90,0%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 50,0%          | 69,2%   | 66,7%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 13      | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 13,3%          | 86,7%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .375$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.80. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία της δήλωσης «δεν απαντώ» (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία της δήλωσης «δεν απαντώ» (McNemar  $p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται ο αριθμός της ύπαρξης ή της απουσίας απαντήσεων των ατόμων ανά εξεταζόμενη μεταβλητή πριν και μετά το πρόγραμμα πειραματικής παρέμβασης (αρχική μέτρηση, τελική μέτρηση), το εκατοστιαίο ποσοστό που αναλογεί στην περίπτωση της ύπαρξης ή της απουσίας απαντήσεων στην αρχική και τελική μέτρηση στην ομάδα ελέγχου. Επίσης, παρατίθεται ο δείκτης McNemar για εξαρτημένα δείγματα για τον προσδιορισμό της σημαντικότητας των στατιστικών διαφορών και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (*p*).

**Πίνακας 6. 81.** Ύπαρξη – απουσία συνδεσιμότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 0       | 1      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 100,0%         | 0,0%    | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 50,0%          | 0,0%    | 5,9%   |
| Απουσία        | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 15      | 16     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 6,3%           | 93,8%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 50,0%          | 100,0%  | 94,1%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 15      | 17     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 11,8%          | 88,2%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = 1.000$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.81. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία συνδεσιμότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία της συνδεσιμότητας (McNemar  $p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

Στη μεταβλητή «δυναμικότητα» δεν ήταν εφικτός ο έλεγχος του στατιστικού κριτηρίου McNemar, επειδή όλοι οι μαθητές και οι μαθήτριες της ομάδας ελέγχου απάντησαν λανθασμένα τόσο στην αρχική, όσο και στην τελική μέτρηση.

Στον Πίνακα 6.82. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία δυναμικότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία της δυναμικότητας (McNemar  $p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 82.** Ύπαρξη – απουσία περικειμενικότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 0              | 2       | 2      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 0,0%           | 100,0%  | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 0,0%           | 11,8%   | 11,8%  |
| Απουσία        | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 0              | 15      | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 0,0%           | 100,0%  | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 0,0%           | 88,2%   | 88,2%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 0              | 17      | 17     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 0,0%           | 100,0%  | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 0,0%           | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .500$ , *ns* ( $n = 17$ )

Στον Πίνακα 6.82. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία περικειμενικότητας (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία της περικειμενικότητας (McNemar  $p = ns$ ). Στη μεταβλητή «πολυπλοκότητα» δεν ήταν εφικτός ο έλεγχος του στατιστικού κριτηρίου McNemar, επειδή κανένας/καμία μαθητής/τρια της ομάδας ελέγχου δεν ανέφερε το χαρακτηριστικό αυτό τόσο στην αρχική, όσο και στην τελική μέτρηση.

**Πίνακας 6. 83.** Ύπαρξη – απουσία αξιών (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 1              | 0       | 1      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 100,0%         | 0,0%    | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 33,3%          | 0,0%    | 5,9%   |
| Απουσία        | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 14      | 16     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 12,5%          | 87,5%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 66,7%          | 100,0%  | 94,1%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 3              | 14      | 17     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 17,6%          | 82,4%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .500$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.83. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία αξιών ( $n$ ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής μέτρησης και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία των αξιών (McNemar  $p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 84.** Ύπαρξη – απουσία πρακτικών ζητημάτων ( $n$ ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση |                  | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|------------------|----------------|---------|--------|
|                |                  | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( $n$ )  | 0              | 2       | 2      |
|                | % Αρχική μέτρηση | 0,0%           | 100,0%  | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση | 0,0%           | 13,3%   | 11,8%  |
| Απουσία        | Αριθμός ( $n$ )  | 2              | 13      | 15     |
|                | % Αρχική μέτρηση | 13,3%          | 86,7%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση | 100,0%         | 86,7%   | 88,2%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( $n$ )  | 2              | 15      | 17     |
|                | % Αρχική μέτρηση | 11,8%          | 88,2%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**  
McNemar test  $p = 1.000$ ,  $ns$  ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.84. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία πρακτικών ζητημάτων ( $n$ ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ως προς την ύπαρξη – απουσία των πρακτικών ζητημάτων (McNemar  $p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 85.** Ύπαρξη – απουσία καμίας άλλης λύσης (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 3              | 3       | 6      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 50,0%          | 50,0%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 50,0%          | 27,3%   | 35,3%  |
| Απουσία        | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 3              | 8       | 11     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 27,3%          | 72,7%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 50,0%          | 72,7%   | 64,7%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 6              | 11      | 17     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 35,3%          | 64,7%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = 1.000$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.85. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία καμίας άλλης λύσης (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ των δύο μετρήσεων των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ των μετρήσεων (McNemar $p = ns$ ) στους μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου.

**Πίνακας 6. 86.** Ύπαρξη – απουσία δήλωσης «δεν απαντώ» (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου

| Αρχική μέτρηση |                      | Τελική μέτρηση |         | Σύνολο |
|----------------|----------------------|----------------|---------|--------|
|                |                      | Ύπαρξη         | Απουσία |        |
| Ύπαρξη         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 3       | 5      |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 40,0%          | 60,0%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 50,0%          | 23,1%   | 29,4%  |
| Απουσία        | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 2              | 10      | 12     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 16,7%          | 83,3%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 50,0%          | 76,9%   | 70,6%  |
| Σύνολο         | Αριθμός ( <i>n</i> ) | 4              | 13      | 17     |
|                | % Αρχική μέτρηση     | 23,5%          | 76,5%   | 100,0% |
|                | % Τελική μέτρηση     | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

**Δείκτης στατιστικής σημαντικότητας**

McNemar test  $p = .375$ , *ns* ( $n = 15$ )

Στον Πίνακα 6.86. παρουσιάζονται η ύπαρξη – απουσία δήλωσης «δεν απαντώ» (*n*), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ των δύο μετρήσεων των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα δεν υποστήριξαν την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών μεταβολών μεταξύ των δύο μετρήσεων (McNemar $p = ns$ ).

## 6.2. Ανάλυση/ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Παρατηρώντας τους πίνακες των αποτελεσμάτων από το Κριτήριο Συστημικής Σκέψης μπορούμε να καταλήξουμε στα εξής συμπεράσματα:

1. Στην αρχική μέτρηση δεν εμφανίστηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους μαθητές της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στο σύνολο των παραγόντων του Κριτηρίου Συστημικής Σκέψης, γεγονός που καθιστά τις δύο ομάδες ισοδύναμες και οποιαδήποτε διαφορά στην τελική μέτρηση μεταξύ τους δεν μπορεί να αποδοθεί σε κάποια απόκλιση εξ αρχής.
2. Στην τελική μέτρηση εμφανίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων με τους μαθητές της πειραματικής ομάδας να σημειώνουν υψηλότερες τιμές στο σύνολο των παραγόντων της συστημικής σκέψης, αν και όχι πάντα στατιστικά σημαντικές. Μάλιστα οι μαθητές της ομάδας αυτής παρουσίασαν σημαντικές μεταβολές και σε σχέση με τις δύο μετρήσεις (πριν και μετά την υλοποίηση του προγράμματος) καταδεικνύοντας την επίδραση που είχε το πρόγραμμα στη βελτίωση της ικανότητάς τους να σκέφτονται συστημικά. Πιο αναλυτικά:

Στην ερώτηση γνωστικής χαρτογράφησης οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν υψηλότερες τιμές σε όλους τους παράγοντες δυναμικής και λεπτομερειακής πολυπλοκότητας<sup>32</sup>, με τους γνωστικούς τους χάρτες να είναι περισσότερο λεπτομερείς, περιεκτικοί, πολύπλοκοι και συνδεδεμένοι. Χαρακτηριστικά, η πλειοψηφία των χαρτών (δώδεκα από τους δεκαπέντε) ακολουθούσε τη μορφή ενός πολύπλοκου αιτιακού δικτύου, με τα στοιχεία να συνδέονται μεταξύ τους με πολλαπλούς τρόπους και με περισσότερα από ένα βέλη. Μάλιστα, οι εννέα από αυτούς περιείχαν και αμφίδρομες σχέσεις, οι οποίες αποτυπώνονταν σε βρόχους ανατροφοδότησης και εκτείνονταν από έναν έως τρεις συνολικά στον αριθμό. Από την άλλη πλευρά, οι γνωστικοί χάρτες των μαθητών της ομάδας ελέγχου ήταν αρκετά πιο απλοί σε δομή και πιο «φτωχοί» σε λεπτομέρειες και σχέσεις, με τους παράγοντες να συνδέονται γραμμικά μεταξύ τους και με ένα προς ένα συσχετίσεις (ένα βέλος για κάθε παράγοντα). Μάλιστα, όλοι οι χάρτες της ομάδας αυτής είχαν μια αλυσιδωτή μορφή και συνδέαν τα στοιχεία με μονόδρομο βέλη, ενώ κανένας από αυτούς δεν αναπαριστούσε βρόχο ή αλλιώς κάποια σχέση που να κλείνει τον κύκλο. Η ίδια αυτή δομή της ομάδας ελέγχου ακολουθήθηκε και στις δύο μετρήσεις [χωρίς να σημειώνεται κάποια μεταβολή ως προς τις τιμές πολυπλοκότητάς της], σε αντίθεση με τους χάρτες της πειραματικής ομάδας οι οποίοι εμφάνισαν σημαντική βελτίωση σε όλους τους ανάλογους δείκτες. Η βελτίωση αυτή καταδεικνύει ότι μετά την εφαρμογή του προγράμματος οι μαθητές της πειραματικής ομάδας ήταν σε θέση να αντιλαμβάνονται και να αποδίδουν περισσότερο σύνθετες και πολύπλοκες νοητικές δομές, να αφηγούνται όλη την ιστορία σχετικά με το πώς προέκυψε ένα πρόβλημα και να

---

<sup>32</sup> Αριθμός παραγόντων, πυκνότητα συσχετίσεων, τιμή δικτυακής αιτιότητας και αριθμός βρόχων ανατροφοδότησης.

κατανοούν τις αιτίες του ως αλληλεπιδραστικές, εξαρτώμενες και κυκλικές, γνωρίζοντας ότι μπορούν να αποτελούν αφορμή για τη μείωση ή την αυτο-ενίσχυσή τους. Φαίνεται δηλαδή να έχουν μια καλύτερη αντίληψη για τη δυναμικότητα, πολυπλοκότητα και αλληλεξάρτηση που χαρακτηρίζει ένα σύστημα (όπως εκείνο που δινόταν στην ιστορία), σε αντίθεση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου οι οποίοι φαίνεται να κρατούν μια περισσότερο γραμμική αντίληψη για τα στοιχεία και τις σχέσεις του.

Όσον αφορά την ερώτηση ροών και συσσωρεύσεων δεν σημειώθηκε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μαθητές των δύο ομάδων, αν και οι μαθητές της πειραματικής ομάδας έδωσαν περισσότερες σωστές απαντήσεις στο τέλος του προγράμματος και μάλιστα σημαντικά περισσότερες και από αυτές που είχαν δώσει πριν την εφαρμογή του [από 3 μαθητές (20%) αυξήθηκαν στους εννέα (60%)]. Έτσι, ενώ στην αρχική μέτρηση, οι περισσότεροι πίστευαν ότι η μείωση ενός πληθυσμού θα οδηγήσει μετά από λίγο καιρό στην περαιτέρω μείωσή του, στην τελική μέτρηση μπορούσαν να εκτιμούν πιο σωστά ότι αυτή είναι δυνατόν να δώσει τη θέση της στην αύξησή του, εάν ο ρυθμός γεννήσεων ξεπεράσει το ρυθμό θανάτων. Ενώ δηλαδή στην αρχή εκτιμούσαν τη συμπεριφορά του συστήματος του πληθυσμού μόνο με βάση τις εκροές του (αφού μειώνονται οι άνθρωποι, ο πληθυσμός θα μειωθεί), μετά το πρόγραμμα μπορούσαν να αντιλαμβάνονται καλύτερα τις σχέσεις εισροών και εκροών και να εκτιμούν πιο σωστά τη δυναμική συμπεριφορά του στο χρόνο. Αντίθετα, οι μαθητές της ομάδας ελέγχου δεν σημείωσαν κάποια μεταβολή από την αρχική στην τελική μέτρηση και φάνηκε να κρατούν μια αποσπασματική εικόνα για τέτοιου είδους ανατροφοδοτικές δομές, εστιάζοντας είτε στις εισροές, είτε στις εκροές ή εκτιμώντας λανθασμένα τη μεταξύ τους σχέση.

Όσον αφορά την ερώτηση αναλογικών σχέσεων παρατηρήθηκε μια σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες, με τους μαθητές της πειραματικής ομάδας να υπερέχουν σημαντικά ως προς την ικανότητα αναγνώρισης ενός κοινού μοτίβου δομής. Χαρακτηριστικά, ενώ η πλειοψηφία των μαθητών της πειραματικής ομάδας θεώρησε ότι το φαινόμενο που μοιάζει ή ταιριάζει πιο πολύ με τα γεγονότα του Βorneo ήταν εκείνο που είχε την ίδια αλυσιδωτή δομή (: ο τρόπος που κινείται ένα αμάξι), οι μαθητές της ομάδας ελέγχου επέλεξαν περισσότερο φαινόμενα που δεν είχαν την ίδια δομή, αλλά έμοιαζαν μόνο ως προς τη θεματική τους (: φάρμακα και διοξειδίο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα). Η μεγάλη αυτή διαφορά (11 μαθητές έναντι 3), καθώς και η σημαντική βελτίωση που σημείωσαν οι μαθητές της πειραματικής ομάδας από την αρχική μέτρηση, καταδεικνύουν ότι μετά την εφαρμογή του προγράμματος ήταν περισσότερο σε θέση να εντοπίζουν το επαναλαμβανόμενο μοτίβο πίσω από ένα γεγονός και να το αξιοποιούν για να συνδέουν φαινόμενα και αντικείμενα διαφορετικού τύπου και από άλλο γνωστικό πεδίο. Αντίθετα, καμία ανάλογη μεταβολή δεν σημειώθηκε στους μαθητές της ομάδας ελέγχου μεταξύ των δύο μετρήσεων.

Όσον αφορά τις ερωτήσεις κυματοειδούς επίδρασης οι δύο ομάδες δεν εμφάνισαν σημαντικές διαφορές στους παράγοντες των κύριων και κοντινών επιδράσεων, με τους μαθητές και των δύο να σημειώνουν υψηλά ποσοστά επιτυχίας στις ερωτήσεις που τους ζητούσαν να εκτιμήσουν τι θα πάθει ένας πληθυσμός, εάν αλλάξει κάποιος άλλος που βρίσκεται κοντά του στην τροφική αλυσίδα (1 έως 2 τάξεις

πιο πάνω ή πιο κάτω). Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές και των δύο ομάδων κατανοούν τις σχέσεις του συστήματος κυνηγός-θήραμα, ενώ είναι σε θέση να αντιλαμβάνονται τις συνέπειες που θα προκύψουν στους διπλανούς πληθυσμούς, εάν για κάποιο λόγο η σχέση αυτή διαταραχθεί. Το ίδιο βέβαια δεν μπορεί να ειπωθεί και για τις επιδράσεις που μπορούν να προκύψουν στους απομακρυσμένους πληθυσμούς στην άλλη μεριά του τροφικού δικτύου, μιας και εκεί οι δύο ομάδες παρουσίασαν μια τελείως διαφορετική εικόνα αποκρίσεων. Χαρακτηριστικά, οι επτά από τους δεκαπέντε μαθητές της πειραματικής ομάδας (το 46,7%) εκτίμησαν σωστά το είδος της παράπλευρης αυτής επίδρασης<sup>33</sup>, ενώ μόλις ένας μαθητής από την ομάδα ελέγχου κατάφερε να κάνει το ίδιο (6%). Το ποσοστό αυτό της πειραματικής ομάδας είναι αρκετά σημαντικό, ιδιαίτερα εάν αναλογιστεί κανείς και τη σαφή μεταβολή του από την αρχική μέτρηση, στην οποία κανένας δεν είχε απαντήσει σωστά (0%) και οι περισσότεροι πίστευαν ότι δεν θα υπάρξει κάποια σχέση ή επιρροή μεταξύ τους (οι 13 από τους 15 ή αλλιώς το 86,6%). Παρουσιάστηκε επομένως μια σημαντική βελτίωση μετά την εφαρμογή του προγράμματος στην ικανότητα των μαθητών να αντιλαμβάνονται τις συνέπειες στο χώρο και το χρόνο και να τις επισημαίνουν σωστά ακολουθώντας όλους τους αιτιακούς δρόμους στο χάρτη. Ταυτόχρονα, να καταλαβαίνουν ότι μια μικρή αλλαγή μπορεί να επιφέρει σοβαρά αποτελέσματα σε πλευρές του συστήματος που δεν είναι άμεσα ορατές και να εκτιμούν ισορροπημένα τις επιδράσεις τόσο σε κοντινά στοιχεία, όσο και σε μακρινά, έμμεσα, αθέλητα ή απομονωμένα. Αντίθετα, οι μαθητές της ομάδας ελέγχου φάνηκε να εστιάζουν μόνο στις κοντινές και άμεσες συνέπειες [τόσο στην αρχική μέτρηση, όσο και στην τελική], θεωρώντας ότι αυτές χάνονται ή ατονούν, όσο απομακρυνόμαστε από τον πληθυσμό-στόχο στον οποίο γίνεται η μεταβολή («*Dissipation Effect*»: White, 2000, 1995).

Όσον αφορά την ερώτηση της αμφίδρομης αιτιακής συνάφειας παρατηρήθηκε μια σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες, με τους μαθητές της πειραματικής να υπερέχουν σαφώς στην κατανόηση του αρνητικού βρόχου ανατροφοδότησης του συστήματος «κυνηγός και θήραμα». Έτσι, στην ερώτηση «τι θα συμβεί μετά από λίγο καιρό σε έναν πληθυσμό θηραμάτων εάν για κάποιον λόγο αρχίσει να μειώνεται;», οι επτά από τους δεκαπέντε μαθητές της πειραματικής ομάδας απάντησαν σωστά εκτιμώντας τη δυναμική συμπεριφορά του βρόχου ανατροφοδότησης στο χρόνο («θα αυξηθεί»), έναντι μηδενικών σωστών απαντήσεων από την ομάδα ελέγχου. Χαρακτηριστικά, η πλειοψηφία της ομάδας αυτής απάντησε, είτε ότι ο πληθυσμός θα παραμείνει ανεπηρέαστος [κρατώντας μια στατική και απομονωμένη εικόνα σχετικά με την εξέλιξή του], είτε ότι θα εξαφανιστεί [βλέποντας προφανώς την επιρροή από τον κυνηγό στο θήραμα, αλλά όχι και το ανάποδό του]. Αντίθετα, οι απαντήσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας έδειξαν ότι ήταν σε θέση να βλέπουν τις επιρροές και από τα δύο και να εκτιμούν τη μελλοντική συμπεριφορά τους στη βάση ενός κύκλου αμφίδρομων σχέσεων, όπου ο πληθυσμός των κυνηγών επηρεάζει τον πληθυσμό των θηραμάτων την ίδια στιγμή που ο πληθυσμός των θηραμάτων επηρεάζει τον πληθυσμό των κυνηγών (μείωση θηραμάτων → μείωση κυνηγών → αύξηση θηραμάτων). Το εύρημα αυτό συμφωνεί και με το αποτέλεσμα της γνωστικής

<sup>33</sup> Εννοείται ο παράγοντας «παράπλευρη επίδραση 2».



χαρτογράφησης, όπου οι περισσότεροι μαθητές της πειραματικής ομάδας ήταν σε θέση όχι μόνο να αντιλαμβάνονται τον τρόπο που λειτουργούν οι βρόχοι ανατροφοδότησης, αλλά και να τους εντοπίζουν σε στοιχεία της φύσης και μάλιστα να τους αποδίδουν οπτικά στα διαγράμματά τους. Ταυτόχρονα, καταδεικνύει και τη σημαντική μεταβολή που σημείωσαν οι μαθητές αυτοί στην αντίληψη των αμφίδρομων αιτιακών σχέσεων, μιας και στην αρχική μέτρηση δεν είχαν δώσει καμία σωστή απάντηση στη συγκεκριμένη ερώτηση.

Όσον αφορά την Κλίμακα Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν υψηλότερες τιμές στους παράγοντες που αφορούν τις μακροπρόθεσμες συνέπειες και τις υποθετικές, δηλώνοντας «αρκετά έως πολύ υπεύθυνοι» για συνέπειες/παρενέργειες που μπορούν να προκύψουν ακόμη και έξι χρόνια μετά από τις πράξεις ή τις αποφάσεις τους. Το αποτέλεσμα αυτό βρίσκεται σε συμφωνία και με τις απαντήσεις που έδωσαν στην Κλίμακα Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης, στην οποία έπρεπε να αξιολογήσουν το βαθμό στον οποίο πιστεύουν ότι οι αποφάσεις του Οργανισμού επηρέασαν ορισμένους παράγοντες της ιστορίας. Εκεί, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν υψηλότερες τιμές επιρροής στους παράγοντες που ήταν έμμεσοι, άρρητοι ή με κάποιο τρόπο μακρινοί, παρουσιάζοντας σημαντική διαφορά σε σχέση με τις απαντήσεις της ομάδας ελέγχου. Μάλιστα, στους παράγοντες αυτούς οι μαθητές εμφάνισαν σημαντική βελτίωση και σε σχέση με την αρχική μέτρηση, καταδεικνύοντας ότι μετά την εφαρμογή του προγράμματος ήταν σε θέση να αντιλαμβάνονται καλύτερα τις παρενέργειες που εκτείνονται στο χώρο και το χρόνο και να αξιολογούν ως σημαντικές εκείνες που μπορεί να είναι έμμεσες, απρόβλεπτες, κρυφές ή απομακρυσμένες.

Όσον αφορά την Κλίμακα Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν υψηλότερες τιμές σε όλους τους παράγοντές της, θεωρώντας ως σημαντικές αιτίες για την αποτυχία του Οργανισμού, τόσο τις ανθρωπογενείς, όσο και τις περικειμενικές αλλά και τις εξωτερικές. Η διαφορά αυτή ενδεχομένως να σημαίνει ότι οι μαθητές αυτοί μπορούν να αντιλαμβάνονται πιο έντονα τη δύναμη των παραγόντων να επηρεάζουν το αποτέλεσμα ενός συστήματος, καθώς και το ρόλο που διαδραματίζει ο καθένας ξεχωριστά στην εκδήλωση της συμπεριφοράς του. Ταυτόχρονα φανερώνει και την αντίληψή τους ότι το αποτέλεσμα αυτό δεν είναι μονοπαραγοντικό, αλλά οφείλεται σε μια συνάρτηση πραγμάτων που δεν ανάγονται μόνο σε χαρακτηριστικά της προσωπικότητας των ατόμων, αλλά και στις συνθήκες ή τις περιστάσεις της στιγμής, σε άτομα ή συστήματα που βρίσκονται από έξω ή ακόμη και σε παράγοντες, όπως είναι ο χρόνος, η δυσκολία ή η τύχη. Με λίγα λόγια φαίνεται να υιοθετούν μια πιο ολιστική άποψη σχετικά με τις αιτίες των πραγμάτων και να κατανοούν ότι για την εκδήλωση μιας συμπεριφοράς όλα μετρούν και όλα παίζουν το δικό τους ρόλο: οι άνθρωποι, οι συνθήκες, οι νοοτροπίες, το περιβάλλον, η στιγμή. Ειδικότερα μάλιστα σε ό,τι αφορά τις τελευταίες παραμέτρους (δηλαδή τις περικειμενικές και τις εξωτερικές), αυτές παρουσίασαν σημαντική μεταβολή μεταξύ των δύο μετρήσεων, με τους μαθητές της πειραματικής ομάδας να τις αξιολογούν ως πιο σημαντικές μετά την εφαρμογή του προγράμματος. Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στην ικανότητά τους να τοποθετούν ένα γεγονός στο περιβάλλον ή στο πλαίσιο στο οποίο ανήκει και να αντιλαμβάνονται τις επιδράσεις/επιρροές που μπορεί

να δέχεται από αυτό. Η διαπίστωση αυτή βρίσκεται σε συμφωνία και με τις απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές στην Κλίμακα Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς στην οποία έπρεπε να εκτιμήσουν το βαθμό στον οποίο θα προέκυπτε το ίδιο αποτέλεσμα εάν άλλαζαν κάποιες παράμετροι της ιστορίας. Εκεί οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν μεγαλύτερες τιμές τόσο στις παραμέτρους που ανήκαν μέσα στο σύστημα της ιστορίας, όσο και στις εξωτερικές, θεωρώντας ότι εάν αυτές έλειπαν τότε θα ήταν αρκετά έως πολύ πιθανόν να άλλαζε και το τελικό αποτέλεσμα. Μάλιστα στους εξωτερικούς παράγοντες η διαφορά ήταν αρκετά σημαντική σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, αλλά και σε σχέση με την αρχική μέτρησή της. Το ίδιο μοτίβο παρουσιάστηκε και στην Κλίμακα Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης. Και εκεί η πειραματική ομάδα εμφάνισε σημαντικά μεγαλύτερες τιμές σε όλους τους παράγοντες, αποδίδοντας την αιτία της αποτυχίας του project τόσο σε παραμέτρους που έχουν να κάνουν με το άτομο, όσο και σε παραμέτρους που αφορούν το σύστημα/ομάδα ή το σύστημα/περίσταση. Μάλιστα και εκεί σημειώθηκε σημαντική μεταβολή στους δύο παράγοντες από την αρχική μέτρηση στην τελική, ενώ στην ομάδα ελέγχου υπήρξε μία μείωση στον παράγοντα που αφορά την απόδοση στο σύστημα. Φαίνεται λοιπόν συνολικά από τις κλίμακες η επίδραση που είχε το πρόγραμμα στην αντίληψη των μαθητών για το φορτίο σπουδαιότητας που φέρει ο κάθε παράγοντας και στη δύναμη που έχει να συμβάλλει και να επηρεάζει το αποτέλεσμα, αλλά και στην ικανότητά τους να το τοποθετούν σε ένα πλαίσιο/περιβάλλον και να το ερμηνεύουν αξιοποιώντας ένα σύνολο ατομικών και καταστασιακών παραμέτρων ή στοιχείων.

Τέλος, όσον αφορά την ερώτηση ανοιχτού τύπου σημαντικές διαφορές εμφανίστηκαν και στον τρόπο που οι μαθητές των δύο ομάδων αντιμετωπίζουν ένα πρόβλημα και ιδιαίτερα στην ικανότητά τους να προτείνουν για αυτό μια βιώσιμη στρατηγική επίλυσης. Χαρακτηριστικά οι απαντήσεις των δύο ομάδων διέφεραν και ως προς το μέγεθος των επιχειρημάτων (οι μαθητές της πειραματικής ομάδας έδωσαν εκτενέστερες και πιο καλά αναπτυγμένες απαντήσεις), αλλά και ως προς το είδος των προτάσεων επίλυσης. Έτσι, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας έκαναν περισσότερες αναφορές σε ζητήματα όπως είναι η αβέβαιη γνώση για το περιβάλλον, η απρόβλεπτη μεταβολή στο χρόνο, η ιδιαιτερότητα του κάθε τόπου, η αλυσιδωτή επιρροή και η ανάγκη για μακροπρόθεσμο σχεδιασμό, δείχνοντας ότι είναι περισσότερο σε θέση να αντιλαμβάνονται τα χαρακτηριστικά ενός συστήματος και να τα αξιοποιούν όταν πρόκειται να προτείνουν μια λύση. Αντίθετα, οι μαθητές της ομάδας ελέγχου δεν έκαναν καμία αναφορά στις παραμέτρους αυτές<sup>34</sup>, ενώ οι περισσότεροι (δέκα από τους δεκαεπτά) είτε δεν απάντησαν, είτε αδυνατούσαν να προτείνουν κάποια στρατηγική που θα έλυσε καλύτερα το πρόβλημα (έναντι τριών μόνο μαθητών από την πειραματική ομάδα). Μάλιστα οι αναφορές της πειραματικής ομάδας στην πολυπλοκότητα ενός συστήματος ήταν σημαντικά περισσότερες και από την αρχική μέτρησή της (από μηδενικές αυξήθηκαν σε πέντε), δείχνοντας ότι μετά την εφαρμογή του προγράμματος, οι μαθητές είχαν αναπτύξει μια περισσότερο συνειδητή στάση απέναντι στον

---

<sup>34</sup> Εννοούνται οι παράγοντες της δυναμικότητας, περικειμενικότητας και πολυπλοκότητας, στους οποίους η ομάδα ελέγχου παρουσίασε μηδενικές αναφορές, έναντι τριών έως πέντε αναφορών που έκανε η πειραματική ομάδα.

αντιφατικό και κρίσιμο χαρακτήρα των συστημάτων και μπορούν να τον αποδέχονται βρίσκοντας μια λύση που να ικανοποιεί όλες τις πλευρές του. Έτσι, στην ερώτηση του Κριτηρίου «Ποιοι έχουν δίκιο;», οι οχτώ από τους δεκαπέντε μαθητές της πειραματικής ομάδας πρότειναν τη συνεργασία των δύο πλευρών και την εύρεση μιας κοινής πορείας δράσης, σε αντίθεση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου, οι οποίοι είτε δεν απάντησαν, είτε επέλεξαν με βάση τη σπουδαιότητα του ενός από τα δύο (άνθρωποι ή περιβάλλον). Ο αριθμός αυτός μάλιστα είναι σημαντικός εάν αναλογιστεί κανείς και τη σημαντική μεταβολή από την αρχική μέτρησή του (μία μόνο αναφορά), ενώ καταδεικνύει και τη βελτίωση της ικανότητας των μαθητών της ομάδας αυτής να αντιλαμβάνονται την ύπαρξη διαφορετικών συστημάτων αναφοράς και να μην διαλέγουν πάντα το ένα από τα δύο, αλλά να βλέπουν πώς μπορούν να βελτιώσουν και τα δύο μαζί. Οι απαντήσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας που ακολουθούν νομίζουμε ότι είναι ενδεικτικές της βελτίωσης αυτής:

Αποσπάσματα απαντήσεων μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας  
(τελική μέτρηση):

*«Δεν υπάρχει μία πλευρά δίκαιο και άδικο. Πρέπει να υπάρχει συνεργασία και να γίνουν οι σωστές αποφάσεις και να μην νοιαστούν για το κέρδος τους. Να το κάνουν προσιτό σε όλες τις χώρες και έτσι να προστατεύσουν και τους ανθρώπους και το περιβάλλον».*

*«Όχι δεν έκανε καλά. Δεν σκέφτηκε μακριά. Είδε το τώρα και δεν είδε το μέλλον και αυτό γύρισε μούμεραγκ. Έπρεπε να λάβει υπόψη του όλα τα στοιχεία και να σκεφτεί ότι θα επηρεάσει και άλλα ζώα. Πρέπει να έχουμε τις κατάλληλες γνώσεις για να δώσουμε καλές λύσεις. Αν πούμε κάτι γενικό, μπορεί να μην ισχύσει σε κάποιο περιβάλλον και να ισχύσει αλλού. Καλύτερα να το πουν οι ειδικοί που γνωρίζουν το συγκεκριμένο περιβάλλον, γιατί σίγουρα υπάρχουν καλύτεροι τρόποι, αλλά δεν μπορούμε να το ξέρουμε εμείς. Μόνο εκείνοι που μελετάνε το χώρο»*

*«Όχι, γιατί δεν λύνεις ένα πρόβλημα με το να φτιάχνεις άλλο. Δεν πιστεύω ότι ήταν λάθος απόφαση, γιατί μέσα από τα λάθη μαθαίνεις το σωστό. Κάποια πράγματα δεν μπορείς να τα ξέρεις πριν τα εφαρμόσεις, γιατί έχουν παρενέργειες. Αυτό που συνέβη αλλού, δεν λειτούργησε στο Βόρνεο, άρα κάτι υπάρχει εκεί διαφορετικό που δεν το άφησε να λειτουργήσει, αλλά δεν μπορώ να ξέρω ποιο είναι αυτό».*

*«Κάθε πλευρά έχει τα δικά της επιχειρήματα και τα στηρίζει. Ο καθένας το αντιμετωπίζει αλλιώς αλλά όμως αυτό που θέλουν και οι δύο είναι να ωφελήσουν την ανθρωπότητα. Παρόλα αυτά θεωρώ ότι και οι δύο δεν έλαβαν υπόψη τους σημαντικά στοιχεία από τις λύσεις τους γι' αυτό θεωρώ πώς η συζήτηση και η επικοινωνία και μια κοινή λύση θα ήταν ό,τι καλύτερο».*

## Κεφάλαιο 7. Συζήτηση/συμπεράσματα

---

### 7.1. Γενικά συμπεράσματα

Έρευνα είναι πάνω από όλα μια διαδικασία μάθησης. Μια ευκαιρία να κοιτάξουμε πίσω σε ό,τι προσπαθήσαμε, ονειρευτήκαμε, αποφασίσαμε και αλλάξαμε, όχι γιατί έχουμε τη δύναμη (ή τη δυνατότητα) να επαναλάβουμε τις πράξεις, τα πλαίσια και τους ανθρώπους, αλλά γιατί αυτό που αναβιώνουμε είναι τελικά και εκείνο που κρατάμε. Μια σκέψη πάνω στη σκέψη, ένας ευάλωτος στοχασμός πάνω σε μια πορεία δράσης που έχει τη δύναμη να μένει στο παρελθόν, ενημερώνοντας όμως τις συνθήκες για βήματα στο μέλλον. Και έτσι δεν χάνει την αξία του από τη μη μεταφορά του, αλλά ανανεώνει διαρκώς τη σημασία του στο χρόνο, φωτίζοντας κάθε φορά τη συνάντηση των συνθηκών, προβάλλοντας τις διαδικασίες που ώθησαν στην αλλαγή του. Έτσι, δεν είναι τόσο το ίδιο το γεγονός που αφέθηκε στο χρόνο, ούτε οι δράσεις από άτομα που δύσκολα ξανασυναντιούνται, δεν είναι το αποτέλεσμα, τα σχέδια ή ό,τι είχαμε υποθέσει, αλλά οι συσχετίσεις που εκτυλίχθηκαν στο δρόμο, οι εκπλήξεις και τα απρόοπτα που ανοίχτηκαν μετά, οι περιστάσεις, τα προβλήματα, οι ιστορίες των συναντήσεων, οι πορείες, οι σκέψεις και τα εμπόδια της αλλαγής. Η κατανόηση με λίγα λόγια της ίδιας της ρευστότητας της κατάστασης και η προβολή της διαδικασίας για τον τρόπο που αλλάζει.

Με τη διάθεση αυτή πραγματοποιήθηκε και η δική μας ερευνητική προσπάθεια, επιδιώκοντας όχι απλώς να αλλάξει τον τρόπο που σκέφτονται οι μαθητές [εφαρμόζοντας ένα πρόγραμμα που επαναλαμβάνεται ως έχει], αλλά να μελετήσει τη διαδικασία υπό την οποία η αλλαγή αυτή είναι εφικτή, φωτίζοντας παράγοντες, εμπόδια και ευτυχείς προϋποθέσεις. Να εισάγει μια μικρή παρέμβαση-«εισροή» και να δημιουργήσει ένα «σημείο ενόχλησης» στο χάρτη, μετακινώντας την τάξη σε χώρους προσαρμογής, παρατηρώντας τις προσπάθειες για την αυτο-οργάνωσή της. Και έτσι δεν έλειψαν από την κίνηση οι στροβιλισμοί, οι αποπροσανατολισμοί, η σύγχυση και οι συγκρούσεις, όπως δεν έλειψαν και οι δημιουργικοί συντονισμοί, οι πλούσιες στιγμές και οι γόνιμες μετατοπίσεις. Ό,τι δηλαδή χαρακτηρίζει κάθε συνάντηση της θεωρίας με την πράξη, κάθε συνομιλία ανάμεσα σε διαφορετικές εκπροσωπήσεις.

#### ∞ Στροβιλισμοί-συγκρούσεις

Έτσι, στην αρχή τουλάχιστον παρουσιάστηκε μια διστακτικότητα και παθητικότητα απέναντι στην εφαρμογή του προγράμματος και μια περιορισμένη συμμετοχή από το σύνολο των μαθητών της τάξης, όχι γιατί δεν έβρισκαν ενδιαφέρον στη θεματολογία ή στις δραστηριότητές του, αλλά επειδή -όπως νομίζουμε και όπως τουλάχιστον είχαμε τη δυνατότητα να αντιληφθούμε- δεν έχουν συνηθίσει σε μια κουλτούρα μάθησης που επιτρέπει το άνοιγμα στο νέο, το πολύπλοκο ή το διαφορετικό. Οι νέοι τρόποι διατύπωσης των ασκήσεων, οι «παράξενοι» όροι της γλώσσας, τα διαγράμματα και οι χάρτες με τα επιστρεφόμενα βέλη, οι πρωτάκουστες έννοιες και τα παιχνίδια με τις μετρήσεις, τα πειράματα, τις δραματοποιήσεις και τις προσομοιώσεις συστημάτων, όλα αυτά ήταν καινούρια και ξένα προς τις συνήθειες της τάξης, γι' αυτό

και συχνά έμοιαζαν παράξενα, απαιτητικά, δύσκολα, αταίριαστα ή κάποτε ασύμβατα με τις δομές και το υπάρχον πλαίσιο λειτουργίας του σχολείου. Ο περιορισμένος χρόνος, η πίεση της ύλης, οι μοιρασμένοι ρόλοι και η ρουτίνα των έργων, των ευθυνών και των τυποποιημένων καθηκόντων, εκλαμβάνονταν συχνά ως αντίθετα προς τις επιδιώξεις και τις απαιτήσεις του προγράμματος, δημιουργώντας την αίσθηση ότι η συστημική σκέψη δεν «χωρά» στο περιβάλλον του σχολείου -όπως αυτό υπάρχει- και δεν συμβαδίζει με τις συμπεριφορές, τις παραμέτρους και τις ποιότητές του. Έτσι, καθ' όλη τη διάρκεια του σχεδιασμού, των συναντήσεων, αλλά και της εφαρμογής των πρώτων μαθημάτων, εκφραζόταν συχνά απ' τη μεριά της τάξης μια επιφυλακτικότητα απέναντι σε οποιαδήποτε δραστηριότητα ζητούσε να βγει απ' την κανονικότητά της και μια γενικότερη δυσπιστία απέναντι στην παρουσία της συστημικής σκέψης στο σχολείο, απέναντι στο όφελος, τη δυνατότητα, τη σπουδαιότητα και την αναγκαιότητα ανάπτυξής της (βλ. και Hopper & Stave, 2008; Stave & Hopper, 2007). Ενδεχομένως βέβαια αυτό να οφειλόταν και στη δυσκολία που χαρακτηρίζει εκ των πραγμάτων το συστημικό τρόπο σκέψης και προσέγγισης των πραγμάτων, η οποία αναγνωρίζεται από πολλούς ερευνητές (Connell, Remington, & Armstrong, 2012; Hung, 2008; Valerdi & Rouse, 2010) και απαιτεί από τα άτομα να αποκεντρώνουν την προσοχή τους σε πολλά σημεία ταυτόχρονα του κόσμου και να μπορούν να βλέπουν το «μακριά» και το «μετά» σαν να είναι τώρα (Hmelo-Silver, Marathe, & Liu, 2007; Richmond, 1993). Έτσι, οι μαθητές πολλές φορές παραδέχτηκαν ότι ένιωσαν σύγχυση και αμηχανία και δεν ήξεραν πώς να ανταποκριθούν και τι έπρεπε να απαντήσουν, ενώ ακόμη και η συστημική ορολογία ή τα μέσα ανάλυσής της, τους φαίνονταν ότι ταιριάζουν περισσότερο σε μαθηματικούς, φυσικούς και ειδικούς αναλυτές και όχι σε μαθητές στο μάθημα της γλώσσας. Στην ίδια λογική και η εκπαιδευτικός εξέφραζε πολλές φορές το φόβο και την ανησυχία ότι οι μαθητές δεν θα καταφέρουν να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες και να φτάσουν στα συμπεράσματα που πρέπει, καθώς και την αντίληψη ότι η συστημική σκέψη δεν είναι κατάλληλη για την ηλικία και το γνωστικό υπόβαθρό τους και ότι τα συστήματα είναι πράγματα δύσκολα, δυσνόητα, πολύπλοκα και μπερδεμένα.

*Δυσπιστία απέναντι  
στη συστημική  
σκέψη και τη  
δυνατότητα  
ανάπτυξής της στο  
υπάρχον πλαίσιο  
του σχολείου*

Η δυσπιστία αυτή μάλιστα συνδέθηκε και με μια γενικότερη δυσπιστία απέναντι στη δυνατότητα της αλλαγής, η οποία αποκρυσταλλώθηκε στην άποψη ότι δεν μπορούμε να αλλάξουμε και πολλά από τα συστήματα που μας περιβάλλουν, ότι είναι αδύνατο να αποτινάξουμε πρακτικές, αντιλήψεις και συνήθειες χρόνων και να λειτουργήσουμε αγνοώντας τους περιορισμούς ενός πλαισίου, ότι μια και μόνο παρέμβαση δεν αρκεί, μια τάξη δεν αρκεί, ένα σχολείο δεν αρκεί, ένα άτομο από μόνο του δεν φτάνει. Ότι υπάρχουν παράγοντες που δεν μπορούμε να ελέγξουμε και που ανατρέπουν συχνά τις καλές μας προθέσεις και που προβάλλουν αντιστάσεις κάθε φορά που εμείς το τολμάμε. Και ενώ η αντίληψη αυτή φανερώνει μια συναίσθηση για τη συνδεσιμότητα, την αλληλεπίδραση και την πολυπλοκότητα του κόσμου, καταλήγει ωστόσο συχνά σε μια παθητική στάση και σε ένα αίσθημα ματαιότητας και

απαισιοδοξίας, κάνοντας την τάξη διστακτική απέναντι στο καινούριο και σκεπτική απέναντι στην αποτελεσματικότητα της επιδίωξής του. Έτσι, οι περισσότεροι μαθητές δεν πιστεύουν (όπως φάνηκε) στη δύναμη της μεμονωμένης παρέμβασης και δεν είναι σίγουροι ότι μπορεί να αλλάξει την εικόνα του χάρτη, ακριβώς γιατί από μόνη της δεν έχει τη δύναμη να κάνει τη διαφορά, εάν βέβαια δεν συνδεθεί και με ανάλογες περισσότερο συλλογικές - συντονισμένες προθέσεις. Ναι μεν λοιπόν μπορούν και αναγνωρίζουν την ανάγκη για μια πιο ριζική και καθολική μεταστροφή (μιας και ο ένας επηρεάζει τον άλλον και όλοι μαζί συμβάλλουν στην τελική συμπεριφορά), ταυτόχρονα όμως συνειδητοποιούν και το πόσο δύσκολο είναι στην πράξη να επιτευχθεί αυτό και πόσα εμπόδια πρέπει να ξεπεραστούν για να φτάσουμε μαζί σε έναν καινούριο δρόμο. Βλέπουν δηλαδή τι είναι εκείνο που χρειάζεται, δεν βλέπουν όμως εύκολα και το από πού μπορεί να ξεκινήσει. Το πώς μπορούμε να συγκεράσουμε και να συντονίσουμε τα εκάστοτε διαφορετικά σε έναν κόσμο πολυπλοκότητας που «απορρυθμίζεται» και μοιράζεται ανάμεσα στις διαφορετικές αξίες, επιδιώξεις και αντιλήψεις των ανθρώπων. Έτσι συχνά καταλήγουν στην άποψη ότι το ατομικό αντιστρατεύεται το συλλογικό και ότι πολλές φορές είναι αντίθετα μεταξύ τους, ότι είναι δύσκολο να βρούμε μια λύση που θα κάνει ένα σύστημα να λειτουργεί καλύτερα αφήνοντας τα μέρη του να ζουν «ευτυχισμένα» και ότι δεν είναι πάντα προσιτή μια «γκρίζα» περιοχή, ένα πεδίο αποδοχής που ζουν τα μερικά με κατανόηση, ανεκτικότητα, επίγνωση και ευθύνη.

*Δυσπιστία  
απέναντι στην  
αλλαγή*

Ενδεχομένως η σκεπτικιστική αυτή στάση να οφείλεται στη γενικότερη αίσθηση που έχουν οι μαθητές για την κατάσταση γύρω τους και τα υπέρογκα προβλήματα που βλέπουν να επιμένουν ή ακόμη και στην προσωπική εμπειρία που αποκομίζουν (ή έχουν αποκομίσει) μετέχοντας ως μέλη σε ένα σύστημα-ομάδα. Πολλές φορές μέσα στο πρόγραμμα ένιωσαν ότι για να κατασκευάσουν κάτι ομαδικό έπρεπε να θυσιάσουν το ατομικό τους όραμα ή «να αναγκαστούν να κάνουν πίσω», να επιτρέψουν την ανάδυση μιας γενικής αποδοχής μέσα από την παραίτηση, τη σιωπή ή την απόστασή τους. Έτσι, και διαφώνησαν και συγκρούστηκαν και σταμάτησαν το διάλογο και απογοητεύτηκαν από την τελική επιλογή, καθώς -όπως είπαν- είχαν πολύ διαφορετικές επιδιώξεις με τους άλλους και κάποιοι έτειναν στο να επιβληθούν, να ακουστούν και κάπως να ορίσουν. Ο χωρισμός μάλιστα των ομάδων, η διανομή των ρόλων και η κατανομή των ευθυνών ή των μερών συμμετοχής ήταν από τα βασικότερα προβλήματα που ανέφεραν συνεχώς ως εμπόδια συνεργασίας στην τάξη, καθώς και η συνεννόηση μεταξύ τους και το ταίριασμα της αισθητικής, του οράματος, των θέσεων και των απόψεων του καθένα. Έτσι, η επικοινωνία και ο διάλογος έδιναν συχνά τη θέση τους σε ένα κλίμα ανταγωνισμού στην τάξη, το οποίο εκδηλωνόταν είτε ανάμεσα στα μέλη των ομάδων για το ποια άποψη τελικά θα επικρατήσει, είτε ανάμεσα σε όλες τις ομάδες

*Αποξένωση από  
τη λογική  
του «μαζί»*

για το ποια θα καταφέρει να βρει το πιο σωστό, το πιο καλό, το πιο πιστό, το πιο ορθό, το πιο αποδεκτό κοκ.

Η αναζήτηση αυτή του «ενός» που θα τον έχριζε «πρωταθλητή» ήταν και εκείνη που κατεύθυνε συχνά τις περισσότερες ενέργειες ή τα κίνητρά τους, αντανακλώντας μια γενικότερη αφοσίωση «στο στόχο του σωστού που πρέπει ο μαθητής να φτάσει πιο γρήγορα απ' τους άλλους» (Forrester, 2009; Richmond, 2003). Ταυτόχρονα όμως αντανακλούσε και μια γενικότερη κουλτούρα ή φιλοσοφία μάθησης μέσα στην οποία οι μαθητές -όπως αναδείχθηκε- έχουν συνηθίσει να εργάζονται και η οποία επιβραβεύει το αποτέλεσμα, αξιολογεί, διακρίνει, βαθμολογεί και κατατάσσει. Πολλές φορές κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων οι μαθητές αναρωτιούνταν «γιατί να ασχοληθούμε με κάτι που δεν περιλαμβάνεται στο βιβλίο και την ύλη;», ενώ συχνά εκδήλωναν αγωνία και φόβο μήπως οι δραστηριότητες συστημικής σκέψης ενσωματωθούν στο πρόγραμμα της αξιολόγησής τους και επηρεάσουν το αποτέλεσμα ή την εικόνα που έχει η εκπαιδευτικός για την επίδοσή τους. Ως αποτέλεσμα, οι περισσότεροι ήταν διστακτικοί στο να συμμετέχουν, καθώς (όπως είπαν) ανησυχούσαν μήπως απαντήσουν κάτι λάθος, ενώ δυσκολεύονταν να αντιληφθούν τη χρησιμότητα των παιχνιδιών και των πειραμάτων και προσπαθούσαν συχνά να καταλάβουν «πού θέλει να το πάει». Κάθε φορά μάλιστα που δεν ανταποκρίνονταν σωστά ή που δεν κατάφερναν να ολοκληρώσουν τα έργα και τα διαγράμματά τους απογοητεύονταν, θεωρώντας ως αποτυχία κάθε τι που δεν πληρούσε την εικόνα του σωστού, αδυνατώντας να δουν και να απολαύσουν το όφελος από τη διαδικασία που είχαν στο μεταξύ βιώσει.

*Άγχος αξιολόγησης/  
προσκόλληση  
στην ύλη και τα  
αποτελέσματα*

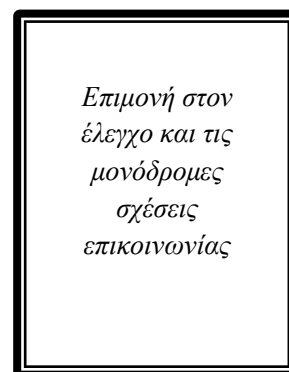
Φαίνεται λοιπόν ότι αυτό που έχουν συνηθίσει οι μαθητές να κάνουν στην τάξη μοιάζει περισσότερο με έναν αγώνα δρόμου. Όπου το τέρμα είναι η μία και μοναδική απάντηση ή λύση και οι ίδιοι είναι οι συναθλητές που ανταγωνίζονται για το ποιος θα φτάσει πιο γρήγορα στο τέρμα. Η προσκόλληση στην ύλη και τα αποτελέσματα, το άγχος της αξιολόγησης, η επιβράβευση του ενός και ο ανταγωνισμός του σωστού φαίνεται να αποτελούν τα παρα-προϊόντα μιας τέτοιας ατομικιστικής αντίληψης, η οποία απομακρύνει τους μαθητές από τη λογική του «και-μαζί» και τους ωθεί να βλέπουν μόνο το «ένα από τα δύο». Έτσι, δυσκολεύονται συχνά να αποδεχθούν ότι σε μια συνεργασία και τα δύο μπορούν να είναι εξίσου δυνατά, αποδεκτά και ταυτόχρονα σωστά, ενώ νιώθουν ανασφάλεια στην οδηγία «μπορείτε να το κάνετε και έτσι και αλλιώς». Η παραίνεση αυτή από την πλευρά της εκπαιδευτικού εκλαμβάνονταν συχνά από τους μαθητές ως μια διάθεση υπεκφυγής ή τήρησης ουδέτερου εδάφους, ενώ σε πολλούς δημιουργούσε ένα αίσθημα μετεωρισμού που δεν τους επέτρεπε να δουν το πώς θα πάνε παρακάτω. Έτσι, συχνά ένιωθαν την ανάγκη να πατήσουν σε ένα περισσότερο στέρεο έδαφος μάθησης

*Η γνώση σαν  
προορισμός σε  
ασφαλές ταξίδι*

και γνώσης και να αναζητήσουν πιο στενές και σαφείς οδηγίες που θα ξεκαθάριζαν το τοπίο των ισοδύναμων επιλογών και θα τους βοηθούσαν να βρουν τον ασφαλή προορισμό τους. Η πολλαπλότητα των οπτικών που εξέφραζαν ακόμη και οι ίδιοι, καθώς και η αλλαγή των ερμηνειών που έκαναν στην πάροδο του χρόνου, τους προκαλούσαν συχνά ένα αίσθημα σύγχυσης και αβεβαιότητας για τα αντικείμενα της γνώσης και μία εντύπωση «πως δεν μπορεί, κάπου θα έχουν κάνει λάθος». Φαίνεται λοιπόν ότι δεν έχουν συνηθίσει σε μαθησιακές διαδικασίες που παράγουν αναπάντητα, διαφορούμενα, εναλλακτικά και πολύπλευρα αποτελέσματα, ούτε και σε αντικείμενα ασταθή που αλλάζουν κάθε φορά που κάποιος επιχειρεί να τα κατανοήσει. Γι' αυτό και δυσκολεύονται κάθε φορά που πρέπει να αλλάξουν τόπο, οπτική, φωνή, γωνία, αντίληψη και θέση ή να φτιάξουν από την αρχή εκείνο που είχαν εμπνευστεί ή καταθέσει.

Η δυσκολία αυτή βέβαια θα πρέπει να συσχετιστεί και με τη δυσκολία που εξέφραζε πολλές φορές η εκπαιδευτικός στο να διαχειριστεί τους τρόπους των εναλλακτικών επιλογών και άπειρων δυνατοτήτων και να κρατήσει την ισορροπία ανάμεσα σε εκείνα που είχαν σχεδιαστεί και εκείνα που ανοίγονταν αθέλητα στην τάξη. Μάλιστα, η πίεση του χρόνου, η δέσμευση του περιεχομένου, οι έκτακτοι παράγοντες και η ύπαρξη των στόχων λειτουργούσαν ανατρεπτικά (όπως συχνά διαπίστωνε) στην τήρηση αυτή, «γέροντας τη ζυγαριά» προς μια περισσότερο κατευθυντική και μονολογική διάσταση και θέση. Ως αποτέλεσμα, πολλές από τις απαντήσεις των μαθητών έμεναν ανεπεξέργαστες και δεν χρησιμοποιούνταν ως αφορμές για περαιτέρω ανάλυση και για διάνοιξη των αντιληπτικών και ερμηνευτικών πιθανοτήτων, περιορίζοντας το πεδίο συζήτησης στο «ένα» ή σε αυτό που είχε αρχικά σχεδιαστεί. Διαμορφωνόταν έτσι ένα «σενάριο επικοινωνίας» που στηριζόταν περισσότερο στην αφήγηση και την εξήγηση και λιγότερο στην ανατροφοδότηση από τη μεριά των μαθητών (Bloom, 2001; Smith & Higgins, 2006), δίνοντας στα μαθήματα τη μορφή ενός σεμιναρίου κατάρτισης πάνω στη συστημική σκέψη και λιγότερο μιας ενεργητικής και στοχαστικής διερεύνησης πάνω στα συστήματα τα οποία τους αφορούν και τους «αγγίζουν».

Το επικοινωνιακό αυτό σενάριο μάλιστα εμφανιζόταν σε κάποιο βαθμό ακόμη και σε δραστηριότητες οι οποίες παρωθούσαν τους μαθητές να αναλάβουν δράση, να μιμηθούν, να κινηθούν ελεύθερα, να συζητήσουν, να παίξουν, να σχεδιάσουν και να ερευνήσουν, με την εκπαιδευτικό να δυσκολεύεται να αφήσει το ρόλο της ως εισηγήτρια και τους μαθητές να νιώθουν αμήχανα μπροστά σε τέτοιου είδους απαιτήσεις. Έτσι, συχνά ανέμεναν τις οδηγίες, τις παρεμβάσεις και τις απελευθερωτικές της υποδείξεις, ενώ περίμεναν να επιλύσει τις συγκρούσεις και να τους πει πώς να δουλέψουν, με τι να ασχοληθούν και πώς να πάνε παρακάτω. Φαίνεται λοιπόν να έχουν συνηθίσει σε καθορισμένους επικοινωνιακούς ρόλους και να υπηρετούν σιωπηρά συμφωνημένες θέσεις, οι οποίες γίνονται εκατέρωθεν αντιληπτές





και μοιράζουν τα καθήκοντα στις δύο μεριές της τάξης: Η εκπαιδευτικός μιλά, οι μαθητές αποκρίνονται. Η εκπαιδευτικός κατευθύνει, εξηγεί, αφηγείται, προστατεύει και οι μαθητές ακολουθούν, συμμετέχουν, ακούν και εμπιστεύονται. Έτσι, μπορούν να βλέπουν τα όρια και να αναγνωρίζουν το «μέρος δικαιοδοσίας» του καθένα. Μπορούν να διακρίνουν τις διαχωριστικές γραμμές ανάμεσα στο τι μπορεί και τι αρμόζει, αφήνοντας στην ευχέρεια των ειδικών εκείνο που ξέρουν ή οφείλουν να ξέρουν και να κάνουν καλύτερα. Έτσι, εξοικειώνονται μέσα σε σχέσεις-κουτιά, που ορίζουν ξεκάθαρα «πού πρέπει να πατά» και «τι πρέπει να αγγίζει» ο καθένας, τακτοποιώντας ξεκάθαρα τις έννοιες, τους ορισμούς, τις υποχρεώσεις και τις εργασίες και αποφασίζοντας αυτόματα για το τι ανήκει ή τι είναι εκείνο που μάλλον περισσεύει. Ως εκ τούτου, ξέρουν ότι η επιστήμη ερευνά και η ποίηση αισθάνεται, η λογική αναλύει και η φαντασία ανατρέπει, τα μαθηματικά χρησιμοποιούν τα διαγράμματα και η γλώσσα τις λέξεις, η φυσική είναι κανόνας και η νομική ερμηνεία, η εξήγηση είναι τετράγωνη και η άποψη είναι κύκλος, τα εργαλεία είναι για τους τεχνικούς και η γνώση για το πνεύμα. Και άρα;

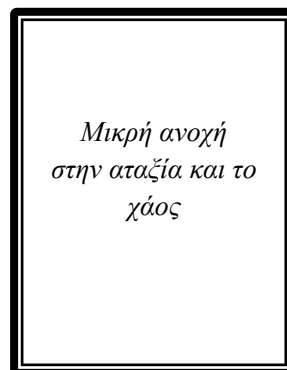
*Γραμμικός τρόπος  
σκέψης και  
αντίληψης των  
πραγμάτων*

Και άρα, η δουλειά διαφέρει από τη διασκέδαση, το χιούμορ απ' τη μάθηση, η αφήγηση από την εξερεύνηση, η τάξη απ' το παιχνίδι. Οι μαθητές αναγνωρίζουν τα χωριστά πεδία της ανάλυσης και μπορούν να διακρίνουν το πώς αναγιγνώσκεται η κάθε πλευρά του κόσμου. Και βέβαια δεν είναι κακό που ξέρουν και το κάνουν και που μπορούν να ακολουθούν τους συλλογισμούς, εκτελώντας με επιτυχία τα μαθηματικά του «άρα». Το πρόβλημα όμως είναι ότι δεν βλέπουν τις πιθανότητες απ' τη συνάντησή τους. Και όχι γιατί δεν μπορούν, αλλά γιατί -όπως και οι ίδιοι παραδέχονται και αναγνωρίζουν για τον εαυτό τους- απλώς δεν έχουν συνηθίσει να το κάνουν. Γιατί έχουν μάθει να ζουν σε έναν κόσμο διαχωρισμών και να υψώνουν όρια-τείχη ανάμεσα σε αντικείμενα και ανθρώπους, να αντικρίζουν το ένα και το μερικό και να σκιάζουν τις μεταξύ τους σχέσεις. Και όμως, οι μαθητές αναγνωρίζουν ότι αυτές υπάρχουν. Ότι οι διαχωρισμοί των πραγμάτων δεν είναι παρά τεχνητές οροθετήσεις και σίγουρα με κάποιο τρόπο κάπου θα συναντιούνται. Ότι υπάρχει εκείνος ο χώρος που τα διάφορα ξεχωριστά επικοινωνούν, συγκατοικούν και κάποτε επικαλύπτουν και ότι απλώς δεν είναι εκείνος που κυριαρχεί, που προτιμάται ή που έχει παρεισφρήσει.

*Ένας κόσμος  
«σιλό» που ανήκει  
σε ειδικούς*

Μέσα λοιπόν σε αυτό το καλούπι πνευματικής συνήθειας, αντίληψης και σκέψης οι μαθητές δυσκολεύονται σημαντικά να αποκεντρώσουν την προσοχή τους στα πολλά και διαφορετικά που λαμβάνουν παράλληλα χώρα και να ενώσουν με σχέσεις εκείνα που φαίνονται να απέχουν. Στις αρχικές ερωτήσεις του προγράμματος «Τι μοιάζει με...» και «Τι άλλο ίδιο μπορούμε να σκεφτούμε...», η απόκριση κενή, μια μεγάλη σιωπή και έπειτα κάποιες δειλές απαντήσεις που επιμένουν στο πρότυπο πεδίο της ανάλυσης και ακολουθούν το παράδειγμα-οδηγό που γράφεται στον πίνακα.

Οι μαθητές δυσκολεύονται να εντοπίσουν τις σχετικές αναλογίες και να αναζητήσουν τα όμοια στα διαφορετικά, μένοντας στην επιφάνεια των διαχωρισμών και αδυνατώντας να «κάνουν βουτιά» στις βαθύτερες δομές τους. Και ενώ αντιλαμβάνονται σε ένα βαθμό ότι τα πράγματα συνδέονται και δεν είναι εντελώς αποκομμένα, αδυνατούν ωστόσο να βρουν εκείνο που τα «εξυφαίνει» και κρατούν μια αποσπασματική αντίληψη για κάθε διασύνδεσή τους. Έτσι, μπορούν για παράδειγμα να αναγνωρίζουν ότι υπάρχουν συστήματα στα οποία ζούμε και τα οποία έχουν τη δύναμη να μας επηρεάζουν, δύσκολα όμως ακολουθούν και τον ανάποδο δρόμο. Δύσκολα βλέπουν το πώς εμείς επηρεάζουμε τα συστήματα που μας περιβάλλουν και πώς εμείς συντελούμε στη διαμόρφωση και αλλαγή τους, το πώς εμείς υπάρχουμε μέσα σε αυτά και πώς η ταυτότητά μας καθορίζει τελικά και τη δική τους. Έτσι, φαίνεται να αντιλαμβάνονται τις σχέσεις γραμμικά και μόνο προς έναν δρόμο, αγνοώντας ότι αυτό που επηρεάζει μπορεί την ίδια στιγμή να επηρεάζεται από το επηρεαζόμενο του (Koski & de Vries, 2012; Maani & Maharaj, 2001; Sweeney & Sterman, 2000; Wilensky & Resnick, 1999; White, 1992, 1995). Ότι δηλαδή ένα αποτέλεσμα μπορεί ταυτόχρονα να είναι και αίτιο για τον περιορισμό ή την αυτο-ενίσχυσή του και μία σχέση να «επιστρέφει» και να ενώνεται με τις υπόλοιπες σε κύκλο. Και αυτό αντανακλάται και στον τρόπο με τον οποίο έχουν συνηθίσει να αναπαριστούν τα πράγματα ή να εκφράζουν τα νοητικά τους μοντέλα. Βέλη που κοιτάζουν μπροστά και συνδέουν παράγοντες με σχέση 1-1, σχέδια απλοϊκά με λίγα στοιχεία και όψη αλυσίδας, μέσα «επίπεδα» και με παράγοντες σε δέντρο-ιεραρχία, αίτια κατά παράταξη και πάνω σε μια «ήσυχη» ευθεία (Richmond, 1993; Sweeney & Sterman, 2000). Στην ερώτηση «Πώς δημιουργήθηκε ένα πρόβλημα;», οι μαθητές μπορούν εύκολα να απαριθμούν παράγοντες, να τους ταξινομούν και να τους κατατάσσουν ανάλογα με τη σημαντικότητά τους, πιο δύσκολα όμως μπορούν να τους συνδέουν με πολλαπλούς τρόπους και να βλέπουν το πώς αλληλεπιδρούν ή εξελίσσονται δυναμικά σε βάθος χρόνου (Assaraf & Orion, 2005; Kali, Orion, & Eylon, 2003; Richmond, 1993; Sweeney & Sterman, 2007). Οι επιρροές συχνά τους μπερδεύουν, η πολυπλοκότητα τους διαφεύγει, τα «αν» τους διχάζουν. Δυσκολεύονται να ονοματίσουν τα στοιχεία, τις συνδέσεις, τους δρόμους, τις λεπτομέρειες, τις παρενέργειες και τις μακροπρόθεσμες επιδράσεις. Δυσκολεύονται να φτιάξουν βρόχους και χάρτες εννοιών και να αποφασίσουν το πώς και από τι θα αποτελούνται, το τι θα αλλάξει εάν μεταβληθεί και κάποιος από τους παράγοντές τους.



Έτσι, έφταναν συχνά να βλέπουν ένα χάος. Ένα χάος επιλογών, δυνατοτήτων, συσχετισμών, αλληλεπίδρασης, συνεργασίας. Ένα χάος στη διαχείριση των διαφορετικών απαντήσεων και στην αξιοποίηση του λάθους, στην απόφαση για το τελικό αποτέλεσμα και στο ταίριασμα του «εγώ» και του «άλλου». Και βέβαια, όλα αυτά ήταν λογικό να προκύπτουν, όπως προκύπτουν άλλωστε φυσιολογικά και αναπάντεχα μέσα σε κάθε πράξη γνώσης και δημιουργικής προσπάθειας, μέσα σε κάθε συνάντηση διαφορετικών προσωπικοτήτων. Το θέμα όμως είναι ότι οι ίδιοι οι μαθητές

απογοητεύτηκαν και ένιωσαν δυσαρεστημένοι από τη διαδικασία και την πορεία που ακολούθησαν, καθώς θεώρησαν ότι απέτυχαν στα έργα τους και ότι τα προϊόντα που έφτιαζαν ήταν ασαφή, δυσανάγνωστα, ανολοκλήρωτα και μπερδεμένα. Ότι η συνεννόηση μεταξύ τους δεν ήταν καλή και η συνεργασία δεν είχε ευδοκιμήσει, ότι οι οδηγίες δεν ήταν σαφείς και ο χρόνος δεν επαρκούσε, ότι τα όρια ήταν ανεξέλεγκτα και είχαν απεριόριστη ελευθερία, ότι έλειπαν οι κατευθύνσεις και δεν υπήρχε ένας αρχικός στόχος, ότι οι διατυπώσεις προκαλούσαν σύγχυση και από τη φύση τους ήταν αμφίσημες, «χαλαρές», αόριστες και μπερδεμένες. Έτσι, πολλές φορές δυσκολεύονταν να ολοκληρώσουν τις εργασίες τους και κάποιοι παραιτούνταν ή έδειχναν διάθεση να σταματήσουν, βάζοντας «φρένο» στην ανάδυση των νέων πιθανοτήτων και δείχνοντας μικρή «ανοχή» στην αταξία και το χάος. Και αυτό ενδεχομένως γιατί δεν έχουν συνηθίσει σε μια κουλτούρα μάθησης, όπου αυτά δεν είναι παρενέργειες της γνώσης, αλλά -αντίθετα- απαραίτητα περάσματα μετάβασης στην τάξη, μια φυσική διαδικασία μάθησης, ένα κομμάτι «καταστροφής» για την αναθεώρησή της.

Ως αποτέλεσμα, το χάος δεν ήταν μόνο για τους μαθητές, αλλά κυρίως για την ίδια την εκπαιδευτικό και ακόμη περισσότερο για την ίδια την έρευνα, απομακρύνοντάς την συχνά από το οργανωμένο σπινάλ των υποθέσεων και των συμφωνημένων επιδιώξεών της, σπρώχνοντάς την διαρκώς σε νέα θέματα και νέες συσχετίσεις, μέσα σε σκέψεις στροβιλισμού για το τι είναι επιθυμητό και τι μπορεί ή δεν μπορεί να γίνει. Και αν καταφέρναμε να ξεπερνάμε τις απογοητεύσεις, τα κενά και τα λάθη, ήταν τηρώντας μια ανοιχτή στάση και μια διάθεση εναρμόνισης των κάποτε αντιθέτων. Κυρίως όμως δείχνοντας εμπιστοσύνη στη δύναμη της τάξης και αφήνοντάς τη να βρει το δικό της δρόμο. Μετατοπίζοντας τη θέση μας σε εκείνο το παράξενο σημείο αιχμής, όπου ο περιορισμός ανακατεύεται με την ενδυνάμωση και ο έλεγχος με την ελευθερία και όπου γίνεται συνειδητό ότι δεν μπορούμε να κάνουμε πολλά, ταυτόχρονα όμως μπορούμε να κάνουμε τα πάντα, ότι δεν μπορούμε να ελέγξουμε, μπορούμε όμως να επηρεάσουμε, να δημιουργήσουμε αφορμές και να επιτρέψουμε στην τάξη να βρει την κατάλληλη περιοχή να «επιβιώσει».

### ☞ Δημιουργικοί συντονισμοί - γόνιμες μετατοπίσεις

Μέσα λοιπόν από τη σταδιακή μετατόπισή μας σε αυτήν την παράξενη ζώνη, οι μαθητές φάνηκε ότι κατάφεραν να βρουν ένα μέρος από τον ενθουσιασμό και την ενεργητικότητά τους και να βελτιώσουν τις ικανότητές τους στην κατανόηση και διαχείριση των συστημάτων, ξεκινώντας πρώτα από όλα από τον εαυτό τους και το σύστημα της τάξης τους. Σε αυτό φαίνεται ότι βοήθησε ιδιαίτερα η ενασχόληση με πραγματικά προβλήματα της καθημερινότητας και το άκουσμα της φωνής τους σχετικά με το τι τους απασχολεί και τι τους ενδιαφέρει, η αναζήτηση αναφορών από κοντινά και αληθινά συστήματα, στα οποία ζουν, λειτουργούν, μεγαλώνουν και αντιλαμβάνονται. Οι μαθητές παραδέχονταν συχνά ότι ένιωθαν ενθουσιασμό όταν έπρεπε να μιλήσουν για τέτοιου είδους συστήματα και

*Ενασχόληση με  
πραγματικά  
προβλήματα και  
συμμετοχή των  
μαθητών στην  
επιλογή των  
δραστηριοτήτων*

να αναλύσουν τις επιρροές, τους περιορισμούς και τις συνάφειές τους ή όταν έπρεπε να τις αποτυπώσουν στο χαρτί και όλοι μαζί να σκεφτούν τρόπους και λύσεις για να δουλεύουν καλύτερα. Έτσι, οι δραστηριότητες δεν βιώνονταν πια ως υποχρεωτικές ή με προ-αποφασισμένο χαρακτήρα, αλλά ανέκυπταν από τις πραγματικές τους ανάγκες και αναζητήσεις, γι' αυτό και δεν χρειαζόταν να προβάλλουν αντιρρήσεις ή να αναζητούν τους λόγους που πρέπει να δουλέψουν (βλ. και Hopkins, 1992; Forrester, 1992). Η ενασχόληση αυτή μάλιστα φάνηκε να τους δίνει ώθηση στο να καταθέτουν όλο και περισσότερες ιδέες και προτάσεις σχετικά με τα θέματα και τις δραστηριότητες με τις οποίες θα ήθελαν να ασχοληθούν, δίνοντάς τους βήμα στη λήψη των αποφάσεων και χώρο στο προσωπικό τους μερίδιο συμμετοχής για όσα σχεδιάζονται και λαμβάνουν χώρα στην τάξη. Η συμμετοχή αυτή τους βοήθησε ενδεχομένως στο να αναπτύξουν μια πιο ενεργητική και υπεύθυνη στάση στη διαχείριση της μάθησής τους και να αναλάβουν πιο ενεργητικό ρόλο όσον αφορά τις ίδιες τις διαδικασίες της τάξης (Forrester, 1992; Grant, 1998). Ίσως γι' αυτό μπορούσαν να εμβαθύνουν πιο πολύ στα θέματα που τους απασχολούσαν και να οργανώνουν διερευνητικές συζητήσεις λόγου και αντιλόγου, να αναπτύσσουν επιχειρήματα και να αναλύουν με αυθορμητισμό τις σκέψεις και τις απόψεις τους, να ρωτούν «γιατί το λες αυτό» και «γιατί υποστηρίζεις εκείνο» και να μαθαίνουν μέσα σε κοινότητες λόγου, όπου όλοι μαζί σκέφτονται, ρωτούν και ψάχνουν απαντήσεις (Assaraf & Orion, 2005, 2010; Jacobson & Wilensky, 2006). Έτσι, συνήθισαν σιγά-σιγά να ακολουθούν τους δρόμους της συζήτησης και να είναι περισσότερο ανοιχτοί στις πιθανότητες του «τώρα», στις διαφορετικές απόψεις, επιλογές και θέσεις, στους τρόπους που καθένας παρατηρεί και βιώνει την αλήθεια. Κυρίως όμως φάνηκε ότι συνήθισαν να στρέφονται στους άλλους που είναι κοντά και προσπαθούν και αυτοί να καταλάβουν, να ψάχνουν εναλλακτικές και να ζητούν την άποψή τους (Senge, 1990:82, 154).

Και σε αυτό φαίνεται να τους βοήθησαν ιδιαίτερα οι δραστηριότητες ερμηνείας-επανερμηνείας και ανάδυσης- κατάδυσης σε διάφορους ρόλους και θέσεις, όπως ήταν για παράδειγμα το παιχνίδι δραματοποίησης, το χαλασμένο τηλέφωνο, η φωνή των προσώπων και ο τοίχος του πολέμου. Οι δραστηριότητες αυτές τους βοήθησαν να αντιληφθούν ότι το τι βλέπει κανείς είναι θέμα αντίληψης και ότι η αντίληψη είναι απλά επιλογή. Ότι επιλέγω να ερμηνεύω ανάλογα με αυτό που είμαι και αυτό δεν κάνει την οπτική μου ανώτερη ή περισσότερο αληθινή από την οπτική των άλλων, αλλά απλώς εναλλακτική ή αλλιώς εξίσου υπαρκτή. Ότι τα κείμενα, τα αντικείμενα, τα σύμβολα και οι εικόνες αλλάζουν ανάλογα με το ποιος είναι εκεί για να τα παρατηρήσει και ανάλογα με το ποια είναι η θέση που κρατάει και ότι η αλήθεια είναι σχετική και υποκειμενική και συναρτάται με το πλαίσιο αναφοράς του καθένα. Έτσι, έδειξαν μια διάθεση να φύγουν ίσως από τη μονοπαραγοντικότητα της αντίληψης και να αρχίζουν να βλέπουν «και τα δύο», να αποδέχονται ότι τα πράγματα έχουν πολλαπλές αναγνώσεις που είναι συμπληρωματικές, ευάλωτες και κρατάνε για λίγο. Πολλές φορές κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων χρειάστηκε να αλλάξουν γνώμη και να αναθεωρήσουν το παλιό που είχαν φτιάξει, βλέποντάς το με

*Ενασχόληση με  
δραστηριότητες  
ερμηνείας-  
επανερμηνείας και  
σύνθεσης-  
ανασύνθεσης*

άλλα μάτια, επιτρέποντας είτε την εισαγωγή ενός άλλου στοιχείου, είτε την οπτική ενός άλλου ατόμου. Και ακόμη και αν δυσκολεύτηκαν στην αρχή, στο τέλος συνηθειοποίησαν περισσότερο την αστάθεια της γνώσης, συμπεραίνοντας συχνά ότι η μάθηση δεν είναι κάτι σταθερό, αλλά ένα διαρκές παιχνίδι «καταστροφής» και ανασύστασης, όπου το ζήτημα δεν είναι να φτάσεις στο ένα [τον ασφαλή προορισμό], αλλά να ξεκλειδώσεις τα πολλά και να απολαύσεις την περιπετειώδη διαδικασία. Μαζί με τους άλλους, μέσα από αυτούς και κυρίως «αγκαλιάζοντας» τις ανατροπές, τα κενά και τη «ζάλη».

Έτσι, εκτός από «τα δύο» άρχισαν οι περισσότεροι να βλέπουν και τον πλούτο του «μαζί». Να αναγνωρίζουν σταδιακά την αξία της ερμηνείας του άλλου και να την αποδέχονται πολλές φορές ως ένα θραύσμα από μια ολοκληρωμένη εικόνα καθρέφτη. Αρκετοί μαθητές επεσήμαναν πώς μέσα από τις ασκήσεις, οι άλλοι τους έκαναν να αντιληφθούν πράγματα που μέχρι εκείνη τη στιγμή δεν είχαν καν σκεφθεί ότι υπάρχουν και πώς πολλές φορές συμπλήρωναν τις οπτικές ή τις εκδοχές τους σαν να ήταν με κάποιο τρόπο στο μυαλό τους. Πώς επέκτειναν και βελτίωναν διαρκώς τη σκέψη και τη φαντασία τους καταλήγοντας σε αποτελέσματα που αν ήταν μόνοι τους δεν ξέρουν αν θα είχαν καταφέρει. Έτσι, άρχισαν κάποιοι να επαινούν τους συμμαθητές τους για τα έργα, τις ιδέες ή γενικά για τη συνεισφορά τους, μεταστρέφοντας σταδιακά το κλίμα του ανταγωνισμού μεταξύ τους και βιώνοντας την απελευθέρωση των πολλαπλών δυνατοτήτων. Φαίνεται δηλαδή να συνειδητοποίησαν ότι μάθηση δεν είναι ποιος θα βρει πιο γρήγορα το πιο σωστό, το πιο πολύ, το πιο καλό ή το πιο ωραίο, αλλά να δουν τι άλλο μπορεί να προκύψει, προσκαλώντας τους συμμαθητές τους να επιβιβαστούν μαζί «στο τρένο» της ομαδικής δημιουργίας.

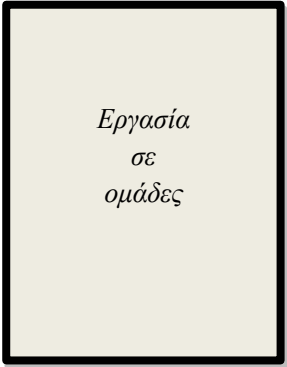
Και σε αυτό ενδεχομένως να βοήθησαν και οι δραστηριότητες της συλλογικής (αλυσιδωτής) συγγραφής, οι οποίες αποτελούσαν προσομοίωση για τον τρόπο που λειτουργούν μαζί τα μέρη ενός κοινωνικού ή φυσικού συστήματος και συμβάλλουν εξίσου στο αποτέλεσμα της συμπεριφοράς του. Εκεί οι περισσότεροι μαθητές βίωσαν από πρώτο χέρι την αναδυτικότητα, αλληλεπίδραση και εσωτερική ευθύνη, βλέποντας πώς ο καθένας κατέθετε τη δική του πρόταση και πώς ξεδιπλώνοντας το χαρτί αυτή τελικά είχε μετατραπεί σε κάτι άλλο. Είχε γίνει «μαζί». Είχε γίνει μια συλλογική ιστορία που δεν αποφάσισε ένας μόνος του, αλλά γεννήθηκε από τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις, χωρίς κάποιος να το έχει σκεφτεί ή προγραμματίσει και χωρίς κάποιος να έχει μεγαλύτερο έλεγχο ή δύναμη σε σχέση με κάποιον άλλον. Στις συζητήσεις που ακολουθούσαν οι μαθητές επανέρχονταν συχνά σε αυτή τη «μαγική» στιγμή της δημιουργίας, όπου όλες οι οπτικές, οι θέσεις, οι εμπειρίες και τα οράματά τους είχαν συναντηθεί και μετουσιωθεί σε κάτι μοναδικό, ανεπανάληπτο και καινούριο, που κανείς μέχρι τότε δεν είχε σκεφτεί και κανείς μόνος του δεν θα είχε καταφέρει. Σε κάτι που ήταν απλώς ένα θέμα συνάντησης στο «τώρα» και που θα άλλαζε δραματικά κάθε φορά που πάλι θα τολμούσαν. Έτσι, οι περισσότεροι φάνηκε να κατάλαβαν πώς οι ιδιότητες και οι συμπεριφορές αναδύονται και προκύπτουν πολλές φορές ακόμη και αθέλητα από αδιάσπαστα σύνολα σχέσεων και

*Ενασχόληση με  
δραστηριότητες  
προσομοίωσης και  
αλυσιδωτής  
συγγραφής*

επικοινωνιών που στηρίζονται στη μοναδικότητα των ατόμων, τη χρειάζονται, την εμπλουτίζουν και τη χρησιμοποιούν.

Μια μοναδικότητα άλλωστε την οποία και οι ίδιοι άρχισαν δειλά-δειλά να σέβονται και να επιζητούν, δείχνοντας μεγαλύτερη ανεκτικότητα απέναντι στις διαφορετικές απόψεις και μαθαίνοντας να συνεργάζονται και να δουλεύουν αρμονικά σαν μέρη από ένα σύστημα ή ένα «σώμα». Ενδεχομένως γιατί συνειδητοποίησαν στην πράξη ότι το «και» είναι καλύτερο από το «εναντίον» και ότι «έχω δίκιο» δεν σημαίνει «έχεις άδικο», αλλά απλώς «διαφορετικό σύστημα αναφοράς», «διαφορετικό τρόπο αντίληψης ως συνάρτηση των βιωμάτων, των χαρακτηριστικών, των νοοτροπιών και των σχέσεων σου με τους ανθρώπους και τον κόσμο». Αυτό επέτρεψε σε κάποιους να δείχνουν μεγαλύτερο σεβασμό απέναντι στο δρόμο που ακολουθούσε ο καθένας, ακόμη και αν τα αποτελέσματα δεν ήταν ανάλογα με τα οράματά τους και να ανιχνεύουν γκριζες ζώνες στις οποίες μπορούν να επικοινωνούν ευχάριστα, όχι χωρίς διαφωνίες και παρά την ύπαρξή τους, αλλά μαζί με αυτές και μέσα από τους δρόμους που ανοίγουν. Οι διαφωνίες, άλλωστε, υπάρχουν και οι ίδιοι ξέρουν ότι υπάρχουν, όπως εξακολουθούν να υπάρχουν και οι συγκρούσεις, οι δισταγμοί, οι παραιτήσεις και οι αποχές. Οι μαθητές όμως βοηθήθηκαν στο να δουλεύουν μαζί τους και να μπορούν να βλέπουν σιγά-σιγά το όφελος του «μεταξύ». Έτσι, μαζί με τις δυσκολίες στη σχεδίαση του χάρτη, μαζί με την αδυναμία να συμφωνήσουν, να επιλέξουν και να κατασταλάξουν, μαζί με τη «θυσία» που έπρεπε κάποιιοι να κάνουν και την «πίεση» να μεταβάλουν, μαζί με την απογοήτευση από τις απαιτήσεις και τη συνεργασία, είδαν στο τέλος και το όφελος που προκύπτει. Είδαν (όπως φάνηκε) τη χρησιμότητα να ακούμε την άποψη του άλλου και να εκφράζουμε τις σκέψεις μας στο χαρτί, να συζητάμε και να ανταλλάζουμε εμπειρίες και προοπτικές, αφήνοντας χώρο στο «από κοινού» να αναπνέει. Έτσι είναι άλλωστε το «από κοινού». Είναι πιο δύσκολο, έχει όμως αδιαμφισβήτητη αξία.

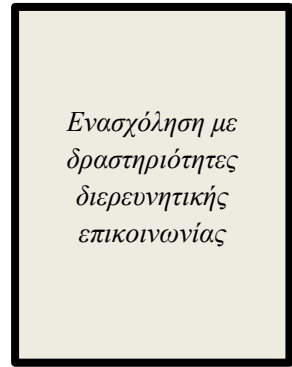
Οι συλλογικές αυτές δραστηριότητες φάνηκε ότι βοήθησαν σταδιακά αρκετούς μαθητές να αλλάξουν σε έναν βαθμό τους επικοινωνιακούς τους ρόλους και τις σχέσεις τους μέσα στην τάξη τόσο μεταξύ τους, όσο και με την ίδια την εκπαιδευτικό. Έτσι, οι περισσότεροι άρχισαν να συνομιλούν για μεγαλύτερο διάστημα μεταξύ τους και να θέτουν διερευνητικές ερωτήσεις ο ένας στον άλλον, εμπλουτίζοντας σε έναν βαθμό το διδακτικό σενάριο «ρωτώ-απαντάτε» και ενδυναμώνοντας το δίκτυο επικοινωνίας στην τάξη. Σε αυτό φαίνεται να βοήθησαν ιδιαίτερα και οι δραστηριότητες βιοματικής ανάγνωσης, διερευνητικής επικοινωνίας και αποκάλυψης νοητικών μοντέλων, μέσα από τις οποίες οι μαθητές διευκολύνθηκαν στο να κάνουν σαφείς και ανοιχτές τις σκέψεις τους στους άλλους και παράλληλα να αναζητούν το πώς θα τους επιτρέψουν να «ανοίξουν» τις δικές τους. Έτσι, μια μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών δημιούργησε με σχετική ευκολία εκτενείς καταλόγους από ερωτήσεις της μορφής «πώς έφτασες εκεί», «γιατί δεν μιλάς ανοιχτά, και «τι υπάρχει πίσω από τις παραδοχές σου», καθώς και από ερωτήσεις που προκαλούν την ενεργητική διάθεση του άλλου και ρωτούν «γιατί



Εργασία  
σε  
ομάδες

δεν παίρνεις θέση», «γιατί παρασύρεσαι από απόψεις που δεν σε εκφράζουν και ακολουθείς χωρίς να σκέφτεσαι ή να κρίνεις;». Άρχισαν μάλιστα κάποιοι να βλέπουν και το πώς αυτές μπορούν να βρουν εφαρμογή σε κάθε πεδίο της ζωής τους, ξεκινώντας από συστήματα που βρίσκονται μακριά και είναι ξένα, κυρίως όμως -και πάνω από όλα- από την ίδια τους την τάξη. Γιατί, όπως διατύπωσαν οι ίδιοι, η συνεργασία είναι παντού, η φιλία είναι παντού και η επικοινωνία «αγγίζει» όλους τους ανθρώπους, αφορά δηλαδή και εμάς και γι' αυτό έχουμε μεγαλύτερη ευθύνη. Αναγνωρίζουν έτσι ενδεχομένως έναν τόπο εσωτερικής υπευθυνότητας, που αποδέχεται τη δύναμη του «εδώ» και του «τώρα» και τονίζει την αξία της ατομικής προσπάθειας που λίγο-λίγο μπορεί να φτάσει να γίνει μεγάλη (βλ. και Zulauf, 2007). Ταυτόχρονα, φαίνεται να είναι σε θέση να μετατοπίζουν σταδιακά τη θέση τους από το «τι να κάνουμε και εμείς εάν πρώτα δεν κάνουν οι άλλοι» στο «ας είμαστε εμείς το παράδειγμα για εκείνους και ας ξεκινήσουμε από τον εαυτό μας για να απαιτούμε και από αυτούς να κάνουν το ίδιο». «*Αν δεν είμαστε εμείς ειλικρινείς μαζί τους, τότε πώς μπορούμε να τους ζητάμε να είναι αυτοί ειλικρινείς μαζί μας;*», αναρωτιούνται χαρακτηριστικά κάποιοι μαθητές, συνειδητοποιώντας πόσο εύκολα θα άλλαζαν όλα και πόσο πιο όμορφος και δίκαιος και αληθινός θα ήταν ο κόσμος μας, εάν ο καθένας ξεκινούσε την αλλαγή από τον εαυτό του. Φαίνεται δηλαδή να καταλαβαίνουν ότι ο ένας μπορεί τελικά να κάνει τη διαφορά και ότι η διάθεσή του έχει τη δύναμη να «περνά» ως μίμηση στους άλλους, στην αρχή αργά και χωρίς να φαίνεται ότι έχει αλλάξει κάτι, σίγουρα όμως «κολλητικά» και ξαφνικά εκθετικά, ώστε να κατακλύζει ολόκληρο τον κόσμο. Όπως το ρύζι της Ράνι, όπως ο ιός της πανδημίας, όπως η φιλονικία και οι καλές πράξεις που περνάνε από τον έναν στον άλλον και τελικά μετατρέπονται σε παράδειγμα σκέψης και συνήθεια ζωής. Οι περισσότεροι μαθητές φαίνεται ότι είναι σε θέση να το βλέπουν: Η συμπεριφορά των συστημάτων διαμορφώνεται από μέσα και ακόμη και αν επηρεάζεται σε ένα βαθμό από έξω, αυτό δεν συνεπάγεται ματαιότητα και αποποίηση ευθύνης, αλλά αντίθετα ενεργητικότητα, δύναμη και ελπίδα. Ικανότητα να μετατρέπουμε τους φαύλους κύκλους σε καλούς, όπως και οι ίδιοι μετέτρεψαν τον πόλεμο σε ειρήνη, τη σύγκρουση σε φιλία, την κλιμάκωση σε περιορισμό, το θυμό σε αγάπη. Το μυστικό, λένε, είναι να δούμε τη δομή τους. Να την εντοπίσουμε και να την κάνουμε ορατή και φανερή, αιχμαλωτίζοντάς τη στο χαρτί μέσα σε σχέδια που αν και απλοποιημένα δίνουν εικόνα για την πολυπλοκότητά τους.

Ίσως γι' αυτό οι περισσότεροι μιλούσαν συνεχώς για το μαγευτικό που βίωναν κάθε φορά που έβλεπαν τη σκέψη τους να μετατρέπεται σε χάρτη και να οπτικοποιούν σχέσεις και προβλήματα που αρχικά ήταν πολύπλοκα και μπερδεμένα στο μυαλό τους. Εντυπωσιάζονταν μάλιστα από το πώς στην αρχή θεωρούσαν τις οπτικοποιήσεις αυτές χαοτικές και δυσανάγνωστες με πολλά ερωτηματικά ως προς το όφελος και την αξία, και πώς σταδιακά άρχισαν να εξοικειώνονται με τις πολύπλοκες σχέσεις τους και να μπορούν με μεγαλύτερη ευχέρεια να κάνουν αλλαγές και παρεμβάσεις, ακολουθώντας όλο το δίκτυο των δυνατών συνεπειών τους. Από το πώς δηλαδή κοιτάζοντας σε μια



εικόνα τη δομή, τους ήταν περισσότερο ξεκάθαρο και το κοινό μοτίβο δράσης και πόσο πιο εύκολα μπορούσαν πια να αποκεντρώνουν την προσοχή τους στα πολλά, διαφορετικά και ταυτόχρονα ίδια, αναγνωρίζοντας στο εσωτερικό τους εκείνο που τα φέρνει κοντά και τα ενώνει (Benson, 2009; Jacobson & Wilensky, 2006). Έτσι, οι χαρτογραφήσεις (οπτικοποιήσεις) φαίνεται ότι δεν τους βοήθησαν μόνο στο να βρίσκουν λύσεις και τρόπους για να αλλάζουν τα συστήματα και να βελτιώνουν τα προβλήματά τους, αλλά και να αναπτύσσουν δυναμική αντίληψη για αυτά και να κατανοούν τη διασύνδεσή τους (Hopper & Stave, 2008; Senge, 1990:82; Stave & Hopper, 2007:2). Να ενώνουν με μεγαλύτερη ευκολία φαινόμενα και πράγματα που μέχρι πριν θεωρούσαν εντελώς ασύνδετα και να συνειδητοποιούν καλύτερα πως όταν αλλάζει το ένα, αλλάζει συνολικά και ολόκληρη η εικόνα στο χάρτη (Senge, Kleiner, Roberts, Roth, & Smith, 1999:32).

*Διδασκαλία με  
εστίαση στις δομές  
των συστημάτων και  
κυρίως στην  
οπτική  
αναπαράστασή τους*

Έτσι, οι περισσότεροι ένιωσαν έκπληξη όταν συνειδητοποίησαν πώς ξαφνικά μπορούσαν πια να καταλαβαίνουν καλύτερα τα «παράξενα» συστήματα και την εξειδικευμένη ορολογία, να σχεδιάζουν τους ανατροφοδοτικούς τους βρόχους και να αναπαριστούν σε δίκτυα τις αμφίδρομες αιτιακές τους σχέσεις. Να βρίσκουν αρχέτυπα συμπεριφοράς και να αποτυπώνουν πιο εύκολα τα νοητικά τους μοντέλα, να μπαίνουν στη θέση του άλλου και να αλλάζουν σε έναν βαθμό οπτικές και θέσεις παρατήρησης, να αναζητούν συνολικές αναγνώσεις και δημιουργικές αναπλαισιώσεις, ανοίγοντας τα όρια αντίληψης και κοιτάζοντας τον κόσμο «πότε από ένα σύννεφο, πότε από μια πόρτα και πότε από ένα μικρό διασκεδαστικό παραθυράκι». Και όλα αυτά χωρίς να χρειάζονται στενές εξηγήσεις, οδηγίες, κατευθύνσεις και ελέγχους, χωρίς να ενοχλούνται τόσο πολύ από την ύπαρξη του χάους. Γιατί στο τέλος ίσως το αποδέχονται σε μεγαλύτερο βαθμό και ίσως του αφήνουν τον χώρο να υπάρχει. Όχι σαν παρενέργεια ή πράξη από σφάλμα, αλλά σαν απαραίτητη συνθήκη εργασίας, μια γέφυρα συνάντησης και μάθησης με άλλους.

Σε γενικές γραμμές μπορούμε να πούμε ότι μετά την εφαρμογή του προγράμματος οι περισσότεροι μαθητές ήταν σε θέση να αντιλαμβάνονται καλύτερα τη δυναμικότητα, πολυπλοκότητα και αλληλεξάρτηση που χαρακτηρίζει το σύγχρονο κόσμο και να κρατούν μια περισσότερο ολιστική αντίληψη γι' αυτόν, τόσο σε σχέση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου, όσο και σε σχέση με τους «προηγούμενους» εαυτούς τους. Μπορούσαν δηλαδή να σκέφτονται και να αποδίδουν σε μεγαλύτερο βαθμό πολύπλοκες και αμφίδρομες σχέσεις, αλλά και να εκτιμούν πιο σωστά τη συμπεριφορά των απρόβλεπτων συστημάτων στο χρόνο, προσδιορίζοντας τις επιρροές που μπορούν να ασκήσουν είτε συνειδητά, κοντινά και ηθελημένα, είτε απρόθετα, έμμεσα, μακρινά και καλυμμένα. Ταυτόχρονα, μπορούσαν να νιώθουν περισσότερο υπεύθυνοι για επιδράσεις που απέχουν από το «εδώ» και το «τώρα» και να φέρνουν κοντά τα παράταιρα «σκαλίζοντας» την επιφάνειά τους, να αναγνωρίζουν καλύτερα τον περιστασιακό χαρακτήρα των πραγμάτων και να αντιλαμβάνονται σε μεγαλύτερο βαθμό την ενότητα του «σκέφτομαι-είμαι-πράττω και γνωρίζω». Ταυτόχρονα, μπορούσαν να ερμηνεύουν συμπεριφορές αξιοποιώντας χαρακτηριστικά, στιγμές,



ανθρώπους και συνθήκες και να χρησιμοποιούν σύνολα σχέσεων που μπορούν να καθορίσουν. Με δύο λόγια, να αναγνωρίζουν ότι τίποτε δεν είναι αποκομμένο, στατικό, ανεξάρτητο ή μόνο και να αξιοποιούν τη ρευστότητα και περικειμενικότητά του, όταν πρόκειται να το κάνουν να δουλέψει καλύτερα. Να κρατούν στο μυαλό τους το «και» και να προσπαθούν να βλέπουν το «μετά» και το «πέρα».

## **7.2. Περιορισμοί/προτάσεις για μελλοντική έρευνα**

Και όλα αυτά όπως αναδείχθηκαν μέσα από τις δυνατότητες που δημιούργησε η δική μας ερευνητική προσπάθεια, γνωρίζοντας πάντα ότι είναι απλώς προσπάθεια και βλέποντας μαζί και εκείνα που δεν κατάφερε ή δεν επέτρεψε να αναδείξει. Όπως για παράδειγμα το αν οι γνώσεις και οι δεξιότητες αυτές διατηρήθηκαν στο χρόνο ή εάν μεταφέρθηκαν σε άλλα μαθήματα ή τρόπους ανάλυσης και σκέψης. Εάν τα αποτελέσματα θα ήταν ίδια σε κάποια άλλη τάξη, σε μεγαλύτερο δείγμα, με άλλους μαθητές, με άλλες μεθόδους ή άλλους τρόπους αξιολόγησης και συλλογής των δεδομένων. Εάν συσχετίζονται με επιδόσεις στη μάθηση ή με άλλους παράγοντες που καθορίζουν τη σκέψη του ατόμου ή εάν διαφοροποιούνται ανάλογα με το φύλο, την ηλικία, την τάξη, το γνωστικό αντικείμενο, την προσωπικότητα και άλλα.

Οι περιορισμοί αυτοί όμως είναι που γεννούν και την ελπίδα για περαιτέρω ερευνητική ενασχόληση με τη συστημική σκέψη και τη συλλογή περισσότερων δεδομένων σχετικά με το τι είναι και πώς μπορεί να αναπτυχθεί στους μαθητές από όλες τις ηλικίες. Και ακόμη τη γενίκευση της εισαγωγής της στο σχολείο όχι με τη μορφή ενός «μπαλώματος» ή ενός μαθήματος-προσθήκη, αλλά μιας ριζικής αλλαγής που θα ανανεώσει την υπάρχουσα κουλτούρα και αντίληψη σχετικά με το τι θα πει «διδάσκω» και «μαθαίνω». Γι' αυτό κρίνεται απαραίτητη:

- η διασύνδεσή της αφενός με περισσότερα μαθήματα του σχολείου και με περισσότερες βαθμίδες εκπαίδευσης (με σεβασμό πάντοτε στο πλαίσιο και την ιδιαιτερότητα του εκάστοτε πεδίου) και αφετέρου
- με την ίδια την οργανωτική του δομή και την (επι)-μόρφωση των εκπαιδευτικών πάνω στο τι και το πώς της διδακτικής πράξης. Οι επιμέρους δεξιότητες της συστημικής σκέψης καθώς και η διασύνδεσή τους με τη λογική της άορατης, αναδυτικής παιδαγωγικής μπορούν να αποτελέσουν τον κορμό της κατάρτισης αυτής, διευκολύνοντας την επιβίωση της συστημικής σκέψης στην τάξη και μετατρέποντας το σχολικό περιβάλλον σε ένα χώρο δημιουργικής μάθησης και αλλαγής. Η επέκταση αυτή αναμένεται να διευρύνει το θεωρητικό πλαίσιο της συστημικής σκέψης και μάθησης και να φωτίσει νέες μεθόδους και πρακτικές, ενημερώνοντας το αντίστοιχο πεδίο και βοηθώντας στην επαγγελματική ανάπτυξη και βελτίωση των εκπαιδευτικών.

Και όλα αυτά βεβαίως με την επίγνωση ότι δεν λύνουμε πραγματικά τα προβλήματα, αλλά απλώς τα προσεγγίζουμε, χαλαρώνοντας τους κόμπους σε κάποια μεριά τους και σφίγγοντας ίσως τους άλλους πιο πέρα και με το ερώτημα να έχει τη δύναμη [και την αξία] να επανέρχεται, να ερευνάται και συνεχώς να διαφεύγει: Τελικά μπορούμε να αλλάξουμε το παράδειγμα σκέψης και μάθησης που επικρατεί στον κόσμο; Μπορούμε να αλλάξουμε τα συστήματα γύρω μας που μοιάζουν εχθρικά και

απειλητικά και αντιστέκονται σε ό,τι προσπαθούμε; Μπορούμε να επεμβούμε σε κάποιο σημείο τους και με τις δράσεις μας να επηρεάσουμε με κάποιο τρόπο τη ροή τους;

Ας «ακούσουμε» καλύτερα τι λένε τα ίδια τα παιδιά:

*«Ναι. Όλοι μας έχουμε τη δύναμη να αλλάξουμε τον κόσμο...»*

*«...αρκεί να είμαστε ανοιχτοί στο διαφορετικό...»*

*«...και ο καθένας να είναι ελεύθερος να ακολουθεί το δικό του τρόπο...»*

*«... και να κάνει εκείνο που πρέπει...»*

*«... και πρώτα-πρώτα στο θέμα της παιδείας...»*

*«... γιατί εάν υπάρχει κάτι στον κόσμο που αλλάζει, τότε σίγουρα αυτό είναι το σχολείο...»*

Και η ερευνήτρια προσθέτει:

Δεν είναι απλά ένα «κλικ». Από εκεί όμως μπορεί να ξεκινήσει...

## Βιβλιογραφία

### Α. ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Βαχλιώτης, Θ. (2012). *Εφαρμογή και αξιολόγηση της μεθόδου «Συστημική Προσέγγιση στη Διδασκαλία και Εκμάθηση (SALT)» στη διδασκαλία της οργανικής χημείας (Διδακτορική διατριβή)*. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Χημείας, Αθήνα.
- Bouvier, A. (2013). *Μάνατζμεντ και γνωστικές επιστήμες* (Μτφρ.: Ε. Θεοφυλακτοπούλου, Ε. Κοϊτσάνου & Θ. Παπαζαχαρίου). Αθήνα: Διάδραση.
- Bucay, J. (2011). *Να σου πω μια ιστορία. Διηγήσεις που μ' έμαθαν να ζω* (Μτφρ.: Κ. Ηλιόπουλος). Αθήνα: Όπερα.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας* (Μτφρ.: Σ. Κυρανάκης, Μ. Μαυράκη, Χ. Μητσοπούλου, Π. Μπιθάρα, Μ. Φιλοπούλου). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- David, D., Cuadra, C., & Miel, R. (2002). *Το λαβωμένο νερό*. Στρασβούργο: Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο.
- Ελύτης, Ο. (1992). *Εν λευκώ*. Αθήνα: Ίκαρος.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2018). *Ο πλανήτης μας, το μέλλον μας. Καταπολεμάμε παρέα την κλιματική αλλαγή*. Λουξεμβούργο: Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Gauchet, M. (2011). *Η απομάγευση του κόσμου. Μια πολιτική ιστορία της θρησκείας* (Μτφρ.: Α. Κλαμπατσέα). Αθήνα: Πατάκη.
- Ζαφειρόπουλος, Κ. (2005). *Πώς γίνεται μια επιστημονική εργασία; Επιστημονική έρευνα και συγγραφή εργασιών*. Αθήνα: Κριτική.
- Ιωσηφίδης, Θ. (2008). *Ποιοτικές μέθοδοι έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες*. Αθήνα: Κριτική.
- Καλογήρου, Τζ. (2016). *Το αλωνάκι της ανάγνωσης. Αναλύσεις λογοτεχνικών κειμένων και διδακτικές προσεγγίσεις της λογοτεχνίας*. Αθήνα: Επτάλοφος.
- Κατσαρού, Ε. (2010). Έρευνα-δράση: Επιστημολογικά, μεθοδολογικά και ηθικά ζητήματα. Στο Μ. Πούρκος & Μ. Δαφέρμος (Επιμ.), *Ποιοτική έρευνα στην ψυχολογία και την εκπαίδευση. Επιστημολογικά, μεθοδολογικά και ηθικά ζητήματα*. Αθήνα: Τόπος.
- Κατσαρού, Ε. (2016). *Εκπαιδευτική έρευνα-δράση. Πολυπαραδειγματική διερεύνηση για την αναμόρφωση της εκπαιδευτικής πράξης*. Αθήνα: Κριτική.

- Κατσαρού, Ε., Μαγγανά, Α., Σκιά, Α., & Τσέλιου, Β.. *Νεοελληνική γλώσσα γ' γυμνασίου* (Βιβλίο μαθητή και εκπαιδευτικού). Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος».
- Κατσαρού, Ε., & Τσάφος, Β. (2003). *Από την έρευνα στη διδασκαλία. Η εκπαιδευτική έρευνα δράσης*. Αθήνα: Σαββάλα.
- Κεκέξ, Ι. (1996). *Ο μαθητής ως ερευνητής στο χώρο του σχολείου: Μια συστημική προσέγγιση με συνεργατική ενεργό έρευνα* (Διδακτορική διατριβή). Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής, Ψυχολογίας, Αθήνα.
- Κοντάκος, Α. (2011). Ο εκπαιδευτικός ως «ποιοτικός» ερευνητής. Το παράδειγμα της «έρευνας πράξης». Στο Β. Σβολόπουλος (Επιμ.), *Σύνδεση εκπαιδευτικής έρευνας και πράξης. Η ακαδημαϊκή πλευρά* (σσ. 111-124). Αθήνα: Διάδραση.
- Κοντάκος, Α. (2016). Σκέψεις για μια πολύπλοκη θεωρία σχολικής ανάπτυξης. Στο: Α. Κοντάκος & Φρ. Καλαβάσης (Επιμ.), *Θέματα Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, τ.8, Συστημική ανάπτυξη εκπαιδευτικών μονάδων: Τεχνολογική και παιδαγωγική συνύφανση* (σσ. 67-95). Αθήνα: Διάδραση.
- Κοσμίδου, Χ.Ι. (1989). Ενεργός έρευνα: Για μια γνήσια απελευθερωτική παιδεία. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 48, 22-33.
- Κοσμίδου, Χ.Ι., & Μαρμαρινός, Γ. (1994). Ο δάσκαλος και η ενεργός έρευνα. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 79, 51-59.
- Mason, J. (2003). *Η διεξαγωγή της ποιοτικής έρευνας* (Μτφρ.: Ε. Δημητριάδου). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Ματσαγγούρας, Η. (2000). *Θεωρία και πράξη της διδασκαλίας. Στρατηγικές διδασκαλίας. Η κριτική σκέψη στη διδακτική πράξη* (τ.β'). Αθήνα: Gutenberg.
- Ματσαγγούρας, Η. (2008). *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Μπακοπούλου, Α. (2017). *Συστημική προσέγγιση των γεωδυναμικών φαινομένων στη διδασκαλία των γεωεπιστημών* (Διδακτορική διατριβή). Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, Αθήνα.
- Μπαμπάλης, Θ., Καλογήρου, Γ., & Σαμαρτζή, Ε. (2015). Η δημιουργική σκέψη μέσα από τα διδακτικά εγχειρίδια της νεοελληνικής γλώσσας: Η περίπτωση των Στ' δημοτικού και Α' γυμνασίου. Στο: Σ. Γεωργίου (Επιμ.), *Η ψυχολογία στην Ελλάδα και τη Μεσόγειο 15ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ψυχολογικής Έρευνας* (σσ. 405-406, Βιβλίο Περιλήψεων), Λευκωσία, Κύπρος.
- Μπαμπάλης, Θ., & Σαμαρτζή, Ε. (2017α). Συστημική σκέψη στο μάθημα της νεοελληνικής γλώσσας. Ένα παράδειγμα διδασκαλίας. Στο: *9η Διεθνή Επιστημονική*

- Διμερίδα Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού με θέμα «Μοντέλα Ανάπτυξης Εκπαιδευτικών Μονάδων: Εφαρμογές της Συστημικής Προσέγγισης και η Εκπαιδευτική Μηχανική της»*, 2-3 Ιουνίου 2017, Ρόδος.
- Μπαμπάλης, Θ., & Σαμαρτζή, Ε. (2017β). Δημιουργική σκέψη και σχολικά εγχειρίδια: Μελέτη περίπτωσης των εγχειριδίων νεοελληνικής γλώσσας Στ' δημοτικού και Α' γυμνασίου. *Επιστήμες Αγωγής, 1*, 173-191.
- Μπαμπάλης, Θ., Σαμαρτζή, Ε. & Βουλτσιδής, Π. (2016). Η σχολική τάξη ως βιοψυχοκοινωνικό σύστημα: Συστημική προσέγγιση. Στο: Α. Πέτρου & Π. Αγγελίδης, *Εκπαιδευτική διοίκηση και ηγεσία. Επιστημολογική βάση, ερευνητικές προσεγγίσεις και πρακτικές*. Αθήνα: Διάδραση.
- Ξανθάκου, Γ. (2011). *Δημιουργικότητα και καινοτομία στο σχολείο και την κοινωνία*. Αθήνα: Διάδραση.
- Ξανθάκου, Γ., Καϊλα, Μ., & Παπαβασιλείου, Β. (2015). «*Φαντασία νεκρή φαντάσου*», γιατί «*με τις ζόβεργκες μπορείς να πιάνεις πουλιά, δεν πιάνεις ποτέ το κελαηδητό τους*». Αθήνα: Διάδραση.
- Παπαθεοδούλου, Α. (2006). *ΣΙΣΟΥΝΤΟ ή σ' ένα ξεχασμένο πιάνο. Ένα ασπρόμαυρο μουσικό παραμύθι για τη διαφορετικότητα*. Αθήνα: Εθνικό Συμβούλιο Νεολαίας.
- Παπαθεοδώρου, Β. (2014). *Η λευκή απεργία των ροζ φλαμίνγκο*. Αθήνα: Καστανιώτη.
- Ρέλλου, Μ. (2015). *Ανάπτυξη και διερεύνηση μοντέλων για τη διδασκαλία του κύκλου του νερού στη φύση* (Διδακτορική διατριβή). Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Θεσσαλονίκη.
- Rodari, G. (2007). *Πες μου τι χρειάζεται*. Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.
- Σεφέρης, Γ. (1972). *Ποιήματα*. Αθήνα: Ίκαρος.
- Σταμάτης, Π. (2016). Τυποποίηση της επικοινωνίας στο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Στο: Α. Κοντάκος & Φρ. Καλαβάσης (Επιμ.), *Θέματα Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, τ.8, Συστημική ανάπτυξη εκπαιδευτικών μονάδων: Τεχνολογική και παιδαγωγική συνύφανση* (σσ. 139-149). Αθήνα: Διάδραση.
- Τσάφος, Β. (2010). Αναπτύσσοντας μια διερευνητική επαγγελματική στάση: Η συμβολή της εκπαιδευτικής έρευνας δράσης. *Σύγχρονο Νηπιαγωγείο*.
- Τσιπλητάρης, Α., & Μπαμπάλης, Θ. (2011). *Δέκα παραδείγματα μεθοδολογίας επιστημονικής έρευνας. Από τη θεωρία στην πράξη*. Αθήνα: Διάδραση.
- Φεσάκης, Γ., & Γ. Λαζακίδου (2016). Εφαρμογές της μοντελοποίησης και της προσομοίωσης δυναμικών συστημάτων στη διακυβέρνηση των εκπαιδευτικών οργανισμών. Στο: Α. Κοντάκος & Φρ. Καλαβάσης (Επιμ.), *Θέματα Εκπαιδευτικού*

*Σχεδιασμού, τ.8, Συστημική ανάπτυξη εκπαιδευτικών μονάδων: Τεχνολογική και παιδαγωγική συνύφανση (σσ. 97-135). Αθήνα: Διάδραση.*

Φρυδάκη, Ε. (2009). Η διδασκαλία στην τομή της νεωτερικής και μετανεωτερικής σκέψης. Αθήνα: Κριτική.

Χατζηγεωργίου, Γ. (2011). Ο εκπαιδευτικός ως ερευνητής: Ένας βασικός ρόλος από τη σκοπιά της Παιδαγωγικής. Στο Β. Σβολόπουλος (Επιμ.), *Σύνδεση εκπαιδευτικής έρευνας και πράξης. Η ακαδημαϊκή πλευρά* (σσ. 333-350), Αθήνα: Διάδραση.

## B. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Ackermann, E. (1996). Perspective-taking and object construction. In Y. Kafai & M. Resnick (Eds.), *Constuctionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world* (pp. 25-37). New Jersey, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ackoff, R. (1981). *Creating the corporate future*. New York, NY: Wiley.
- Ackoff, R. (2006). Why few organizations adopt systems thinking. *Systems Research and Behavioral Science*, 23, 705–708.
- Adams, M. K., Hester, P, Bradley, J., Meyers, T., & Keating, C. (2014). Systems theory as the foundation for understanding systems. *Systems Engineering*, 17 (1), 112-123.
- Ames, C. (1990). Motivation: What teachers need to know. *Teachers College Record*, 91(3), 409-421.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- April, K., Macdonald, R., & Vriesendorp, S. (2000). *Rethinking leadership*. Cape Town: University of Cape Town Press.
- Argesti, A. (1990). *Categorical data analysis*. New York, NY: John Willey and Sons.
- Argyris, C. (1986). Skilled incompetence. *Harvard Business Review*, 74-79.
- Ashby, W.R. (1958). Requisite variety and its implications for the control of complex systems. *Cybernetica*, 1(2), 83-99.
- Assaraf, O., & Orion, N. (2005). Development of system thinking skills in the context of earth system education. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), 518–560.
- Assaraf, O., & Orion, N. (2010). System thinking skills at the elementary school. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(5), 540-563.
- Baecker, D. (2001). Why systems?. *Theory Culture & Society*, 18, 59-74.
- Bak, T., & Chen, K. (1991). Self-Organized criticality. *Scientific American*, 264(1), 46-53.
- Banathy, B.H. (1992). *A systems view of education: Concepts and principles for effective practice*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.
- Banathy, B.H., & Jenlink, P.M. (2004). Systems inquiry and its application in education. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 37-57) (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Barman, C.R., Griffiths, A.K., & Okebukola, P.A. (1995). High school students' concepts regarding food chains and food webs: A multinational study. *International Journal of Science Education*, 17(6), 775-782.
- Barr, R.B., & Tagg, J. (1995). From teaching to learning: A new paradigm for undergraduate education. *Change*, 27(6), 13-26.
- Barton, J., Stephens, J., & Haslett, T. (2009). Action research: Its foundations in open systems thinking and relationship to the scientific method. *Systems Practice and Action Research*, 22, 475-488.
- Barton, J., Emery, M., Flood, R.L., Selsky, J.W., & Wolstenholme, E. (2004). A maturing of systems thinking? Evidence from three perspectives. *Systemic Practice and Action Research*, 17 (1), 3-35.
- Baskerville, R.L. (1997). Distinguishing action research from participative case studies. *Journal of Systems and Information Technology*, 1(1), 25-45.
- Bateson, G. (1972). *Steps to an ecology of mind*. San Francisco: Chandler.
- Bell-Basca, B., Grotzer, T., Donis, K., & Shaw, S. (2000). Using domino and relational causality to analyze ecosystems: Realizing what goes around comes around. Paper presented at: *The National Association of Research in Science Teaching*, New Orleans, 28 April-1 May 2000.
- Benson, T.A. (2009). Developing a systems thinking capacity in learners of all ages. Διαθέσιμο στο: <http://www.watersfoundation.org/webed/library/articles/Developing-ST-capacity.pdf> (ημερομηνία πρόσβασης: 15/3/2017)
- Biesta, G. (2004). Against learning. Reclaiming a language for education in an age of learning. *Nordisk Pedagogik*, 24,70-82.
- Biesta, G. (2012). No education without hesitation: Exploring the limits of educational relations. In C. Ruitenberg (Ed.), *Philosophy of education* (pp. 1-13). Urbana, IL: Philosophy of Education Society.
- Bingham, C.W., & Sidorkin, A.M. (Eds.). (2004). *No education without relation*. New York: Peter Lang.
- Bloom, J.W. (1999). Patterns that connect: Rethinking our approach to learning and thinking. Paper presented at: *The annual meeting of the American Educational Research Association*, Montreal, Quebec, Canada, April 19-23, 1999.
- Bloom, J.W. (2001). Chaotic and complex systems in children's thinking and learning. Paper presented at: *The annual meeting of the American Educational Research Association*, Seattle, April, 2001.



- Bloom, J.W. (2011). Investigating relationships: Thoughts on the pitfalls and directions. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 8(1), 38-43.
- Bloom, J.W. (2016). A Batesonian perspective on qualitative research and complex human systems. In M. Koopmans & D. Stamovlasis (Eds.), *Complex dynamical systems in education. Concepts, methods and applications* (pp. 23-28). New York: Springer.
- Bruner, J. S. (1963). *The process of education*. New York: Vintage Books.
- Brydon-Miller, M., Greenwood, D. & Maguire, P. (2003). Why action research?. *Action Research*, 1(1), 9-28.
- Bunch, M. (2008). Human activity and the ecosystem approach: The contribution of soft systems methodology to management and rehabilitation of the Cooum river in Chennai, India. In D. Waltner-Toews, J. Kay & N. M. Lister (Eds.), *The Ecosystem approach: Complexity, uncertainty, and managing for sustainability* (pp. 157-174). New York, NY: Columbia University Press.
- Bunch, M., McCarthy, D., & Waltner-Toews, D. (2008). A family of origin for an ecosystem approach to managing for sustainability. In D. Waltner-Toews, J. Kay & N. M. Lister (Eds.), *The ecosystem approach: Complexity, uncertainty, and managing for sustainability* (pp. 125-138). New York, NY: Columbia University Press.
- Cabrera, D.A. (2006). *Systems thinking* (Doctoral Dissertation). Cornell University.
- Cabrera, D., Cabrera, L., & Powers, E. (2015). A unifying theory of systems thinking with psychosocial applications. *Systems Research and Behavioral Science*, 32(5), 534-545.
- Capra, F. (1982). *The turning point: Science, society and the rising culture*. New York, NY: Simon and Schuster.
- Capra, F. (2015). The systems view of life. a unifying conception of mind, matter and life. *Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy*, 11(2), 242-249.
- Capra, F., & Luisi, P.L. (2014). *The systems view of life. a unifying vision*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Carmines, E.G., & Zeller, R.A. (1979). *Reliability and validity assessment*. London, UK: Sage Publication.
- Carr, T. (1996). *Broadening perspectives in action research*. Brisbane, Australia: Action Learning, Action Research and Process Management Association (ALARPM).

- Chandler, M.J., & Boutilier, R.G. (1992). The development of dynamic systems reasoning. *Human Development*, 35(3), 121-137.
- Checkland, P. (1981). *Systems thinking, Systems Practice*. Chichester: Wiley.
- Checkland, P. (2000). Soft systems methodology: A thirty year retrospective. *Systems Research and Behavioral Science*, 17, 11–58.
- Checkland, P., & Poulter, J. (2010). Soft systems methodology. In M. Reynolds & S. Holwell (Eds.), *Systems approaches to managing change: A practical guide* (pp. 191-242). London: The Open University. Published in Association with Springer-Verlag.
- Chen, D., & Stroup, W. (1993). General Systems Theory: Toward a conceptual framework for science and technology education for all. *Journal of Science Education and Technology*, 2(3), 447-459.
- Chiva, R., Grandio, A., & Alegre, J. (2010). Adaptive and generative learning: implications from complexity theories. *International Journal of Management Reviews*, 12(2), 114-129.
- Choi, I., Dalal, R., Kim-Prieto, C., & Park, H. (2003). Culture and judgment of causal relevance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(1), 46-59.
- Choi, I., Nisbett, R., & Norenzayan, A. (1999). Causal attribution across cultures: Variation and universality. *Psychological Bulletin*, 125(1), 47-63.
- Churchman, C.W. (1968a). *The Systems approach*. New York, NY: Delta/Dell Publishing.
- Churchman, C. W. (1968b). *Challenge to reason*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Cilliers, P. (1998). *Complexity and postmodernism. Understanding complex systems*. New York: Routledge.
- Clarke, A., Erickson, G., Collins, S., & Phelan, A. (2005). Complexity science and cohorts in teacher education. *Studying Teacher Education*, 1(2), 159–177.
- Colcord-Stuht A., & Colcord, C. (2011). Tech, teachers & teens: Bridging the divide. *Leadership*, 26-30.
- Collins, J., & Porras, J.I. (1996). *Built to last: Successful habits of visionary companies*. London: HarperBusiness.
- Connell, K.H., Remington, S.M., & Armstrong, C.M. (2012). Assessing systems thinking skills in two undergraduate sustainability courses: A comparison of teaching strategies. *Journal of Sustainability Education*, 3, 1-15.

- Cook, T. (2009). The purpose of mess in action research: Building rigour through a messy turn. *Educational Action Research*, 17 (2), 227-291.
- Costa, A. (1991). *Developing minds: A resource book for teaching thinking* (Vol. 1). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Courtney, J., Croasdell, D., & Paradise, D. (1998). Inquiring organizations. *Australian Journal of Information Systems*, 6, 3-15.
- Craig, R.T. (1999). Communication theory as a field. *Communication Theory*, 9, 119-161.
- Craig, R.T. (2006). Pragmatism in the field of communication theory. Paper presented at: *The annual conference of the International Communication Association*, Dresden, Germany.
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of test. *Psychometrika*, 16, 297-334.
- Cudeck, R., & MacCallum, R.C. (2007). *Factor analysis at 100 – Historical developments and future directions*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Davidz, H.L., & D.J. Nightingale (2008). Enabling systems thinking to accelerate the development of senior systems engineers. *Systems Engineering*, 11(1), 1-14.
- Davidz, H.L., Nightingale, D.J., & Rhodes, D.H. (2004). Enablers, barriers, and precursors to systems thinking development: The urgent need for more information. Presented at: *The International Conference on Systems Engineering/INCOSE*.
- Davidz, H.L., Nightingale, D.J., & Rhodes, D.H. (2005). Enablers and barriers to systems thinking development: results of a qualitative and quantitative study. Proceedings from: *The Conference on Systems Engineering Research*, March 23-25, Hoboken, NJ, USA.
- Davis, B. (2008). Complexity and education: Vital simultaneities. In M. Mason (Ed.), *Complexity theory and the philosophy of education* (pp. 46-61). UK: Wiley-Blackwell.
- Davis, B., & Simmt, E. (2003). Understanding learning systems: Mathematics teaching and complexity science. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34, 137-167.
- Davis, B., & Sumara, D. (2003). Constructivist discourses and the field of education: Problems and possibilities. *Educational Theory*, 52(4), 409-428.
- Davis, B., & Sumara, D. (2006). *Complexity and education. Inquiries into learning, teaching and research*. New York, NY: Routledge.

- Davis, B., & Sumara, D. (2008). Complexity as a theory of education. *Transnational Curriculum Inquiry*, 5(2), 33-44.
- Davis, B., & Sumara, D. (2012). Fitting teacher education in/to/for an increasingly complex world. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 9 (1), 30-40.
- Davis, B., Sumara, D., & Luce-Kapler, R. (2000). *Engaging minds. Learning and teaching in a complex world*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Davis, B., Sumara, D., & Luce-Kapler, R. (2008). *Engaging minds. Changing teaching in complex times* (2nd ed.). New York, NY: Routledge.
- Demi (1997). *One grain of rice. A mathematical folktale*. New York, NY: Scholastic Press.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York, NY: Simon & Schuster.
- Dick, B. (1997), *Approaching an action research thesis* [On line]. Διαθέσιμο στο: [http://www.uq.net.au/action\\_research/arp/phd.html](http://www.uq.net.au/action_research/arp/phd.html)
- Dickens, L., & Watkins, K. (2006). Action research: Rethinking Lewin. In J.V. Gallos (Ed.), *Organization Development: A Jossey-Bass reader* (pp. 185-201). San Francisco: Jossey-Bass.
- Doll, W.E. (1989). Complexity in the classroom. *Educational Leadership*, 7(1), 65-70.
- Doll, W.E. (2008). Complexity and the culture of curriculum. In M. Mason (Ed.), *Complexity theory and the philosophy of education* (pp. 181-203). UK: Wiley-Blackwell.
- Doyle, J. (1997). The cognitive psychology of systems thinking. *System Dynamics Review*, 13(3), 253–265.
- Doyle, J., Radzicki, M., & Trees, S. (1996). Measuring the effect of systems thinking interventions on mental models. Proceedings from: *The International Conference of the System Dynamics Society*, 129-132.
- Doyle, J., Radzicki, M., & Trees, S. (1998). Measuring change in mental models of dynamic systems: An exploratory study. *System Dynamics Review*, 14, 1-41.
- Draper, F. (1993). A proposed sequence for developing systems thinking in a grades 4—12 curriculum. *System Dynamics Review*, 9(2), 207-214.
- Duffy, F.M. (2010). *Dream! Create! Sustain! Mastering the art and science of transforming school systems*. New York, NY: Rowman & Littlefield Education.
- Elliott, J. (1991). *Action research for educational change*. Buckingham: Open University Press.

- Espejo, R. (1994). What is systemic thinking. *System Dynamics Review*, 10(2-3), 199-212.
- Evagorou, M., Korfiatis, K., Nicolaou, C., & Constantinou, C. (2009). An investigation of the potential of interactive simulations for developing system thinking skills in elementary school: A case study with fifth- and sixth- graders. *International Journal of Science Education*, 31(5), 655-674.
- Fabrigar, L.R., Wegener, D.T. , MacCallum, R.C., & Strahan, E.J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, 4(3), 272-299.
- Fisher, R. (2005). *Teaching children to think* (2nd ed.). Cheltenham: Nelson Thornes.
- Fleener, J.W. (2016). Re-searching methods in educational research: A transdisciplinary approach. In M. Koopmans & D. Stamovlasis (Eds.), *Complex dynamical systems in education. Concepts, methods and applications* (pp. 9-22). New York, NY: Springer.
- Flood, R.L. (1999a). *Rethinking the fifth discipline. Learning within the unknowable*. New York, NY: Routledge.
- Flood, R.L. (1999b). Knowing of the unknowable. *Systemic Practice and Action Research*, 12(3), 247-256.
- Flood, R.L. (2010). The relationship of ‘systems thinking’ to action research. *Systemic Practice and Action Research*, 23, 269–284.
- Fong, E. (2006). Complexity theory, visible and invisible pedagogies in a kindergarten classroom. Paper presented at: *The Asia-Pacific Educational Research Association International Conference*, November, 2006. Hong Kong: Hong Kong Institute of Education.
- Forrester, J.W. (1992). System dynamics and learner-centered-learning in kindergarten through 12th grade education. MIT System Dynamics in Education Project.
- Forrester, J.W. (1994). System dynamics, systems thinking, and soft OR. *System Dynamics Review*, 10(2), 1-14.
- Forrester, J.W. (2009). Learning through system dynamics as preparation for the 21st century, Paper for: *The 1994 Systems Thinking and Dynamic Modeling Conference for K-12 Education at Concord Academy*, Concord, MA.
- Francois, C. (2004). *International encyclopedia of systems and cybernetics* (2nd ed.). Munchen: K.G.Saur.
- Frank, M. (2012). Engineering systems thinking: Cognitive competencies of successful systems engineers, *Procedia Computer Science*, 8, 273 – 278.

- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. New York, NY: Herder & Herder.
- French, J., & Gordon, R. (2015). *Strategic social marketing*. London, UK: Sage.
- Fuenmayor, R. (1991). The roots of reductionism: A counter-ontoepistemology for a systems approach. *Systems Practice*, 4(5), 1-28.
- Gleick, J. (1987). *Chaos. Making a new science*. New York, NY: Penguin Books.
- Goffman, E. (1983). The interaction order. *American Sociological Review*, 48, 1–17.
- Goodman, M. (1997). Systems thinking: What, why, when, where and how?. *Systems Thinker*, 8(2), 5-7.
- Goodson, L.A. (2000). Teaching and learning strategies for complex thinking skills. Annual proceedings of selected research and development papers presented at: *The National Convention of the Association for Educational Communications and Technology*, 164-172.
- Grant, W.E. (1998). Ecology and natural resource management: Reflections from a systems perspective. *Ecological Modelling*, 108, 67–76.
- Greenwood, D.J., & Levin, M. (2007). *Introduction to action-research. Social research for social change* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Griffiths, A.K., & Grant, B.A. (1985). High school students' understanding of food webs: Identification of a learning hierarchy and related misconceptions. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(5), 421-436.
- Habron, G., Goralnic, L., & Thorp, L. (2012). Embracing the learning paradigm to foster systems thinking. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 13(4), 378-393.
- Haggis, T. (2008). Knowledge must be contextual. In M. Mason (Ed.), *Complexity theory and the philosophy of education* (pp. 150-168). UK: Wiley-Blackwell.
- Haggis, T. (2009). Beyond 'mutual constitution': Looking at learning and context from the perspective of complexity theory. In R. Edwards, G. Biesta & G. Thorpe (Eds.), *Rethinking contexts for learning and teaching: Communities, activities and networks* (pp. 44-60). London: Routledge.
- Hammond, L. (2003). *The science of synthesis. Exploring the social implications of General Systems Theory*. Colorado: University Press of Colorado.
- Hammond, L. (2010a). Teaching and educational transformation. In A. Hargreaves, A. Lieberman, M. Fullan & D. Hopkins (Eds.), *Second international handbook of educational change* (pp. 505-521). Dordrecht: Springer.

- Hammond, L. (2010b). *The flat world and education. How America's commitment to equity will determine our future*. New York, NY: Teachers College.
- Hase, S. (2000). Mixing methodologies in research. Paper presented at: *The 9th VET Research Conference/Workshop*, Coffs Harbour.
- Hase, S., & Kenyon, C. (2007). Heutagogy: A child of complexity theory. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 4(1), 111–118.
- Herrscher, E.G. (1995). Why is systemic thinking —Difficult to sell? In K. Ellis, A. Gregory, B.R. Mears-Young & G. Ragsdell (Eds.), *Critical issues in systems theory and practice* (pp 45-49). New York, NY: Plenum Press.
- Hmelo-Silver, C.E., & Pfeffer, M.G. (2004). Comparing expert and novice understanding of a complex system from the perspective of structures, behaviours, and functions. *Cognitive Science*, 28, 127–138.
- Hmelo-Silver, C.E., Marathe, S., & Liu, L. (2007). Fish swim, rocks sit, and lungs breathe: Expert–novice understanding of complex systems. *The journal of The Learning Science*, 16, 307–331.
- Hmelo-Silver, C.E., & Azevedo, R. (2009). Understanding complex systems: Some core challenges. *Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 53-61.
- Hogan, K. (2000). Assessing students' systems reasoning in ecology. *Journal of Biological Education*, 35(1), 22-28.
- Hogan, K. (2002). Small groups' ecological reasoning while making an environmental management decision. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(4), 341-368.
- Hogan, K., & Thomas, D. (2001). Cognitive comparisons of students' systems modeling in ecology. *Journal of Science Education and Technology*, 10 (4), 319-345.
- Hopkins, P. (1992). Simulating hamlet in the classroom. *System Dynamics Review*, 8 (1), 91-98.
- Hopper, M.A. (2007). *Proposing measures for assessing systems thinking interventions*. UNLV Theses/Dissertations/Professional Papers/Capstones. Paper 282.
- Hopper, M.A., & Stave, K.A. (2008). Assessing the effectiveness of systems thinking interventions in the classroom. Proceedings for: *The 26th International Conference of the System Dynamics Society*. Athens, Greece, July 20-24, 2008.
- Horn, J. (2008). Human research and complexity theory. In M. Mason (Ed.), *Complexity theory and the philosophy of education* (pp. 124-136). UK: Wiley-Blackwell.

- Hung, W. (2008). Enhancing systems-thinking skills with modeling. *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 1099-1120.
- Ison, R. (1999). Applying systems thinking to higher education. *Systems Research and Behavioral Science*, 16, 107-112.
- Ison, R. L. (2008). Systems thinking and practice for action research. In P. Reason, W. & H. Bradbury (Eds.), *The Sage handbook of action research participative inquiry and practice* (pp. 139-158) (2nd ed.). London, UK: Sage Publications.
- Istvan, B. (2012). *Zoom*. New York, NY: Penguin.
- Jackson, M.C. (2003). *Systems thinking: Creative holism for managers*. Chichester: John Wiley&Sons.
- Jackson, M.C. (2009). Fifty years of systems thinking for managers. *Journal of the Operational research Society*, 60, 24-32.
- Jackson, M.C. (2012). Four conditions for serious systems thinking and action. *Systems Research and Behavioral Science*, 29, 465-469.
- Jacobson, M.J. (2000). Problem solving about complex systems: Differences between experts and novices. In B. Fishman & S. O'Connor-Divelbiss (Eds.), *4th International Conference of the Learning Sciences* (pp. 14-21). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Jacobson, M.J., & Wilensky, U. (2006). Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 11-34.
- Jorg, T. (2004). Complexity theory and the reinvention of reality of education. Proceedings for: *The Complexity Science and Educational Research Conference*, 30/9-3/10/ 2004. Canada: Chaffey's Locks, 121-146.
- Jorg, T. (2009). Thinking in complexity about learning and education: A programmatic view. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 6 (1), 1-22.
- Jorg, T., Davis, B., & Nickmans, G. (2007). Towards a new, complexity science of learning and education. *Educational Research Review*, 2, 145-156.
- Kaiser, J. M. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31-36.
- Kali, Y., Orion, N., & Eylon, B. (2003). The effect of knowledge integration activities on students' perception of the earth's crust as a cyclic system. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 545-565.
- Kampis, G. (1991). *Self-modifying systems in biology and cognitive science*. New York: Pergamon Press.



- Kauffman, S.A. (1990). The sciences of complexity and "origins of order". PSA: Proceedings for: *The Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 2, 299-322.
- Kauffman, S.A., & Johnsen, S. (1991). Coevolution to the edge of chaos: Coupled fitness landscapes, poised states, and coevolutionary avalanches. *Journal of Theoretical Biology*, 149, 467-505.
- Kauffman, S. A. (1995). *At home in the universe: The search for the laws of self-organization and complexity*. New York, NY: Oxford University Press.
- Kay, J.J., & Foster, J.A. (1999). About teaching systems thinking. In G. Savage & P. Roe (Eds.). Proceedings for the HKK Conference, 14-16 June, University of Waterloo, Ontario, 165-172.
- Kemmis, S. (1993). Action research and social movement: A challenge for policy research. *Educational Policy Analysis Archives*, 1(1), 1-8.
- Kemmis, S. (2007). Critical theory and participatory action research. In S. Kemmis (Ed.), *The Sage handbook of action research: Participative inquiry and practice*. London (pp. 121-138). UK: Sage.
- Kemmis, S. (2009). Action research as a practice-based practice. *Educational Action Research*, 1-11.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner. Doing critical participatory action research*. Singapore: Springer.
- Kiefer, K. (2006). Complexity, class dynamics, and distance learning. *Computers and Composition*, 23, 125-138.
- Kim, D.H. (1992). *Systems archetypes I. Diagnosing systemic issues and designing high-leverage interventions*. Pegasus Communications.
- Kim, D.H. (1999). *Introduction to systems thinking*. Pegasus Communications.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. New York, NY: Routledge.
- Klir, G.J. (1992). Preview: The polyphonic GST. In G.J. Klir (Ed.), *Trends in General Systems Theory* (pp. 1-16). New York: Wiley.
- Kofman, F., & Senge, P.M. (1993). *Communities of commitment. The heart of learning organizations*. American Management Association.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kolb, A.Y., & Kolb, D.A. (2008). Experiential learning theory: A dynamic, holistic approach to management learning, education and development. In S.J. Armstrong,

- & C. Fukami (Eds.) *Handbook of management learning, education and development* (pp. 42-68). London: Sage Publications.
- Koski, M.I., & de Vries, M. (2012). Primary pupils' thoughts about systems. An exploratory study. In T. Ginner, J. Hallstrom & M. Hulten (Eds.), *Technology education in the 21<sup>st</sup> century* (pp. 253-261). Proceedings for: *The PATT 26 Conference*. Stockholm, Sweden, 26-30 June 2012.
- Lammerink, M.P. (1996). Learning about people's participation and action research. In T. Carr (Ed.), *Broadening perspectives in action research* (pp. 118-129), Brisbane: Action Learning, Action Research and Process Management Association (ALARPM).
- Lane, D., & Oliva, R. (1998). The grater whole: Towards a synthesis of system dynamics and soft systems methodology. *European Journal of Operational Research*, 107, 214-235.
- Lane, D., & Jackson, M.(2007). Only connect! An annotated bibliography reflecting the breadth and diversity of systems thinking. *Systems Research*, 12(3), 217-228.
- Larsson, M. (2009). *Learning system thinking: The role of semiotic and cognitive resources* (Doctoral Dissertation). Lund University.
- Laszlo, E. (1989). *The inner limits of mankind*. London: One World Publications.
- Laszlo, E., & Krippner, S. (1998). Systems theories: Their origins, foundations, and development. In J.S. Jordan (Ed.), *Systems theories and a priori aspects of perception* (pp. 47-74). Amsterdam: Elsevier Science.
- Leach, J., Driver, R., Scott, P., & Wood-Robinson, C. (1996). Children's ideas about ecology 3: Ideas found in children aged 5-16 about the interdependency of organisms. *International Journal of Science Education*, 18(2), 129-141.
- Leleur, S. (2012). *Complex strategic choices. Applying systemic planning for strategic decision making*. London: Springer-Verlag.
- Levin, M. (1994). Action research and critical systems thinking: Two icons carved out of the same log?. *Systems Practice*, 7(1), 25-41.
- Luhmann, N. (1992). What is communication. *Communication theory*, 2(3), 251-259.
- Luhmann, N., & Schorr, K.E. (2000). *Problems of reflection in the system of education*. Munster and New York: Waxmann.
- Maani, K.E., & Maharaj, V. (2001). Systemic thinking and complex problem solving. A theory building empirical study. Paper presented at: *The International System Dynamics Conference*, Atlanta, GA.

- Maddux, W., & Yuki, M. (2006). The “ripple effect”: Cultural differences in perceptions of the consequences of events. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 32(5), 669-683.
- Maehr, M.L., & Meyer, H.A. (1997). Understanding motivation and schooling: Where we've been, where we are, and where we need to go. *Educational Psychology Review*, 9(4), 371-409.
- Mandelbrot, B. (1983). *The fractal geometry of nature*. New York, NY: W.H. Freeman.
- Mandinach, E.B., & Cline, H.F. (1989). Applications of simulation and modeling in precollege instruction. *Machine-Mediated Learning*, 3, 189-205.
- Maurer, K. (2010). Communication and language in Niklas Luhmann's systems-theory. *Pandaemonium Germanicum*, 1-21.
- McNiff, J., & Whitehead, J. (2010). *You and your action research project* (3d ed.). New York, NY: Routledge.
- McTaggart, R. (1997). Guiding principles for participatory action research. In R. McTaggart (Ed.), *Participatory action research: International contexts and consequences* (pp. 25-44). New York, NY: State University of New York Press.
- Meadows, D.H. (1982). Whole systems. Whole earth models & systems. *The Coevolution Quarterly*, 98-108.
- Meadows, D.H. (1999). *Leverage points: Places to intervene in a system*. The Sustainability Institute.
- Meadows, D.H. (2008). *Thinking in systems: A primer*. D. Wright (Ed.). White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing.
- Menon, T., Morris, M.W., Chiu, C., & Hong, Y. (1999). Culture and the construal of agency: Attribution to individual versus group dispositions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), 701-717.
- Midgley, G. (2006). Systems thinking for evaluation. In B. Williams & I. Imam (Eds.), *Systems concepts in evaluation: An expert anthology* (pp. 11-34). California: American Evaluation Association.
- Mingers, J. C. (1980). Towards an appropriate social theory for applied systems thinking: Critical theory and soft systems methodology. *Journal of Applied Systems Analysis*, 7, 41-49.
- Mingers, J.C., & Brocklesby, J. (1997). Multimethodology: Towards a framework for mixing methodologies. *International Journal of Management Science*, 25(5), 489-509.

- Mitra, S. (2014). The future of schooling: Children and learning at the edge of chaos. *Prospects*, (44), 547-558.
- Montuori, A. (1998). Complexity, epistemology, and the challenge of the future. *Academy of Management Proceedings (K1-K8)*, 31-41.
- Montuori, A. (2005). Gregory Bateson and the promise of transdisciplinarity. *Cybernetics And Human Knowing*, 12(1-2), 147-158.
- Montuori, A. (2008). Foreword. Edgar Morin's path on complexity. E. Morin (Ed.), *On complexity*. Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Morin, E. (1974). Complexity. *International Social Science Journal*, 26(4), 555-582.
- Morin, E. (1992). From the concept of system to the paradigm of complexity. *Journal of Social and Evolutionary Systems*, 15(4), 371-385.
- Morin, E. (1999). *Seven complex lessons in education for the future*. Paris: UNESCO.
- Morin, E. (2014). The epistemology of complexity. In D.F. Schnitman & J. Schnitman (Eds.), *New paradigms, culture and subjectivity* (pp. 325-340). Chagrin Falls, OH: Taos Institute Publications.
- Morris, M.W., & Peng, K. (1994). Culture and cause: American and Chinese attributions for social and physical events. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(6), 949-971.
- Morrison, K. (2003). Complexity theory and curriculum reforms in Hong Kong. *Pedagogy, Culture and Society*, 11(2), 279-302.
- Morrison, K. (2006). Complexity theory and education. *Aera Conference*, Hong Kong, 28-30/11/2006.
- Morrison, K. (2008). Educational philosophy and the challenge of complexity theory. In M. Mason (Ed.), *Complexity theory and the philosophy of education* (pp. 16-31). UK: Wiley-Blackwell.
- Mylonakou - Keke, I. (2015). Social pedagogy and school community. Preventing bullying in schools and dealing with diversity: Two sides of the same coin. *International Journal of Social Pedagogy*, 4(1), 65-84.
- Nguyen, N. C., & Bosch, O. J. (2014). The art of interconnected thinking: Starting with the young. *Challenges*, 5, 239-259.
- Nicolis, G., & Prigogine, I. (1977). *Self-organizations in non equilibrium systems: From dissipative structures to order through fluctuations*. New York, NY: Wiley.
- Nunnally, J.C., & Bernstein, I.C.H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York, NY: McGraw-Hill.

- Oekerman, K. (1997). Facilitating and learning at the edge of chaos: Expanding the context of experiential education. In: *Deeply rooted, branching out, 1972–1997. Annual AEE International Conference Proceedings*, pp. 221-226.
- Olsson M.O., & Sjöstedt, G. (2004). *Systems approaches and their application. examples from sweden*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Osberg, D., & Biesta, G. (2008). The emergent curriculum: navigating a complex course between unguided learning and planned enculturation. *Journal of Curriculum Studies*, 40(3), 313 - 328.
- Osberg, D., Biesta, G., & Cilliers, P. (2008). From representation to emergence: Complexity's challenge to the epistemology of schooling. In M. Mason (Ed.), *Complexity theory and the philosophy of education* (pp. 204-217). UK: Wiley-Blackwell.
- Ossimitz, G. (2000a). *The development of systems thinking skills using system dynamics modeling tools*, 90-104.
- Ossimitz, G. (2000b). Teaching system dynamics and systems thinking in austria and germany. Proceedings from the *18th International Conference of System Dynamics Society*. Bergen, Norway.
- Pala, O., & Vennix, J.A. (2005). Effect of system dynamics education on systems thinking inventory task performance. *System Dynamics Review*, 21(2), 147-172.
- Paoletti, I., & Fele, G. (2004). Order and disorder in the classroom. *Pragmatics*, 14(1), 69-85.
- Penner, D.E. (2000). Explaining systems: Investigating middle school students' understanding of emergent phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 784-806.
- Perkins, D.N., & Grotzer, T.A. (2000). Models and moves: Focusing on dimensions of causality complexity to achieve deeper scientific understanding. Paper presented at: *The American Educational Research Association. In the Complex Causality and Conceptual Change Symposium*, New Orleans, LA.
- Phelps, R., & Hase, S. (2002). Complexity and action research: Exploring the theoretical and methodological connections. *Educational Action Research*, 10(3), 507-524.
- Piaget, J. (1966). *The psychology of intelligence*. Totowa, NJ: Littlefield, Adams.
- Plate, R. (2010). Assessing individuals' understanding of nonlinear causal structures in complex systems. *System Dynamics Review*, 26 (1), 19–33.

- Plate, R., & Monroe, M. (2014). A structure for assessing systems thinking. *The Creative Learning Exchange*, 23(1), 1-12.
- Prigogine, I. (1987). Exploring complexity. *European Journal of Operational Research*, 30, 97–103.
- Proulx, J. (2008). Some differences between Maturana and Varela's theory of cognition and constructivism. *Complicity. An International Journal of Complexity and Education*, 5(1), 11-26.
- Quaden, R., Ticotsky, A., & Lyneis, D. (2008). *The Shape of change and the shape of change: Stocks and flows*. Acton, MA: The Creative Learning Exchange.
- Radford, M. (2006). Researching classrooms: Complexity and chaos. *British Educational Research Journal*, 32(2), 177–190.
- Rapoport, A. (1970). *Operational philosophy*. New York, NY: Harper & Row.
- Reigeluth, C.M. (2008). Chaos theory and the sciences of complexity: Foundations for transforming education. In B. Despres (Ed.), *Systems thinkers in action: A field guide for effective change leadership in education*. New York, NY: Rowman & Littlefield.
- Reisman, A., & Oral, M. (2005). Soft Systems Methodology: A context within a 50-year retrospective of OR/MS. *Informis*, 35(2), 164-178.
- Resnick, L. (1987). *Education and learning to think*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Resnick, M., & Wilensky, U. (1997). Diving into complexity: Developing probabilistic decentralized thinking through role-playing activities. *Journal of the Learning Sciences*, 7(2), 1-18.
- Ricca, B. (2012). Beyond teaching methods: A complexity approach. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 9(2), 31-51.
- Richmond, B. (1993). Systems thinking: Critical thinking skills for the 1990s and beyond. *System Dynamics Review*, 9(2), 113-133.
- Richmond, B. (1999). System dynamics/systems thinking: Let's just get on with it. *High Performance Systems*, 1-25.
- Richmond, B. (1997a). Dynamic thinking: A behavioral context. *The Systems Thinker*, 8(6), 6-7.
- Richmond, B. (1997b). The “thinking” in systems thinking: How can we make it easier to master?. *The Systems Thinker*, 8(2), 1-5.
- Richmond, B. (1998). Operational thinking. *The Systems Thinker*, 9(2), 6-7.

- Richmond, B. (2004). Introduction to systems thinking, STELLA. Isee systems.
- Richmond, B. (2010). The thinking in systems thinking: Eight critical skills. *The Systems Thinker*, 21(3), 2-9.
- Riess, W., & Mischo, C. (2010). Promoting systems thinking through biology lessons. *International Journal of Science Education*, 32(6), 705-725.
- Roberts, N. (1978). Teaching dynamic feedback systems thinking: An elementary view. *Management Science*, 24(8), 836-843.
- Rogers, K.H., Luton, R., Biggs, H., Biggs, R., Blignaut, S., Choles, A.G., Palmer, C.G., & Tangwe, P. (2013). Fostering complexity thinking in action research for change in social–ecological systems. *Ecology and Society*, 18(2), 31.
- Rottman, B.M., Gentner, D., & Goldwater, M.B (2012). Causal systems categories: Differences in novice and expert categorization of causal phenomena. *Cognitive Science*, 36, 919-932.
- Sancaran, S., Tay, B.H., & Orr, M. (2008). Incorporating systems thinking in organizational change projects using action research by practitioners conducting academic research. Proceedings of: *The ISSS Madison 2008 Conference*, 2008, International Society of System Sciences, pp. 1 - 17.
- Schnitman, D.F. (2014). Introduction: Science, culture and subjectivity. In D.F. Schnitman & J. Schnitman (Eds.), *New paradigms, culture and subjectivity* (pp.1-20). Chagrin Falls, OH: Taos Institute Publications.
- Schwaninger, M. (2004). Methodologies in conflict: Achieving synergies between system dynamics and organizational cybernetics. *Systems Research and Behavioral Science*, 21, 411-431.
- Schwaninger, M. (2005). System dynamics and the evolution of systems movement. A historical perspective. *Diskussionsbeiträge des Instituts für Betriebswirtschaft*, 52, 1-21.
- Seidl, D. (2004). Luhmann's theory of autopoietic social systems. Munich School of Management, *Munich Business Research* (No 2004-2), 1-28.
- Semetsky, I. (2008). Re-reading Dewey through the lens of complexity science, or: On the creative logic of education. In M. Mason (Ed.), *Complexity theory and the philosophy of education* (pp. 79-90). UK: Wiley-Blackwell.
- Senge, P.M. (1990). *The fifth discipline. The art and practice of the learning organization*. New York, NY: Doubleday Publishing.
- Senge, P., & Scharmer, O. (2001). Community action research: Learning as a community of practitioners, consultants and researchers. In P. Reason & H.

- Bradbury (Eds.), *Handbook of action research. Participative inquiry and practice*. London: Sage.
- Senge, P., Kleiner, A., Roberts, C., Roth, G., & Smith, B. (1999). *The dance of change: Mastering the twelve challenges to change in a learning organization*. New York, NY: Doubleday.
- Shaked H., & Schechter, C. (2013). Seeing wholes: The concept of systems thinking and its implementation in school leadership. *International Review of Education*, 59(6),771-791.
- Siegel, S., & Castellan, N.J. (1988). *Nonparametric statistics fort the behavioral sciences* (2<sup>nd</sup> ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Simon, H.A. (1956). Rational choice and the structure of the environment. *Psychological Review*, 63, 129–138.
- Smith, H., & Higgins, S. (2006). Opening classroom interaction: The importance of feedback. *Cambridge Journal of Education*, 36(4), 485–502.
- Somekh, B. (2006). *Action research: A methodology for change and development*. Buckingham: Open University Press.
- Somekh, B., & Zeichner, K. (2009). Action research for educational reform: Remodelling action research theories and practices in local contexts. *Educational Action Research*, 17(1), 5-21.
- Sommer, C., & Lucken, M. (2010). System competence - Are elementary students able to deal with a biological system?. *Nordina: Nordic Studies in Science Education*, 6(2), 125-143.
- Stacey, R.D. (1992). *Managing the unknowable. Strategic boundaries between order and chaos in organizations*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Stave, K., & Hopper, M. (2007). What constitutes systems thinking? A proposed taxonomy. Proceedings of: *The 25th International Conference of the System Dynamics Society*. Boston, MA, July 29-August 3, 2007.
- Sterling, S. (2009). Riding the storm: Towards a connective cultural consciousness. In A. Wals (Ed.), *Social learning towards a sustainable world* (pp. 63-82). The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.
- Sterman, J. (1989). Misperceptions of feedback in dynamic decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 43(3), 301–335.
- Sterman, J. (2000). *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world*. Boston: Irwin/McGraw-Hill.



- Sterman, J., & Meadows, D. (1985). STRATEGEM-2: A microcomputer simulation game of the kondratiev cycle. *Simulation and Games*, 16(2), 878-901.
- Stiggins, R., & Chappuis, J. (2005). Using student-involved classroom assessment to close achievement gaps. *Theory into Practice*, 44(1), 11-18.
- Stihweh, R. (2000). Systems theory as an alternative to action theory? The rise of 'communication' as a theoretical option. *Acta Sociologica*, 43, 5-13.
- Stuntz, L.N., Lyneis, A., & Richardson, G.P. (2002). The future of system dynamics and learner-centered learning in K-12 education: A report from the planning meeting. Essex, Massachusetts. *The 20th International Conference of the System Dynamics Society*. Palermo, Italy.
- Sumara, D., & Davis, B. (2009). Complexity theory and action research. In S. Noffke & B. Somekh (Eds.). *The Sage handbook of educational action research* (pp. 358-369). London: Sage.
- Sweeney, L.B. (2001). *When a butterfly sneezes: A guide for helping kids explore interconnections in our world through favorite stories*. Waltham: Pegasus Communications.
- Sweeney, L.B., & Sterman, J.D. (2000). Bathtub dynamics: Initial results of a systems thinking inventory. *System Dynamics Review*, 16, 249-286.
- Sweeney, L.B., & Sterman, J.D. (2007). Thinking about systems: Student and teacher conceptions of natural and social systems. *System Dynamics Review*, 23(2/3), 285-312.
- Sweeney, L.B., Meadows, D., & Mehers, G.M. (2011). *The systems thinking playbook for climate change. A toolkit for interactive learning*. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.
- Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. (2006). *Using multivariate statistics*. New York, NY: Harper Collins.
- Thibodeau, P.H., & Boroditsky, L. (2011). Metaphors we think with: The role of metaphor in reasoning. *PlosOne*, 6(2), 1-11.
- Thibodeau, P.H., Frantz, C., & Stroink, M.L. (2015). Situating a measure of systems thinking in a landscape of psychological constructs. *Systems Research and Behavioral Science*, 33, 753-769.
- Thibodeau, P.H., Winneg, A., Frantz, C.M., & Flusberg, S.J. (2016). Systemic metaphors promote systems thinking. *Metaphor & the Social World*, 6(2), 225-242.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis. Understanding concepts and applications*. Washington, DC: American Psychological Association.

- Thornton, B., Peltier, G., & Perreault, G. (2004). Systems thinking: A skill to improve student achievement. *The Clearing House*, 77(5), 222-227.
- Tinsley, H.E.A., & Tinsley, D.J. (1987). Uses of factor analysis in counseling psychology research. *Journal of Consulting Psychology*, 27, 561-570.
- Torrance, E.P. (1995), *Why fly. A philosophy of creativity*. Norwood, NJ: Ablex.
- Tosey, P. (2002). Teaching on the edge of chaos. Complexity theory, learning systems and enhancement. Learning and Teaching Support Network, Generic Centre.
- Tripto, J., Assaraf, O., & Amit, M. (2013). Mapping what they know: Concept Maps as an effective tool for assessing students' systems thinking. *American Journal of Operations Research*, 3, 245-258.
- Tucker, R.F., Koopman, R.F., & Linn, R.L. (1969). Evaluation of factor analytic research procedures by means of simulated correlation matrices. *Psychometrica*, 34, 421-459.
- Ulrich, W. (1994). *Critical heuristics of social planning: A new approach to practical philosophy*. New York: Wiley.
- Ulrich, W. (1996). A primer to critical systems heuristics for action researchers. Hull, UK: University of Hull, Centre for Systems Studies.
- Ulrich, W. (2000). Reflective practice in the civil society: The contribution of critically systemic thinking. *Reflective Practice*, 1(2), 247-268.
- Ulrich, W. (2001). The quest for competence in systemic research and practice. *Systems Research and Behavioral Science*, 18(1), 3-28.
- Ulrich, W., & Reynolds, M. (2010). Critical systems heuristics. In M. Reynolds & S. Holwell (Eds.). *Systems approaches to managing change: A practical guide* (pp. 243-292). London: Springer.
- Valerdi, R., & Rouse, W.B. (2010). When systems thinking is not a natural act. Paper presented at: *The 5th IEEE Systems Conference*, San Diego, CA.
- Vanderstraeten, R. (2001). The school class as an interaction order. *British Journal of Sociology of Education*, 22(2), 267-277.
- Vanderstraeten, R. (2002). The autopoiesis of educational organizations: The impact of the organizational setting on educational interaction. *Systems Research and Behavioral Science*, 19, 243-253.
- Vanderstraeten, R., & Biesta, G.J. (2001). How is education possible? Preliminary investigations for a theory of education. *Educational Philosophy and Theory*, 33(1), 6-21.

- Vendetti, M.S., Wu, A., & Holyoak, K.J. (2014). Far-Out thinking: Generating solutions to distant analogies promotes relational thinking. *Psychological Science*, 1-6.
- Vennix, J. (1990). Mental models and computer models. Design and evaluation of a computer-based learning environment for policy-making. CIP-Gegevens Koninklijke Bibliotheek: The Hague.
- von Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory*. Harmondsworth: Penguin.
- von Bertalanffy, L. (1972). The history and status of General Systems Theory. *The Academy of Management Journal*, 15(4),407-426.
- Von Glaserfeld, E. (1984). An introduction to radical constructivism. In P. Watzlawick (Ed.), *The invented reality* (pp. 17-40). New York, NY: Norton.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Waldrop, M.M. (1992). *Complexity. The emerging science at the edge of order and chaos*. New York, NY: Touchstone.
- Waters Foundation. (2006). *Systems thinking in schools: A Waters Foundation project. The impact of the systems thinking in schools project: 20 years of research, development and dissemination*. Διαθέσιμο στο: [www.watersfoundation.org](http://www.watersfoundation.org) (ημερομηνία πρόσβασης: 18/3/2017).
- Webb P., & Bolt, G. (1990). Food chain to food web: A natural progression?. *Journal of Biological Education*, 24(3), 187-190.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548-573.
- Weiner, B. (1990). History of motivational research in education. *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 616-622.
- Wheatley, M. (1992). *Leadership and the new science. Learning about organization from an orderly universe*. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers.
- Weiner, B., Frieze, I., Kukla, A., Reed, L., Rest, S., & Rosenbaum, R. (1971). *Perceiving the causes of success and failure*. Morristown, NJ: General learning Press.
- Wells, C., & Keane, W. (2008). Building capacity for professional learning communities through a systems approach: A toolbox for superintendents. *Journal of Scholarship and Practice*, 4(4), 24-32.
- Wheatley, M. (2006). *Leadership and the new science. Discovering order in a chaotic world*. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers.

- White P. (1992). The anthropomorphic machine: Causal order in nature and the world view of common sense. *British Journal of Psychology*, 83, 61–86.
- White P. (1995). Common-sense construction of causal processes in nature: A causal network analysis. *British Journal of Psychology*, 86, 377-395.
- White P. (1997). Naïve Ecology: Causal judgments about a simple ecosystem. *British Journal of Psychology*, 88, 219-233.
- White P. (2000). Naïve analysis of food web dynamics: A study of causal judgment about complex physical systems. *Cognitive Science*, 24(4), 605-650.
- Widaman, K.F. (2007). Common factors versus components: Principals and principles, errors and misconceptions. In R. Cudeck & R.C. MacCallum (Eds.), *Factor analysis at 100 – Historical developments and future directions* (pp. 177 – 203). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Wilensky, U., & Resnick, M. (1999). Thinking in levels: A dynamic systems approach to making sense of the world. *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 3-19.
- Wilensky, U., & Reisman, K. (2006). Thinking like a wolf, a sheep, or a firefly: Learning biology through constructing and testing computational theories - An embodied modeling approach. *Cognition and Instruction*, 24(2), 171-209.
- Winter, R. (1996). Some principles and procedures for the conduct of action research. In O. Zuber-Skerritt (Ed.), *New directions in action research* (pp. 9-22). London: Falmer.
- Wolff, P. (2008). Dynamics and the perception of causal events. In T.F. Shipley & J. M. Zacks (Eds.), *Understanding events: How humans see, represent and act on events* (pp. 1-36). Oxford: Oxford University Press.
- Wrigley, T. (2004). «School effectiveness»: The problem of reductionism. *British Educational Research Journal*, 30(2), 227-244.
- Zuber-Skerritt, O. (2001). Action learning and action research: Paradigm, praxis and programs. In S. Sankara, B. Dick & R. Passfield (Eds.), *Effective change management through action research and action learning: Concepts, perspectives, processes and applications* (pp. 1-20). Lismore, Australia: Southern Cross University Press.
- Zulauf, C.A. (2007). Learning to think systemically: What does it take?. *The Learning Organization*, 14(6), 489-498.

Zull, J. (2002). *The art of changing the brain. Enriching teaching by exploring the biology of learning*. Sterling, Virginia: Stylus.

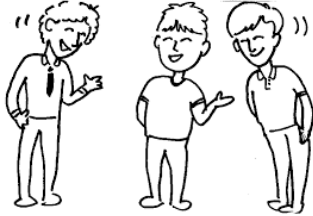
Zull, J. (2004). The art of changing the brain. *Educational Leadership*, 62(1), 68-72.

# **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α' : ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

# Ποιος είμαι

Ωρα να συστηθούμε!



Χωριστείτε σε ομάδες. Φανταστείτε ότι τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας σας δεν σας γνωρίζουν και πρέπει να συστηθείτε παρουσιάζοντας τον εαυτό σας χρησιμοποιώντας πέντε μόνο λέξεις! Ποιος είναι αυτός; Συμπληρώστε στον παρακάτω πίνακα τη φράση «Είμαι...» χρησιμοποιώντας τις πέντε πρώτες λέξεις που σας έρχονται αυθόρμητα στο μυαλό!

Ποιος/ποια είμαι

Είμαι .....

Είμαι .....

Είμαι .....

Είμαι .....

Είμαι .....

Ήταν δύσκολο να περιγράψετε τον εαυτό σας με πέντε μόνο λέξεις; Γιατί;

## Η ταυτότητα της τάξης μας

Μοιάζουμε ή διαφέρουμε;

Υπάρχουν χαρακτηριστικά που έχετε ίδια ή διαφορετικά με τους συμμαθητές σας; Ποια είναι αυτά; Συμπληρώστε τα στους παρακάτω πίνακες σημειώνοντας ένα X δίπλα σε κάθε χαρακτηριστικό κάθε φορά που επισημαίνεται από κάποιον.

Κοινά χαρακτηριστικά

π.χ. μαθητής XXX (τρεις φορές)

Διαφορετικά χαρακτηριστικά



## Εγώ ή εμείς;

Προσπαθήστε να κατηγοριοποιήσετε τις απαντήσεις σας από την προηγούμενη άσκηση ανάλογα με το αν χρησιμοποιήσατε χαρακτηριστικά/ιδιότητες που αναφέρονται σε στοιχεία της προσωπικότητάς σας ή στους ρόλους / τις σχέσεις σας με τους άλλους.

Εσωτερικά χαρακτηριστικά  
(«εγώ»)

π.χ. ντροπαλός

Χαρακτηριστικά σε σχέση με άλλους  
(«εμείς»)

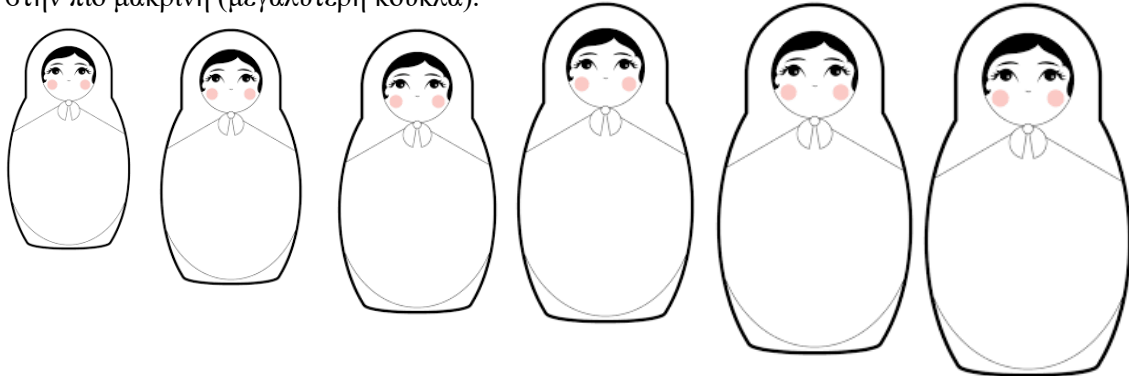
π.χ. μαθητής

**Τι παρατηρείτε; Η ταυτότητα κάποιου καθορίζεται μόνο από τα εσωτερικά του γνωρίσματα; Από τι άλλο εξαρτάται;**

## Πού ανήκω;

Η ταυτότητά μας λοιπόν διαμορφώνεται και μέσα από τη συμμετοχή μας σε διάφορες ομάδες που συγκροτούν το «εμείς». Ποιες είναι οι ομάδες στις οποίες ανήκετε εσείς;

Γράψτε τις μέσα στις ρώσικες κούκλες πηγαίνοντας από την πιο κοντινή (μικρότερη κούκλα) στην πιο μακρινή (μεγαλύτερη κούκλα).



**Τι παρατηρείτε; Υπάρχουν κάποιες από τις ομάδες αυτές που τις χρησιμοποιήσατε περισσότερο στην προηγούμενη άσκηση και κάποιες λιγότερο;**

# Ένωμένοι στην πολυμορφία!

Αφού παρακολουθήσετε ένα σύντομο βίντεο για τη ζωή ενός νέου στην Ευρώπη, να παρουσιάσετε το χαρακτήρα του και την ιστορία τους στους υπόλοιπους συμμαθητές σας. Από ποια χώρα πιστεύετε ότι προέρχεται; Θα μπορούσε να είναι στην Ελλάδα; Να καταγράψετε ομοιότητες και διαφορές με τη ζωή ενός νέου στην Ελλάδα

Όνομα .....

Φύλο .....

Ιδιότητα .....

Εθνικότητα .....

Ιστορία .....

.....

.....

Κοινά πολιτισμικά χαρακτηριστικά

Διαφορετικά πολιτισμικά χαρακτηριστικά

«Η ταυτότητα του καθενός μας είναι σύνθετη, μοναδική, αναντικατάστατη, δεν συγκρίνεται με την ταυτότητα κανενός άλλου. [...] Η ταυτότητά μας δεν είναι κάτι που δίνεται μια φορά και για πάντα, διαμορφώνεται και μεταβάλλεται σε όλη τη διάρκεια της ζωής μας. [...] Η ταυτότητα συνίσταται από πολλές υπαγωγές (χρώμα, θρησκεία, φύλο, έθνος, κοινωνική τάξη, γλώσσα...) αλλά είναι ενιαία και τη βιώνουμε ως ένα όλον»

Maalouf Amin (1999), *Φωνικές Ταυτότητες*,  
μτφ. Θεόφιλος Τραμπούλης, Αθήνα:  
Ωκεανίδα.

Παρακάτω δίνεται το σύνθημα της Ε.Ε.  
μεταφρασμένο σε διάφορες γλώσσες:

Αγγλικά : United in diversity  
Γαλλικά : Unie dans la diversité  
Ελληνικά : Ένωμένοι στην πολυμορφία  
Εσθονικά : Ühinenud mitmekesisuses  
Ισπανικά : Unida en la diversidad  
Ιταλικά : Unita nella diversità  
Μαλτέζικα : Magħquda fid-diversità  
Πορτογαλικά : Unida na diversidade  
Ρουμανικά : Uniți în diversitate  
Εσθονικά: Ühinenud mitmekesisuses  
Κροατικά: Ujedinjeni u različitosti

**Τι παρατηρείτε; Πώς το νόημα του συνθήματος αποτυπώνεται και οπτικά; Μπορεί αυτό να είναι εφικτό; Πού αλλού στην καθημερινή σας ζωή το έχετε συναντήσει;**

## Αγγλικά ή ελληνικά;

Kyrie, It is Zeus' anathema on our epoch for the dynamism of our economies and the heresy of our economic methods and policies that we should agonize the Scylla of numismatic plethora and the Charybdis of economic anaemia. It is not my idiosyncrasy to be ironic or sarcastic, but my diagnosis would be that politicians are rather cryptoplethorists. Although they emphatically stigmatize numismatic plethora, they energize it through their tactics and practices. Our policies have to be based more on economic and less on political criteria. Our gnomon has to be a metron between political, strategic and philanthropic scopes. Political magic has always been anti-economic. In an epoch characterized by monopolies, oligopolies, monophonies, monopolistic antagonism and polymorphous inelasticities, our policies have to be more orthological. But this should not be metamorphosed into plethorophobia, which is endemic among academic economists. Numismatic symmetry should not hyper-antagonize economic acme....

[Λόγος που απηύθηνε ο Ξενοφών Ζολώτας στις 2 Οκτωβρίου 1959 στους συνέδρους της Διεθνούς Τράπεζας Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης στην Ουάσινγκτον]

Σε ποια γλώσσα είναι γραμμένο το παραπάνω κείμενο; Θα μπορούσε κάποιος Έλληνας που δεν γνωρίζει αγγλικά να καταλάβει τι λέει; Γιατί; .....

.....  
.....  
.....  
.....

eco-nomy, anti-econmic, hyper-antagonize: Ποια ελληνικά στοιχεία αναγνωρίζετε στις λέξεις αυτές; .....

.....  
.....  
.....  
.....

Αφού τα καταγράψετε, να τα χρησιμοποιήσετε για να σχηματίσετε όσες περισσότερες νέες λέξεις μπορείτε. ....

.....  
.....  
.....  
.....

Γνωρίζετε και άλλα τέτοια ελληνικά προθήματα που χρησιμοποιούνται σε ξένες γλώσσες (π.χ. από τον τομέα της τεχνολογίας ή της ιατρικής); Να κάνετε μια λίστα με τα προθήματα αυτά.

.....  
.....  
.....  
.....

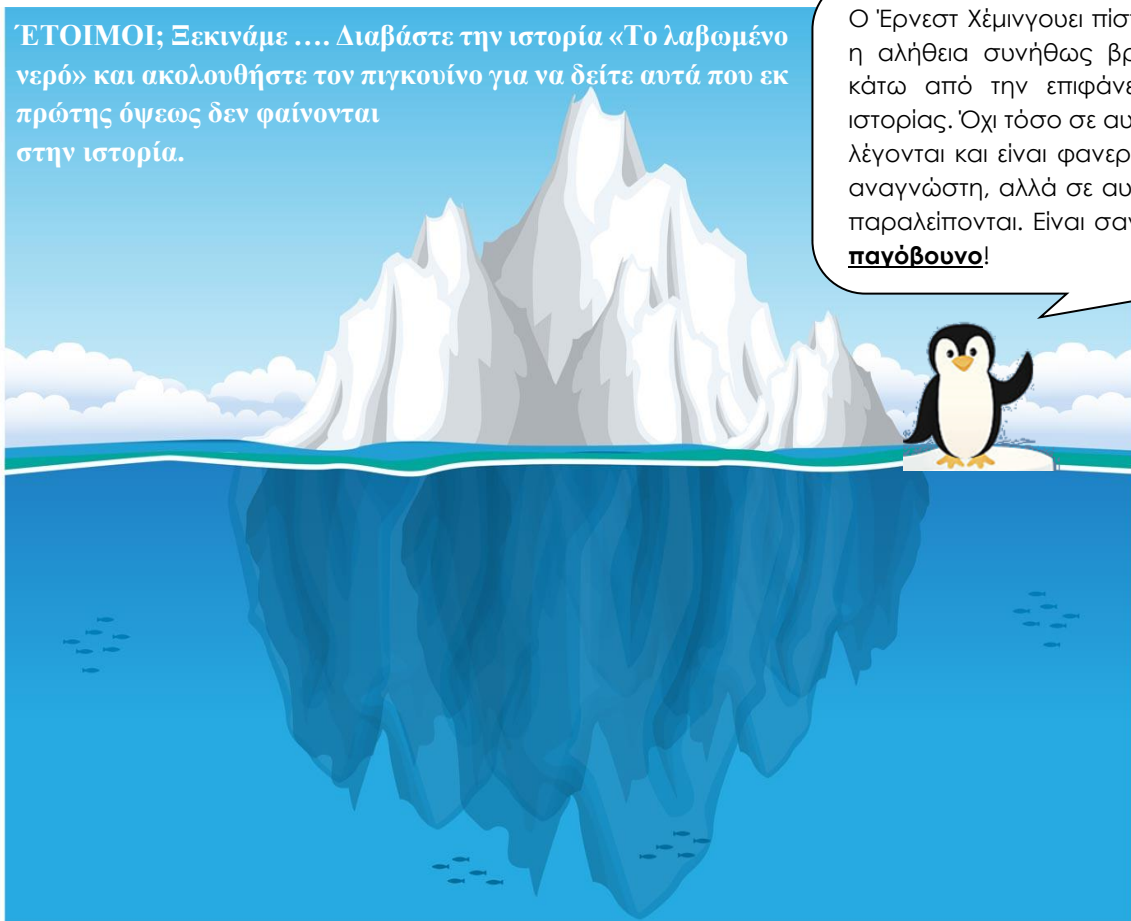
# Ευρωβουλευτής για μια μέρα

- \* Συχνά ακούμε για Eurogroup, Comission, Ευρωπαϊκές Επιτροπές, φορείς, αποφάσεις στις Βρυξέλλες και το Βερολίνο κλπ. Τι σημαίνουν όμως όλα αυτά; Ποιοι είναι οι φορείς που συνεδριάζουν στις Βρυξέλλες και ποιοι έχουν την ευθύνη για τα ζητήματα της Ευρώπης; Μαζί θα ανακαλύψουμε τις απαντήσεις στις ερωτήσεις αυτές γνωρίζοντας τα θεσμικά όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τους ρόλους και τις αρμοδιότητές τους.

## Πώς ; Θα περάσουμε μια μέρα μαζί τους στο Κοινοβούλιο!

**ΈΤΟΙΜΟΙ; Ξεκινάμε ... Διαβάστε την ιστορία «Το λαβωμένο νερό» και ακολουθήστε τον πικουίνο για να δείτε αυτά που εκ πρώτης όψεως δεν φαίνονται στην ιστορία.**

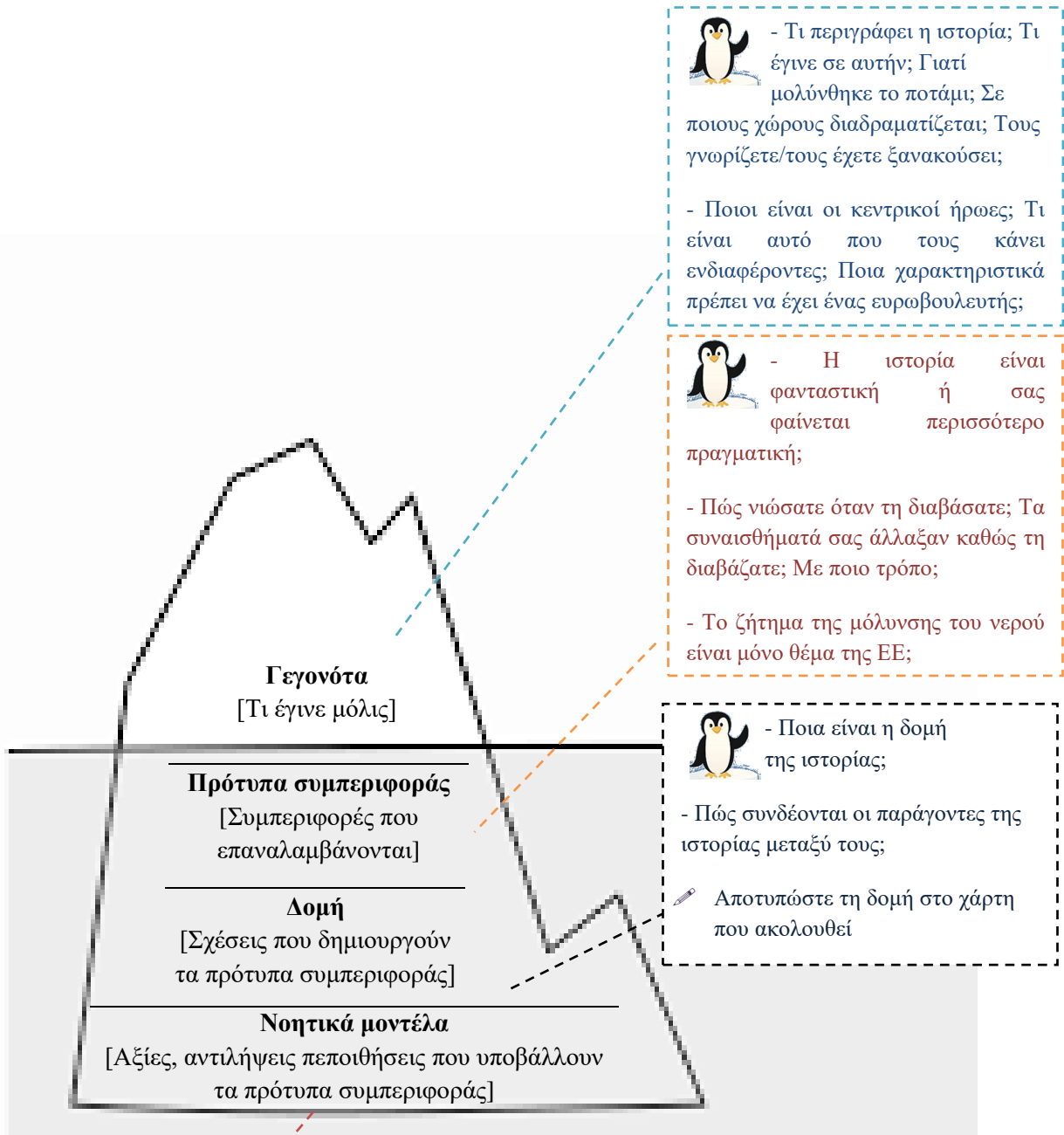
Ο Έρνεστ Χέμινγκουι πίστευε ότι η αλήθεια συνήθως βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της ιστορίας. Όχι τόσο σε αυτά που λέγονται και είναι φανερά στον αναγνώστη, αλλά σε αυτά που παραλείπονται. Είναι σαν ένα .. **παγόβουνο!**



Σε ένα παγόβουνο μόνο το 10% της συνολικής του μάζας βρίσκεται πάνω από το νερό ενώ το υπόλοιπο 90 % βρίσκεται από κάτω. Μάλιστα αυτό που βρίσκεται κάτω από το νερό είναι αυτό που διαμορφώνει τη μορφή και τη συμπεριφορά του από πάνω.

☞ Μπορείς να δεις το πρόβλημα της ιστορίας με τον ίδιο τρόπο;

# Μια βουτιά κάθε φορά



- Τι περιγράφει η ιστορία; Τι έγινε σε αυτήν; Γιατί μολύνθηκε το ποτάμι; Σε ποιους χώρους διαδραματίζεται; Τους γνωρίζετε/τους έχετε ξανακούσει;

- Ποιοι είναι οι κεντρικοί ήρωες; Τι είναι αυτό που τους κάνει ενδιαφέροντες; Ποια χαρακτηριστικά πρέπει να έχει ένας ευρωβουλευτής;



- Η ιστορία είναι φανταστική ή σας φαίνεται περισσότερο πραγματική;

- Πώς νιώσατε όταν τη διαβάσατε; Τα συναισθήματά σας άλλαξαν καθώς τη διαβάσατε; Με ποιο τρόπο;

- Το ζήτημα της μόλυνσης του νερού είναι μόνο θέμα της ΕΕ;



- Ποια είναι η δομή της ιστορίας;

- Πώς συνδέονται οι παράγοντες της ιστορίας μεταξύ τους;

Αποτυπώστε τη δομή στο χάρτη που ακολουθεί



- Γιατί χρειάστηκαν νέοι κύκλοι δράσεων; Ποιες ήταν οι ανεπιθύμητες ενέργειες που προέκυψαν; Γιατί προέκυψαν;

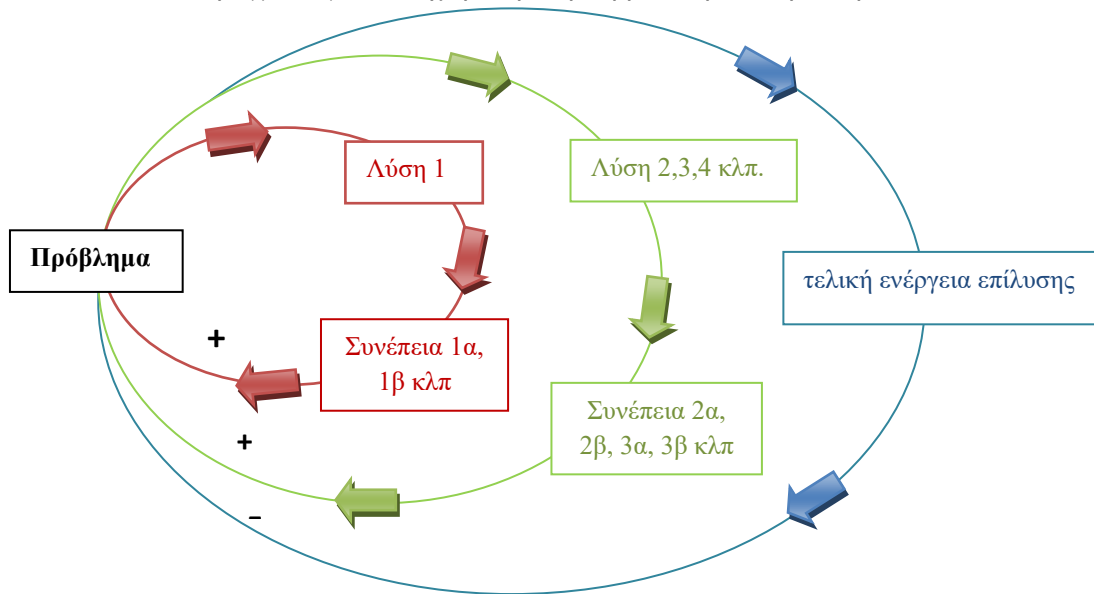
- Υπάρχουν πρόσωπα ή συμφέροντα που συγκρούονται στην ιστορία; Ποια είναι αυτά; Ποιος ήταν ο σκοπός του καθένα;

- Από ποια οπτική βλέπει καθένας την τροπολογία; Πώς καμιά φορά οι επιδιώξεις των επιχειρήσεων έρχονται σε σύγκρουση με τις επιδιώξεις ή τις ελπίδες των πολιτών;

- Πού οδήγησαν τελικά όλοι αυτοί οι σκοποί το σύστημα ;

# Αποτυπώνω σε χάρτη τη δομή της ιστορίας

Συνήθως οι ιστορίες που περιγράφουν μια προβληματική κατάσταση ακολουθούν μια συγκεκριμένη δομή: όταν εμφανίζεται το πρόβλημα γίνονται κάποιες αρχικές προσπάθειες για να λυθεί και τότε τα πράγματα γίνονται χειρότερα πριν βρεθεί η τελική λύση...



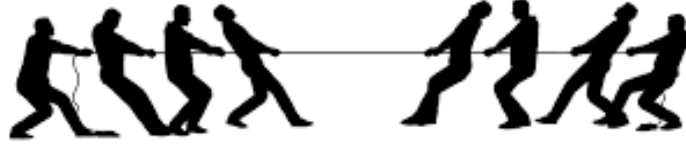
Μπορείτε να εντοπίσετε τη δομή αυτή στην ιστορία «Το λαβωμένο νερό» και να την αποτυπώσετε με βέλη;

- ⇒ Αρχικά γράψτε το πρόβλημα και έπειτα την αρχική λύση (πρόβλημα → λύση 1).
- ⇒ Γράψτε τις συνέπειες που προέκυψαν από τη λύση 1 χρησιμοποιώντας βέλη. Να θυμάστε! Το βέλος σημαίνει ότι η μία συνέπεια οδηγεί στην άλλη (πρόβλημα → λύση 1 → συνέπεια 1α → συνέπεια 1β → ... κλπ).
- ⇒ Πώς επέδρασε η λύση αυτή στο πρόβλημα; Το μείωσε ή το αύξησε (συνέπεια 1β → πρόβλημα);
- ⇒ Επαναλάβετε τη διαδικασία και για τις υπόλοιπες προσπάθειες επίλυσης.

Τώρα συγκρίνετε τους χάρτες που φτιάξατε και προσπαθήστε να τους εμπλουτίσετε.

# Κρατώ Ισορροπίες

Πολλές φορές σε ένα σύστημα οι διαφορετικές επιδιώξεις των ατόμων μπορούν να έρθουν σε σύγκρουση. Τότε ο καθένας προσπαθεί να τραβήξει το σύστημα στην κατεύθυνση που επιθυμεί.



Επιχειρήσεις

Ευρωπαϊκή Ένωση

Πώς μπορεί να βρεθεί μια λύση και το σύστημα να ισορροπήσει;

.....  
.....  
.....

## Σχεδιάζω το σύστημα από την αρχή

- Στη σελ. 17 η κ. Βέγκα αναφέρει ότι η πολιτική «ο ρυπαίνων πληρώνει» δεν αρκεί για να φρενάρι τη μόλυνση των ποταμών και των υπογείων υδάτων». Γιατί; Τι χρειάζεται να γίνει για να αλλάξουμε πρακτικές; Φανταστείτε ότι βρίσκεστε και εσείς στο τραπέζι της συνεδρίασης και συμμετέχετε στη συζήτηση ως μέλη μιας μεγάλης οικολογικής οργάνωσης. Τι θα απαντούσατε στην κ. Βέγκα;

Αξιότιμη κυρία Βέγκα, .....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Σκέφτομαι το μετά

- Τελικά οι ήρωες της ιστορίας έσωσαν το «λαβωμένο νερό» και πέτυχαν την έκδοση της ευρωπαϊκής οδηγίας προς τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Πιστεύετε ότι με την έκδοση αυτή η κατάσταση θα αναστραφεί; Τι πιστεύετε ότι θα γίνει πέντε χρόνια μετά; Δέκα χρόνια μετά; Είκοσι χρόνια μετά; Καταγράψτε ένα φανταστικό σενάριο αξιοποιώντας ταυτόχρονα και την εμπειρία σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

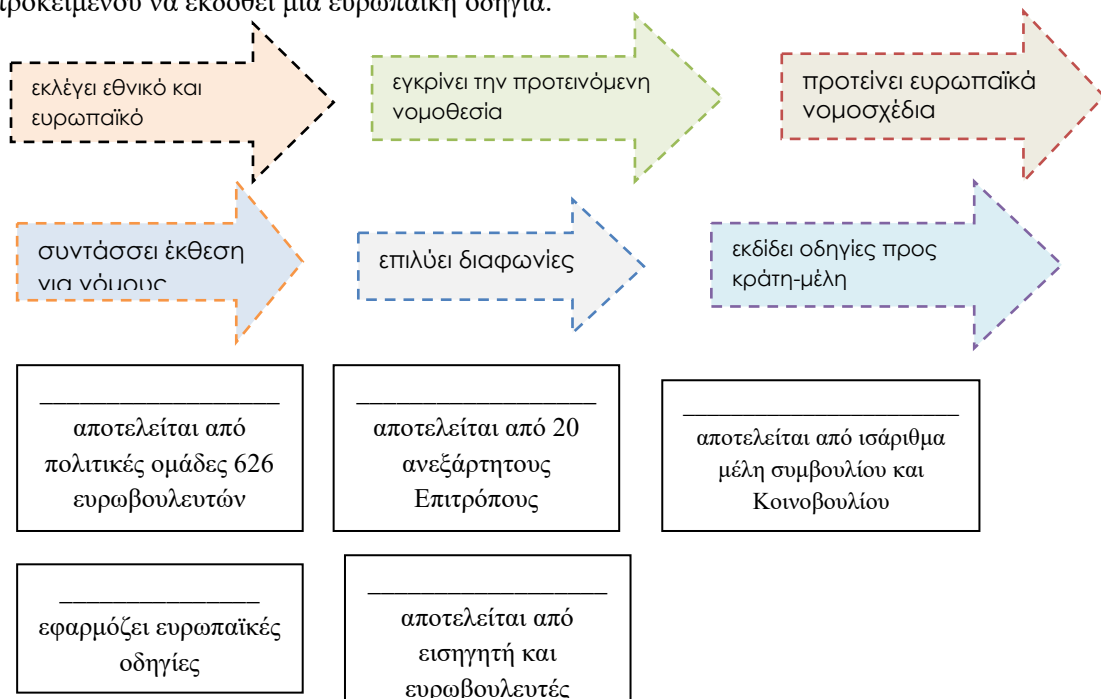
# Τελικά ποιος έχει την εξουσία στην Ευρώπη;

Η Άλις, η Πατρίσια, ο Τζέλο και ο Ματιάν έχουν αναλάβει να παρουσιάσουν σε ένα σχολείο στην Αυστραλία πληροφορίες για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Βοηθήστε τους να παρουσιάσουν τα θεσμικά όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης συμπληρώνοντας την παρακάτω λίστα που δείχνει «ποιος κάνει τι». Να παρουσιάσετε σύντομα το κάθε θεσμικό όργανο δίνοντας για το καθένα από έναν ορισμό.



- ⇒ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο : Είναι το θεσμικό όργανο το οποίο αποφασίζει .....
- ⇒ .....
- ⇒ .....
- ⇒ .....
- ⇒ .....
- ⇒ .....

Με ποιο τρόπο συνδέονται οι παραπάνω φορείς μεταξύ τους; Ενώστε τα θεσμικά όργανα με βέλη σε ένα γράφημα που να δείχνει όλα τη διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί προκειμένου να εκδοθεί μια ευρωπαϊκή οδηγία.





## Ποιος κάνει τι

Ας επιστρέψουμε στο ερώτημα! Τελικά ποιος έχει την ευθύνη για τα ευρωπαϊκά ζητήματα; Συζητήστε το μεταξύ σας.

## Ορίζω - Προσδιορίζω

Τι είδους προτάσεις χρησιμοποιήσατε για να δώσετε τον ορισμό των θεσμικών οργάνων; Πώς ονομάζονται; Εντοπίστε τέτοιες προτάσεις στην ιστορία «Το Λαβωμένο νερό» και κατατάξτε τις στις δύο κατηγορίες.

Αναφορικές ονοματικές  
(προσδιορίζουν ουσιαστικό)

Αναφορικές επιρρηματικές  
(έχουν θέση επιρρήματος)

Σημειώστε συντακτικό ρόλο και τη λέξη την οποία προσδιορίζουν.....  
Αντικαταστήστε το «που» με την αναφορική αντωνυμία «ο οποίος-η οποία-το οποίο». Άλλαξε το ύφος του κειμένου; Πως; .....  
Πώς διαλέξατε το κατάλληλο γένος και τον αριθμό; .....  
.....  
Γιατί σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις στην ιστορία προτιμάται το που; .....  
Εσείς ποια θα προτιμούσατε; Γιατί; .....  
.....  
Δυσκολευτήκατε σε κάποιες περιπτώσεις να κάνετε την αντικατάσταση; Γιατί; .....  
.....  
Ποια από τις προτάσεις αποτελεί απαραίτητο συμπλήρωμα του ουσιαστικού και ποια ένα επιπλέον σχόλιο; .....  
Σε ποιες περιπτώσεις μπαίνει κόμμα πριν την αναφορική πρόταση; .....

Το ήξερες ότι ... η Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία Πολιτών δίνει τη δυνατότητα στους πολίτες να επηρεάσουν τις υποθέσεις με τις οποίες ασχολείται η ΕΕ, ξεκινώντας ή στηρίζοντας μια πρωτοβουλία σε ευρωπαϊκό επίπεδο; Με τον τρόπο αυτό, το κοινό μπορεί να καλέσει την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να προτείνει νομοθεσία για συγκεκριμένα ζητήματα όπως είναι πχ. το περιβάλλον. Για να δρομολογηθεί μια πρωτοβουλία χρειάζονται ένα εκατομμύριο άνθρωποι από τουλάχιστον εφτά χώρες της Ευρώπης.



### Εσείς ποια πρωτοβουλία θα θέλατε να ξεκινήσετε;

Υποθέστε ότι θέλετε με τους συμμαθητές σας να ξεκινήσετε μια νέα πρωτοβουλία σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

- ✓ Συντάξτε μία λίστα με προτεραιότητες και βασικά θέματα που θεωρείτε ότι είναι σημαντικό να συζητηθούν στο Κοινοβούλιο
- ✓ Ετοιμάστε επιχειρήματα που να αιτιολογούν τις θέσεις σας και καταγράψτε τα σε ένα σύντομο κείμενο. Σκεφτείτε γιατί είναι σημαντικό το ζήτημα και πώς επηρεάζει της ζωή σας. Ως πολίτες της νέας γενιάς στο κείμενό σας μπορείτε να εκφράσετε τις ανησυχίες, τις ελπίδες και τους φόβους σας για τη ζωή σας στην ενοποιημένη Ευρώπη του μέλλοντος. Προσοχή! Το κείμενό σας θα πρέπει να είναι πειστικό καθώς θα ακολουθήσει ψηφοφορία για το ποιο τελικά θα επιλεγεί.
- ✓ Παρουσιάστε τα κείμενά σας στην τάξη και με ομαδική ψηφοφορία αποφασίστε για αυτό που θα προτείνετε τελικά στην Επιτροπή.
- ✓ Χωριστείτε σε ομάδες, καταγράψτε πολιτικές και μέτρα που μπορούν να ληφθούν σχετικά με αυτό το θέμα και παρουσιάστε τις στην τάξη σε μια ομιλία πέντε λεπτών. Η κάθε ομάδα θα πρέπει να προτείνει μία πολιτική, να καταγράψει συνέπειες που πιστεύει ότι θα προκύψουν από αυτήν και να εξηγήσει το πώς θα λύσει το πρόβλημα.

Μπορείτε να συμπληρώσετε το έντυπο καταχώρισης στην ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Πρωτοβουλίας Πολιτών (<https://ec.europa.eu/citizens-initiative/public/how-to-register>)

Μπορείτε να δείτε τον κατάλογο με τους τομείς ενδιαφέροντος στην ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Πρωτοβουλίας Πολιτών (<https://ec.europa.eu/citizens-initiative/public/competences>)



# Ο κύκλος της αλλαγής

■ Η Ευρωπαϊκή Ένωση καλείται να λύσει ζητήματα που αφορούν όχι μόνο τα κράτη-μέλη της αλλά και ολόκληρο τον κόσμο. Ζητήματα που είναι κρίσιμα και απασχολούν τη διεθνή κοινότητα. Τέτοια ζητήματα είναι για παράδειγμα το περιβαλλοντικό. Στο πλαίσιο αυτό μία από τις πιο σημαντικές πρωτοβουλίες που έχει αναλάβει είναι και τα μέτρα για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Γνωρίζετε τι είναι η κλιματική αλλαγή και τι κάνει η ΕΕ για αυτή;

Διαβάστε τις σελίδες 4-5 από το περιοδικό «Ο πλανήτης μας-Το μέλλον μας» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και συζητήστε για αυτήν.

### Το επιστημονικό κομμάτι

Το κλίμα της Γης αλλάζει διαρκώς σε όλη τη διάρκεια της ιστορίας της, και γίνεται σταδιακά θερμότερο ή ψυχρότερο για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Τα τελευταία εκατομμύρια χρόνια είναι υπερίσχυοι περίπου δέκα εποχές των παγετώνων, με πολύ θερμότερες περιόδους μεταξύ τους. Αυτές οι αλλαγές ήταν το αποτέλεσμα φυσικών αιτιών, όπως αλλαγές στην κλίση του πλανήτη, στη δραστηριότητα του ηλίου και στα θαλάσσια ρεύματα. Όμως, οι αλλαγές που βλέπουμε σήμερα είναι διαφορετικές, και συνδυάζονται με τη δραστηριότητα περισσότερο αέρια που περιέχονται τα θερμοκήπια στην ατμόσφαιρα, προκαλώντας αύξηση της θερμοκρασίας της Γης με πολύ γρήγορο ρυθμό.

### Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Όταν το ηλιακό φως φθάνει στην επιφάνεια της Γης, ένα ποσοστό αυτής της ενέργειας απορροφάται και ζεσταίνει το έδαφος και τους υακινθώδεις. Η υδατάνθρακας απελευθερώνει θερμότητα, αλλά κάποια αντρέπει να επιστρέφει στην ατμόσφαιρα και θερμαίνει τη Γη. Αυτό σημαίνει ότι φαινόμενο του θερμοκηπίου, επειδή η ατμόσφαιρα λειτουργεί όπως το γυαλί του θερμοκήπιου, διατηρώντας θερμότητα κοντά στην επιφάνεια του πλανήτη. Αυτό το φαινόμενο του θερμοκηπίου συμβαίνει επειδή η ατμόσφαιρα της Γης περιέχει αέρια, όπως οι υδατάνθρακες, το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο και το υδροχλωρίδιο του αζώτου (τα οποία αναφέρονται ως αέρια του θερμοκηπίου). Κοιτώντας, αυτό το φαινόμενο του θερμοκηπίου βοηθάει τον πλανήτη μας σε φυσική θερμοκρασία. Ωστόσο, οι ανθρώπινες δραστηριότητες αυξάνουν τις ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, οι οποίες ανακλούν το φως πίσω στο θερμοκήπιο και ανεβάζουν τη θερμοκρασία της Γης.

### Τι προκαλεί την κλιματική αλλαγή;

Η κλιματική αλλαγή προκαλείται από την αύξηση της θερμοκρασίας της Γης (υπερθέρμανση του πλανήτη), που προκαλείται από την πρόσθετη μεγαλύτερη ποσότητα αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σε σχέση με εκείνα που υπάρχουν με φυσικό τρόπο. Αυτή η επιπλέον ποσότητα αερίων προκαλείται κυρίως από καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας, καθώς και από άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η αποψίλωση των τροπικών δασών, η γεωργία, η κτηνοτροφία και η παραγωγή κηφών.

### Καιρός και κλίμα

Ο καιρός και το κλίμα είναι δύο πράγματα που είναι διαφορετικά αλλά σχετίζονται. Ο όρος «καιρός» περιγράφει τις καθημερινές συνθήκες σε συγκεκριμένα τόπα, π.χ. μπορεί να είναι νεφελώδης και βροχερός τη μία ημέρα και ήλιος και άνεμος στην επόμενη. Ο όρος «κλίμα» περιγράφει τον μέσο όρο των καιρικών συνθηκών σε ένα συγκεκριμένο μέρος για αρκετά μεγάλα χρονικά διαστήματα (π.χ. 30 χρόνια). Οι όροι, για παράδειγμα, είναι όμοιοι και στην κλίμα και οι παροχές της Κριτικής και της Απορρόφησης είναι κρύες και θερμές.

### Αύξηση της θερμοκρασίας

Το 2016 η θερμοκρασία στη Γη ήταν περίπου 1,1 °C μεγαλύτερη σε σχέση με τα τέλη του 19ου αιώνα και αναμένεται να αυξηθεί ακόμα περισσότερο κατά την προέβλεψη αιώνα. Το 1,1 °C μπορεί να μην ακούγεται, αλλά, αλλά σίγουρα το αξίζει:

- Το μεγαλύτερο μέρος της αύξησης σημειώθηκε κατά τις τελευταίες δεκαετίες, και άρα η αύξηση της θερμοκρασίας επιταχύνεται.
- Και μην ξεχνάμε ότι πρόκειται για μέση αύξηση ορισμένες περιοχές έχουν γίνει θερμότερες και άλλες ψυχρότερες. Για παράδειγμα, η Αρκτική έχει γίνει σημαντικά θερμότερη κατά τα τελευταία 50 χρόνια και θα μπορούσε να μην έχει πια καλύψου πάγο έως το καλοκαίρι του 2040. Η θερμοκρασία της Βόρειας Αιθιοπίας ταχύτερα σε σχέση με άλλες περιοχές του κόσμου.
- Σίγουρα με ορισμένες μελέτες, η θερμοκρασία της Γης κατά την επόμενη των πενήντα ετών ήταν μόνο 4 °C χαμηλότερη σε σχέση με τα τέλη του 19ου αιώνα.

### Το γνωρίζεις;

Τα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην ατμόσφαιρα είναι τα υψηλότερα των τελευταίων 800 000 ετών.

### Ο κύκλος του άνθρακα: συνεχής κίνηση

Ο άνθρακας είναι πανταχού παρόντος στους ζωντανούς οργανισμούς, ακόμα και σε σένα! Αλλά ο άνθρακας δεν μείνει σε ένα μέρος, κινείται συνεχώς από το ένα μέρος του πλανήτη στο άλλο, αλλάζοντας μορφή. Για παράδειγμα, ο άνθρακας υπάρχει στην ατμόσφαιρα κυρίως ως αέριο διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), τα οποία απορροφούνται από τα φυτά συμπεριλαμβανομένων των δέντρων, και από τους ωκεανούς. Στη γη, τόσο το ξύλο όσο και οι άνθρωποι προσλαμβάνουν άνθρακα όταν καταναλώνουν φυτά και τον απελευθερώνουν με την αναπνοή. Όταν τα φυτά και οι ωκεανοί πεθαίνουν, τα υπολείμμά τους αποσυντίθενται και διαλύονται δημιουργώντας άνθρακα που απορροφάται από τη Γη. Ο κύκλος του άνθρακα διαφέρει το ποσοστό του αερίου στην ατμόσφαιρα λόγω πολύ σπασί για κλίμακας χρόνια.

### Η τρύπα του όζοντος ευθύνεται για την κλιματική αλλαγή;

Όχι. Το όζον είναι ένα πολύ χρήσιμο αέριο που βρίσκεται γύρω από ατμόσφαιρα της Γης και τα οποία απορροφά τη βλαβερή υπεριώδη ακτινοβολία του ηλίου. Όταν οι επιστήμονες ανακάλυψαν ότι τα κωνικά αέρια που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος στα ψυγεία και τα αεροζόλ δημιουργούσαν μια τρύπα στη στρώση του όζοντος, η διεθνής κοινότητα θεώρησε ότι πρόβλημα σταδιακής καταστροφής της Ουιόστρας με σημαντική γωνία ως το πρωτόβλημα του Μόντρεαλ, για τη στρώση μέσω τη χρήσης αυτών των σπινθηρίων αερίων που καλούνται χλωροφθοροκαρβονατρίκων (CFC).

Οι προσπάθειες σημειώσαν τέτοια σπασί, που η στρώση του όζοντος αναμείνεται να διασυνταχθεί έως το μέσο του 21ου αιώνα. Ωστόσο, οι CFC όπως και οι υακινθώδεις τους διαβέβησαν, αλλά αντικαταστάθηκαν με φθονικά αέρια τα οποία είναι γνωστά ως αέρια F. Αυτά δεν είναι επικίνδυνα στη στρώση του όζοντος αλλά είναι καινούργιο αέριο του θερμοκηπίου. Για μερικά χρόνια, ο κύκλος αναμείνεται έρθει τον Οκτώβριο του 2016, οι CFC κλείσει που υπάρχουν τα ημετέλλια των σπινθηρίων αερίων. Σήμερα η ΕΕ γίνεται μια προσηλοδία περιβαλλοντική χρήση τους και εθελούσια διαλλακτικών αερίων. Έως το 2030, οι αεριοκίνες αερίων F στην ΕΕ θα μειωθούν κατά δύο τρίτα σε σχέση με τα επίπεδα του 2014.

### Το γνωρίζεις;

Χωρίς το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η μέση θερμοκρασία στη Γη θα ήταν -18 °C, αντί της μέσης θερμοκρασίας των 15 °C που είναι σήμερα, δηλαδή η Γη θα ήταν υπερβολικά ψυχρή για την επιβίωση των φυτών, των ζώων και των ανθρώπων!

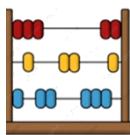
### Το γνωρίζεις;

Τα αεροζόλ καίμεται όπως ο άνθρακας, είναι υπολείμματα κηφών φυτών και ζώων που μετατρέπονται θερμότητα και έχουν μετατραπεί σε υακινθώδεις καύσιμα.

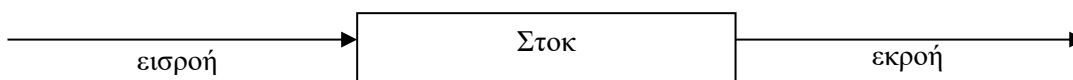
### Το γνωρίζεις;

Το Άμερες ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει το δικό της πρόγραμμα διαμείβου για την παρακολούθηση της Γης: Ονομάζεται Copernicus και είναι το πιο προηγμένο σύστημα στον κόσμο για την παρακολούθηση του πλανήτη. Το Copernicus αποτελείται από 46 διαστημικές διαμείβου –satellites– οι οποίες αποστέλλονται ετήσιες ανάληψες εικόνας της σφαιράς και της θάλασσας. Οι εικόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άλλους διαμείβου, για πολλούς σκοπούς, όπως για την παρακολούθηση αλλαγών στο κλίμα και το περιβάλλον.

# Πώς όμως δημιουργείται η κλιματική αλλαγή;



Ας παίξουμε ένα παιχνίδι για να το καταλάβουμε καλύτερα! Στο παιχνίδι αυτό θα διαπιστώστε από πρώτο χέρι πώς μια ποσότητα από κάτι (το οποίο στο εξής θα λέμε **στοκ**) αλλάζει μέσα στο χρόνο, δηλαδή είτε αυξάνεται είτε μειώνεται. Η αλλαγή αυτή ελέγχεται από τις **ροές**, δηλαδή τις κινήσεις που γίνονται προς το στοκ (θα τις λέμε **εισροές**) και από αυτό (θα τις λέμε **εκροές**). Ένα στοκ μπορεί να είναι οτιδήποτε. Πώς αλλάζει όμως και γιατί; Μήπως ακολουθεί κάποια τάση ή οι αλλαγές είναι τυχαίες; Ανακαλύψτε το!



## 1η φάση παιχνιδιού

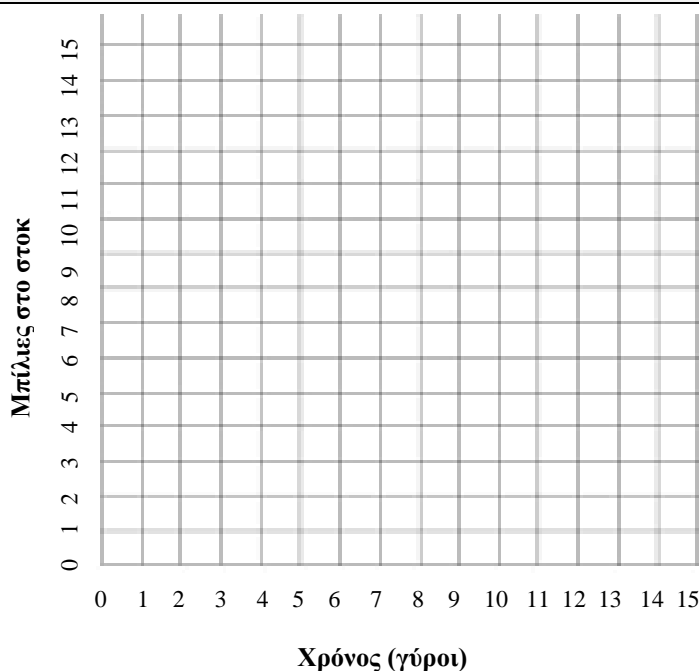


- ✓ Αρχικά το στοκ δεν περιέχει καμία μπίλια.
- ✓ Σε κάθε γύρο θα πρέπει να βάζετε δύο μπίλιες και να βγάζετε μία.
- ✓ Στο τέλος κάθε γύρου θα πρέπει να σημειώνετε στον πίνακα που ακολουθεί πόσες μπίλιες έμειναν στο στοκ.
- ✓ Επαναλάβετε για πέντε γύρους.

| Γύρος | Μπίλιες στο στοκ | Μπίλιες που μπαίνουν (εισροή) | Μπίλιες που βγαίνουν (εκροή) |
|-------|------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Αρχή  | 0                |                               |                              |
| 1ος   |                  |                               |                              |
| 2ος   |                  |                               |                              |
| 3ος   |                  |                               |                              |
| 4ος   |                  |                               |                              |
| 5ος   |                  |                               |                              |



Συμπληρώστε το διάγραμμα τραβώντας μια γραμμή στην ανάλογη τιμή για κάθε γύρο παιχνιδιού



### 2η φάση παιχνιδιού

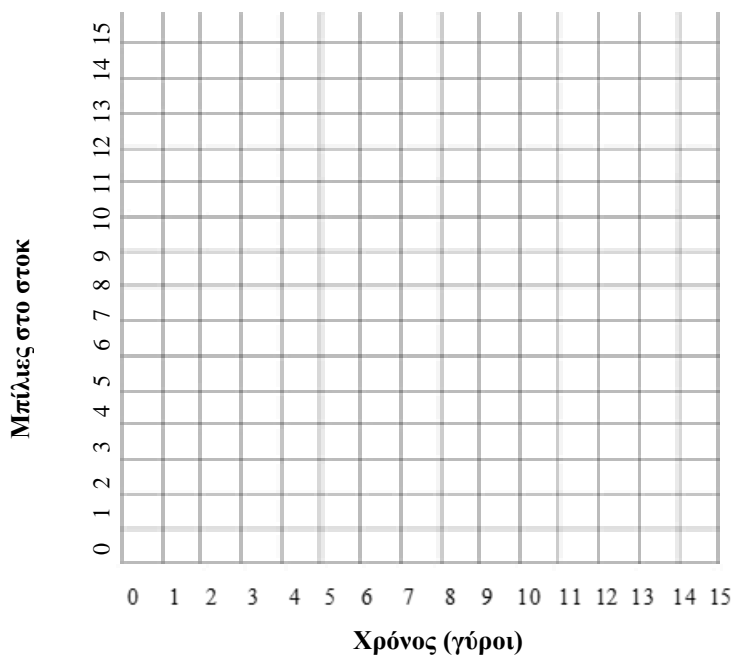


- ✓ Το στοκ δεν περιέχει καμία μπίλια.
- ✓ Σε κάθε γύρο θα πρέπει να βάζετε μία μπίλια και να βγάζετε δύο.
- ✓ Στο τέλος κάθε γύρου θα πρέπει να σημειώνετε στον πίνακα που ακολουθεί πόσες μπίλιες έμειναν στο στοκ.
- ✓ Επαναλάβετε για τέσσερις γύρους.

| Γύρος | Μπίλιες στο στοκ | Μπίλιες που μπαίνουν (εισροή) | Μπίλιες που βγαίνουν (εκροή) |
|-------|------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Αρχή  | -                | -                             |                              |
| 1ος   |                  |                               |                              |
| 2ος   |                  |                               |                              |
| 3ος   |                  |                               |                              |
| 4ος   |                  |                               |                              |



Συμπληρώστε το διάγραμμα τραβώντας μια γραμμή στην ανάλογη τιμή για κάθε γύρο παιχνιδιού



### 3η φάση παιχνιδιού

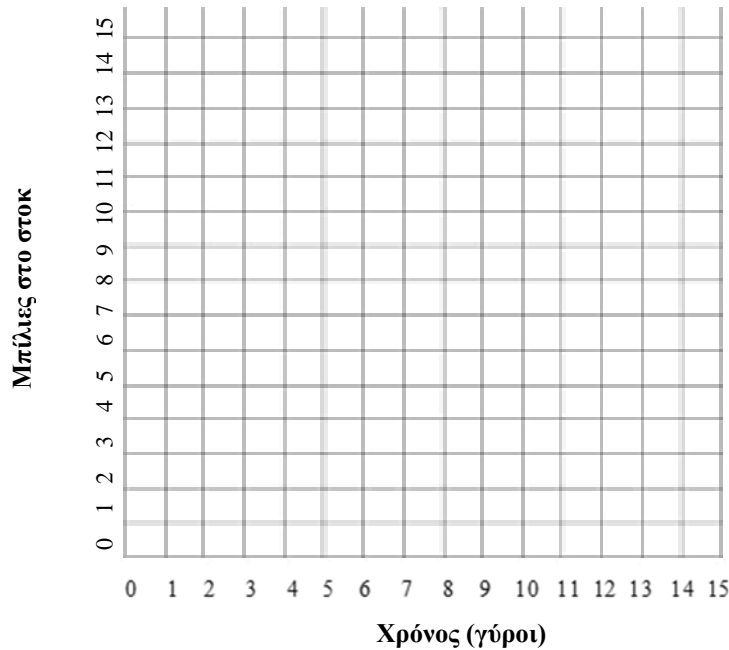


- ✓ Το στοκ δεν περιέχει καμία μπίλια.
- ✓ Σε κάθε γύρο θα πρέπει να βάζετε δύο μπίλιες και να βγάζετε δύο.
- ✓ Στο τέλος κάθε γύρου θα πρέπει να σημειώνετε στον πίνακα που ακολουθεί πόσες μπίλιες έμειναν στο στοκ. Επαναλάβετε για τέσσερις γύρους.

| Γύρος | Μπίλιες που μπαίνουν (εισροή) | Μπίλιες που βγαίνουν (εκροή) | Μπίλιες στο στοκ |
|-------|-------------------------------|------------------------------|------------------|
| Αρχή  | -                             | -                            |                  |
| 1ος   |                               |                              |                  |
| 2ος   |                               |                              |                  |
| 3ος   |                               |                              |                  |
| 4ος   |                               |                              |                  |



Συμπληρώστε το διάγραμμα τραβώντας μια γραμμή στην ανάλογη τιμή για κάθε γύρο παιχνιδιού



**Συγκρίνετε τους πίνακες και τα διαγράμματά σας και καταγράψτε τα συμπεράσματά σας!**

Σε τι μοιάζουν οι γραμμές στα διαγράμματά σας και σε τι διαφέρουν;

.....

Πώς μπορεί να αλλάξει ένα στοκ; .....

.....

Τι είναι αυτό που προκαλεί την αλλαγή του; .....

.....

Τι συμβαίνει όταν μια εκροή είναι μεγαλύτερη από την εισροή; .....

.....

Τι συμβαίνει όταν οι εισροές και οι εκροές είναι ίδιες; .....

.....

Πώς μπορούμε να αυξήσουμε την ποσότητα ενός στοκ; .....

.....

Βλέπετε ομοιότητες με την κλιματική αλλαγή; .....

.....

.....

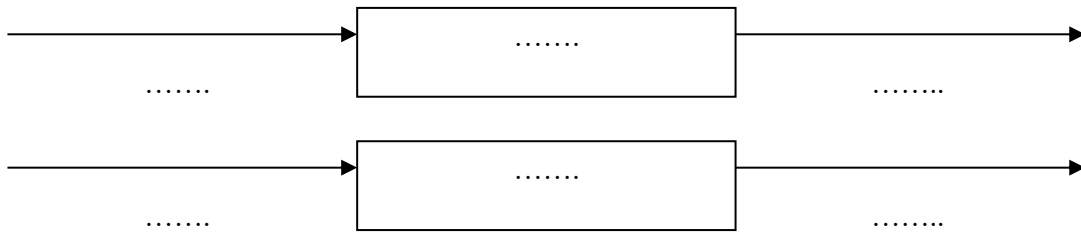
Καταγράψτε και άλλα παραδείγματα από συστήματα που έχουν την ίδια δομή. Σκεφτείτε: Τι άλλο θα μπορούσε να είναι ένα στοκ που αλλάζει; Προσοχή τα στοκ υπάρχουν παντού γύρω μας. Αρκεί να κοιτάξουμε προσεκτικά .....

.....

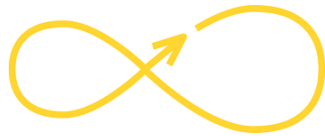
.....

.....

Σχεδιάστε το δικό σας διάγραμμα στοκ και ροών με βάση τα παραδείγματα που αναφέρατε.



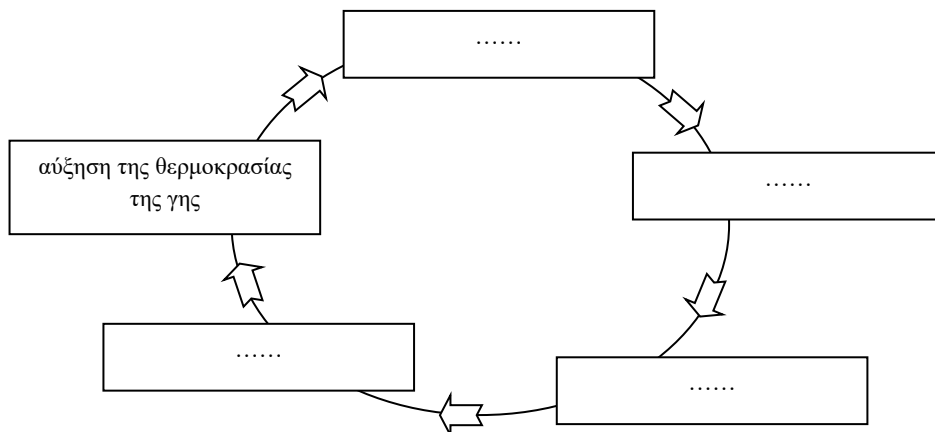
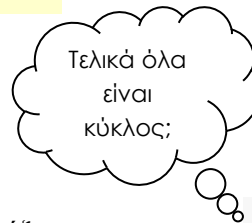
## Ακολουθώ τον κύκλο και γίνομαι βρόχος



Πώς δημιουργήθηκε η κλιματική αλλαγή; Μήπως ακολουθεί έναν παράξενο κύκλο; Όπως όλα τα πράγματα στη φύση, έτσι και η θερμοκρασία της γης ρυθμίζεται από έναν ατέρμονο κύκλο αιτίας και αποτελέσματος, όπου οι συνέπειες από την υπερβολική αύξησή της συμβάλλουν ταυτόχρονα σε αυτή.

**Μπορείτε να σχεδιάσετε τον κύκλο αυτό;**

- ⇒ Χωριστείτε σε ομάδες των πέντε ατόμων.
- ⇒ Ένας από εσάς θα καταγράψει μια συνέπεια από την αύξηση της θερμοκρασίας της γης.
- ⇒ Ο επόμενος θα καταγράψει μια συνέπεια της πρώτης (τι θα συμβεί αν συμβεί αυτό που ανέφερε ο συμμαθητής σας;)
- ⇒ Ο τρίτος θα γράψει μια συνέπεια της δεύτερης, ο τέταρτος της τρίτης και ο πέμπτος θα πρέπει να γράψει πως η τέταρτη συνέπεια επηρεάζει την πρώτη φτιάχνοντας έτσι έναν κύκλο.
- ⇒ Για κάθε θετική επιρροή που αναφέρατε σημειώστε δίπλα από το βέλος το σήμα (+), ενώ για κάθε αρνητική σημειώστε το σήμα (-).



**Συγχαρητήρια! Μόλις φτιάξατε έναν βρόχο ανατροφοδότησης!**

# Τις πταίει;


Διαβάστε στη σελ. 25 του περιοδικού για την κλιματική αλλαγή τις ενέργειες που έχουν γίνει από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τα υπόλοιπα κράτη του κόσμου για να μειωθούν οι εκπομπές αερίων στην ατμόσφαιρα και συζητήστε:



- \* Γιατί παρά τις συνεχείς προσπάθειες των κρατών από όλο τον κόσμο ακόμη δεν έχουν εφαρμοστεί αποτελεσματικά μέτρα για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής;
- \* Γιατί χρειάστηκε κατά τη γνώμη σας να επαναληφθούν οι συσκέψεις των κρατών ανά τα χρόνια και να ψηφιστούν νέες συμφωνίες; Γιατί οι παλιές δεν εφαρμόστηκαν;
- \* Τι φαντάζεστε ότι φταίει;

Πολλές φορές ενώ οι άνθρωποι έχουν τις καλύτερες προθέσεις και προσπαθούν σκληρά για να αλλάξουν ένα σύστημα, στο τέλος αποτυγχάνουν ή παράγουν ένα αποτέλεσμα πολύ διαφορετικό από αυτό που είχαν στο μυαλό τους. Γιατί;

**Ας παίξουμε το παιχνίδι με το χαλασμένο τηλέφωνο. Ίσως εκεί ανακαλύψουμε την απάντηση!**



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Τι φταίει τελικά;



# Σπάσε τους κανόνες



- \* Παρακάτω δίνονται κάποιες απόψεις που ακούγονται συχνά για την κλιματική αλλαγή. Συμφωνείτε με αυτές ή διαφωνείτε;

Για να αλλάξει ένα σύστημα, πρέπει να αλλάξουμε τους κανόνες του

Χωριστείτε σε δύο ομάδες, καταγράψτε τις απόψεις σας και ετοιμαστείτε να τις συζητήσετε με τους συμμαθητές σας.

Το ζήτημα δεν είναι και τόσο επείγον. Έχουμε ακόμη χρόνο για να δράσουμε και να αναστρέψουμε την αλλαγή.

Το να ανέβει η θερμοκρασία της γης λίγους βαθμούς δεν είναι και τόσο

Δεν είναι όλα τα κράτη εξίσου υπεύθυνα για την κλιματική αλλαγή.

Τα πλούσια κράτη πρέπει να λύσουν το πρόβλημα, γιατί αυτά ευθύνονται περισσότερο

Οι απλοί πολίτες δεν χρειάζεται να κάνουν κάτι για την κλιματική αλλαγή. Η τεχνολογία θα μας σώσει.

Είναι αργά πια για να σώσουμε τη γη. Καλύτερα να βρούμε τρόπους να κατοικήσουμε σε άλλο πλανήτη.

Για την κλιματική αλλαγή δεν φταίνει οι άνθρωποι, αφού οφείλεται καθαρά σε φυσικές αιτίες.

Δεν θα καταφέρουμε να αλλάξουμε την κατάσταση γιατί τα κράτη σκέφτονται μόνο το συμφέρον

Πρέπει να μειώσουμε την κλιματική αλλαγή μόνο εφόσον και οι άλλοι κάνουν το ίδιο.

Δεν χρειάζεται οι επιστήμονες να μας λένε τι να κάνουμε. Μπορούμε να αλλάξουμε το κλίμα χωρίς να κάνουμε θυσίες.

Αν δράσουμε για την κλιματική αλλαγή θα χάσουμε θέσεις εργασίας.

Στο παιχνίδι με το χαλασμένο τηλέφωνο διαπιστώσαμε ότι οι λέξεις πολλές φορές μπορούν να ακουστούν «αλλιώς» και να μπερδευτούν με άλλες παρόμοιές τους. Μπορείτε να σκεφτείτε άλλες λέξεις που μπορούν να «μπερδευτούν» με τις παρακάτω γιατί έχουν παρόμοια σημασία; Δουλεύοντας σε ομάδες να καταγράψετε όσες περισσότερες μπορείτε:

α' ομάδα: πιστεύω, αντιμετωπίζω, ίδιος, αλλαγή, επιστημονικός, φαντασία, πλανήτης, παριστάνω, αληθινός, εξαφανίζομαι, μόνος, είδος, ανθρώπινος

.....  
.....

β' ομάδα: πιστεύω, γνωρίζω, παρατηρώ, νέος, αδιάψευστος, γεγονός, αλλαγή, επιταχύνομαι, αποδεικνύω, ρητορική, υστερία, κοινότητα, επιστημονικός

γ' ομάδα: αντιμετωπίζω, τεράστιος, πρόκληση, γράφω, κατηγορούμαι, ιστορία, επιστήμονας, κοινότητα, μιλώ, πρόγνωση, δράση, συλλογικός, χάνομαι

Τι θα λέγατε να χρησιμοποιήσουμε τις λέξεις που βρήκατε σε μια επίσημη ομιλία για την κλιματική αλλαγή; Στο παρακάτω κείμενο-ομιλία του Λεονάρντο Ντι Κάπριο να αντικαταστήσετε τις λέξεις που σας δόθηκαν με τις συνώνυμες που βρήκατε.



[Πιστεύω ότι το ανθρώπινο είδος αντιμετώπισε την κλιματική αλλαγή με τον ίδιο τρόπο: Σαν να ήταν επιστημονική φαντασία, σαν να συνέβαινε στον πλανήτη κάποιου άλλου, σαν να θεωρούσε ότι παριστάνοντας ότι δεν είναι αληθινή, με κάποιο τρόπο θα εξαφανιζόταν από μόνη της. ] [ Αλλά πιστεύω ότι γνωρίζουμε πολύ περισσότερα από αυτό. Κάθε εβδομάδα παρατηρούμε νέα αδιάψευστα γεγονότα κλιματικής αλλαγής που αποδεικνύουν ότι αυτή είναι εδώ και επιταχύνεται. ... Τίποτα από αυτά δεν είναι ρητορική και τίποτα δεν είναι υστερία. Είναι γεγονός. Η επιστημονική κοινότητα το γνωρίζει, οι βιομηχανίες το γνωρίζουν, οι κυβερνήσεις το γνωρίζουν ... ] [Σήμερα αντιμετωπίζουμε μια τεράστια πρόκληση. Μπορούμε να γράψουμε ιστορία ή να κατηγορηθούμε από αυτή. ... Δεν είμαι επιστήμονας, αλλά δεν χρειάζεται να είμαι. Μιας και η επιστημονική κοινότητα έχει ήδη μιλήσει και μας έχει δώσει την πρόγνωση της, εάν δεν δράσουμε συλλογικά, πιστεύω ότι σίγουρα θα χαθούμε. Τώρα είναι η στιγμή για δράση... ]

Leonardo Di Caprio, αγγελιαφόρος Ειρήνης του ΟΗΕ, ομιλία προς UN, πηγή: [www.the-guardian.com](http://www.the-guardian.com) (ελεύθερη απόδοση)

Τώρα ξαναδιαβάστε την ομιλία με τις δικές σας λέξεις και καταγράψτε τα συμπεράσματά σας.

- ⇒ Άλλαξε το κείμενο; \_\_\_\_\_
- ⇒ Έγινε καλύτερο; \_\_\_\_\_
- ⇒ Σε ποιες περιπτώσεις οι νέες λέξεις σας φαίνονται ενοχλητικές; \_\_\_\_\_
- ⇒ Σε ποιες περιπτώσεις σας φαίνεται ότι έδωσαν έναν πιο επίσημο χαρακτήρα; \_\_\_\_\_
- ⇒ Οι λέξεις που βρήκατε έχουν ακριβώς την ίδια σημασία με τις αρχικές; Δηλώνουν ακριβώς το ίδιο αντικείμενο, ακριβώς την ίδια κατάσταση; \_\_\_\_\_
- ⇒ Οι νέες λέξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο ίδιο περιβάλλον με τις παλιές; \_\_\_\_\_
- ⇒ Σε ποιες περιπτώσεις και γιατί αποκλείεται η χρήση των νέων λέξεων; \_\_\_\_\_
- ⇒ Μπορείτε να σκεφτείτε άλλα δικά σας παραδείγματα; \_\_\_\_\_

# Ας το δούμε ανάποδα!

Μπορείτε τώρα να σκεφτείτε τα αντίθετα των λέξεων που σας δόθηκαν; Εργαστείτε ανά ομάδες και καταγράψτε όσα περισσότερα μπορείτε.

α' ομάδα: πιστεύω, αντιμετωπίζω, ίδιος, αλλαγή, επιστημονικός, φαντασία, πλανήτης, παριστάνω, αληθινός, εξαφανίζομαι, μόνος, είδος, άνθρωπος

.....  
.....  
.....  
.....

β' ομάδα: πιστεύω, γνωρίζω, παρατηρώ, νέος, αδιάψευστος, γεγονός, αλλαγή, επιταχύνω, αποδεικνύω, ρητορική, υστερία, κοινότητα, επιστημονικός

.....  
.....  
.....  
.....

γ' ομάδα: αντιμετωπίζω, τεράστιος, πρόκληση, γράφω, κατηγορούμαι, ιστορία, επιστήμονας, κοινότητα, μιλώ, πρόγνωση, δράση, συλλογικός, χάνομαι

.....  
.....  
.....

⇒ Για ποιες λέξεις δυσκολεύεστε να βρείτε αντίθετα; Γιατί; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

⇒ Μπορείτε για κάποιες από αυτές να σκεφτείτε τα ενδιάμεσά τους; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

⇒ Τα αντίθετα που βρήκατε ταιριάζουν με τις σημασίες που έχουν οι λέξεις αυτές μέσα στο κείμενο; Ποιες θα ταιρίαζαν περισσότερο στο περιβάλλον του κειμένου; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

⇒ «εξαφανίζω - εξαφανίζομαι», «επιταχύνω - επιταχύνομαι», «κατηγορώ - κατηγορούμαι»: Τι κοινό παρατηρείτε; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# Κάνε τη διαφορά

## Ο αλυσοδεμένος ελέφαντας

«Δεν μπορώ» του είπα. «Δεν μπορώ!» «Σίγουρα;» με ρώτησε αυτός. «Ναι. Πολύ θα ήθελα να μπορούσα να σταθώ μπροστά της και να της πω τι νιώθω... Ξέρω, όμως, ότι δεν μπορώ.» Ο Χοντρός κάθισε σαν το Βούδα πάνω σ' εκείνες τις φριχτές μπλε πολυθρόνες του γραφείου του. Χαμογέλασε, με κοίταξε στα μάτια και, χαμηλώνοντας τη φωνή όπως έκανε κάθε φορά που ήθελε να τον ακούσουν προσεκτικά, μου είπε: «Να σου πω μια ιστορία...» Και χωρίς να περιμένει να συμφωνήσω, ο Χόρχε άρχισε να αφηγείται. Όταν ήμουν μικρός μου άρεσε πολύ το τσίρκο, και στο τσίρκο μου άρεσαν πιο πολύ τα ζώα. Μου έκανε τρομερή εντύπωση ο ελέφαντας που, όπως έμαθα αργότερα, είναι το αγαπημένο ζώο όλων των παιδιών. Στην παράσταση, το θεόρατο ζώο έκανε επίδειξη του τεράστιου βάρους του, του όγκου και της δύναμής του... Όμως, μετά την παράσταση και λίγο προτού επιστρέψει στη σκηνή, ο ελέφαντας στεκόταν δεμένος συνεχώς σ' ένα μικρό ξύλο μπηγμένο στο έδαφος. Μια αλυσίδα κρατούσε φυλακισμένα τα πόδια του. Ωστόσο, το ξύλο ήταν αληθινά μικροσκοπικό κι έμπαινε σε ελάχιστο βάθος μέσα στο έδαφος.

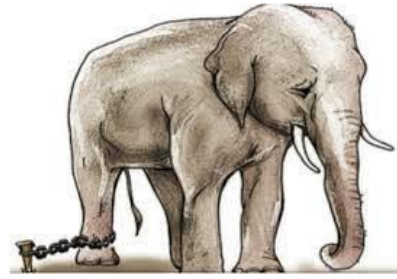
Μολονότι η αλυσίδα ήταν χοντρή και ισχυρή, μου φαινόταν ολοφάνερο ότι ένα ζώο που μπορεί να ξεριζώσει δέντρα με τη δύναμή του, θα μπορούσε εύκολα να λυθεί και να φύγει. Το θεωρούσα αληθινό μυστήριο. Μα τι τον κρατάει; Γιατί δεν το σκάει; Όταν ήμουν πέντε ή έξι ετών πίστευα ακόμα στη σοφία των μεγάλων. Ρώτησα τότε κάποιον δάσκαλο, τον πατέρα μου ή ένα θείο μου, για το μυστήριο του ελέφαντα. Κάποιος μου εξήγησε ότι ο ελέφαντας δεν το έσκαζε γιατί ήταν δαμασμένος. Έκανα τότε την προφανή ερώτηση: «Κι αφού είναι δαμασμένος, γιατί τον αλυσοδένουν;». Δεν θυμάμαι να πήρα κάποια ικανοποιητική απάντηση.

Με τον καιρό, ξέχασα το μυστήριο του ελέφαντα με το παλούκι, και το θυμόμουν μόνο όταν βρισκόμουν με κάποιους που είχαν αναρωτηθεί κάποτε πάνω στο ίδιο θέμα. Πριν από μερικά χρόνια ανακάλυψα —ευτυχώς για μένα—, ότι κάποιος είχε αρκετή σοφία ώστε ν' ανακαλύψει την απάντηση. Ο ελέφαντας του τσίρκου δεν το σκάει γιατί τον έδεσαν σ' ένα παρόμοιο παλούκι από τότε που ήταν πολύ, πολύ μικρός. Έκλεισα τα μάτια και φαντάστηκα τον νεογέννητο ανυπεράσπιστο ελέφαντα δεμένο στο παλούκι. Είμαι βέβαιος ότι τότε το ελεφαντάκι είχε σπρώξει, τραβήξει και ιδρώσει πασχίζοντας να λευτερωθεί. Μα, παρ' όλες τις προσπάθειές του, δεν τα είχε καταφέρει, γιατί εκείνο το παλούκι ήταν πολύ γερό για τις δυνάμεις του. Φαντάστηκα ότι θα κοιμόταν εξαντλημένο και την επόμενη μέρα θα προσπαθούσε ξανά, και τη μεθεπόμενη το ίδιο... Ωσπου, μια μέρα, μια φριχτή ημέρα για την ιστορία του, το ζώο θα παραδεχόταν την αδυναμία του και θα υποτασσόταν στη μοίρα του.

Αυτός ο πανίσχυρος και θεόρατος ελέφαντας που βλέπουμε στο τσίρκο δεν το σκάει γιατί νομίζει ότι δεν μπορεί, ο δυστυχής. Η ανάμνηση της αδυναμίας που ένωσε λίγο μετά τη γέννησή του είναι χαραγμένη στη μνήμη του. Και το χειρότερο είναι ότι ποτέ δεν αμφισβήτησε σοβαρά αυτή την ανάμνηση. Ποτέ μα ποτέ δεν ξαναπροσπάθησε να δοκιμάσει τις δυνάμεις του... «Έτσι είναι, Ντεμιάν. Όλοι είμαστε λίγο-πολύ σαν τον ελέφαντα του τσίρκου. Περιδιαβαίνουμε τον κόσμο δεμένοι σε εκατοντάδες παλούκια που μας στερούν την ελευθερία. Ζούμε πιστεύοντας ότι «δεν μπορούμε» να κάνουμε ένα σωρό πράγματα, απλώς επειδή μια φορά, πριν από πολύ καιρό, όταν ήμασταν μικροί, προσπαθήσαμε και δεν τα καταφέραμε. Πάθαμε τότε το ίδιο με τον ελέφαντα. Χαράξαμε στη μνήμη μας αυτό το μήνυμα: «Δεν μπορώ,



δεν μπορώ και ποτέ δεν θα μπορέσω». Μεγαλώσαμε κουβαλώντας αυτό το μήνυμα που επιβάλαμε στον εαυτό μας και γι' αυτό ποτέ ξανά δεν επιχειρήσαμε να λευτερωθούμε από το παλούκι. Όταν, μερικές φορές, νιώθουμε τους χαλκάδες να σφίγγουν τα πόδια μας και ακούμε τον ήχο της αλυσίδας μας, κοιτάζουμε λοξά το παλούκι και σκεφτόμαστε: Δεν μπορώ και ποτέ δεν θα μπορέσω. Ο Χόρχε έκανε μια μεγάλη παύση. Ύστερα πλησίασε, κάθισε στο πάτωμα μπροστά μου και συνέχισε: «Αυτό σου συμβαίνει, Ντέμι. Ζεις μέσα στα όρια της ανάμνησης ενός Ντεμιάν που δεν υπάρχει πια, εκείνου που δεν τα κατάφερε. Ο μοναδικός τρόπος να μάθεις εάν μπορείς είναι να προσπαθήσεις πάλι με όλη σου την ψυχή... Με όλη σου την ψυχή!



Να σου πω μια ιστορία, Χόρχε Μπουκάι

\* Κάποιες συνήθειές μας λειτουργούν σαν τους χαλκάδες από τις αλυσίδες που μας κάνουν να πιστεύουμε ότι δεν μπορούμε να κάνουμε ένα σωρό πράγματα, ότι δεν μπορούμε να αλλάξουμε τον κόσμο και τα συστήματα γύρω μας.

### Τι λέτε; Μπορούμε;

Και αν προσπαθήσουμε με όλη μας την ψυχή ... ποιες καθημερινές μας συνήθειες θα μπορούσαμε να αλλάξουμε για να σώσουμε το κλίμα;

**ERIK - 11 - Δανία/Ισπανία**  
**Τι πρέπει να γίνει για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής:**  
Πρέπει να σταματήσουμε να κόβουμε τα δέντρα και να ξεκινησουμε να τα ξαναφυτεύουμε. Όχι μόνο στον Αμαζόνιο αλλά και στην Ευρώπη και στην Ασία, στην Αφρική – παντού. Επειδή τα δέντρα μας δίνουν οξυγόνο.  
**Τι κάνεις για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής:**  
Δεν ανοίγω το φως αν δεν χρειάζεται. Η οικονομία στο νερό είναι επίσης πολύ σημαντική, οπότε κλέβω ντους και όχι μπάνιο. Προσπαθώ να χρησιμοποιώ όσο λιγότερη ενέργεια γίνεται. Ένας άνθρωπος δεν μπορεί να αλλάξει τίποτα, αλλά, αν συνεισφέρουν όλοι, μπορούμε να αλλάξουμε τα πάντα. Πρέπει οι άνθρωποι να τα καταλάβουν αυτό και, μάλιστα το καταλάβουν όλοι, μπορούμε να καταπολεμήσουμε παρά την κλιματική αλλαγή.

Συμμετέχετε σε ένα μαθητικό φόρουμ στο οποίο

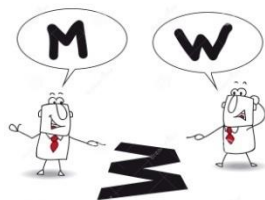
λαμβάνουν μέρος σχολεία όλου του κόσμου και έχει τίτλο «Αλλάζουμε για την κλιματική αλλαγή».

Ετοιμάστε μία σύντομη ομιλία-εισήγηση στην οποία θα αναφέρετε πώς επηρεάζει η κλιματική αλλαγή της ζωής σας και προτείνετε τρόπους με τους οποίους μπορούμε μέσα από την καθημερινότητά μας να σώσουμε το κλίμα.

**CAROLINA - 15 - Πορτογαλία**  
**Πώς επηρεάζει η κλιματική αλλαγή τη χώρα σου:**  
Την προηγούμενη χρονιά η Πορτογαλία υπέφερε από πυρκαγιές που προκλήθηκαν από την κλιματική αλλαγή. Είχε πληρεί ολόκληρη η χώρα και ο πληθυσμός έχασε πολλά –όχι μόνο σε προσωπικό αλλά και σε πολιτιστικό επίπεδο. Για παράδειγμα, το πευκοδάσος Leiria κήκε εντελώς. Το δάσος αυτό υπήρχε 400 χρόνια.  
**Τι κάνεις για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής:**  
Προσπαθώ να κάνω το καλύτερο στην καθημερινή μου ζωή. Συμμετέχω επίσης σε μια ομάδα στο σχολείο που στοχεύει στην ευαισθητοποίηση, κυρίως ατόμων στο σχολείο μας, για το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής. Κάνουμε μια εργασία για τη δημιουργία ενός βίντεο.



# Αλλάζω τη θέση μου - Αλλάζω την οπτική μου



Σε ένα σύστημα ανθρώπων καθένας βλέπει τα πράγματα από τη δική του πλευρά ανάλογα με τη θέση που έχει επιλέξει να «κοιτάζει» τον κόσμο. Η θέση αυτή προσδιορίζει αυτό που αντιλαμβάνεται και αυτό που αντιλαμβάνεται προσδιορίζει αυτό που κάνει. Και τι θα συνέβαινε εάν αποφάσιζε για λίγο να αφήσει τη θέση του και να δει τα πράγματα από μια άλλη οπτική;

**Παίξτε το παιχνίδι ρόλων που ακολουθεί για να το ανακαλύψετε.**

## Οδηγίες

- \* Χωριστείτε σε ομάδες. Η κάθε ομάδα θα αναλάβει και έναν διαφορετικό ρόλο, σύμφωνα με την καρτέλα που θα διαλέξει. Κάθε ρόλος εκπροσωπεί μια διαφορετική κοινωνική ομάδα.
- \* Αφού μελετήσετε το σενάριο και τον ρόλο σας θα έχετε δεκαπέντε λεπτά για να ετοιμάσετε τη στρατηγική και τα επιχειρήματά σας (με τη μορφή λίστας). Το σενάριο που δίνεται είναι φανταστικό.

## Σενάριο



Ζείτε σε μια περιοχή η οποία αποτελεί καταφύγιο για ένα σπάνιο είδος περιστέριου. Το είδος αυτό προσφέρει μεγάλη οικονομική ανάπτυξη στην περιοχή λόγω αφενός της διαφήμισης του μέρους ως σημαντικού υδροβιότοπου και αφετέρου επειδή χρησιμοποιείται ως τροφή από τους ντόπιους, οι οποίοι το διοχετεύουν στα τοπικά μαγαζιά και εστιατόρια, αλλά και στην ευρύτερη αγορά. Τα τελευταία χρόνια λόγω του υπερβολικού κυνηγιού, το είδος αυτό κινδυνεύει να εξαφανιστεί με κίνδυνο να διαταραχτεί ολόκληρη η τροφική αλυσίδα της περιοχής. Μετά από έντονες αντιδράσεις περιβαλλοντικών οργανώσεων, η ΕΕ σκοπεύει να λάβει μέτρα για την προστασία του συγκεκριμένου είδους πτηνού θέτοντας στις εισηγήσεις της το ζήτημα της απαγόρευσης του κυνηγιού στη συγκεκριμένη περιοχή. Εσείς, ως κάτοικοι της περιοχής έχετε τη δυνατότητα να συμμετέχετε στο Διάλογο των Πολιτών με τους Ευρωπαϊούς Επιτρόπους και τους υπόλοιπους φορείς λήψης αποφάσεων της ΕΕ και να τους εκφράσετε την άποψή σας σχετικά με το ζήτημα. Στο διάλογο αυτό θα συμμετέχουν και θα κληθούν να εκφράσουν την άποψή τους όλοι οι επηρεαζόμενοι, δηλαδή οι κυνηγοί, οι ιδιοκτήτες εστιατορίων, οι κάτοικοι της περιοχής και οι τοπικές περιβαλλοντικές οργανώσεις. Ως εκπρόσωποι της κάθε ομάδας καλείστε να επιχειρηματολογήσετε υπέρ ή κατά της απαγόρευσης, συντάσσοντας μια σύντομη εισήγηση στην οποία θα παρουσιάζετε την άποψή σας και θα εκθέτετε τα επιχειρήματα που την υποστηρίζουν.

### 1η ομάδα: Κυνηγοί

Είστε κυνηγοί. Τα τελευταία χρόνια κυνηγάτε αυτό το είδος πτηνού και το πουλάτε σε ιδιοκτήτες ταβερνών και σε εστιατόρια σε αρκετά υψηλές τιμές. Για εσάς και τις οικογένειές σας είναι το μοναδικό εισόδημα που σας συντηρεί και σας παρέχει τα απαραίτητα χρήματα προκειμένου να αγοράσετε φαγητό και ρούχα και να ικανοποιήσετε άλλες βασικές ανάγκες της οικογένειάς σας. Όσο πιο πολλά περιστέρια καταφέρνετε να κυνηγήσετε, τόσο πιο πολλά πουλάτε και έτσι τόσο μεγαλύτερο κέρδος αποκομίζετε. Το κυνήγι μαζί με το ψάρεμα είναι τα μοναδικά επαγγέλματα που γνωρίζετε, όμως το ψάρεμα δεν σας αποφέρει πλέον εισόδημα λόγω της υπεραλίευσης. Μιας και πλέον βασίζεστε μόνο στο κυνήγι για να ζήσετε, μια απόφαση υπέρ της απαγόρευσης θα είχε σημαντική ζημία για εσάς και την οικογένειά σας.



### 2η ομάδα : Περιβαλλοντική οργάνωση της περιοχής

Είστε μέλη μιας τοπικής περιβαλλοντικής οργάνωσης και ανησυχείτε για το μέλλον του πλανήτη. Η κλιματική αλλαγή αλλά και η διατάραξη της τροφικής αλυσίδας του τοπικού σας περιβάλλοντος από το κυνήγι των περιστεριών και τον αυξημένο τουρισμό της περιοχής, σας προβληματίζουν έντονα. Η εξαφάνιση είδους πτηνού και κατ' επέκταση οι σημαντικές συνέπειες για τους υπόλοιπους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς (π.χ. μετακινήσεις πληθυσμών, εξαφάνιση και άλλων ειδών της τροφικής αλυσίδας) σας ανησυχεί, καθώς θεωρείτε ότι υπάρχουν άλλοι τρόποι διαφήμισης και τουριστικής ανάπτυξης της περιοχής οι οποίοι θα είναι εξίσου αποτελεσματικοί και περισσότερο οικολογικοί. Θέλετε να διατηρηθεί η εικόνα της περιοχής ως σημαντικός βιότοπος και καταφύγιο σπάνιων πουλιών και γι' αυτό υποστηρίζετε την ανάγκη ανάληψης ενεργειών προς την κατεύθυνση αυτή.



### 3η ομάδα: Ιδιοκτήτες εστιατορίων

Είστε μέλη της ένωσης ιδιοκτητών χώρων εστίασης και τα τελευταία χρόνια έχετε δαπανήσει μεγάλα χρηματικά ποσά για να φτιάξετε τα εστιατόριά σας και να τα συντηρήσετε μέσα σε καιρούς κρίσης. Τα κέρδη των εστιατορίων σας βασίζονται σε μεγάλο βαθμό από την πώληση αυτού του σπάνιου είδους περιστεριού, το οποίο είναι το σήμα κατατεθέν της περιοχής και αποτελεί προϊόν διαφήμισης για τον τόπο ως αξιόλογου γαστρονομικού προορισμού. Πέρα από αυτό, η προμήθειά του από τους ντόπιους κυνηγούς αποτελεί για εσάς μια συμφέρουσα λύση, μιας και δεν αναγκάζεστε να αγοράζετε εισαγόμενα προϊόντα, ενώ έχετε συνεννοηθεί με τους κυνηγούς να σας τα προσφέρουν σε καλύτερες τιμές. Εάν απαγορευθεί το κυνήγι θα αναγκαστείτε να καταφύγετε κα πάλι σε πιο ακριβές και μη συμφέρουσες λύσεις, ενώ θα χάσετε σημαντικά και από τη διαφήμιση που έχει γίνει τόσα χρόνια στα εστιατόριά σας.





#### **4η ομάδα: Εθελοντική ομάδα δράσης κατοίκων της περιοχής**

Είστε μέλη μιας εθελοντικής ομάδας δράσης των κατοίκων της περιοχής και ανησυχείτε ιδιαίτερα για το μέλλον του τόπου στον οποίο θα μεγαλώσουν τα παιδιά σας. Αγαπάτε ιδιαίτερα τον τόπο σας και είστε δεμένοι με αυτόν, μιας και έχετε μεγαλώσει εκεί και θέλετε να διατηρήσει την ομορφιά του. Γνωρίζετε ότι το συγκεκριμένο είδος περιστεριού αποτελεί μεγάλη ατραξιόν για την περιοχή και βασικό κομμάτι της τουριστικής της ανάπτυξης, όμως ανησυχείτε ότι η εξαφάνισή του θα προκαλούσε την εξαφάνιση και άλλων σπάνιων ειδών για τα οποία αποτελεί τροφή, διαταράσσοντας σημαντικά τη βιοποικιλότητα του τόπου. Αυτή η βιοποικιλότητα είναι που κάνει την περιοχή μοναδική τόσο για τους άλλους όσο και για εσάς, καθώς σας προσφέρει ένα καταφύγιο δροσιάς, το οποίο επισκέπτεστε συχνά τα σαββατοκύριακα μαζί με τα παιδιά σας για να κάνετε πικνίκ, να αναπνεύστε καθαρό αέρα και να παρατηρήσετε τα σπάνια πουλιά. Σας προβληματίζει έντονα το γεγονός ότι αυτή η ιδιαιτερότητα κινδυνεύει να χαθεί.



## **Και τώρα αλλάζουμε ρόλους!**

☞ Και τι θα γινόταν αν μπερδεύαμε λίγο τους ρόλους: Εάν οι κυνηγοί γίνονταν μέλη της περιβαλλοντικής οργάνωσης, τα μέλη της περιβαλλοντικής οργάνωσης αποκτούσαν δικά τους εστιατόρια, οι ιδιοκτήτες των εστιατορίων συμμετείχαν στην εθελοντική ομάδα δράσης των κατοίκων της περιοχής και τα μέλη της ομάδας δράσης των κατοίκων ήταν κυνηγοί;

Αλλάζτε τις καρτέλες σας και ξαναδιατυπώστε τα επιχειρήματά σας. Μέσα από το νέο σας ρόλο καλείστε να πάρετε ξανά θέση στο ζήτημα, αυτή τη φορά υπολογίζοντας τις νέες παραμέτρους.

### **Συζητάμε....**

- Πως όταν αλλάζουμε θέσεις και οπτικές μπορούμε να κάνουμε ένα σύστημα να λειτουργήσει καλύτερα; Η αλλαγή ρόλων σας βοήθησε στο να βρείτε μια στρατηγική που να κρατά σε αρμονία τις διαφορετικές επιδιώξεις των προσώπων σε ένα σύστημα;

**Μπορείτε τώρα όλοι μαζί να βρείτε μια στρατηγική που να εναρμονίζει όλους τους διαφορετικούς στόχους προς ένα συλλογικό καλό και να μπορεί να τους βρίσκει όλους σύμφωνους;**



# Στα ίχνη των σχέσεων

Κρατάτε στα χέρια σας ένα έργο τέχνης. Χωρίς να το δείξετε στους συμμαθητές σας περιγράψτε το σε μια σύντομη παρουσίαση.



Προσοχή! Οι καλλιτέχνες μας προειδοποιούν ότι η τέχνη τους είναι «μυστική». Πίσω από τις φιγούρες κρύβουν συναισθήματα, νοήματα, αξίες και ιδέες. Στο δικό σας έργο τέχνης, τι προσπάθησε να «κρύψει» ο δημιουργός; Εμπλουτίστε την παρουσίασή σας, περιγράφοντας όχι μόνο αυτό που βλέπετε αλλά και αυτό που νομίζετε ότι συμβολίζει.

✓ Για να σας βοηθήσουμε, σας δίνουμε το [«εγχειρίδιο αναζήτησης κρυμμένων νοημάτων»](#):



**1ο βήμα:** Παρατηρήστε προσεκτικά την εικόνα και καταγράψτε αυτό που αναπαριστά.....

.....  
.....

..... **2ο βήμα:** Τοποθετήστε τον εαυτό σας στη θέση του ζωγράφου και απελευθερώστε το μήνυμα που έκρυψε σε αυτήν. ....

.....  
.....

**3ο βήμα:** Συνδέστε την εικόνα με τα συναισθήματά σας και γεμίστε ελεύθερα με αυτά το χαρτί.....

.....  
.....  
.....

Συγχαρητήρια! Μόλις αποκωδικοποιήσατε ένα συμβολικό έργο τέχνης! Στην ουσία όμως δεν πρόκειται για πέντε διαφορετικούς πίνακες αλλά μόνο για έναν! Μάλιστα ο πίνακας αυτός είναι τόσο μεγάλος σε διαστάσεις ώστε καλύπτει τους τοίχους από ένα ολόκληρο δωμάτιο.

*Η λογική θα σε πάει  
από το Α στο Β. Η  
φαντασία θα σε πάει  
παντού.  
A. Einstein*

- \* Μπορείτε να φανταστείτε πώς είναι αυτός ο γιγάντιος πίνακας; Μπειτε για λίγο στη θέση του καλλιτέχνη και ενώστε τα κομμάτια με όποιο τρόπο νομίζετε. Αφήστε τη φαντασία σας ελεύθερη. Οι καλλιτέχνες δεν βάζουν όρια στην τέχνη τους.



**Σαν γνήσιοι δημιουργοί παίρνετε απόσταση από τον πίνακά σας και τον κοιτάτε ξανά με μια φρέσκια ματιά.**

- ☞ Πώς ερμηνεύετε τώρα τα κομμάτια που περιγράψατε πριν;
- ☞ Μήπως τώρα απέκτησαν ένα νέο νόημα;
- ☞ Πώς κατανοείτε τώρα το θέμα του πίνακα και το μήνυμα που ήθελε να περάσει;

### Μια ακόμη συμβουλή από τους ειδικούς....



Για να απαντήσετε να θυμάστε ότι για να ερμηνεύσουμε καλύτερα ένα έργο τέχνης πρέπει να χρησιμοποιήσουμε όλες μας τις αισθήσεις. Τι λέτε; ... Μπορείτε;



Ακούστε τους ήχους ... Τι ακούτε;



Προσέξτε τα χρώματα ... Τι βλέπετε;



Μυρίστε τις μυρωδιές .... Τι σας θυμίζουν;



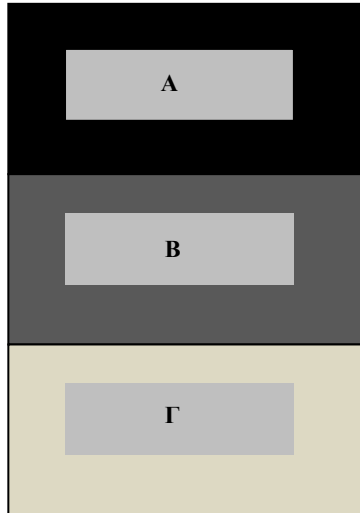
Παρατηρήστε τα πρόσωπα και τη στάση των σωμάτων .... Τι εκφράζουν ;

## Συζητάμε...

- Πριν βλέπατε κάτι διαφορετικό, τώρα βλέπετε κάτι άλλο... Γιατί πιστεύετε ότι συνέβη αυτό; Τι διαφορετικό προέκυψε όταν ενώσαμε τα κομμάτια; Τι ήταν αυτό που έφερε το νέο νόημα στον πίνακα;

# Πώς αλλάζουν λοιπόν τα πράγματα όταν τα βλέπουμε σε σχέση με άλλα;

Για να το καταλάβετε καλύτερα κάντε το παρακάτω πείραμα.... Ποιο από τα ενδιάμεσα κουτιά είναι πιο σκούρο; <sup>35</sup>



\_\_\_\_\_

Σκεφτείτε.... και βάλτε ένα [v] στο κατάλληλο κουτάκι...

Πότε οι ψίθυροι ακούγονται πιο δυνατά;

Σε μια βιβλιοθήκη  ή σε ένα πολυσύχναστο μέρος

Πότε οι συνομιλίες των διπλανών μας είναι πιο ενοχλητικές;

Στον κινηματογράφο  ή σε μια καφετέρια

Πότε ένα μήλο μας φαίνεται πιο γλυκό;

Μετά από μια σοκολάτα  ή μετά από ένα ακτινίδιο

Πότε ένα μικρό πρόβλημα μας φαίνεται πιο σοβαρό;

Όταν έχουμε ήδη προβλήματα  ή όταν περνάμε μια περίοδο γαλήνης

Πότε κυλά πιο γρήγορα ο χρόνος;

Όταν έχουμε μάθημα  ή όταν είμαστε έξω με τους φίλους μας

\* Τι δείχνουν όλα αυτά τα παραδείγματα; .....

.....

.....

\* Μπορείτε να σκεφτείτε και να καταγράψετε και άλλα δικά σας;.....

.....

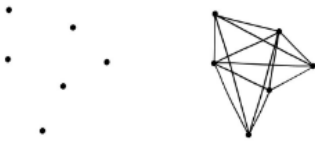
.....

.....

.....

<sup>35</sup> Σωστή απάντηση: τα ενδιάμεσα κουτιά έχουν το ίδιο χρώμα.

# Κοιτάζω μέσα από το μακροσκόπιο



Έχουμε μάθει να βλέπουμε τον κόσμο γύρω μας όπως τα ξεχωριστά κομμάτια του πίνακα αγνοώντας τη συνολική εικόνα. Και όμως ο κόσμος μας είναι περισσότερο πολύπλοκος γιατί απαρτίζεται από δίκτυα και σχέσεις. Ένας αρχαίος σοφός κάποτε είπε

ότι αν θέλουμε να καταλάβουμε καλύτερα τον κόσμο μας πρέπει να κάνουμε αυτό που κάναμε και με τον πίνακα ζωγραφικής: Να συνδέσουμε τα κομμάτια του, να αποκαλύψουμε τη μεγαλύτερη εικόνα των πραγμάτων.

Αυτή η μεγαλύτερη εικόνα αποτελείται από συστήματα. Τα συστήματα υπάρχουν παντού γύρω μας, έχουν όμως μια μικρή ιδιομορφία: Συνήθως κρύβονται και δεν αποκαλύπτονται εύκολα στους άλλους. Είναι όπως τα νοήματα στα έργα τέχνης. Για να τα δει κανείς πρέπει να πάρει απόσταση και να τα κοιτάζει από μακριά, πολύ μακριά.... ας πούμε μέσα από ένα μακροσκόπιο!

Τι λέτε; Μπορείτε να τα εντοπίσετε; Αναζητήστε τα ίχνη των συστημάτων για να αποκαλύψετε το μυστικό που κρύβουν... Τα λόγια του αρχαίου σοφού μπορούν να σας βοηθήσουν....

**Εμπρός σκεφτείτε!  
Τι μπορεί να είναι  
ένα σύστημα;**



*Σύστημα είναι το μαύρο κουτί που δύσκολα κανείς μπορεί να δει το μόνο πράγμα που είναι ορατό είναι τι μπαίνει και βγαίνει απ' αυτό ροές, αλλαγές, σχέσεις και στοκ τάσεις και κρίσεις που φέρνουν αμόκ συνέπειες και αίτια που φτιάχνουν τους βρόχους πολύπλοκες σχέσεις για φύση και ανθρώπους κομμάτια που ενώνονται και γίνονται ένα κύκλοι δράσεων με λάθος κανένα στοιχείο που δρουν το ένα στο άλλο κάθε μικρό που βαίνει μεγάλο μα αν θέλεις να βλέπεις μονάχα τα μέρη χάνεις το σύνολο, χωρίζεις το ταιρι ένωσε τα κομμάτια και τότε θα δεις συστήματα υπάρχουν, μ' αυτά ήδη ζεις στο σπίτι, στο δρόμο, στα δάση, στη γη, στ' αστέρια, στο σύμπαν, σε κάθε ζωή*

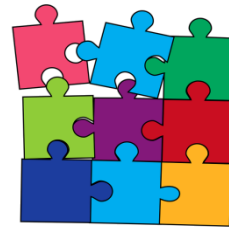
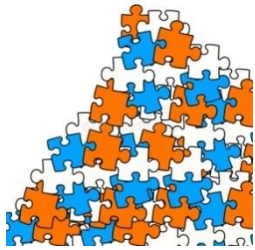


🔍 Μαντέψατε σωστά; Βρήκατε συστήματα ή μήπως απλώς αθροίσματα πραγμάτων; Ο γέρος σοφός ξέρει καλά τα μυστικά των συστημάτων. Κάθε φορά που μαντεύετε σωστά γράφει την απάντησή σας στη δεξιά στήλη, ενώ κάθε άλλη στην αριστερή. Έτσι θα μπορείτε να δείτε καλύτερα τι είναι αυτό που δημιουργεί ένα σύστημα!

Είναι σωρός

ή

σύστημα;



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Παρατηρήστε τις απαντήσεις σας ... Τι είναι αυτό που διακρίνει ένα σύστημα από ένα σύνολο απλώς πραγμάτων;

Γράψτε τη μουσική ιδιότητα για να λύσετε το μυστήριο.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# Ακούω φωνές

Μόλις λάβατε την παρακάτω πρόσκληση για την έκθεση φωτογραφίας με τίτλο «Φωνές πολέμου - Εικόνες πολέμου» που διοργανώνεται από το δήμο της περιοχής σας και αποφασίσατε να παρευρεθείτε στα εγκαίνια.

## ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Φόβος, οδύνη, καταστροφή... ορισμένες μόνο λέξεις που δείχνουν τον παραλογισμό του πολέμου, την υπέρβαση των ορίων του ανθρώπου. Συναισθήματα που δεν μπορούν να περιγραφούν εύκολα με λόγια, μπορούν όμως να καταγραφούν μέσα από το φωτογραφικό φακό.

Η φωτογραφική ομάδα του δήμου διοργανώνει την έκθεση φωτογραφίας με θέμα «Φωνές πολέμου-Εικόνες πολέμου» και σας προσκαλεί στα εγκαίνια που θα πραγματοποιηθούν στις 2 Φεβρουαρίου στην κεντρική αίθουσα της Δημοτικής Πινακοθήκης.

## ΕΙΣΟΔΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗ

Διάρκεια έκθεσης: 2 Φεβρουαρίου - 2 Μαρτίου

Ωράριο: Δευτέρα - Παρασκευή 9.00-16.00

⇒ Περιηγηθείτε στην έκθεση, παρατηρήστε προσεκτικά τις φωτογραφίες, διαβάστε τα σχόλια από τους ίδιους τους δημιουργούς και συζητήστε...



Άλφρεντ Κάμπιν, στρατιώτης του 6ου Τάγματος Πεζικού του Ντάραμ, κατά τη διάρκεια μάχης στη Βρετανία τον Μάρτιο 1944/Αρχείο IWM.I

«Αυτό είναι ένα από τα αγαπημένα μου πλάνα. Μπορείτε να δείτε το μαύρισμα στο πρόσωπο του ανθρώπου και μπορείτε να δείτε ότι είναι ένας βετεράνος της ερήμου. Αυτός ήταν μέρος μιας ολόκληρης σειράς που ελήφθη σε ασπρόμαυρο, με μερικά μόνο χρωματικά πλάνα. Ο στρατιώτης σκοτώθηκε στη Νορμανδία, αλλά απαθανατίζεται από αυτή την εικόνα».

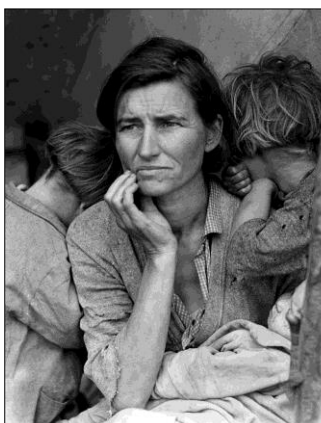
Φωτογράφος: Ίαν Κάρτερ



Κύπρος, 1964

«Αυτή η φωτογραφία μοιάζει με χολιγουντιανό καρτέ από γκανγκστερική ταινία. Αυτός ο άνδρας είναι υπερβολικά ντυμένος για να συμμετέχει σε μάχη. Φοράει γραβάτα. Απλά βγήκε τρέχοντας από αυτό το σινεμά και εγώ πάτησα το κουμπί. Ήταν εξωπραγματικό. Χιλιάδες σφαίρες σφύριζαν στον αέρα και εγώ έτρεχα πέρα δώθε όπως έτρεχε και εκείνος πέρα δώθε. Είχα εκστασιαστεί με τους πυροβολισμούς».

Φωτογράφος: Ντον ΜακΚάλιν



Μετανάστρια μητέρα, 1936, Καλιφόρνια

«Όταν είδα την πεινασμένη μητέρα την πλησίασα σαν να με τράβηξε μαγνήτης. Δεν θυμάμαι πώς εξήγησα την παρουσία μου ή τη φωτογραφική μηχανή μου σε αυτήν, αλλά θυμάμαι ότι μου ζήτησε να μην της κάνω καμία ερώτηση. Δεν ρώτησα το όνομά της ή την ιστορία της. Μου είπε την ηλικία της, ότι εκείνη ήταν τριάντα δύο. Είπε ότι ζούσε τρώγοντας κατεψυγμένα λαχανικά από τους γύρω αγρούς και πουλιά που σκότωναν τα παιδιά της. Είχε μόλις πουλήσει τα ελαστικά από το αυτοκίνητό της για να αγοράσει τρόφιμα. Φάνηκε να ξέρει ότι θα μπορούσε να βοηθήσει η μία την άλλη με την φωτογράφιση και έτσι δεν στάθηκε εμπόδιο. Υπήρχε ένα είδος ισότητας σε αυτό».

Φωτογράφος: Dorothea Lange



Τυφλή Παλαιστίνια στην Κω, 2015

«Ο ήλιος μόλις είχε ανατείλει και της φώτιζε το πρόσωπο. Χαμογελούσε. [...] Και τότε κατάλαβα πως ήταν τυφλή! Η ψυχή μου πλημμύρισε από συγκίνηση. Μου έπιασε το χέρι και, συνεχίζοντας να χαμογελά, άρχισε να μου λέει ότι ένιωθε ευγνώμων που είχε μπορέσει να φτάσει έως εδώ, που μπορούσε να νιώθει αυτό το αεράκι και τη μυρωδιά της θάλασσας. Ένιωθε ξανά ότι υπάρχει ελπίδα γι' αυτήν, για τα παιδιά και τα εγγόνια της. Ήταν Παλαιστίνια και ήταν η δεύτερη φορά που ξεριζωνόταν, την πρώτη ως πρόσφυγας από την Παλαιστίνη στη Συρία και τη δεύτερη από τη Συρία στην Ευρώπη. Και παρ' όλα αυτά δεν είχε χάσει την πίστη της στην ελπίδα και στην ομορφιά του κόσμου».

Φωτογράφος: Γιάννης Μπεχράκης

## Συζητάμε...

- ❧ Τι επέλεξε να αποτυπώσει ο κάθε φωτογράφος στη φωτογραφία του και τι άφησε έξω από αυτήν;
- ❧ Τι άλλο φαντάζεστε ότι συνέβαινε τη στιγμή που ο φωτογράφος τραβούσε τη λήψη;
- ❧ Σε μια φωτογραφία οι σχέσεις των προσώπων μετρούν. Για την ακρίβεια όλα μετρούν... τα χρώματα, η προοπτική, οι φωτοσκιάσεις, τα πρόσωπα ... όλα αυτά τι συναισθήματα σας προκαλούν;
- ❧ Και τα συναισθήματα των ίδιων των φωτογράφων; Ποια νομίζετε ότι είναι; Οι σκέψεις τους άραγε εκείνη τη στιγμή;



Και μια μικρή συμβουλή ...

Οι εικόνες είναι χίλιες λέξεις αλλά και οι λέξεις φωτίζουν με χίλιους τρόπους τις εικόνες!

## Ακούω την άλλη πλευρά

Στις παραπάνω φωτογραφίες «ακούσαμε» τις φωνές των φωτογράφων για τα πρόσωπα που απαθανατίζουν. Τι θα έλεγαν όμως τα ίδια τα πρόσωπα της φωτογραφίας αν μπορούσαν να μιλήσουν;

☞ Επιλέξτε τη φωτογραφία που σας έκανε περισσότερο εντύπωση και γράψτε σε ένα μικρό κείμενο εξομολογητικού χαρακτήρα τα λόγια ή τις σκέψεις των προσώπων της φωτογραφίας είτε μεταξύ τους, είτε προς το φωτογράφο, είτε προς κάποιο εξωτερικό πρόσωπο, είτε ακόμη και προς τον εαυτό τους. Μπορείτε στο κείμενό σας να χρησιμοποιήσετε α' ενικό.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Όταν κοιτάς από ψηλά



Πώς είναι ο κόσμος όταν κοιτάς από ψηλά; Πώς μοιάζουν τα προβλήματα που μας απασχολούν; Πώς φαίνονται οι πόλεμοι και οι διαμάχες των ανθρώπων; Και οι φωνές τους; Ακούγονται από την απόσταση των 10.000 μέτρων;

Θα ανέβω σε ένα αεροπλάνο να δω τον κόσμο από κει πάνω...

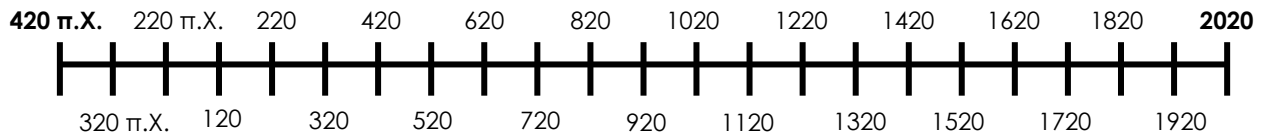
\* Τοποθετήστε τις φωνές των προσώπων πάνω στον παγκόσμιο χάρτη ανάλογα με την τοποθεσία του πολέμου, όπως στο παράδειγμα. Σκεφτείτε και άλλες φωνές, όσες περισσότερες μπορείτε από άλλους πολέμους που γνωρίζετε και τοποθετήστε τις και αυτές στο χάρτη.



Τώρα που «ακούσατε» όλες τις φωνές τι συμπεραίνετε για τις συνέπειες του πολέμου;



\* Τώρα τοποθετήστε τους πολέμους με τις φωνές των πρωταγωνιστών τους στο χρονικό άξονα που ακολουθεί.



**Τι παρατηρείτε; Βλέπετε κάτι κοινό;**

- Τελικά η ιστορία επαναλαμβάνεται; Γιατί; Τι είναι αυτό που προκαλεί τους πολέμους; Γιατί παρά τα δυσάρεστα αποτελέσματα που γνωρίζουμε και βλέπουμε καθημερινά, οι πόλεμοι συνεχίζονται μέχρι σήμερα; Πώς δημιουργούνται; Παίξτε το παιχνίδι των έξι για να το ανακαλύψετε!

## ΑΣ ΠΑΙΪΞΟΥΜΕ



### 1η φάση παιχνιδιού

- ✓ Σκεφτείτε έξι παράγοντες/αίτια που συσχετίζονται με τον πόλεμο.
- ✓ Σημειώστε τον κάθε παράγοντα σε ένα κίτρινο χαρτάκι.
- ✓ Συγκεντρώστε τα χαρτάκια και εντοπίστε παράγοντες που είναι κοινοί ή που θα μπορούσαν να μπουν κάτω από μια γενική κατηγορία και ομαδοποιήστε τους.
- ✓ Κολλήστε τα χαρτάκια πάνω σε ένα μεγάλο χαρτόνι και συσχετίστε τους σχεδιάζοντας βέλη ανάμεσά τους, όπως στο παράδειγμα που ακολουθεί.
- ✓ Για κάθε θετική συσχέτιση ζωγραφίστε ένα πράσινο βέλος ανάμεσα στα δύο χαρτάκια ενώ για κάθε αρνητική ένα κόκκινο βέλος. Συσχετίστε όσους περισσότερους παράγοντες μπορείτε!
- ✓ Μην ξεχνάτε! Όσο πιο πολύπλοκος ο χάρτης σας, τόσο το καλύτερο!
- ✓ Και θυμηθείτε! Τα βέλη μπορούν να κοιτάζουν προς οποιαδήποτε κατεύθυνση!





### 2η φάση παιχνιδιού

✓ Βρείτε έναν παράγοντα στο χάρτη σας που είναι ανεπιθύμητος και προτείνετε μια στρατηγική αντιμετώπισης.

✓ Πώς αυτή η στρατηγική θα επηρεάσει τους υπόλοιπους παράγοντες του χάρτη;

Σχεδιάστε με βέλη τις επιρροές. Για κάθε θετική επιρροή σημειώστε ένα πράσινο βέλος, ενώ για κάθε αρνητική ένα κόκκινο βέλος.

✓ Συγκρίνετε τους χάρτες σας και καταγράψτε τα συμπεράσματά σας. Τι παρατηρείτε; Πώς άλλαξε ο χάρτης σας;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Σκέφτομαι έξι λόγους που...

... είναι απαραίτητο σήμερα να υπάρχει **ειρήνη**. Καταγράφω τους λόγους αυτούς σε μία λίστα ακολουθώντας τον κανόνα των έξι.

Στις μέρες μας είναι απαραίτητο να υπάρχει ειρήνη,

1. ....  
.....  
.....
2. ....  
.....  
.....
3. ....  
.....  
.....
4. ....  
.....  
.....
5. ....  
.....  
.....
6. ....  
.....  
.....

⇒ Τι είδους προτάσεις χρησιμοποιήσατε;

.....  
.....

⇒ Με ποια λέξη εισάγονται οι προτάσεις σας; \_\_\_\_\_

.....

⇒ Με ποιες άλλες λέξεις ή τρόπους θα μπορούσαν να εισάγονται; Κάντε τις αντικαταστάσεις \_\_\_\_\_

.....  
.....  
.....

⇒ Σε ποιες από τις παραπάνω περιπτώσεις χρησιμοποιήσατε δευτερεύουσα πρόταση; \_\_\_\_\_

.....  
.....  
.....



Να εντοπίσετε στο βιβλίο της ιστορίας σας στις ενότητες που έχετε διδαχθεί μέχρι τώρα τα αίτια των πολέμων που συζητήσατε σήμερα σε συγκεκριμένα γεγονότα της ιστορίας (π.χ. στην επανάσταση του 1821).

# Το πιάνο της διαφοράς

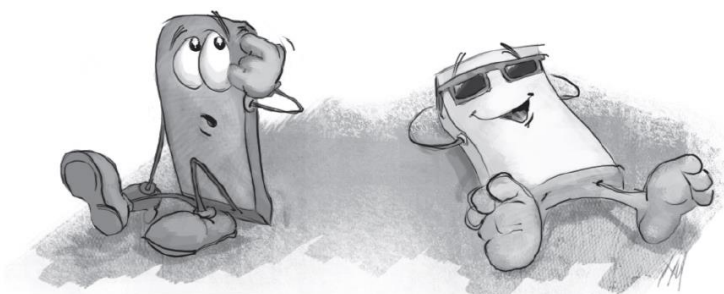


Έχετε ακούσει ποτέ για το φαινόμενο της πεταλούδας; ...Σύμφωνα με το φαινόμενο αυτό "αν μια πεταλούδα κινήσει τα φτερά της στον Αμαζόνιο, μπορεί να φέρει βροχή στην Κίνα"! Η μεταφορά αυτή χρησιμοποιείται για να εκφράσει την ιδέα ότι ένα φαινομενικά ασήμαντο γεγονός μπορεί να οδηγήσει σε κάτι σημαντικό, αλλάζοντας την εξέλιξη της ιστορίας ενός συστήματος με τρόπο διαφορετικό από αυτόν που θα προέκυπτε αν δεν υπήρχε.

**Τι λέτε... μπορεί η μεταφορά αυτή να ισχύει και για τους πολέμους; Πώς σε έναν πόλεμο μπορεί το μικρό να οδηγήσει σε κάτι μεγάλο; Διαβάστε το παραμύθι ΣιΣουΝτο για να το ανακαλύψετε!**

## Από το μικρό στο μεγάλο...

Χωριστείτε σε δύο ομάδες, μπειτε στη θέση των πλήκτρων και απαντήστε...



### **A' ομάδα: Μαύρα πλήκτρα**

Πώς ξεκίνησε ο καυγάς;

Βλέπετε στοιχεία που δείχνουν ότι η άλλη πλευρά προσπαθεί να απαντήσει σε εσάς; Υπογραμμίστε τα.

Βλέπετε λέξεις και εκφράσεις που δείχνουν ότι η ένταση κλιμακώνεται; Υπογραμμίστε τις.

Ποια είναι η πηγή της απειλής;

Πώς αξιολογείτε τα επιχειρήματά σας; Της άλλης πλευράς;

Ποιος είναι υπεύθυνος για το τελικό αποτέλεσμα;

### **B' ομάδα: Άσπρα πλήκτρα**

Πώς ξεκίνησε ο καυγάς;

Βλέπετε στοιχεία που δείχνουν ότι η άλλη πλευρά προσπαθεί να απαντήσει σε εσάς; Υπογραμμίστε τα.

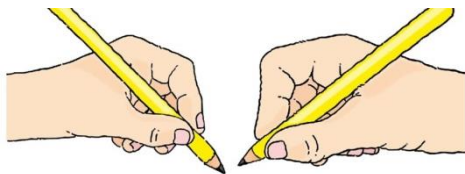
Βλέπετε λέξεις και εκφράσεις που δείχνουν ότι η ένταση κλιμακώνεται; Υπογραμμίστε τις.

Ποια είναι η πηγή της απειλής;

Πώς αξιολογείτε τα επιχειρήματά σας; Της άλλης πλευράς;

Ποιος είναι υπεύθυνος για το τελικό αποτέλεσμα;

# Γράφω με το αριστερό



Ας φανταστούμε ότι στο ξεχασμένο πιάνο υπάρχει ακόμη ένα πλήκτρο, που δεν είναι ούτε άσπρο, ούτε μαύρο, αλλά είναι **Γκρι** και κάθε φορά που το πατάει ο πιανίστας, μας επιτρέπει να μπορούμε στο μυαλό της κάθε νότας και να

διαβάσουμε τη σκέψη της τη στιγμή που μιλάει. Για την ακρίβεια είναι πλήκτρο μαγικό και μπορεί να «μεταφράζει» τα λόγια των άλλων σε κρυφές επιδιώξεις, κίνητρα και επιθυμίες... Μάλιστα, έχει ήδη ξεκινήσει να το κάνει, αλλά για να συνεχίσει χρειάζεται τη βοήθεια από έναν πολύ βιρτουόζο πιανίστα... Τι λέτε, μπορείτε να τη βοηθήσετε να συνεχίσει τη μετάφραση; Γράψτε στη δεξιά στήλη τα λόγια του κάθε πλήκτρου και στην αριστερή αυτά που σκέφτεται τη στιγμή που μιλά, αλλά δεν θέλει ή δεν μπορεί να πει:

|  |
|--|
| <b>Νότα «Γκρι»</b><br>Θέλω να ξανανιώσω τη χαρά του να σε χειροκροτούν |
| <b>Νότα «Γκρι»</b><br>.....<br>.....<br>.....                          |
| <b>Νότα «Γκρι»</b><br>.....<br>.....                                   |
| <b>Νότα «Γκρι»</b><br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....        |
| <b>Νότα «Γκρι»</b><br>.....<br>.....<br>.....<br>.....                 |
| <b>Νότα «Γκρι»</b><br>.....<br>.....<br>.....                          |

|  |
|--|
| <b>Νότα «Άσπρο Ρε»</b><br>Βαρέθηκα πια. Θέλω να ξαναπαίξω σονάτες, μπαλάντες και πρελούδια   |
| <b>Νότα «Μαύρο Μι»</b><br>Κι εγώ, θέλω να ξανανιώσω αυτή την ένταση, αυτό το τράνταγμα από δάχτυλα βιρτουόζου πιανίστα   |
| <b>Νότα «Άσπρο Σι»</b><br>Σιγά την ένταση. Εσείς τουλάχιστον δεν παίζετε τόσο συχνά όσο εμείς  |
| <b>Νότα «Άσπρο Ντο»</b><br>Δίκιο έχει το Σι. Εμείς είμαστε οι κανονικές νότες. Εμείς παίζουμε το Ντο, το Ρε, το Μι, το Φα, το Σολ, το Σι. Εσείς ίσως χρειαστείτε για κανένα Ντο# ή κανένα Σολb, μη μας λέτε λοιπόν πως σας έλειψε κι εσάς η ένταση της μουσικής. |
| <b>Νότα «Μαύρο Μι»</b><br>Ας είναι, είπε, δεν θα συνεχίσω τον καυγά και η συζήτηση έμεινε εκεί.<br><br>Δεν νομίζετε πως τα άσπρα πλήκτρα το έχουν πάρει πολύ επάνω τους τώρα τελευταία;  |
| <b>Νότα «Μαύρο Ρε»</b><br>Πάντα έτσι φαντασμένα ήταν, νομίζουν ότι οι όμορφες μελωδίες δεν έχουν πολλές διέσεις και υφέσεις.   |

⇒ **Μοιραστείτε τώρα τις σκέψεις που καταγράψατε. Τι παρατηρείτε;**

## Συζητάμε.....



Τελικά τι είναι αυτό που δίνει τη μαγεία σε ένα πιάνο, σε μια ομάδα ανθρώπων, σε ένα σύνολο πραγμάτων, σε μια κοινωνία; Αν τα πλήκτρα ήταν άνθρωποι; Πόσο δύσκολο ή εύκολο είναι να είναι κανείς διαφορετικός;

# Μεσολαβώ για μια καλύτερη επικοινωνία

Η Νότα «Γκρι» έκανε τόσο καλά τη δουλειά της που την προσέλαβαν από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Ειρηνικής Διαπραγμάτευσης για να μεσολαβήσει προκειμένου τα πλήκτρα να διατηρήσουν στο εξής τις καλές σχέσεις μεταξύ τους. Έτσι της ανέθεσαν ένα κάπως δύσκολο έργο για το οποίο θα χρειαστεί για ακόμη μια φορά τη βοήθειά σας! Θα πρέπει να προτείνετε έναν κατάλογο με έξι ερωτήσεις που θα βοηθούν τα πλήκτρα να λύνουν ειρηνικότερα τις διαφορές τους και να εκφράζουν πιο καθαρά τις αντιλήψεις και τα συναισθήματά τους.



\* Χωριστείτε σε δύο ομάδες... Έτοιμοι; Ξεκινήστε...

## Α' ομάδα

Για τον Παγκόσμιο Οργανισμό Ειρηνικής Διαπραγμάτευσης

Ερωτήσεις ανοιχτής επικοινωνίας

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

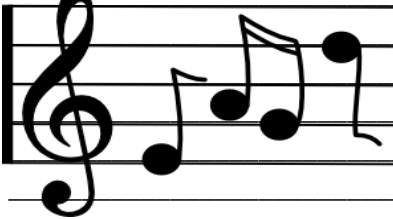
## Β' ομάδα

Για τον Παγκόσμιο Οργανισμό Ειρηνικής Διαπραγμάτευσης

Ερωτήσεις ανοιχτής επικοινωνίας

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

ω3 Πώς θα εξελισσόταν η ιστορία αν τα πλήκτρα έκαναν αυτές τις ερωτήσεις;  
Ξαναγράψτε το τέλος της ιστορίας αξιοποιώντας τις ερωτήσεις που διατύπωσε η άλλη ομάδα.



A musical staff with a treble clef. The melody consists of a quarter note on G4, an eighth note on A4, an eighth note on B4, a quarter note on C5, and a quarter note on B4. The staff is followed by 14 empty lines for writing.

# Ο "σπόρος" του καλού

☞ Με τι μοιάζει η διαμάχη, η έριδα, ο πόλεμος, η φιλονικία; Αν έπρεπε να χρησιμοποιήσετε μια μεταφορά, θα λέγατε ότι μοιάζει με μήλο; Και η φράση «το μήλο της έριδας»; Από πού προέκυψε άραγε;

Για να το μάθουμε θα πρέπει να κάνουμε ένα ταξίδι στο χρόνο... πολύ παλιά, αιώνες πίσω... Εκεί θα ανακαλύψουμε έναν αρχαίο μύθο στον οποίο ο Αίσωπος έκρυψε ένα από τα πολύτιμα διδάγματά του για τη φιλονικία. Όμως, όπως σε κάθε μύθο, έτσι και σε αυτόν το δίδαγμά του είναι ντυμένο με μια μυθική αλληγορία!



**Μ**ια φορά ο Ηρακλής περνούσε από ένα στενό δρομάκι. Είδε καταγής ένα πράγμα που έμοιαζε με μηλαράκι, του φάνηκε πως ήταν κάτι κακό, κ θέλησε να το συντρίψει με το ρόπαλο. Το χτυπάει μια με το ρόπαλο, το μηλαράκι δεν συντρίφτηκε, αλλά αντίθετα

έγινε διπλάσιο σε μέγεθος. Το ξανακοπανάει, ξαναδιπλασιάστηκε σε μέγεθος. Συνέχισε να το κοπανάει με το ρόπαλο, το μηλαράκι δεν ζουλιόταν, αντιθέτως: με κάθε χτύπημα μεγάλωνε, γρήγορα μεγάλωσε τόσο που έφραξε όλο το δρόμο και δεν μπορούσε να περάσει.

Ο Ηρακλής έμεινε έκπληκτος, άφησε το ρόπαλο κ κοίταζε απορημένος, αναρωτιόταν "τί πράγμα είναι αυτό;"

Σε εκείνη την απορία του εμφανίστηκε η θεά Αθηνά κ του λέει: 'Ω Ηρακλή, αναρωτιέσαι τί είναι αυτό που μοιάζει με μήλο; Είναι ο σπόρος της φιλονικίας, του καβγά. Αν το αφήσεις, παραμένει μικρό. Αν το πολεμήσεις, μόνο που μεγαλώνει, διογκώνεται κ αδιέξοδο δημιουργεί. Να θυμάσαι, όποτε το δεις, άσ' το όπως είναι κ μην το πολεμάς!



**Ποιο είναι το δίδαγμα;**

.....  
.....  
.....

**Μπορείτε με τη μία να φτιάξετε μια παροιμία;**



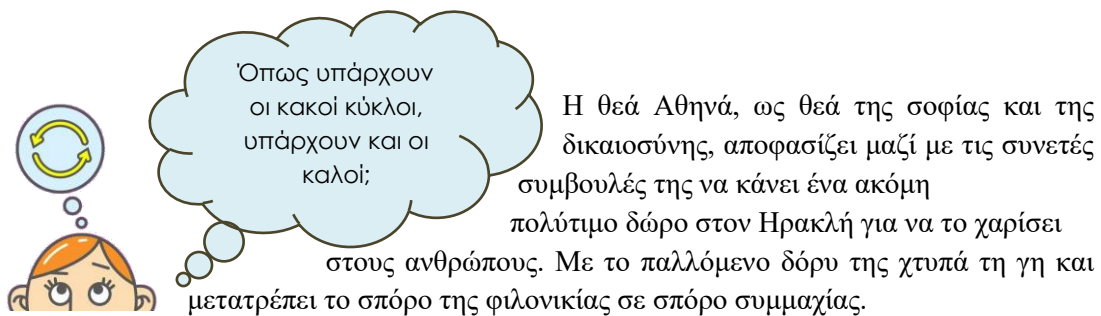
.....  
.....  
.....





# Παρατηρούμε τα σχέδιά μας και συζητάμε....

- ✓ Υπάρχουν σημεία όπου οι δύο κύκλοι θα μπορούσαν να ενώνονται; \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ✓ Σε ποιες άλλες περιπτώσεις στην καθημερινότητά μας συναντάμε τέτοιου είδους καταστάσεις; Έχετε βρεθεί ποτέ σε κάποια παρόμοια; \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ✓ Στα παραδείγματα που αναφέρατε θα μπορούσε ο σπόρος της φιλονικίας να μεγαλώνει για πάντα; Τι θα μπορούσε να τον σταματήσει; \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



- \* Εάν αυτός ο σπόρος μεγάλωνε με τον ίδιο τρόπο, πώς θα ήταν ο κύκλος που θα σχημάτιζε; Επιλέξτε ένα από τα παραδείγματα που αναφέρατε στην προηγούμενη άσκηση και σχεδιάστε τον ενισχυτικό κύκλο του καλού.



## Σχεδιάζω τον δικό μου ενάρετο κύκλο

**Συμβουλή: Μην ξεχάσετε τις μαγικές λέξεις!**



Συν Αθηνά και χείρα κίνει

Η Αθηνά αξιοποίησε βέβαια τις θεϊκές της ικανότητες, αλλά για να μεγαλώσει ένας σπόρος χρειάζεται και τη βοήθεια των ανθρώπων. Τι θα μπορούσαμε να κάνουμε εμείς οι άνθρωποι και το σχολείο για να μεγαλώσει ο σπόρος της ειρήνης και να επικρατήσει στον κόσμο;

➤ Γράψτε ένα συλλογικό κείμενο ακολουθώντας τη συλλογιστική του Τζ. Ροντάρι

## Πες μου τι χρειάζεται ...

Για να φτιάξεις ένα τραπέζι χρειάζεσαι ξύλο  
Για να έχεις ξύλο χρειάζεσαι ένα δέντρο  
Για να έχεις το δέντρο χρειάζεσαι ένα σπόρο  
Για να έχεις το σπόρο χρειάζεσαι έναν καρπό  
Για να έχεις έναν καρπό χρειάζεσαι ένα λουλούδι

Για να φτιάξεις ένα τραπέζι χρειάζεσαι ... ένα λουλούδι!

Τζ. Ροντάρι



Τώρα πείτε κι εσείς στον δάσκαλο Τζ. Ροντάρι τι χρειάζεται .... για να έχουμε ειρήνη. Μόνο που αυτή η συγγραφή δεν θα μοιάζει τόσο με συγγραφή, όσο με σκυταλοδρομία. Έτοιμοι; Ξεκινήστε!

✓ Ο πρώτος μαθητής αναλαμβάνει τη σκυτάλη. Θα πρέπει να συμπληρώσει σε ένα φύλλο χαρτί την πρόταση «Για να υπάρχει ειρήνη, θα πρέπει ...» και έπειτα διπλώνοντας το χαρτί να δώσει τη σκυτάλη στον διπλανό του.

✓ Ο επόμενος μαθητής θα πρέπει να συνεχίσει το συλλογισμό γράφοντας τι χρειάζεται να γίνει για να υπάρχει αυτό που περιέγραψε ο προηγούμενος μαθητής στην πρότασή του.

✓ Συνεχίστε έτσι μέχρι να φτάσετε στο τέλος.

## Καταγράφουμε τα συμπεράσματά μας

Ξεδιπλώστε το φύλλο και διαβάστε την αρχή και το τέλος του συλλογισμού. Τι συνειδητοποιείτε; Το περιμένετε;

.....

.....

Ποιες λέξεις χρησιμοποίησατε για να ξεκινήσετε τις προτάσεις σας; Κυκλώστε τις .....

.....

Ποια είναι η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στη δική σας πρόταση και του συμμαθητή σας; .....

.....

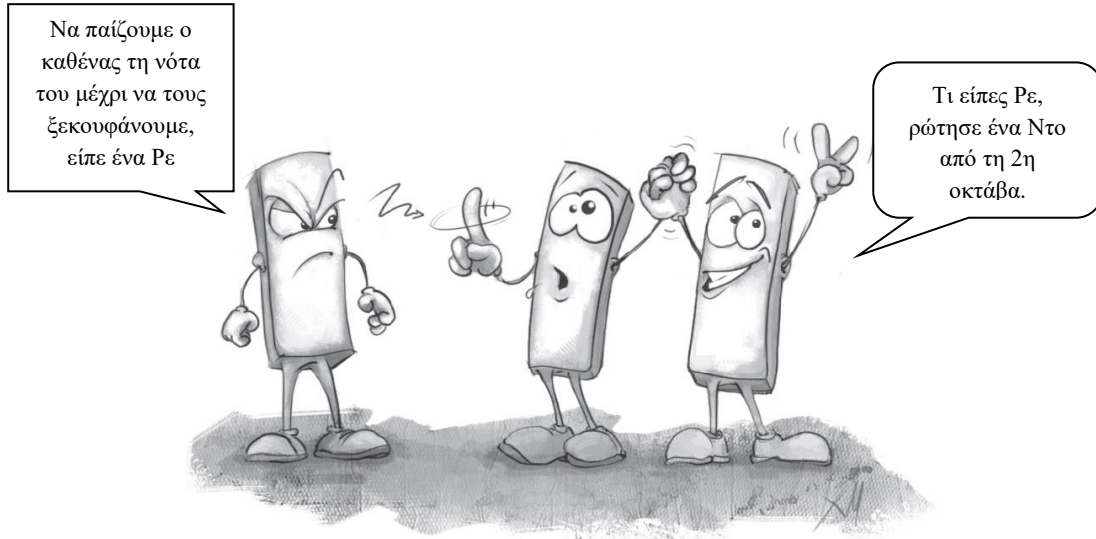
Αν έπρεπε να χρησιμοποιήσετε άλλες λέξεις ποιες θα ήταν αυτές; .....

.....

.....

.....

Είδαμε ότι πολλές φορές οι πόλεμοι και οι συγκρούσεις ξεκινούν από ένα μικρό γεγονός που καταλήγει να γίνει μεγάλο. Έχετε σκεφτεί ποτέ ότι αυτό το γεγονός μπορεί να είναι τόσο μικρό όσο μία λέξη, ένα γράμμα ή ακόμη και ένα σημείο στίξης!  
Δεν το πιστεύετε; Διαβάστε ξανά το παρακάτω απόσπασμα από το παραμύθι ΣιΣουΝτο και βρείτε αυτό το μικρό σημείο που δημιούργησε την παρεξήγηση:



Τώρα η σειρά σας. Χωριστείτε σε δύο ομάδες, αναζητήστε και άλλες λέξεις μέσα στο κείμενο που θα μπορούσαν να έχουν μια άλλη σημασία και εντάξτε τις σε δύο κατηγορίες.

**Α' ομάδα: Λέξεις που ακούγονται το ίδιο αλλά έχουν άλλη σημασία**

**Β' ομάδα: Λέξεις που είναι ίδιες αλλά διαφέρουν στον τονισμό**

Δημιουργήστε τα δικά σας επεισόδια παρεξηγήσεων γράφοντας μικρά χιουμοριστικά κειμενάκια με τις λέξεις που βρήκατε στο παραμύθι.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Επιστήμη θα πει ...

Πώς είναι ένας σύγχρονος επιστήμονας; Είναι...

- |                      |              |                   |              |
|----------------------|--------------|-------------------|--------------|
| * αντικειμενικός     | * ώριμος     | * πρωτότυπος      | * έξυπνος    |
| * επιμελής           | * ιδιότροπος | * συναισθηματικός | * απρόσεκτος |
| * τελειομανής        | * ρομαντικός | * περίεργος       | * σοφός      |
| * εργατικός          | * λογικός    | * ανήσυχος        | * σοβαρός    |
| * ψυχή της<br>παρέας | * με χιούμορ | * δημιουργικός    | * αυθόρμητος |

Τι ενδιαφέροντα έχει και τι του αρέσει να κάνει;

- |                        |                            |               |                         |
|------------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|
| ✓ ποδόσφαιρο           | ✓ θέατρο                   | ✓ πινγκ-πονγκ | ✓ διάβασμα              |
| ✓ ποίηση               | ✓ κολύμβηση                | ✓ χορός       | ✓ φωτογραφίες           |
| ✓ τέχνες               | ✓ τρέξιμο                  | ✓ διασκέδαση  | ✓ τηλεόραση             |
| ✓ εκδρομές στη<br>φύση | ✓ συλλογή<br>γραμματοσήμων | ✓ ταξίδια     | ✓ αγώνες<br>αυτοκινήτου |

**Παρατηρήστε τις παραπάνω ιδιότητες/δραστηριότητες, σκεφτείτε και άλλες δικές σας και φτιάξτε το προφίλ του σύγχρονου επιστήμονα στο Facebook.**

**Το προφίλ του σύγχρονου επιστήμονα**

The image shows a Facebook profile page with a form overlay. The form includes a search bar at the top, a profile picture placeholder, and a cover photo placeholder. Below these are fields for Name, Birth Date, and Current Location. The main content area is divided into sections: 'Related to me', 'Appearance', 'Personality', and 'Hobbies/Activities'. Each section has a title, a description field, and 'All Posts' and 'Wall Posts' buttons. The left sidebar shows navigation options like 'Wall', 'Info', 'Photos', 'Friends', and 'Groups'.

# Σκέφτομαι και συζητώ ...

- ✓ Τι είναι αυτό που διακρίνει έναν επιστήμονα από άλλα άτομα; Ποιος είναι ο ρόλος της επιστήμης στην κοινωνία;

.....  
.....  
.....

## Δίνω έναν ορισμό...

... για τη λέξη επιστήμη. Παρατηρώ το παράδειγμα για να μην κάνω λάθος.

| ΛΕΞΙΚΟ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ  |   |
|--|---|
| <b>άβακας</b> , ο ουσ. [<αρχ. άβαξ], 1. είναι λεία και επίπεδη τετράπλευρη σανίδα ή πίνακας για μαθητική χρονογραφία 2. στην αρχιτεκτονική είναι ένα τμήμα του κιο-νόκρανου. | επιστήμη, η ουσ. [<.....],<br>_____<br>_____<br>-<br>_____<br>- |

- Με βάση τον ορισμό που δώσατε και όλα όσα συζητήσατε, να διακρίνετε εάν οι παρακάτω περιπτώσεις αποτελούν παραδείγματα επιστημόνων ή όχι, σημειώνοντας ένα Χ στο κατάλληλο κουτάκι.

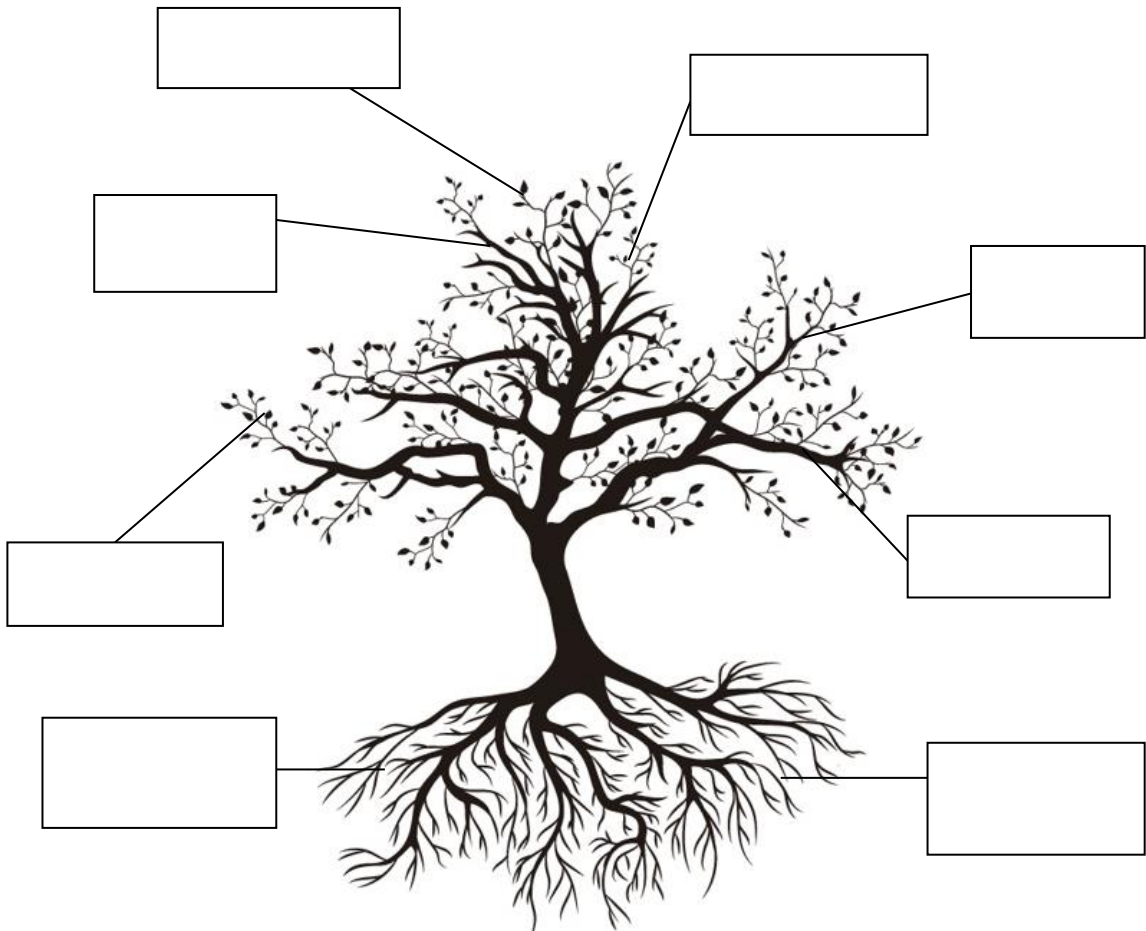
|   | Είναι άραγε επιστήμων; |     |
|---|------------------------|-----|
|   | ΝΑΙ                    | ΟΧΙ |
| Μία χημικός που κάνει πειράματα στο εργαστήριό της για την ανακάλυψη ενός νέου φαρμάκου               |                        |     |
| Ένας φιλόλογος που μεταφράζει τα έπη του Ομήρου στην αγγλική γλώσσα                                   |                        |     |
| Μία δικηγόρος που ετοιμάζει την υπεράσπιση ενός κατηγορούμενου στο δικαστήριο                         |                        |     |
| Ένας μηχανικός που αναζητά τα αίτια για τη βλάβη ενός αεροπλάνου σε αεροπορικό δυστύχημα              |                        |     |
| Μία ψυχολόγος που μελετά τις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στις σχέσεις των παντρεμένων ζευγαριών |                        |     |
| Ένας μαθηματικός που αποδεικνύει με νέο τρόπο ένα παλιό θεώρημα                                       |                        |     |
| Μία φοιτήτρια που διαβάζει για τις σπουδές της και περνά τις εξετάσεις του πανεπιστημίου              |                        |     |
| Ένας φυσικός που γράφει ποιήματα για τη ζωή, τον κόσμο και τις ανθρώπινες σχέσεις                     |                        |     |

- Με βάση ποια κριτήρια ταξινομήσατε τις παραπάνω περιπτώσεις; Τι είναι αυτό που διακρίνει μια επιστημονική ενασχόληση από τις υπόλοιπες;

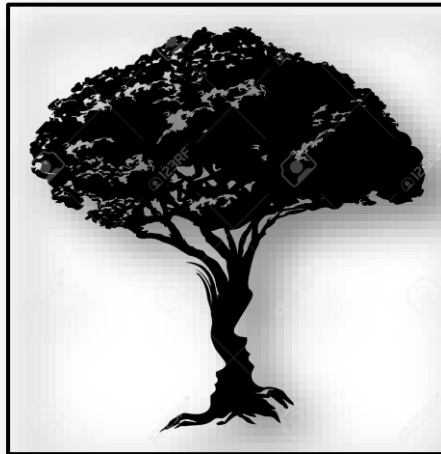
.....  
.....  
.....  
.....

# Σχεδιάζω ...

...το δέντρο της επιστήμης! Σημειώνω στα κλαδιά τους «κλάδους» της επιστήμης, στις ρίζες τα κριτήρια που την κάνουν να διαφοροποιείται από άλλες έννοιες και στους καρπούς τα επιτεύγματά της. Σκέφτομαι όσα περισσότερα μπορώ.



Υπάρχει άλλος τρόπος να δούμε την επιστήμη; Για παρατηρήστε πιο προσεκτικά...



Τι συμπεραίνετε; Αν προσπαθήσουμε να δούμε με τον ίδιο τρόπο και το δέντρο που φτιάξατε, τι θα βλέπαμε στο φόντο; Μπορείτε τώρα να εμπλουτίσετε το σχέδιό σας;

## Κάνω ζουμ...

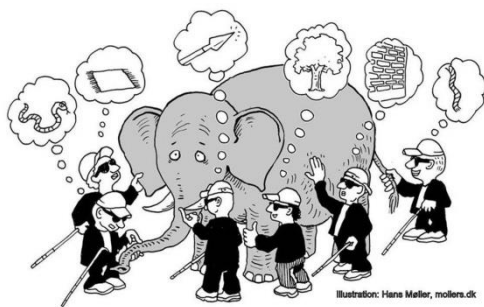
... και περιγράφω μόνο αυτό που βλέπω στο φακό μου! Ανοίγω κάθε φορά το πλάνο και διατυπώνω τα συμπεράσματά μου.



🔗 Σειρά σας τώρα να φτιάξετε το δικό σας βιβλίο «Ζουμ». Σκεφτείτε ένα αντικείμενο, ζωγραφίστε το σε μία σελίδα και σε κάθε επόμενη σελίδα ζωγραφίστε αυτό που θα βλέπατε εάν κάνατε κάθε φορά ένα μεγαλύτερο ζουμ προς τα έξω.

# Οι έξι τυφλοί άνδρες και ο σοφός γέρος

36



«Μια φορά και έναν καιρό ήταν 6 τυφλοί άντρες που κάθονταν σε ένα παγκάκι στο πάρκο και συζητούσαν. Έλεγαν πως ενώ η φύση τους είχε αδικήσει και δεν τους είχε δώσει την δυνατότητα να βλέπουν τον κόσμο γύρω τους, όπως οι άλλοι άνθρωποι, εν τούτοις, τους είχε δώσει την δυνατότητα να αναπτύξουν περισσότερο τις υπόλοιπες αισθήσεις τους, και κυρίως την αφή, ώστε να μπορούν να καταλαβαίνουν με τα χέρια

τους τι είναι το κάθε τι που βρίσκεται μπροστά τους. Όλοι συμφωνούσαν ότι μπορούσαν να ψηλαφίσουν κάτι με τα χέρια τους και να καταλάβουν αμέσως τι είναι αυτό που πιάνουν. Παρακάτω, καθόταν ένας γέρος. Δεν μιλάγε, αλλά άκουγε με ενδιαφέρον και περιέργεια αυτά που έλεγαν οι 6 τυφλοί άντρες. Ήταν πολύ μεγάλος σε ηλικία και η μεγάλη εμπειρία του από τη ζωή τον είχε κάνει σοφό. Είχε μάθει να μην βιάζεται να κρίνει ή να απορρίψει κάτι και να δέχεται πως κάθε πράγμα, κάθε θέμα, μπορεί να έχει πολλές όψεις. «Ένα πράγμα μπορεί να είναι έτσι αλλά και αλλιώς», συνήθιζε να λέει.

Μετά από αρκετή ώρα και αφού είχε ακούσει προσεκτικά όσα έλεγαν οι τυφλοί άντρες δίπλα του, τους πλησίασε και τους ρώτησε: «Πώς είστε τόσο σίγουροι πως ό,τι ακουμπάτε, ό,τι ψηλαφίζετε με τα χέρια σας, μπορείτε να καταλάβετε αμέσως τι είναι και να είστε σίγουροι για αυτό; Πώς ξέρετε ότι δεν κάνετε λάθος;»

Οι 6 τυφλοί άντρες του απάντησαν ότι δεν κάνουν ποτέ λάθος και ότι αν ήθελε να το διαπιστώσει και ο ίδιος, μπορούσε να τους βάλει μία δοκιμασία. Ο γέρος δέχτηκε και την επόμενη μέρα τους συνάντησε πάλι στο πάρκο για τη μεγάλη δοκιμασία.

Ο γέρος έφερε μαζί του έναν ελέφαντα και έβαλε τους 6 άντρες να τον πλησιάσουν και ένας-ένας να τον ακουμπήσουν με τα χέρια τους και να του πουν τι είναι.

Ο πρώτος τυφλός άντρας, πλησιάζοντας τον ελέφαντα από το πλάι, έπεσε πάνω στο σκληρό και σταθερό του σώμα. Ψηλαφίζοντας με τα χέρια του την τεράστια και σκληρή πλευρά του ελέφαντα, κατέληξε με στόμφο: «Μα αυτό είναι, φυσικά, ένας τοίχος!».

Ο δεύτερος τυφλός άντρας, από εκεί που στεκόταν, πλησίασε τον ελέφαντα από μπροστά και έπιασε την προβοσκίδα του. Αφού περιεργάστηκε με τα χέρια του την μακριά, κυλινδρική προβοσκίδα του ελέφαντα, είπε με σιγουριά: «Μου έχεις φέρει ένα φίδι, αυτό είναι ένα φίδι!». Ο τρίτος άντρας, που στεκόταν λίγο πιο πέρα, έπιασε τους χαυλιόδοντες του ελέφαντα. Ήταν λείοι και μυτεροί σαν βέλη και ο τυφλός άντρας αμέσως αναφώνησε: «Αυτά που πιάνω είναι ακόντια, είναι σίγουρα ακόντια!».

Ο τέταρτος τυφλός άντρας, που είχε μακριά χέρια, έπιασε τα αφτιά του ελέφαντα που κουνιούνταν πέρα δώθε και όπως τα περιεργάστηκε, κατέληξε: «Είναι τα σκληρά φύλλα από έναν ανεμιστήρα που κουνιέται!». Ο πέμπτος άντρας, που ήταν πιο κοντός, έπιασε τα πόδια του ελέφαντα. Τα χάιδεψε με τα χέρια του μέχρι κάτω, τα έτριψε, και γυρνώντας προς τον γέρο-σοφό, είπε με μεγάλη βεβαιότητα: «Είναι ένας χοντρός, τραχύς κορμός δέντρου, είμαι βέβαιος!». Ο γέρος είπε και στον τελευταίο τυφλό άντρα να πλησιάσει και εκείνος, ψάχνοντας με τα χέρια του, έπιασε την ουρά του ελέφαντα. Ήταν μακριά, κυλινδρική και τραχιά σαν χοντρό σχοινί. «Είναι σχοινί. Είναι σίγουρα ένα χοντρό, δυνατό σχοινί!» αναφώνησε. Αφού τελείωσαν και οι έξι, ο σοφός γέρος τους φώναξε κοντά του και τους είπε:

«Κάνατε όλοι λάθος. [...]

<sup>36</sup> Προσαρμοσμένο από το ποίημα «Six Blind Men and the Elephant» του Saxe. Από το διαδίκτυο.



Ποιο ήταν το λάθος που έκαναν;



.....  
.....  
.....

Πώς θα μπορούσαν να το είχαν λύσει; Μπείτε στη θέση του γέρου και γράψτε τη σοφή σας συμβουλή για να τους εξηγήσετε το λάθος τους. Μπορείτε να τη διατυπώσετε σε μορφή αποφθέγματος;

.....  
.....  
.....

Ξετυλίξτε παρακάτω και διαβάστε την πραγματική συμβουλή του γέρου σοφού. Σκεφτείτε... Πώς τα λόγια του μπορούν να έχουν εφαρμογή στην επιστήμη; Να αναπτύξετε τις απόψεις σας σε δύο παραγράφους, χρησιμοποιώντας υποθετικούς λόγους.

«Ο κάθε άνθρωπος, και αυτός που τα μάτια του βλέπουν καλά και καθαρά, ανάλογα με το ποιος είναι και με τη θέση που βρίσκεται, μπορεί να βλέπει ή να νιώθει διαφορετικά το ίδιο πράγμα. Για να είμαστε σίγουροι για κάτι, πρέπει να το επιβεβαιώσουμε πολύ καλά και πολλές φορές και κυρίως, πρέπει να το πλησιάσουμε, να το «δούμε» ολόκληρο. Εσείς δεν ψηλαφίσατε τον ελέφαντα ολόκληρο. Ο καθένας σας άγγιξε το σημείο από το σώμα του ελέφαντα που ήταν πιο κοντά του και από εκεί έβγαλε το συμπέρασμα του, το οποίο βέβαια, ήταν λάθος γιατί αφορούσε μόνο ένα κομμάτι και όχι το σύνολο. Δεν μπορούμε να κρίνουμε κάτι και να βγάλουμε συμπέρασμα, ότι και να είναι αυτό, εάν δεν το δούμε, δεν το «αγγίζουμε» από παντού, από όλες τις πλευρές του, ώστε να έχουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα και να μπορούμε να εκφράσουμε μία σωστή άποψη.»

«Ένας ακόμα λόγος που δεν μπορέσατε να βρείτε τι είναι αυτό που όλοι σας αγγίζατε, είναι ότι δεν συνεργαστήκατε μεταξύ σας. Ακόμα και χωρίς να ξέρετε ότι σε όλους σας έχω δώσει τον ίδιο ελέφαντα να πιάσετε, αν μιλούσατε μεταξύ σας και λέγατε ο ένας στον άλλον τι πιάνετε με τα χέρια σας και τι καταλαβαίνετε από αυτό, τότε συνδυάζοντας τις εμπειρίες και τις εντυπώσεις σας από το άγγιγμα του ελέφαντα, θα μπορούσατε να βρείτε τι είναι.

Πάντοτε έχουμε να κερδίσουμε από τη συνεργασία με άλλους ανθρώπους ακόμα και αν θεωρούμε ότι αυτά που κάνει ο καθένας μας είναι διαφορετικά και δεν έχουν σχέση με αυτά που κάνει ο άλλος [...]»



# Είμαι ό,τι βλέπω (;)

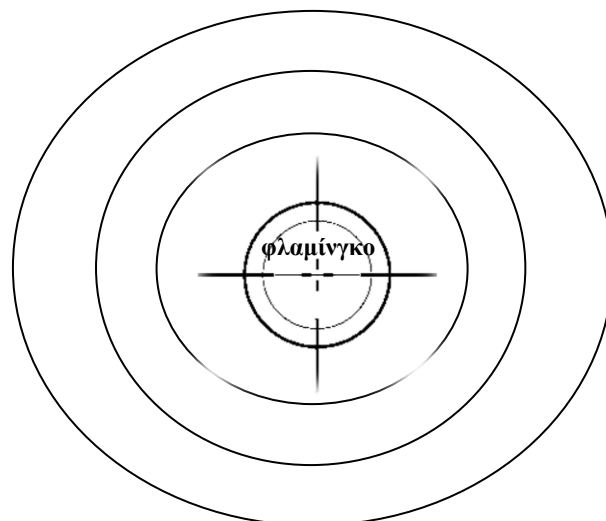
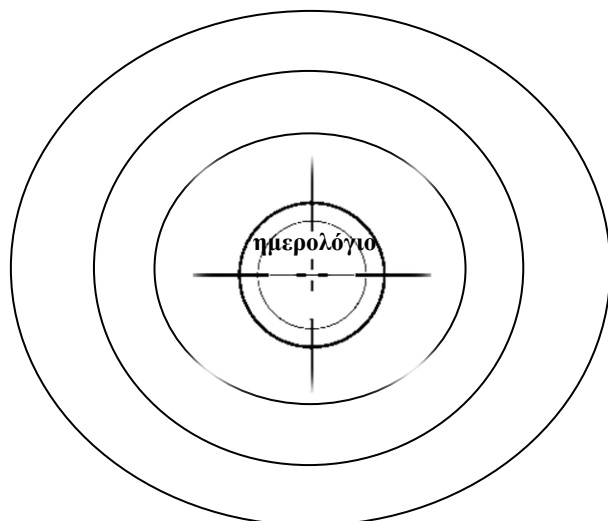
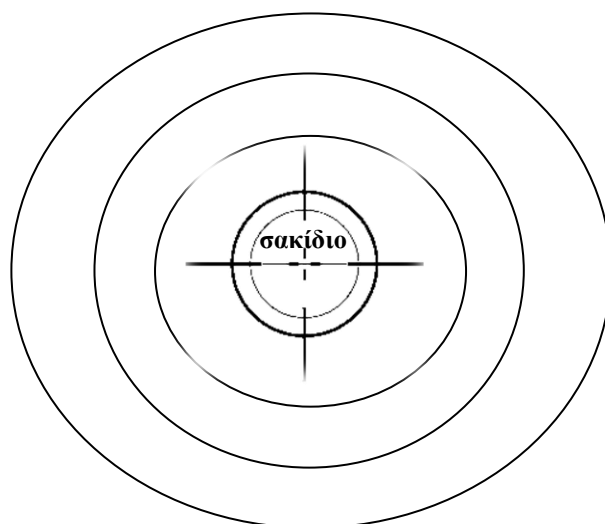
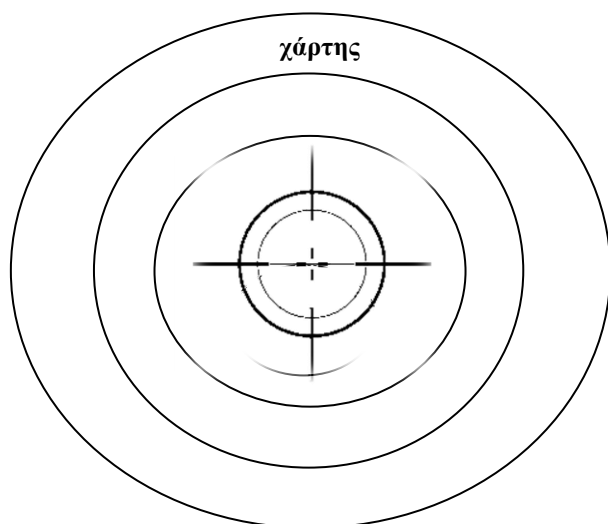


*«Τον κόσμο μπορείς να τον κοιτάξεις από το ύψος ενός ανθρώπου αλλά και από εκείνο ενός σύννεφου. Στην πραγματικότητα, μπορείς να μπεις από την κεντρική πόρτα ή να χωθείς -είναι πιο διασκεδαστικό- από ένα παραθυράκι»*

➤ Πώς θα φαινόταν οι έννοιες αν τις βλέπαμε από διαφορετικά ύψη; Εάν τις κοιτούσαμε για παράδειγμα από πολύ μακριά ή από πολύ κοντά; Ακολουθήστε την προτροπή του Τζ. Ροντάρι και κάντε ένα διασκεδαστικό ταξίδι στο χώρο...

Σαν σύγχρονοι επιστήμονες, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το εξελιγμένο μακρο-μικρο-σκόπιό σας. Θυμηθείτε... κάθε φορά που αλλάζετε φακούς,

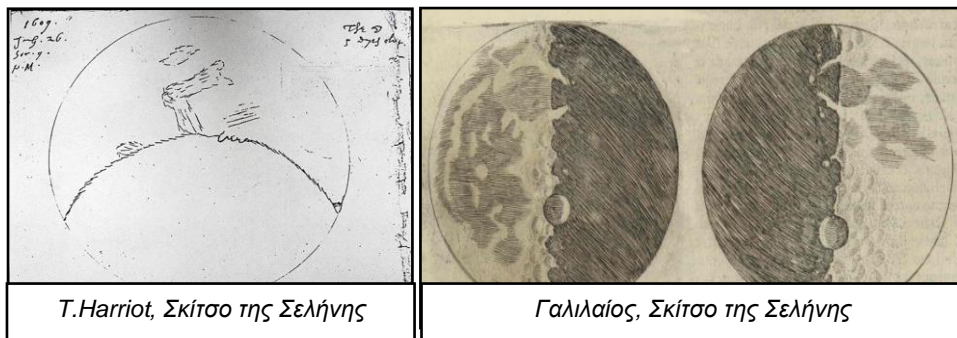
αλλάζει και το πλαίσιο αναφοράς σας. Οι μακρινοί φακοί σας επιτρέπουν να βλέπετε τις μεγαλύτερες έννοιες των πραγμάτων, ενώ οι κοντινοί τις μικρότερες, τις επιμέρους. Σας φαίνεται δύσκολο; Δοκιμάστε !





## «Και όμως γίνεται»! Θα σας πω μια ιστορία...

Με την εφεύρεση του τηλεσκοπίου στις αρχές του 1600 δύο αστρονόμοι έστρεψαν το τηλεσκόπιό τους προς τον ουρανό και άρχισαν να παρατηρούν τη σελήνη. Στην Αγγλία ο Thomas Harriot έβλεπε κάποια στίγματα στη σελήνη αλλά δεν μπόρεσε να δώσει μια επαρκή εξήγηση για τις παρατηρήσεις του (δείτε το σκίτσο του στα αριστερά). Με ανάλογο εξοπλισμό και κοιτώντας το ίδιο πράγμα περίπου την ίδια χρονική περίοδο ένας άλλος αστρονόμος, ο Γαλιλαίος, είδε κάτι διαφορετικό (δείτε το σκίτσο του στα δεξιά). Με βάση τις παρατηρήσεις του κατάφερε να διακρίνει τις κηλίδες που βρίσκονταν στην επιφάνεια της Σελήνης και να διαπιστώσει για πρώτη φορά ότι πρόκειται για κρατήρες, βουνά και πεδιάδες.



- \* Τι ήταν αυτό που τον έκανε να δει τη Σελήνη με αυτόν τον τρόπο; Κάποιοι είπαν ότι ίσως το μυστικό να βρίσκεται σε μια μικρή και κάπως περίεργη λέξη, σε μια πολύ μικρή λεπτομέρεια στη ζωή του που όμως τελικά έκανε τη διαφορά...

Διαβάστε τη βιογραφία του Γαλιλαίου που ακολουθεί και βρείτε αυτή τη μικρή λεπτομέρεια που επηρέασε την αντίληψή του και μαζί ολόκληρου του κόσμου.

### Γκαλιλέο Γκαλιλέι

Ιταλός αστρονόμος και φυσικομαθηματικός, που συνέβαλε αποφασιστικά στην εξέλιξη της επιστημονικής σκέψης. Ο Άλμπερτ Αϊνστάιν και ο Στίβεν Χόκινγκ τον έχουν χαρακτηρίσει ως «τον πατέρα της σύγχρονης επιστήμης».

Ο Γκαλιλέο Γκαλιλέι (Galileo Galilei) γεννήθηκε στις 15 Φεβρουαρίου 1564 στην Πίζα. Ήταν ένα από τα έξι παιδιά του μουσικού Βιτσέντζο Γκαλιλέι (1520-1591) και της Τζούλια Αμανάτι. Έμαθε τα πρώτα γράμματα στο μοναστήρι Βολομπρόζα, κοντά στη Φλωρεντία και στη συνέχεια σπούδασε φυσικομαθηματικά στα πανεπιστήμια της Φλωρεντίας και της Πίζας, χωρίς να πάρει πτυχίο, ελλείπει χρηματικών πόρων.

Ήταν 18 ετών, όταν μια μέρα στη Μητρόπολη της Πίζας παρατήρησε τυχαία τις αιωρήσεις ενός πολυελαίου, που από απροσεξία χτύπησε κάποιος εργάτης κατά την επισκευή της εκκλησίας. Πολλοί άνθρωποι είχαν δει ως τότε σε εκκλησίες πολυελαίους να αιωρούνται, αλλά κανένας δεν έδωσε στο γεγονός αυτό τη πρέπουσα σημασία, ούτε κι έβγαλε κάποιο χρήσιμο συμπέρασμα. Ο νεαρός, όμως, Γαλιλαίος πρόσεξε το γεγονός, μελέτησε το φαινόμενο και διατύπωσε το νόμο, ότι «οι μικρές αιωρήσεις είναι ισόχρονες». Στο νόμο αυτό στηρίχθηκε αργότερα ο ολλανδός αστρονόμος Κρίστιαν Χόιχενς, για να κατασκευάσει το πρώτο ρολόι με εκκρεμές.

Το 1613 έγινε μέλος της Accademia delle Arti del Disegno στη Φλωρεντία, όπου ήρθε σε επαφή με την τέχνη του «κιανοσκούρου», μια τεχνική στη ζωγραφική την οποία είχε εισαγάγει

ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι και χρησιμοποίησαν σπουδαιότερους ζωγράφους της Αναγέννησης, όπως ο Καραβάτζιο. Σύμφωνα με την τεχνική αυτή, οι μορφές της σύνθεσης δεν οριοθετούνται με κάποιο περίγραμμα αλλά διακρίνονται μέσα από την αντιπαράθεση των φωτεινών και σκοτεινών επιφανειών για να αποδοθεί βάθος, ένταση και δραματικότητα σε μία σύνθεση.

Σε ηλικία 25 ετών έγινε καθηγητής στο Πανεπιστήμιο της Πάδουας για μια μελέτη του σχετικά με το κέντρο βάρους των στερεών σωμάτων. Με το τηλεσκόπιό του έκανε σπουδαιότερες αστρονομικές παρατηρήσεις και επιβεβαίωσε τη θεωρία, που είχε διατυπώσει 60 χρόνια νωρίτερα ο πολωνός μαθηματικός Κοπέρνικος, ότι η γη κινείται γύρω από τον ήλιο, αντίθετα με ό,τι πιστευόταν έως τότε.

Οι παρατηρήσεις και οι ανακοινώσεις του Γαλιλαίου δημιούργησαν πραγματική επανάσταση στην εποχή του και, όπως ήταν φυσικό, προκάλεσαν ζωηρότατη αντίδραση από ακαδημαϊκούς, αλλά και εκκλησιαστικούς κύκλους, που τον κατηγόρησαν ως απατεώνα και αιρετικό. Ο Γαλιλαίος, όμως, χωρίς καθόλου να πτοηθεί, τους προσκάλεσε να παραστούν σε δημόσια επίδειξη των πειραμάτων του. Το αποτέλεσμα ήταν να θριαμβεύσει η αλήθεια, να αποστομωθούν οι κατηγοροί του και ο Γαλιλαίος να συνεχίσει τη διδασκαλία του με μεγαλύτερο τώρα θάρρος.

Όσο, όμως, απλωνόταν η φήμη και η διδασκαλία του, τόσο σφοδρότερες και συκοφαντικότερες γίνονταν οι επιθέσεις των αντιφρονούντων εναντίον του. Στις 5 Μαρτίου 1616 πέτυχαν απόφαση της επίσημης εκκλησίας, με την οποία έθεσαν το βιβλίο του σε απαγόρευση και το περιέλαβαν στον «Πίνακα των απαγορευμένων βιβλίων» (Index librorum prohibitorum).

Τέλος, κατόρθωσαν να σύρουν τον Γαλιλαίο ενώπιον του δικαστηρίου της Ιερής Εξέτασης, με την κατηγορία ότι ήταν αιρετικός, γιατί τάχα η διδασκαλία του για την κίνηση της γης ήταν αντίθετη με την Αγία Γραφή. Και τότε ο Γαλιλαίος, για να αποφύγει το θάνατο στην πυρά, αναγκάστηκε να αναιρέσει και ν' απαρνηθεί τη διδασκαλία του. Λέγεται, μάλιστα, πως μόλις απέφυγε το θάνατο, γύρισε το κεφάλι του στην άλλη πλευρά και ψιθύρισε «και όμως κινείται!», εννοώντας ότι η αλήθεια παραμένει πάντοτε αλήθεια, ότι κι αν κάνουν οι άνθρωποι. Παρά την αναίρεση της διδασκαλίας του, ο Γαλιλαίος καταδικάστηκε και σε φυλάκιση (21 Ιουνίου 1633), την οποία ο Πάπας μετέτρεψε σε κατ' οίκον περιορισμό, ο οποίος διατηρήθηκε για τα επόμενα επτά χρόνια.

Το 1637, ο Γαλιλαίος έχασε το φως του, αλλά πρόλαβε να κάνει την τελευταία του ανακάλυψη, όταν με το τηλεσκόπιό του παρατήρησε τις ημερήσιες ταλαντώσεις της Σελήνης περί τον άξονά της.

Ο Γκαλιλέο Γκαλιλέι πέθανε στις 8 Ιανουαρίου 1642 στο Αρτσέτρι της Τοσκάνης, σε ηλικία 77 ετών.

Η σημαντικότερη προσφορά του Γαλιλαίου στην επιστήμη είναι οι ανακαλύψεις του σχετικά με το τηλεσκόπιο, που διέυρυναν το ορατό Σύμπαν. Σημαντική είναι η συνεισφορά του στην καθιέρωση της Μηχανικής, ως ιδιαίτερης επιστήμης και στην πρώτη διατύπωση των νόμων της Κινηματικής.

Διασκευή από <https://www.sansimera.gr/biographies/1198>

## Συζητάμε ☐☐☐

- Μπορεί ένα τόσο μικρό γεγονός στη ζωή ενός ανθρώπου να αλλάξει για πάντα την ιστορία της ανθρωπότητας;
- Μπορείτε να αναφέρετε άλλα αντίστοιχα παραδείγματα από την επιστήμη ή ακόμη και περιπτώσεις από τη δική σας ζωή όπου ένα μικρό γεγονός οδήγησε τελικά σε κάτι μεγάλο;

# Και τι θα γινόταν αν...

... έλειπε αυτή η μικρή λεπτομέρεια από τη ζωή του Γαλιλαίου; Θα κατάφερνε ο ίδιος τα σπουδαία επιτεύγματα; Θα έφερνε την επιστημονική επανάσταση; Και αν αυτή η λεπτομέρεια υπήρχε στη ζωή του Harriot; ... Θα ήταν εκείνος ένας πρώτος Γαλιλαίος; Χωριστείτε σε δύο ομάδες, διατυπώστε τις σκέψεις και τα επιχειρήματά σας σε ένα σύντομο κείμενο και ετοιμαστείτε να συζητήσετε με τους συμμαθητές σας.

Ναι, το πιστεύω. Αν ο Harriot είχε παρακολουθήσει μαθήματα...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Όχι, δεν νομίζω. Αν ο Γαλιλαίος δεν είχε παρακολουθήσει μαθήματα .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Τώρα ελάτε να συζητήσουμε... Τι είναι εκείνο που συντελεί στη δημιουργία σπουδαίων επιτευγμάτων; Τι χρειάζεται να έχει κανείς;

.....

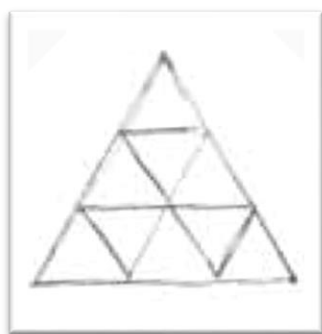
.....

.....

.....

.....

Σαν σύγχρονοι επιστήμονες αποφασίζετε να εξετάσετε το ζήτημα επιστημονικά. Γι' αυτό δοκιμάζετε με τους συμμαθητές σας το παρακάτω πείραμα<sup>37</sup>:



- Βήμα 1ο : Παρατηρούμε προσεκτικά το τρίγωνο στα αριστερά.*
- Βήμα 2ο: Καταγράφουμε πόσα τρίγωνα σχηματίζονται από την ένωση των εννέα μικρότερων: .....*
- Βήμα 3ο: Σβήνουμε τις γραμμές που σχηματίζουν το ένα από αυτά τα μικρότερα τρίγωνα.*
- Βήμα 4ο: Καταγράφουμε τον αριθμό των τριγώνων που απέμειναν .....*
- Βήμα 5ο: Διατυπώνουμε τα συμπεράσματά μας. Τι παρατηρούμε;*

Οι υποθέσεις μας επαληθεύτηκαν ή διαψεύστηκαν; Τι εφαρμογή έχουν οι παρατηρήσεις αυτές στη ζωή μας;

.....

.....



<sup>37</sup> Από το Sweeney, Meadows & Mehers (2011) «The Systems Thinking Playbook for Climate Change. A Toolkit for Interactive Learning».

# Και τι θα γινόταν αν...



Μπαίνουμε στη μηχανή του χρόνου και μεταφερόμαστε στο αρχαίο παρελθόν, στον 4ο αιώνα π.Χ. Εκεί οι άνθρωποι ζουν ειρηνικά και λύνουν τα προβλήματά τους με σοφία. Συναντάμε έναν αρχαίο φιλόσοφο και ποιητή και του ζητάμε να μας αποκαλύψει το μυστικό της επιτυχίας τους, ώστε να το μεταφέρουμε μαζί μας στο σήμερα και να βελτιώσουμε τη ζωή των ανθρώπων γύρω μας. Εκείνος μας δίνει την παρακάτω συμβουλή:

την παρακάτω συμβουλή:

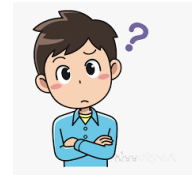
Είναι απλό...



... Αν δώσεις ένα ψάρι σ' έναν άνθρωπο,  
θα φάει μια φορά.  
Αν τον μάθεις να ψαρεύει,  
θα τρώει σ' όλη του τη ζωή.  
... Αν τα σχέδιά σου είναι για ένα χρόνο, σπείρε σπόρους.  
Αν είναι για δέκα χρόνια, φύτεψε δέντρο.  
Αν είναι για εκατό χρόνια, μόρφωσε το λαό.  
... Σπέρνοντας μια φορά σπόρους, σοδιάζεις μια φορά.  
Φυτεύοντας ένα δέντρο, σοδιάζεις δέκα φορές.  
Μορφώνοντας το λαό, σοδιάζεις εκατό φορές.

Κουάνγκ Τσέου

## Τι θέλει άραγε να πει ο ποιητής;



⇒ Αναλύουμε τα λόγια του και οργανώνουμε διάλογο με τους συμμαθητές μας:

### Άξονες συζήτησης

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος να βοηθήσουμε τους ανθρώπους σύμφωνα με τη συμβουλή του ;</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ποια είναι η διαφορά όταν επιλέγουμε να κοιτάξουμε ένα πρόβλημα μακροπρόθεσμα;</li> <li>• Είναι πιο αποτελεσματικό να κοιτάμε μακριά; Γιατί;</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τι εκφράζει αυτό το «αν» στη συμβουλή; .....</li> <li>• Ποιο μέρος δηλώνει την υπόθεση και ποιο την απόδοση; .....</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Και «αν» τα ρήματα της συμβουλής ήταν σε παρατατικό, θα άλλαζε κάτι στο νόημά της; .....</li> <li>• Σε υπερσυντέλικο; .....</li> </ul>                  |

\* Σειρά μας τώρα να μεταδώσουμε το μήνυμα στους ανθρώπους! Γράφουμε με δικά μας λόγια το νόημα του κειμένου αναφέροντας παραδείγματα από συγκεκριμένα προβλήματα του «σήμερα» στα οποία αυτό θα μπορούσε να βρει εφαρμογή.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Συγχαρητήρια! Το μήνυμά σας διαδόθηκε με επιτυχία σε ολόκληρο τον κόσμο και οι ιθύνοντες άρχισαν να κινητοποιούνται ώστε να κάνουν πράξη τα λόγια σας. Δεν το πιστεύετε; Να ένα παράδειγμα που δημοσιεύτηκε στον Τύπο:

#### Η αλτρουιστική προσέγγιση του επιχειρείν

Οι αποκαλούμενες κοινωνικές επιχειρήσεις, όπως και οι κοινές επιχειρήσεις, βασίζονται στην καινοτομία και στη δημιουργικότητα για να μετατρέψουν τις παγκόσμιες προκλήσεις σε μοναδικές ευκαιρίες, ωστόσο θέτουν πάντα μια ευρύτερη κοινωνική αποστολή ως προτεραιότητα πριν από το οικονομικό κέρδος. Ισορροπώντας στο μεταίχμιο μεταξύ του αλτρουισμού των ΜΚΟ και της αποτελεσματικότητας των επιχειρηματικών δομών, οι κοινωνικές επιχειρήσεις του κόσμου πλαισιώνουν τις προσπάθειες των κυβερνήσεων και των φιλανθρωπικών οργανώσεων για τη βελτίωση των συνθηκών του πλανήτη. Σε αντίθεση με τις περισσότερες πολυεθνικές, που ενστερνίζονται αξίες εταιρικής κοινωνικής ευθύνης για σκοπούς αυτοπροβολής ή για να μειώσουν το κόστος, οι κοινωνικές επιχειρήσεις όχι μόνο υποστηρίζουν την κοινωνική αλλαγή αλλά στοχεύουν στο να οικοδομήσουν νέες και καλύτερες κοινωνικές ισορροπίες. Και σε αντιπαράβολή με τον κόσμο των ΜΚΟ, ο οποίος εξ ορισμού αναγκάζεται να περιορίσει τα λειτουργικά του έξοδα, οι κοινωνικοί επιχειρηματίες μπορούν να δημιουργήσουν βιώσιμες οικονομικές δομές και να υλοποιήσουν ευκολότερα πρότζεκτ μεγάλης κλίμακας και αντικτύπου.

Πολλές φορές, η ευφυΐα των κοινωνικών επιχειρήσεων έγκειται στο ότι βασίζονται σε προϋπάρχουσες δομές και κίνητρα για να πετύχουν την κοινωνική τους αποστολή. [...] Άλλες επιχειρήσεις επαναπροσδιορίζουν την έννοια του αλτρουισμού: η αναγνωρισμένη Κίνα, για παράδειγμα, αντιμετωπίζει την εξάπλωση της φτώχειας με μικροδάνεια που βοηθούν εμπόρους και αγρότες του αναπτυσσόμενου κόσμου να σταθούν στα πόδια τους και να ξεφύγουν από την κυκλική παγίδα της φτώχειας. [...]

#### Ο σωτήριος άμεσος δανεισμός χρημάτων

«Αν δώσεις ένα ψάρι σ' έναν άνθρωπο, θα φάει **μια φορά**. Αν του μάθεις να ψαρεύει, θα τρώει σ' **όλη του τη ζωή**», λέει ένα πανάρχαιο κινέζικο ρητό. Πουθενά δεν διακρίνεται καλύτερα η σοφία του από τις παγκόσμιες προσπάθειες για την εξάλειψη των συνθηκών φτώχειας. Παρά τα εκατομμύρια δολαρίων που διοχετεύονται κάθε χρόνο στις φτωχότερες γειτονίες του πλανήτη μέσω των ανθρωπιστικών βοηθειών και του κόσμου της φιλανθρωπίας, η ανισότητα παραμένει. Κορυφαίοι οικονομολόγοι της Αφρικής, με ηγέτη τη διεθώς αναγνωρισμένη Νταμπίσα Μόγιο από τη Ζάμπια, ισχυρίζονται πως ενώ οι δωρητές της Δύσης έχουν τις καλύτερες προθέσεις, η εξωτερική βοήθεια εμποδίζει τη **μελλοντική** δημοσιονομική ανεξαρτησία ενός έθνους. «Αντιθέτως, οι τυφλές δωρεές ενδυναμώνουν διεφθαρμένες πολιτικές παρατάξεις που κατανέμουν τα χρήματα κατά τη βούλησή τους και ενάντια στα συμφέροντα των ταλαιπωρημένων ομάδων του πλανήτη», αναφέρει η Μόγιο στο επιτυχημένο βιβλίο της «Νεκρή Βοήθεια».



Με πυξίδα της την **άμεση** ενίσχυση των ανθρώπων που ζουν κάτω από τα όρια της φτώχειας, η κοινωνική εταιρεία Κίνα απαντά σε αυτή την πρόκληση με μια πλατφόρμα που επιτρέπει στους ανθρώπους όχι να χαρίζουν, αλλά να δανείζουν μικροποσά μέσω του Διαδικτύου σε επιχειρηματίες και φοιτητές χαμηλού εισοδήματος σε πάνω από 80 αναπτυσσόμενες χώρες. Ένα εντυπωσιακό 99% των μικροδανείων αποπληρώνονται, φανερώνοντας πως η στοχευμένη οικονομική στήριξη που συνδέεται με τη δημιουργία βιώσιμων συνθηκών, είναι πολύ πιο αποτελεσματική από την τυφλή φιλανθρωπία. **Από το 2005** που ξεκίνησε τη λειτουργία της, η Κίνα έχει καταφέρει να μαζέψει πάνω από 1,5 δισ. δολάρια, διοχετεύοντάς τα σε επιχειρηματίες και αγρότες, βοηθώντας τους να σταθούν στα πόδια τους και να ξεφύγουν από την κυκλική παγίδα της φτώχειας. Η εταιρεία επιτρέπει στους δωρητές να διαλέξουν οι ίδιοι τον παραλήπτη του μικροδανείου, δημιουργώντας έτσι άμεση επικοινωνία και αλληλεπίδραση μεταξύ του ανεπτυγμένου και του αναπτυσσόμενου κόσμου.

Η εταιρεία διαθέτει μια σειρά από εντυπωσιακά στοιχεία και αριθμούς που εξηγούν λεπτομερώς τον κοινωνικό της αντίκτυπο – ωστόσο οι ίδιες οι ιστορίες επιτυχίας αυτών που δανείζονται αποδεικνύουν ακόμη πιο περίτρανα την αποτελεσματικότητα της προσέγγισής της. Χάρη σε λιγότερο από 1.000 δολάρια, η Ναζίρα από το Κιργιζιστάν κατάφερε να φτιάξει μια μικρή επιχείρηση παραδοσιακών υφαντών με τέσσερις γυναίκες εργαζόμενες, ο Ρόμπερτ από την Κένυα εκσυγχρόνισε τη φάρμα του και εξάγει πλέον δεκάδες προϊόντα, στηρίζοντας τα εννέα παιδιά του, και ο Ταρίκ από το Πακιστάν έχτισε ένα σχολείο για ορφανά. Το καλύτερο όλων: τα δάνεια επεστράφησαν **άμεσα**, και οι δωρητές μπορούν να τα παρέχουν **ξανά** στην Κίνα, δημιουργώντας δεκάδες ακόμη ιστορίες επιτυχίας και βιωσιμότητας.

*Ν. Ευσταθίου, εφημ. «Καθημερινή», Κόσμος 1.2.2019*



Ποιος φορέας κινητοποιήθηκε και πώς έκανε πράξη τα λόγια του Κ. Τσέου; Πώς διαφοροποιήθηκε σε σχέση με τη συνηθισμένη πολιτική των ΜΚΟ; Να συγκρίνετε τις δύο στρατηγικές επίλυσης, αφού πρώτα παρουσιάσετε την ταυτότητα των δύο οργανώσεων.

| ΜΚΟ  | Κοινωνική εταιρία  |
|--|--|
| Σκοπός/αποστολή _____<br>_____   | Σκοπός/αποστολή _____<br>_____   |
| Τρόπος λειτουργίας _____<br>_____  | Τρόπος λειτουργίας _____<br>_____  |
| Πώς προσδιόρισε το πρόβλημα; _____<br>_____  | Πώς προσδιόρισε το πρόβλημα; _____<br>_____  |
| Ποιος ήταν ο χρονικός της ορίζοντας; _____<br>_____  | Ποιος ήταν ο χρονικός της ορίζοντας; _____<br>_____  |
| Τι πολιτικές ακολούθησε με βάση τον ορίζοντα αυτόν; _____<br>_____   | Τι πολιτικές ακολούθησε με βάση τον ορίζοντα αυτόν; _____<br>_____   |
| Τι επίδραση είχε η λύση της στο αρχικό πρόβλημα; Το έλυσε ή το έκανε χειρότερο; _____<br>_____<br>_____<br>_____ | Τι επίδραση είχε η λύση της στο αρχικό πρόβλημα; Το έλυσε ή το έκανε χειρότερο; _____<br>_____<br>_____<br>_____ |

***Ποια στρατηγική λοιπόν είναι πιο επιτοχημένη; Γιατί;***

# Προσοχή ...Οι επιστήμονες προειδοποιούν...



..Οι βραχυπρόθεσμες πολιτικές προκαλούν παρενέργειες

⇒ Στο κείμενο οι ΜΚΟ αντί να λύσουν το πρόβλημα της φτώχειας τελικά ενίσχυσαν την πολιτική διαφθοράς στις χώρες αυτές.

Μπορείτε να σκεφτείτε άλλες πολιτικές/αποφάσεις που λήφθηκαν με καλές προθέσεις, αλλά τελικά είχαν αθέλγητες συνέπειες; .....

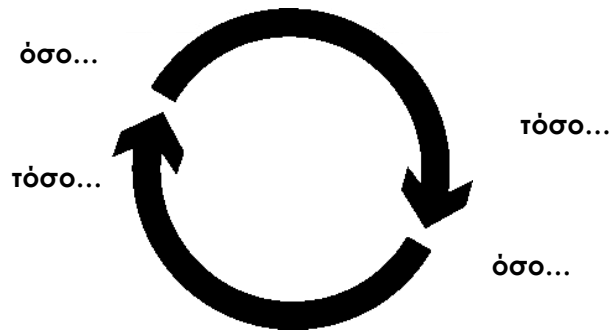
.....  
.....  
.....

⇒ Από τη δική σας τη ζωή μπορείτε να σκεφτείτε ένα παράδειγμα όπου θέλατε να βοηθήσετε αλλά τελικά κάνατε το πρόβλημα χειρότερο; .....


.....  
.....  
.....


# Σχεδιάζουμε την παγίδα της φτώχειας

\* Προσέξτε στην πρώτη παράγραφο τη φράση «κυκλική παγίδα της φτώχειας». Από το προηγούμενο κεφάλαιο έχετε μάθει να σχεδιάζετε κύκλους και μάλιστα φαύλους! Το μόνο που χρειάζεστε είναι τα βέλη και τις δύο μαγικές λέξεις...



Ελάτε λοιπόν... Ας σχεδιάσουμε!

 **Α' κύκλος:**  
Λύση «δίνω ψάρια»

 **Β' κύκλος:**  
Λύση «διδάσκω να ψαρεύει»

# Παρατηρούμε τα σχέδιά μας και συζητάμε....

- ✓ Υπάρχουν σημεία όπου οι δύο κύκλοι θα μπορούσαν να ενώνονται; \_\_\_\_\_

---

---

---

- ✓ Μπορείτε να σκεφθείτε δικά σας παραδείγματα που δείχνουν ότι έχουμε μάθει να εξαρτόμαστε από άλλους για να λύσουμε τα προβλήματά μας; Να κάνετε μια λίστα με όσα περισσότερα μπορείτε \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

Τώρα πλέον έχετε γίνει ειδικοί... έχετε γίνει κι εσείς σοφοί. Οι άνθρωποι σας εμπιστεύονται και ζητούν τις συμβουλές σας για τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Χωριστείτε σε τέσσερις ομάδες, διαλέξτε ένα πρόβλημα, αξιολογήστε τη λύση που δόθηκε και προτείνετε τη δική σας στρατηγική επίλυσης όπου κρίνετε απαραίτητο.

## Πρόβλημα Α

Μια επιχείρηση δεν πάει καλά οικονομικά και αποφασίζει να πάρει μια επιχορήγηση από το κράτος. Έτσι, μέσα σε λίγους μήνες καταφέρνει να διατηρήσει στο ίδιο επίπεδο τα οικονομικά της χωρίς να χάσει τη φήμη της ως αξιόλογη εταιρία.

- ❖ Θα κρατήσει η στρατηγική που ακολούθησε; Τι φαντάζεστε ότι θα συμβεί μετά από μερικούς μήνες;
- ❖ Έχετε κάποια άλλη στρατηγική να προτείνετε; Ποια είναι αυτή και πώς θα λύσει το πρόβλημα;

## Πρόβλημα Β

Ένας αγρότης θέλει να αυξήσει τη σοδειά καλαμποκιού στο χωράφι του, το οποίο είναι αρκετά καταπονημένο από την υπερβολική εργασία. Έτσι βάζει λιπάσματα και την επόμενη χρονιά καταφέρνει να λάβει μεγαλύτερη σοδειά.

- ❖ Θα κρατήσει η στρατηγική που ακολούθησε; Τι φαντάζεστε ότι θα συμβεί τις επόμενες χρονιές;
- ❖ Έχετε κάποια άλλη στρατηγική να προτείνετε; Ποια είναι αυτή και πώς θα λύσει το πρόβλημα;



# Στο ρυθμό των αριθμών

## Ένας κόκκος ρύζι<sup>38</sup>



Πριν από πολλά χρόνια στην Ινδία ζούσε ένας βασιλιάς που πίστευε ότι ήταν δίκαιος και σοφός, όπως άλλωστε οφείλει να είναι κάθε βασιλιάς. Ο λαός του ασχολιόταν με την καλλιέργεια ρυζιού. Μια μέρα ο βασιλιάς αποφάσισε ότι κάθε κάτοικος στην δικαιοδοσία του θα έπρεπε να δώσει όλο του το ρύζι σε αυτόν.

«Θα φυλάξω το ρύζι σας με ασφάλεια», υποσχέθηκε στο λαό του, «έτσι ώστε στην περίπτωση λιμού, ο καθένας θα έχει ρύζι να φάει και κανείς δεν θα πεινάσει». Κάθε χρόνο, οι

απεσταλμένοι του συνέλεγαν το ρύζι από τα σπίτια των κατοίκων και το μετέφεραν στις βασιλικές αποθήκες του παλατιού.

Για πολλά χρόνια η καλλιέργεια του ρυζιού πήγαινε καλά. Οι άνθρωποι έδιναν σχεδόν όλο το ρύζι που καλλιεργούσαν και παρήγαγαν στον βασιλιά τους και οι βασιλικές αποθήκες ήταν πάντοτε γεμάτες. Όμως οι κάτοικοι έμεναν με μια μικρή ποσότητα μόνο από ρύζι, τόση όση ήταν αρκετή για να μην πεινάνε. Τότε μία χρονιά η καλλιέργεια του ρυζιού δεν πήγε καλά και η παραγωγή ήταν τόσο μικρή, ώστε ξέσπασε πείνα και λιμός. Ο λαός δεν είχε ρύζι για να δώσει στο βασιλιά ούτε και ρύζι για να φάει. Τότε οι σύμβουλοί του τον ικέτευσαν:

«Υψηλότατε, άφησέ μας να ανοίξουμε τις βασιλικές αποθήκες και να δώσουμε το ρύζι στο λαό που πεινάει, όπως είχες υποσχεθεί».

«Όχι», φώναξε ο βασιλιάς. Πώς ξέρω πόσο καιρό θα κρατήσει η πείνα; Πρέπει να φυλάξω ρύζι για τον εαυτό μου. Υπόσχεται - δεν υπόσχεται, ένας βασιλιάς δεν πρέπει να μένει νηστικός».

Ο καιρός περνούσε και ο λαός πεινούσε όλο και πιο πολύ. Όμως ο βασιλιάς αρνιόταν να δώσει το ρύζι που είχε φυλάξει. Μια μέρα, διέταξε να γίνει γιορτή για τον ίδιο και την αυλή του. Κατά τη διάρκεια της γιορτής, ένας υπηρέτης έβγαλε έναν ελέφαντα από τις βασιλικές αποθήκες στο παλάτι κουβαλώντας δύο μεγάλα καλάθια γεμάτα ρύζι. Μια μικρή τότε χωριατοπούλα που λεγόταν Ράνι παρατήρησε ότι από το ένα καλάθι έπεφτε μια σειρά από κόκκους ρυζιού. Γρήγορα πήρε στο κατόπι τον ελέφαντα και άρχισε να μαζεύει το ρύζι που έπεφτε κάτω κρύβοντάς το στη φούστα της. Ήταν πολύ έξυπνη και γι' αυτό άρχισε να καταστρώνει αμέσως ένα σχέδιο.

Όταν έφτασε στο παλάτι ο ελέφαντας, ένας φρουρός πρόσεξε το κορίτσι και της φώναξε: «Στοπ. Πού πηγαίνεις με το ρύζι;»

«Δεν κλέβω το ρύζι», απάντησε η Ράνι. «Αυτό που έχω στη φούστα μου έπεσε από το καλάθι και το μάζεψα για να το επιστρέψω στον βασιλιά».

Όταν ο βασιλιάς έμαθε για την καλή πράξη της Ράνι, ζήτησε από τους υφιστάμενους του να την φέρουν μπροστά του. «Θέλω να σε ανταμείψω», της είπε, «για την καλή σου πράξη να μου επιστρέφεις το ρύζι. Ζήτη μου ό,τι θες και θα το έχεις».

«Υψηλότατε», είπε η Ράνι, «Δεν αξίζω καμία αμοιβή. Αλλά αν θέλετε, μπορείτε να μου δώσετε έναν κόκκο ρυζιού». Ο βασιλιάς έμεινε έκθαμβος. «Μόνο έναν κόκκο ρυζιού; Σίγουρα θα μου επιτρέψεις να σε ανταμείψω πιο πλουσιοπάροχα, όπως αρμόζει σε έναν βασιλιά να κάνει».

«Πολύ καλά», είπε η Ράνι, «εάν αυτό θα σας ευχαριστούσε Υψηλότατε θα μπορούσατε να με ανταμείψετε με αυτόν τον τρόπο. Σήμερα θα μου δώσετε έναν κόκκο ρυζιού. Μετά κάθε μέρα και για συνεχόμενες τριάντα ημέρες θα μου δίνετε διπλάσια ποσότητα από ρύζι από αυτήν που μου δώσατε την προηγούμενη. Δηλαδή, αύριο θα μου δώσετε δύο κόκκους ρυζιού, μεθαύριο τέσσερις και ούτω κάθε εξής μέχρι να φτάσει η τριακοστή ημέρα».

«Αυτή μοιάζει με μια σεμνή προσφορά», είπε ο βασιλιάς, «αλλά θα την έχεις». Και έτσι έδωσε στη Ράνι για ανταμοιβή έναν κόκκο ρυζιού.

<sup>38</sup> “One grain of rice. A Mathematical folktale” Demi (Μετάφραση δική μας).

⇒ Σας φαίνεται καλή η προσφορά της Ράνι; ?

.....  
.....  
.....

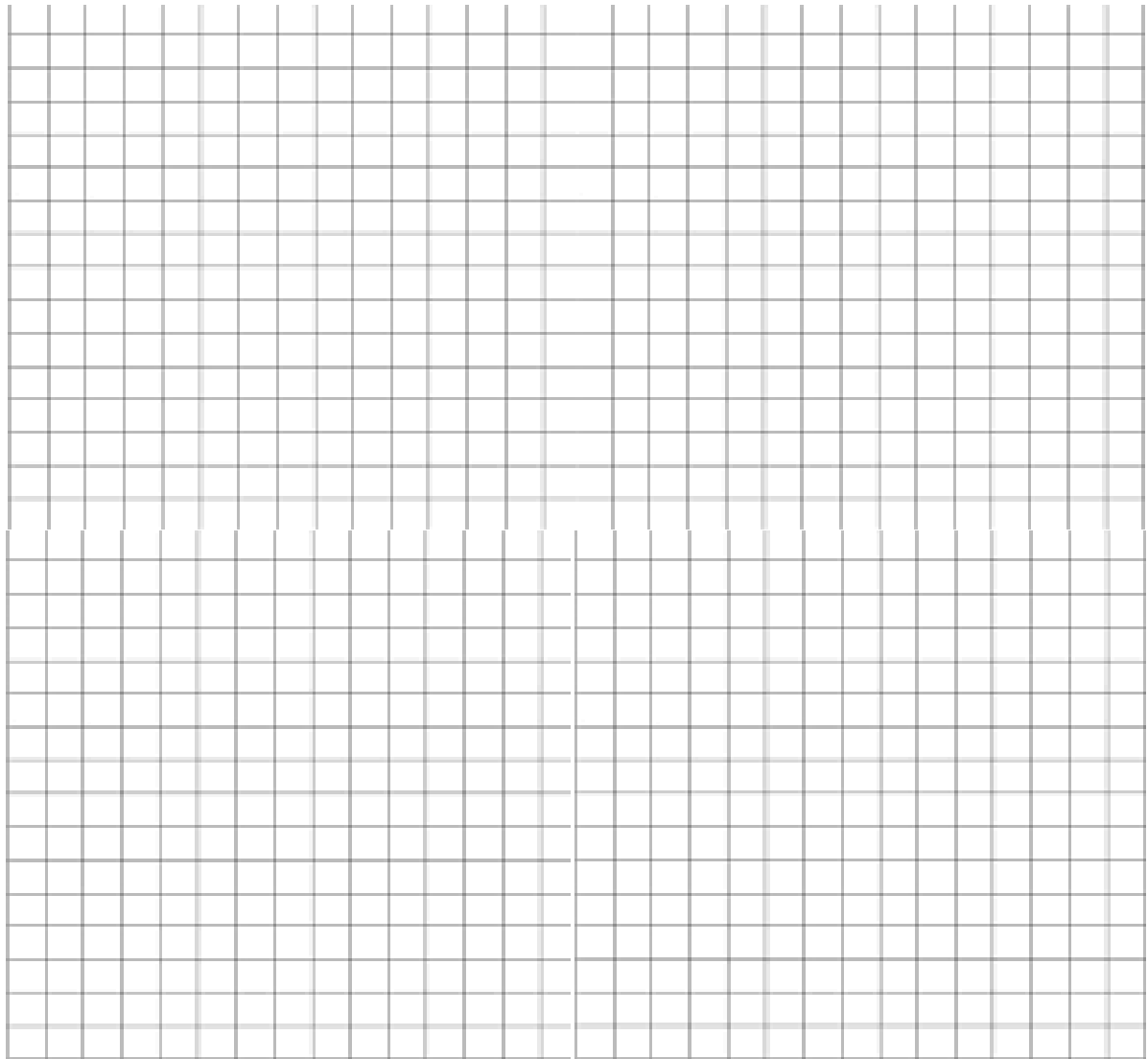
Για να την αξιολογήσετε σωστά, μπορείτε να υπολογίσετε την ποσότητα του ρυζιού που θα παίρνει κάθε μέρα μέχρι να φτάσετε στην τριακοστή. Για να σας βοηθήσουμε σας δίνουμε τον παρακάτω πίνακα και το διάγραμμα αλλαγής στο χρόνο.

| Ημέρα | Κόκκοι ρυζιού    |
|-------|------------------|
| 1η    | 1                |
| 2η    | $1 \times 2 = 2$ |
| 3η    | ...              |
| 4η    |                  |
| 5η    |                  |
| 6η    |                  |
| 7η    |                  |
| 8η    |                  |
| 9η    |                  |
| 10η   |                  |
| 11η   |                  |
| 12η   |                  |
| 13η   |                  |
| 14η   |                  |
| 15η   |                  |
| 16η   |                  |
| 17η   |                  |
| 18η   |                  |
| 19η   |                  |
| 20η   |                  |
| 21η   |                  |
| 22η   |                  |
| 23η   |                  |
| 24η   |                  |
| 25η   |                  |
| 26η   |                  |
| 27η   |                  |
| 28η   |                  |
| 29η   |                  |
| 30η   |                  |



Τώρα συμπληρώστε το διάγραμμα τραβώντας μια γραμμή στην ανάλογη τιμή για κάθε ημέρα

Ποσότητα ρυζιού (κόκκοι)



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Χρόνος (ημέρες)



**Παρατηρήστε τον πίνακα και το διάγραμμά σας και απαντήστε:**

Περιμένετε το αποτέλεσμα; Πώς προέκυψε; Γιατί συχνά παραμελούμε τη δύναμη τέτοιου είδους πραγμάτων;

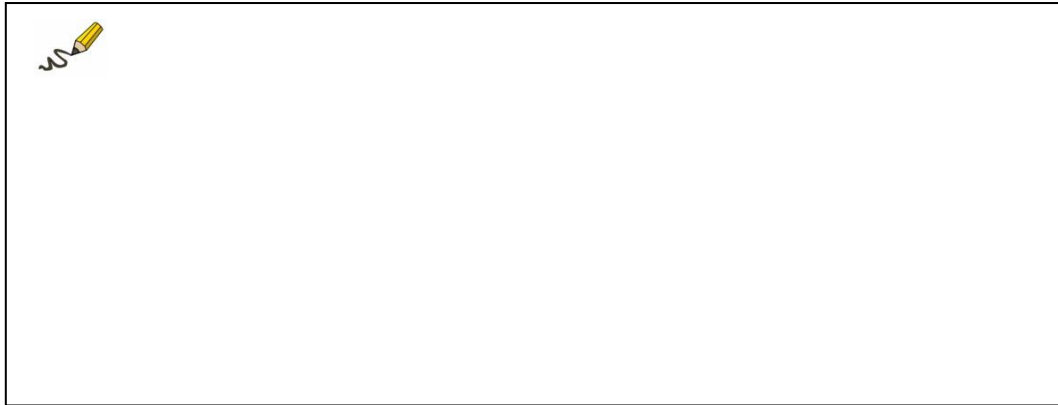
.....  
.....  
.....

Κοιτάζτε τη γραμμή που σχηματίστηκε στο διάγραμμά σας. Τι παρατηρείτε;.....  
Πού αλλού έχετε δει να συμβαίνει κάτι παρόμοιο; Να μεγαλώνει κάτι τόσο γρήγορα που μοιάζει ότι δεν θα σταματήσει; Κάντε μια λίστα με όσα περισσότερα πράγματα μπορείτε.

.....  
.....

Μήπως έχετε δει να συμβαίνει το ανάποδο; Κάντε μια αντι-λίστα με όσα περισσότερα πράγματα μπορείτε. ....

Μπορείτε να σχεδιάσετε τους βρόχους ανατροφοδότησης για αυτά που αναφέρατε;



Μπορούν αυτά να μεγαλώνουν ή να μικραίνουν για πάντα; Τι θα μπορούσε να τα σταματήσει; .....

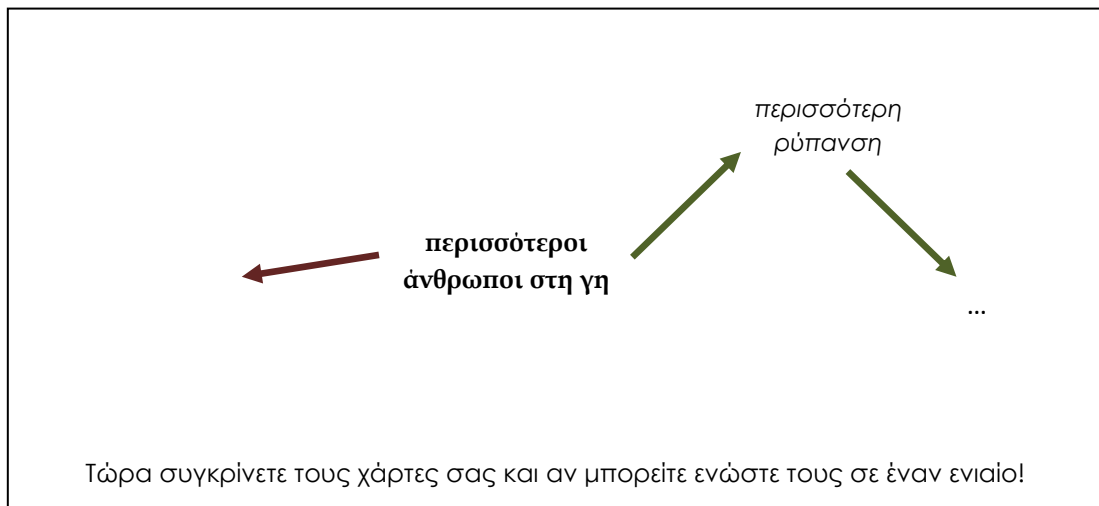
## Και τι θα γινόταν αν ...

... δεν σταματούσαν; Παιξτε το παιχνίδι με τον πληθυσμό της γης για να το ανακαλύψετε!



### 1η φάση παιχνιδιού

- ✓ Χωριστείτε σε ομάδες. Σε ένα μεγάλο χαρτόνι γράψτε τη φράση «περισσότεροι άνθρωποι στη γη».
- ✓ Διατυπώστε συνέπειες που θα προέκυπταν αν υπήρχαν περισσότεροι άνθρωποι στη γη και συνδέστε τις μεταξύ τους με βέλη.
- ✓ Για την αύξηση ζωγραφίστε ένα πράσινο βέλος ενώ για τη μείωση ένα κόκκινο βέλος. Για κάθε συνέπεια που σημειώνετε θα πρέπει να τη συσχετίζετε με βέλος με μία άλλη. Συσχετίστε όσες περισσότερες μπορείτε!
- ✓ Μην ξεχνάτε! Όσο πιο πολύπλοκος ο χάρτης σας, τόσο το καλύτερο!
- ✓ Και θυμηθείτε! Τα βέλη μπορούν να κοιτάζουν προς οποιαδήποτε κατεύθυνση!







## 2η φάση παιχνιδιού

- ✓ Βρείτε μια συνέπεια στο χάρτη σας και αλλάξτε την.
- ✓ Πώς αυτή η αλλαγή θα επηρεάσει τους υπόλοιπους παράγοντες του χάρτη; Περιγράψτε τις αλλαγές ακολουθώντας όλους τους αιτιακούς δρόμους μέσα από τα βέλη.

.....

.....

.....

.....

.....

## Και ένα ακόμη πρόβλημα..

«Ένας πατέρας διαμαρτύρεται στο γιο του ότι το να του δίνει χαρτζιλίκι 5 ευρώ την εβδομάδα είναι πάρα πολύ. Ο γιος του τότε το σκέφτεται λίγο και του λέει: «Εντάξει μπαμπά. Έχεις δίκιο. Τι θα έλεγες να κάναμε κάτι άλλο; Αν μου έδινες ένα λεπτό την πρώτη μέρα, δύο λεπτά τη δεύτερη ημέρα, τέσσερα λεπτά την επόμενη, οχτώ την επόμενη ... μέχρι την τελευταία μέρα του μήνα;» Ο πατέρας σκέφτηκε ότι ήταν μια συμφέρουσα πρόταση και έτσι τη δέχτηκε αμέσως»

1. Ποιος σκέφτηκε πιο έξυπνα; Ο πατέρας ή ο γιος; Να βρείτε ποια είναι η πιο συμφέρουσα λύση υπολογίζοντας πόσα λεφτά θα έχει μαζέψει ο γιος την 31η ημέρα.
2. Αν κάθε μέρα από τη 32η και μετά βάζει ένα ευρώ και χαλαίει δύο, τι θα συμβεί μετά από δεκαπέντε μέρες στα λεφτά του;
3. Με ποιους τρόπους θα μπορούσε να διατηρήσει τα χρήματά του στην τράπεζα;



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β' : ΚΡΙΤΗΡΙΟ  
ΣΥΣΤΗΜΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ**

Αγαπητέ/ή μαθητή/ μαθήτρια,

Σε ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σου στη συγκεκριμένη έρευνα! Το ερωτηματολόγιο που συμπληρώνεις είναι ανώνυμο και εμπιστευτικό και τα δεδομένα που θα συλλεχθούν θα χρησιμοποιηθούν μόνο για τους σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας.

### Δημογραφικά Στοιχεία

Παρακαλώ **ΑΠΑΝΤΗΣΕ** ολογράφως, ή σημειώνοντας ένα αριθμό, ή **ΒΑΛΕ X** στο κουτί που αντιστοιχεί στη περίπτωση σου.

1. Το Φύλο σου:  Κορίτσι  Αγόρι
2. Ημερομηνία γέννησης: \_\_\_\_\_
3. Το σχολείο σου: \_\_\_\_\_
4. Τάξη/Τμήμα: \_\_\_\_\_

**Οδηγίες:** Διάβασε την ιστορία που ακολουθεί και προσπάθησε να απαντήσεις σε όλες τις ερωτήσεις.

### Η αληθινή ιστορία με τις ιπτάμενες γάτες

Το νησί Borneo είναι ένα τεράστιο νησί στην Ινδονησία και το τρίτο μεγαλύτερο στον κόσμο. Έχει μεγάλα τροπικά δάση, ενώ οι λαοί που κατοικούν εκεί ασχολούνται κυρίως με την αλιεία, το κυνήγι και την καλλιέργεια ρυζιού.

Το 1950 σε μια περιοχή του Borneo ξέσπασε μια σοβαρή ασθένεια που είναι γνωστή ως «ελονοσία» και μεταδίδεται από τα κουνούπια. Προκειμένου να αντιμετωπίσουν την ασθένεια αυτή, οι κάτοικοι του Borneo αποφάσισαν να ζητήσουν τη βοήθεια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, ο οποίος είναι υπεύθυνος για ζητήματα δημόσιας υγείας και κυρίως για την αντιμετώπιση μεταδοτικών ασθενειών. Ο Οργανισμός για να τους βοηθήσει ψέκασε ένα μεγάλο μέρος της περιοχής με το εντομοκτόνο DDT καταφέροντας να εξαφανίσει τα περισσότερα κουνούπια (τα οποία κουβαλούσαν και μετέφεραν το μικρόβιο της ασθένειας) και έτσι να μειώσει σημαντικά τα ποσοστά εμφάνισής της.

Το DDT ήταν ένα ισχυρό φάρμακο, το οποίο το χρησιμοποιούσαν συχνά την εποχή εκείνη για τέτοιου είδους προβλήματα, μιας και ήταν πάρα πολύ αποτελεσματικό ενάντια στα κουνούπια και τα έντομα. Είχε παρασκευαστεί το 1874 από το Γερμανό χημικό Ότμαρ Τσάιντλερ, όμως τις εντομοκτόνες ιδιότητές του τις ανακάλυψε αργότερα ο Ελβετός χημικός Πάουλ Χέρμαν Μύλλερ, ο οποίος πήρε το βραβείο Νόμπελ για αυτήν του την ανακάλυψη.

Όπως ήταν φυσικό, το εντομοκτόνο δεν σκότωσε μόνο τα κουνούπια της περιοχής, αλλά και τις σφήκες. Οι σφήκες κρατούσαν υπό έλεγχο τις κάμπιες, οι οποίες ζούσαν στις σκεπές των σπιτιών των κατοίκων και έτρωγαν τα φύλλα φοίνικα από τα οποία ήταν φτιαγμένες. Όταν εξοντώθηκαν κατά λάθος οι σφήκες, οι κάμπιες άρχισαν να αυξάνονται και σύντομα οι σκεπές των σπιτιών άρχισαν να καταρρέουν και να πέφτουν. Και αυτό ήταν μόνο η αρχή.

Το εντομοκτόνο μόλυνε και άλλα έντομα, τα οποία ήταν τροφή για τις μικρές σαύρες που ζούσαν εκεί. Μιας και η δράση του ήταν τόσο ισχυρή, ώστε μπορούσε να κρατήσει ακόμη και για παραπάνω από 8 χρόνια, το εντομοκτόνο συγκεντρώθηκε μέσα στον οργανισμό των σαυρών και έφτασε σε υψηλά επίπεδα. Σύντομα, οι γάτες οι οποίες έτρωγαν τις σαύρες και μαζί το εντομοκτόνο άρχισαν να πεθαίνουν. Με λιγότερες γάτες, τα ποντίκια άρχισαν να αυξάνονται και μαζί τους και η ασθένεια της πανούκλας η οποία μεταδίδεται από αυτά.

Τώρα πλέον είχε εξαπλωθεί μια νέα πιο σοβαρή ασθένεια από την αρχική και οι κάτοικοι για να την αντιμετωπίσουν κάλεσαν για άλλη μια φορά τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας προκειμένου να τους βοηθήσει. Ο Οργανισμός για να μειώσει τα ποντίκια αποφάσισε να κάνει κάτι που ακούγεται πολύ λογικό: Να ρίξει ζωντανές γάτες στην περιοχή, ώστε να φάνε τα ποντίκια και να επέλθει η ισορροπία.

1. Πώς δημιουργήθηκε η ασθένεια της πανούκλας; Προσπάθησε να σχεδιάσεις με βέλη τις σχέσεις που περιγράφηκαν στο παραπάνω σενάριο σε ένα διάγραμμα ή σε μία εικόνα με τέτοιο τρόπο ώστε κάποιος να μπορεί να δει όλες τις σημαντικές πτυχές της ιστορίας με μία ματιά! Προσπάθησε να συμπεριλάβεις μόνο εκείνα τα στοιχεία και τις σχέσεις που θεωρείς σημαντικά.

2. Φαντάσου ότι είσαι ένα από τα στελέχη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας που όταν δεχτήκατε αιτήματα για βοήθεια από τους κατοίκους της περιοχής Βορνεο αποφασίσατε να ψεκάσετε την περιοχή με το εντομοκτόνο DDT. Πόσο υπεύθυνος/η θα ένιωθες για καθένα από τα γεγονότα που συνέβησαν;

Σημείωσε με ένα χ στον πίνακα που ακολουθεί το βαθμό στον οποίο θα ένιωθες υπεύθυνος/η για κάθε ένα από τα παρακάτω γεγονότα:

| Κατά πόσο θα ένιωθες υπεύθυνος/η:                                      | 1<br>καθόλου<br>υπεύθυνος | 2<br>λίγο<br>υπεύθυνος | 3<br>αρκετά<br>υπεύθυνος | 4<br>πολύ<br>υπεύθυνος | 5<br>απόλυτα<br>υπεύθυνος |
|--|---------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| α. για τον ψεκασμό της περιοχής με DDT                                 |                           |                        |                          |                        |                           |
| β. για την κατάρρευση των σκεπών που ήταν φτιαγμένες από φύλλα φοίνικα |                           |                        |                          |                        |                           |
| γ. για το ότι αυξήθηκαν τα ποντίκια                                    |                           |                        |                          |                        |                           |
| δ. για το ότι μειώθηκε η ελονοσία                                      |                           |                        |                          |                        |                           |
| ε. για το ότι αυξήθηκε η πανούκλα                                      |                           |                        |                          |                        |                           |
| στ. για το ότι εξοντώθηκαν οι σφήκες                                   |                           |                        |                          |                        |                           |

Τώρα σημείωσε με ένα χ στον παρακάτω πίνακα το βαθμό στον οποίο θα ένιωθες υπεύθυνος/η, **εάν συνέβαινε η κάθε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις:**

| Κατά πόσο θα ένιωθες υπεύθυνος/η:   | 1<br>καθόλου<br>υπεύθυνος | 2<br>λίγο<br>υπεύθυνος | 3<br>αρκετά<br>υπεύθυνος | 4<br>πολύ<br>υπεύθυνος | 5<br>απόλυτα<br>υπεύθυνος |
|---|---------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| α. εάν σε έξι μήνες μειωνόταν η σοδειά του ρυζιού που μέχρι εκείνη τη χρονιά βρισκόταν σε αφθονία |                           |                        |                          |                        |                           |
| β. εάν σε ένα χρόνο εξαφανίζονταν όλα τα ποντίκια από την περιοχή                                 |                           |                        |                          |                        |                           |
| γ. εάν σε τρία χρόνια εμφανιζόταν ένα άλλο είδος ασθένειας  |                           |                        |                          |                        |                           |
| δ. εάν σε έξι χρόνια ο πληθυσμός των σαυρών παρουσίαζε μεγάλη αύξηση                              |                           |                        |                          |                        |                           |

3. Η απόφαση του Οργανισμού Υγείας να ψεκάσει την περιοχή με DDT επηρέασε τόσο το περιβάλλον όσο και τη ζωή των κατοίκων. Ποιοι παράγοντες συγκεκριμένα πιστεύεις ότι επηρεάστηκαν;

Σημείωσε με ένα χ στον πίνακα που ακολουθεί το βαθμό στον οποίο θεωρείς ότι καθένας από τους παρακάτω παράγοντες επηρεάστηκε, ανεξάρτητα από το αν αυτός αναφέρεται στην ιστορία ή όχι:

| Κατά πόσο πιστεύεις ότι από την απόφαση του Οργανισμού Υγείας επηρεάστηκε/αν : | 1<br>καμία<br>επιρροή | 2<br>μικρή<br>επιρροή | 3<br>μέτρια<br>επιρροή | 4<br>μεγάλη<br>επιρροή | 5<br>απόλυτη<br>επιρροή |
|--|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| α. η οικολογική ισορροπία του νησιού   |                       |                       |                        |                        |                         |
| β. η υγεία των κατοίκων της περιοχής Borneo                                    |                       |                       |                        |                        |                         |
| γ. το οικονομικό εισόδημα των κατοίκων της περιοχής Borneo                     |                       |                       |                        |                        |                         |
| δ. οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην Ινδονησία                          |                       |                       |                        |                        |                         |
| ε. οι οργανισμοί που ζουν στη θάλασσα γύρω από το Borneo                       |                       |                       |                        |                        |                         |
| στ. οι κάτοικοι που ζουν στο ίδιο νησί αλλά στη διπλανή περιοχή                |                       |                       |                        |                        |                         |
| ζ. οι οικογένειες των υπαλλήλων που δουλεύουν στον Οργανισμό Υγείας            |                       |                       |                        |                        |                         |
| η. οι εταιρίες που πουλάνε κτηνοτροφικά εργαλεία και φάρμακα                   |                       |                       |                        |                        |                         |
| θ. τα παιδιά των κατοίκων της περιοχής Borneo                                  |                       |                       |                        |                        |                         |

4. Παρόλο που ο Οργανισμός Υγείας έσπευσε να βοηθήσει την περιοχή, τελικά το σχέδιό του απέτυχε. Γιατί πιστεύεις ότι η απόφασή του δεν είχε τα αναμενόμενα αποτελέσματα και τελικά δημιούργησε μια χειρότερη ασθένεια από την αρχική;

Σημείωσε με ένα χ στον πίνακα που ακολουθεί το βαθμό στον οποίο πιστεύεις ότι οι παρακάτω παράγοντες αποτελούν **αιτίες** για την αποτυχία του σχεδίου του Οργανισμού:

| Το σχέδιο του Οργανισμού να ψεκάσει την περιοχή απέτυχε, επειδή:                                    | 1<br>δεν αποτελεί αιτία | 2<br>όχι και τόσο σημαντική αιτία | 3<br>αρκετά σημαντική αιτία | 4<br>πολύ σημαντική αιτία | 5<br>απόλυτα σημαντική αιτία |
|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| α. τα στελέχη του Οργανισμού δεν ήταν ικανά να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της δουλειάς τους      |                         |                                   |                             |                           |                              |
| β. τα στελέχη του Οργανισμού δεν ήξεραν ότι το φάρμακο έχει τόσο μεγάλη διάρκεια ζωής               |                         |                                   |                             |                           |                              |
| γ. οι περιβαλλοντικές οργανώσεις δεν ενημέρωσαν τον Οργανισμό για τους κινδύνους                    |                         |                                   |                             |                           |                              |
| δ. οι κάτοικοι του Borneo δεν είχαν την τύχη με το μέρος τους                                       |                         |                                   |                             |                           |                              |
| ε. τα στελέχη του Οργανισμού δεν νοιάζονταν για την περιοχή εκείνη                                  |                         |                                   |                             |                           |                              |
| στ. ο κατασκευαστής του εντομοκτόνου είχε φτιάξει ένα επικίνδυνο φάρμακο                            |                         |                                   |                             |                           |                              |
| ζ. τα στελέχη του Οργανισμού δεν είχαν μελετήσει καλά τις συνθήκες του νησιού                       |                         |                                   |                             |                           |                              |
| η. τα στελέχη του Οργανισμού ήταν ανεύθυνα  |                         |                                   |                             |                           |                              |
| θ. τα στελέχη του Οργανισμού είχαν αντιμετωπίσει στο παρελθόν την ελονοσία με τον ίδιο τρόπο και τα |                         |                                   |                             |                           |                              |



| αποτελέσματα είχαν επιτυχία   |                         |                                   |                             |                           |                              |
|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
|   | 1<br>δεν αποτελεί αιτία | 2<br>όχι και τόσο σημαντική αιτία | 3<br>αρκετά σημαντική αιτία | 4<br>πολύ σημαντική αιτία | 5<br>απόλυτα σημαντική αιτία |
| ι. ήταν μια πολύ δύσκολη κατάσταση που ό,τι και να γινόταν δεν θα είχε επιτυχία |                         |                                   |                             |                           |                              |
| κ. τα στελέχη του Οργανισμού λειτούργησαν με βιασύνη                            |                         |                                   |                             |                           |                              |
| λ. τα στελέχη του Οργανισμού ήταν απρόσεκτα                                     |                         |                                   |                             |                           |                              |

5. Παρά το γεγονός ότι το σχέδιο απέτυχε, ο Οργανισμός προσπάθησε να διορθώσει την κατάσταση ρίχνοντας γάτες στην περιοχή για να φάνε τα ποντίκια και να επανέλθει η ισορροπία.

- ι. Μετά από πόσο καιρό πιστεύεις ότι είναι πιθανό να επανέλθει η ισορροπία στο νησί;
- Μετά από λίγες ημέρες
  - Δεν θα επανέλθει ποτέ
  - Μετά από λίγους μήνες
  - Μετά από μερικά χρόνια

Αιτιολόγησε την επιλογή σου

.....  
 .....

- ii. Τι πιστεύεις ότι θα συμβεί μετά από την ρίψη των γατών στην περιοχή; Γράψε όλες τις πιθανές συνέπειες.

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

6. Δεδομένου ότι οι ασθένειες που προκλήθηκαν στην περιοχή ήταν θανατηφόρες, πολλοί κάτοικοι πέθαναν και έτσι μέσα σε λίγο καιρό σημειώθηκε κάποια μείωση στον πληθυσμό της περιοχής Borneo. Τι πιστεύεις ότι θα συμβεί στον πληθυσμό της περιοχής μετά από δέκα χρόνια;

Κύκλωσε τη σωστή απάντηση:

- α. ο πληθυσμός θα παραμείνει ίδιος, γιατί μπορεί να πέθαναν κάποιοι αλλά θα γεννηθούν άλλοι τόσοι
- β. ο πληθυσμός θα μειωθεί και άλλο, γιατί λιγότεροι άνθρωποι σημαίνει λιγότερες γεννήσεις
- γ. ο πληθυσμός θα αυξηθεί, αν οι γεννήσεις είναι περισσότερες από τους θανάτους
- δ. ο πληθυσμός δεν θα επηρεαστεί, γιατί θα έχουν περάσει πολλά χρόνια από τότε

7. Πιστεύεις ότι το τέλος της ιστορίας θα ήταν το ίδιο, εάν αλλάζαμε κάποια πράγματα; Φαντάσου ότι η ιστορία θα μπορούσε να ήταν διαφορετική με έναν και μόνο τρόπο κάθε φορά. Πιστεύεις ότι θα έκανε τη διαφορά;

Σημείωσε με ένα χ στον παρακάτω πίνακα το βαθμό στον οποίο πιστεύεις ότι η ασθένεια της πανούκλας **δεν θα είχε προκληθεί**, εάν είχαν αλλάξει τα παρακάτω γεγονότα:

| Η ασθένεια της πανούκλας <b>δεν θα είχε προκληθεί</b> , εάν:                                     | 1<br>καθόλου<br>πιθανό | 2<br>λίγο<br>πιθανό | 3<br>αρκετά<br>πιθανό | 4<br>πολύ<br>πιθανό | 5<br>απόλυτα<br>πιθανό |
|--|------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| α. οι κάτοικοι είχαν φτιάξει τις σκεπές τους από κάποιο άλλο υλικό                               |                        |                     |                       |                     |                        |
| β. ο οργανισμός μαζί με το εντομοκτόνο είχε ρίξει από την αρχή και τις γάτες                     |                        |                     |                       |                     |                        |
| γ. το εντομοκτόνο αποβαλλόταν πιο γρήγορα από τον οργανισμό των ζώων                             |                        |                     |                       |                     |                        |
| δ. ο κατασκευαστής του DDT είχε μεγαλύτερη περιβαλλοντική συνείδηση                              |                        |                     |                       |                     |                        |
| ε. δεν υπήρχαν ποντίκια στην περιοχή   |                        |                     |                       |                     |                        |
| στ. δεν υπήρχαν κουνούπια στην περιοχή   |                        |                     |                       |                     |                        |
| ζ. δεν είχαν δώσει το βραβείο Νόμπελ στο χημικό που ανακάλυψε τις εντομοκτόνες ιδιότητες του DDT |                        |                     |                       |                     |                        |

8. Εάν μπορούσες να χρησιμοποιήσεις μια μεταφορά για να παρομοιάσεις τα γεγονότα που συνέβησαν στο Βορνεο με κάτι άλλο που μοιάζει, ποια θα ήταν αυτή;

Σημείωσε με ένα χ στον πίνακα που ακολουθεί το βαθμό στον οποίο πιστεύεις ότι η ιστορία του Βορνεο μοιάζει με καθένα από τα παρακάτω φαινόμενα:

| Η ιστορία του Βορνεο μοιάζει με :   | 1<br>καμία<br>ομοιότητα | 2<br>μικρή<br>ομοιότητα | 3<br>μέτρια<br>ομοιότητα | 4<br>μεγάλη<br>ομοιότητα | 5<br>απόλυτη<br>ομοιότητα |
|---|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| α. ένα κρυολόγημα που μπορεί να εξελιχθεί σε πνευμονία                            |                         |                         |                          |                          |                           |
| β. ένα εξάνθημα που μπορεί με τη σωστή κρέμα να εξαφανιστεί                       |                         |                         |                          |                          |                           |
| γ. μία πέτρα στη θάλασσα που μπορεί να δημιουργήσει συνεχόμενους κυματισμούς      |                         |                         |                          |                          |                           |
| δ. τα νερά σε ένα ποτάμι που ποτέ δεν γυρνάνε πίσω                                |                         |                         |                          |                          |                           |
| ε. ένα ρολόι που αν χαλάσουν οι δείκτες του, δεν θα χαλάσουν και οι μπαταρίες του |                         |                         |                          |                          |                           |
| στ. ένα ρολόι που αν χαλάσουν οι δείκτες του, θα σταματήσει να δείχνει την ώρα    |                         |                         |                          |                          |                           |
| ζ. ένα χαμόγελο που μπορεί να σου φτιάξει την υπόλοιπη μέρα                       |                         |                         |                          |                          |                           |
| η. ένα χάπι που όταν το παίρνεις σε κάνει να νιώθεις αμέσως καλύτερα              |                         |                         |                          |                          |                           |
| θ. ένα ψέμα που σε κάνει να πεις και άλλο ψέμα                                    |                         |                         |                          |                          |                           |
| ι. έναν πόλεμο που όταν νικά η μία πλευρά, η άλλη χάνει                           |                         |                         |                          |                          |                           |

9. Παρακάτω δίνονται κάποιες περιγραφές για τον τρόπο που λειτουργούν κάποια άλλα φαινόμενα. Ποιο από αυτά θα έλεγες ότι μοιάζει ή ταιριάζει με όσα περιγράφονται στην ιστορία του Βορνεο;

Κύκλωσε τη σωστή απάντηση:

α. Ο κινητήρας σε ένα αμάξι είναι το σύστημα το οποίο μεταφέρει ενέργεια από τη μηχανή στους τροχούς. Η μηχανή γυρνάει τις ταχύτητες, οι οποίες γυρνάνε τους άξονες, οι οποίοι γυρνάνε τους τροχούς. Όταν ένα αμάξι είναι χωρίς ταχύτητα καμία δύναμη δεν μεταφέρεται από τη μηχανή.

β. Ένα φάρμακο που δίνεται σε έναν ασθενή πολλές φορές δημιουργεί ανοχή. Αυτό σημαίνει ότι η αντίδραση του ατόμου στο φάρμακο μειώνεται και έτσι απαιτούνται μεγαλύτερες δόσεις για να επιτευχθεί το ίδιο αποτέλεσμα. Σε εθισμένους ασθενείς, η σταδιακή αύξηση των δόσεων μπορεί να οδηγήσει σε υπερβολική δόση.

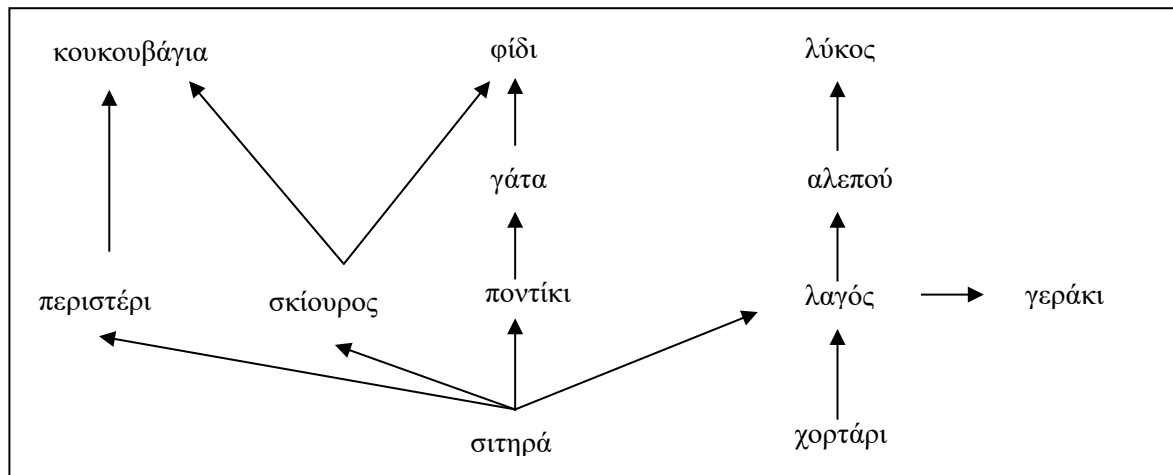
γ. Η αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα προκαλείται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι η καύση πετρελαίου, η φωτοσύνθεση και η απορρόφηση του διοξειδίου του άνθρακα στους ωκεανούς. Οι παράγοντες αυτοί είναι σημαντικοί και πρέπει να τους λαμβάνουμε υπόψη.

Αιτιολόγησε την επιλογή σου:

.....  
.....  
.....

10. Μετά από λίγο καιρό ο Οργανισμός έλαβε μια κλήση για βοήθεια από τους κατοίκους μιας άλλης περιοχής που αντιμετωπίζει ένα παρόμοιο πρόβλημα με μια μεταδοτική ασθένεια. Ο Οργανισμός αυτή τη φορά αποφάσισε να φτιάξει ένα σχέδιο που να απεικονίζει τις τροφικές σχέσεις των ζώων που κατοικούν στην περιοχή και να διερευνήσει τα αποτελέσματα από διάφορα εναλλακτικά σενάρια.

Παρακάτω δίνεται το σχέδιο αυτό:



Αφού το μελετήσεις, βοήθησε τον Οργανισμό να απαντήσει στις ερωτήσεις που ακολουθούν, κυκλώνοντας τη σωστή απάντηση. Προσοχή. Θα πρέπει να αιτιολογήσεις την επιλογή σου!

Για τις ανάγκες της άσκησης μόνο οι σχέσεις που απεικονίζονται είναι διαθέσιμες και καμία άλλη. Κάθε είδος εκπροσωπεί έναν ολόκληρο πληθυσμό από αυτό το είδος και όχι μόνο έναν οργανισμό.

**α. Τι πιστεύεις ότι θα συμβεί:**

- i. αν μειωθούν οι αλεπούδες ;
  - α. οι λύκοι θα αυξηθούν
  - β. οι λύκοι θα μειωθούν
  - γ. οι λύκοι δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....

.....

- ii. αν αυξηθούν οι αλεπούδες
  - α. οι λαγοί θα αυξηθούν
  - β. οι λαγοί θα μειωθούν
  - γ. οι λαγοί δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....

.....

- iii. αν μειωθούν οι λαγοί  
α. οι λύκοι θα αυξηθούν  
β. οι λύκοι θα μειωθούν  
γ. οι λύκοι δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....  
.....

- iv. αν αυξηθούν τα γεράκια  
α. οι αλεπούδες θα αυξηθούν  
β. οι αλεπούδες θα μειωθούν  
γ. οι αλεπούδες δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....  
.....

- v. αν μειωθούν οι λύκοι  
α. οι λαγοί θα αυξηθούν  
β. οι λαγοί θα μειωθούν  
γ. οι λαγοί δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....  
.....

- vi. αν αυξηθούν τα ποντίκια  
α. τα φίδια θα αυξηθούν  
β. τα φίδια θα μειωθούν  
γ. τα φίδια δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....  
.....

- vii. αν μειωθούν οι κουκουβάγιες  
α. οι γάτες θα αυξηθούν  
β. οι γάτες θα μειωθούν  
γ. οι γάτες δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....  
.....

β. Τώρα φαντάσου ότι μια ξαφνική κλιματική αλλαγή επηρεάζει την περιοχή και μετατρέπει το κλίμα της σε ξηρό. Τα χορτάρια αρχίζουν να μειώνονται και σιγά-σιγά εξαφανίζονται. Πιστεύεις ότι αυτό θα έχει κάποια επίπτωση σε κάποιον από τους υπόλοιπους πληθυσμούς μέσα στο δίκτυο; Εάν ναι, να αναφέρεις τον

πληθυσμό/πληθυσμούς που πιστεύεις ότι θα επηρεαστεί/ούν και να εξηγήσεις τι επιρροή θα έχει.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

γ. Στο παραπάνω τροφικό δίκτυο οι λύκοι τρώνε τις αλεπούδες που τρώνε τους λαγούς. Εάν για κάποιο λόγο οι αλεπούδες αρχίσουν να μειώνονται, τι πιστεύεις ότι θα συμβεί μετά από λίγο καιρό στον πληθυσμό τους;

Κύκλωσε τη σωστή απάντηση

- α. οι αλεπούδες θα αυξηθούν, αφού θα έχουν μειωθεί οι λύκοι
- β. οι αλεπούδες θα παραμείνουν μειωμένες, αφού θα έχουν αυξηθεί οι λαγοί
- γ. οι αλεπούδες θα εξαφανιστούν, αφού οι λύκοι θα έχουν φάει και τις λίγες που είχαν απομείνει
- δ. δεν θα συμβεί τίποτα, αφού λίγες αλεπούδες δεν κάνουν τη διαφορά





12. Ο Οργανισμός ανέθεσε σε μια ομάδα ειδικών να δημιουργήσει ένα εντομοκτόνο που θα είναι τόσο αποτελεσματικό όσο το DDT. Από μόνη της η εργασία αυτή είναι πολύ δύσκολη και απαιτητική, οι ειδικοί όμως είχαν να αντιμετωπίσουν και ένα άλλο επίσης σημαντικό ζήτημα. Ένας από τους συνεργάτες της ομάδας (ο κύριος X.) εμφανιζόταν διαρκώς αργά στις συναντήσεις, έχανε τις προθεσμίες παράδοσης και πολλές φορές χρησιμοποιούσε διάφορες δικαιολογίες, όπως το ότι ήταν άρρωστος ή ότι είχε ένα προσωπικό πρόβλημα. Σαν αποτέλεσμα, η δουλειά του δεν ήταν ικανοποιητική και συχνά οι υπόλοιποι αναλάμβαναν να κάνουν εκείνοι τις εργασίες που του είχαν αναθέσει. Έτσι, δημιουργούνταν εντάσεις ανάμεσα στα μέλη της ομάδας και τελικά αποφάσισαν να βγάλουν τον κύριο X. από την εργασία. Όταν τελείωσε η εργασία, το αποτέλεσμα δεν ήταν και τόσο καλό, όσο θα μπορούσε.

**Γιατί πιστεύεις ότι συνέβη αυτό;**

Σημείωσε με ένα χ στον πίνακα που ακολουθεί το βαθμό στον οποίο πιστεύεις ότι οι παρακάτω παράγοντες αποτελούν αιτίες:

| Η εργασία δεν ήταν τόσο επιτυχημένη όσο θα μπορούσε, επειδή:                              | 1<br>δεν αποτελεί αιτία | 2<br>όχι και τόσο σημαντική αιτία | 3<br>αρκετά σημαντική αιτία | 4<br>πολύ σημαντική αιτία | 5<br>απόλυτα σημαντική αιτία |
|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| α. ο κύριος X. ήταν ανεύθυνος στο να ολοκληρώσει τη δουλειά που του είχε ανατεθεί         |                         |                                   |                             |                           |                              |
| β. ο κύριος X. δεν ήταν καλός στη δουλειά του   |                         |                                   |                             |                           |                              |
| γ. η ομάδα δεν ήταν ανοιχτή στην επικοινωνία και δεν ενδιαφέρθηκε αρκετά για τον κύριο X. |                         |                                   |                             |                           |                              |
| δ. η ομάδα δεν βοήθησε τον κύριο X. να λύσει τα προβλήματά του                            |                         |                                   |                             |                           |                              |
| ε. ο κύριος X. λειτούργησε εγωιστικά και δεν είχε ομαδικό πνεύμα                          |                         |                                   |                             |                           |                              |
| στ. η ομάδα δεν ήταν ικανή να λύσει εσωτερικά ζητήματα και συγκρούσεις                    |                         |                                   |                             |                           |                              |
| ζ. η ομάδα λειτούργησε εγωιστικά και απομόνωσε τον κύριο X.                               |                         |                                   |                             |                           |                              |
| η. ο κύριος X. ήταν υπεύθυνος για τις   |                         |                                   |                             |                           |                              |

|                                |  |  |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|
| πράξεις και τη συμπεριφορά του |  |  |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|

**Βεβαιώσου ότι απάντησες σε όλα τα ερωτήματα. Σε ευχαριστούμε για το χρόνο σου!**

Αγαπητέ/ή μαθητή/ μαθήτρια,

Σε ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σου στη συγκεκριμένη έρευνα! Το ερωτηματολόγιο που συμπληρώνεις είναι ανώνυμο και εμπιστευτικό και τα δεδομένα που θα συλλεχθούν θα χρησιμοποιηθούν μόνο για τους σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας.

**Δημογραφικά Στοιχεία**

Παρακαλώ **ΑΠΑΝΤΗΣΕ** ολογράφως, ή σημειώνοντας ένα αριθμό, ή **ΒΑΛΕ X** στο κουτί που αντιστοιχεί στη περίπτωση σου.

1. Το Φύλο σου:  Κορίτσι  Αγόρι
2. Ημερομηνία γέννησης: \_\_\_\_\_
3. Το σχολείο σου: \_\_\_\_\_
4. Τάξη/Τμήμα: \_\_\_\_\_

**Οδηγίες:** Διάβασε την ιστορία που ακολουθεί και προσπάθησε να απαντήσεις σε όλες τις ερωτήσεις.

### Η αληθινή ιστορία με τις ιπτάμενες γάτες

Το νησί Borneo είναι ένα τεράστιο νησί στην Ινδονησία και το τρίτο μεγαλύτερο στον κόσμο. Έχει μεγάλα τροπικά δάση, ενώ οι λαοί που κατοικούν εκεί ασχολούνται κυρίως με την αλιεία, το κυνήγι και την καλλιέργεια ρυζιού.

Το 1950 σε μια περιοχή του Borneo ξέσπασε μια σοβαρή ασθένεια που είναι γνωστή ως «ελονοσία» και μεταδίδεται από τα κουνούπια. Προκειμένου να αντιμετωπίσουν την ασθένεια αυτή, οι κάτοικοι του Borneo αποφάσισαν να ζητήσουν τη βοήθεια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, ο οποίος είναι υπεύθυνος για ζητήματα δημόσιας υγείας και κυρίως για την αντιμετώπιση μεταδοτικών ασθενειών. Ο Οργανισμός για να τους βοηθήσει ψέκασε ένα μεγάλο μέρος της περιοχής με το εντομοκτόνο DDT καταφέροντας να εξαφανίσει τα περισσότερα κουνούπια (τα οποία κουβαλούσαν και μετέφεραν το μικρόβιο της ασθένειας) και έτσι να μειώσει σημαντικά τα ποσοστά εμφάνισής της.

Το DDT ήταν ένα ισχυρό φάρμακο, το οποίο το χρησιμοποιούσαν συχνά την εποχή εκείνη για τέτοιου είδους προβλήματα, μιας και ήταν πάρα πολύ αποτελεσματικό ενάντια στα κουνούπια και τα έντομα. Είχε παρασκευαστεί το 1874 από το Γερμανό χημικό Ότμαρ Τσάιντλερ, όμως τις εντομοκτόνες ιδιότητές του τις ανακάλυψε αργότερα ο Ελβετός χημικός Πάουλ Χέρμαν Μύλλερ, ο οποίος πήρε το βραβείο Νόμπελ για αυτήν του την ανακάλυψη.

Όπως ήταν φυσικό, το εντομοκτόνο δεν σκότωσε μόνο τα κουνούπια της περιοχής, αλλά και τις σφήκες. Οι σφήκες κρατούσαν υπό έλεγχο τις κάμπιες, οι οποίες ζούσαν στις σκεπές των σπιτιών των κατοίκων και έτρωγαν τα φύλλα φοίνικα από τα οποία ήταν φτιαγμένες. Όταν εξοντώθηκαν κατά λάθος οι σφήκες, οι κάμπιες άρχισαν να αυξάνονται και σύντομα οι σκεπές των σπιτιών άρχισαν να καταρρέουν και να πέφτουν. Και αυτό ήταν μόνο η αρχή.

Το εντομοκτόνο μόλυνε και άλλα έντομα, τα οποία ήταν τροφή για τις μικρές σαύρες που ζούσαν εκεί. Μιας και η δράση του ήταν τόσο ισχυρή, ώστε μπορούσε να κρατήσει ακόμη και για παραπάνω από 8 χρόνια, το εντομοκτόνο συγκεντρώθηκε μέσα στον οργανισμό των σαυρών και έφτασε σε υψηλά επίπεδα. Σύντομα, οι γάτες οι οποίες έτρωγαν τις σαύρες και μαζί το εντομοκτόνο άρχισαν να πεθαίνουν. Με λιγότερες γάτες, τα ποντίκια άρχισαν να αυξάνονται και μαζί τους και η ασθένεια της πανούκλας η οποία μεταδίδεται από αυτά.

Τώρα πλέον είχε εξαπλωθεί μια νέα πιο σοβαρή ασθένεια από την αρχική και οι κάτοικοι για να την αντιμετωπίσουν κάλεσαν για άλλη μια φορά τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας προκειμένου να τους βοηθήσει. Ο Οργανισμός για να μειώσει τα ποντίκια αποφάσισε να κάνει κάτι που ακούγεται πολύ λογικό: Να ρίξει ζωντανές γάτες στην περιοχή, ώστε να φάνε τα ποντίκια και να επέλθει η ισορροπία.

1. Πώς δημιουργήθηκε η ασθένεια της πανούκλας; Προσπάθησε να σχεδιάσεις με βέλη τις σχέσεις που περιγράφηκαν στο παραπάνω σενάριο σε ένα διάγραμμα ή σε μία εικόνα με τέτοιο τρόπο ώστε κάποιος να μπορεί να δει όλες τις σημαντικές πτυχές της ιστορίας με μία ματιά! Προσπάθησε να συμπεριλάβεις μόνο εκείνα τα στοιχεία και τις σχέσεις που θεωρείς σημαντικά.

2. Φαντάσου ότι είσαι ένα από τα στελέχη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας που όταν δεχτήκατε αιτήματα για βοήθεια από τους κατοίκους της περιοχής Βορνεο αποφασίσατε να ψεκάσετε την περιοχή με το εντομοκτόνο DDT. Πόσο υπεύθυνος/η θα ένιωθες για καθένα από τα γεγονότα που συνέβησαν;

Σημείωσε με ένα χ στον πίνακα που ακολουθεί το βαθμό στον οποίο θα ένιωθες υπεύθυνος/η για κάθε ένα από τα παρακάτω γεγονότα:

| Κατά πόσο θα ένιωθες υπεύθυνος/η:                                      | 1<br>καθόλου<br>υπεύθυνος | 2<br>λίγο<br>υπεύθυνος | 3<br>αρκετά<br>υπεύθυνος | 4<br>πολύ<br>υπεύθυνος | 5<br>απόλυτα<br>υπεύθυνος |
|--|---------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| α. για τον ψεκασμό της περιοχής με DDT                                 |                           |                        |                          |                        |                           |
| β. για την κατάρρευση των σκεπών που ήταν φτιαγμένες από φύλλα φοίνικα |                           |                        |                          |                        |                           |
| γ. για το ότι αυξήθηκαν τα ποντίκια                                    |                           |                        |                          |                        |                           |
| δ. για το ότι μειώθηκε η ελονοσία                                      |                           |                        |                          |                        |                           |
| ε. για το ότι αυξήθηκε η πανούκλα                                      |                           |                        |                          |                        |                           |
| στ. για το ότι εξοντώθηκαν οι σφήκες                                   |                           |                        |                          |                        |                           |

Τώρα σημείωσε με ένα χ στον παρακάτω πίνακα το βαθμό στον οποίο θα ένιωθες υπεύθυνος/η, **εάν συνέβαινε η κάθε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις:**

| Κατά πόσο θα ένιωθες υπεύθυνος/η:   | 1<br>καθόλου<br>υπεύθυνος | 2<br>λίγο<br>υπεύθυνος | 3<br>αρκετά<br>υπεύθυνος | 4<br>πολύ<br>υπεύθυνος | 5<br>απόλυτα<br>υπεύθυνος |
|---|---------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| α. εάν σε έξι μήνες μειωνόταν η σοδειά του ρυζιού που μέχρι εκείνη τη χρονιά βρισκόταν σε αφθονία |                           |                        |                          |                        |                           |
| β. εάν σε ένα χρόνο εξαφανίζονταν όλα τα ποντίκια από την περιοχή                                 |                           |                        |                          |                        |                           |
| γ. εάν σε τρία χρόνια εμφανιζόταν ένα άλλο είδος ασθένειας  |                           |                        |                          |                        |                           |
| δ. εάν σε έξι χρόνια ο πληθυσμός των σαυρών παρουσίαζε μεγάλη αύξηση                              |                           |                        |                          |                        |                           |

3. Η απόφαση του Οργανισμού Υγείας να ψεκάσει την περιοχή με DDT επηρέασε τόσο το περιβάλλον όσο και τη ζωή των κατοίκων. Ποιοι παράγοντες συγκεκριμένα πιστεύεις ότι επηρεάστηκαν;

Σημείωσε με ένα χ στον πίνακα που ακολουθεί το βαθμό στον οποίο θεωρείς ότι καθένας από τους παρακάτω παράγοντες επηρεάστηκε, ανεξάρτητα από το αν αυτός αναφέρεται στην ιστορία ή όχι:

| Κατά πόσο πιστεύεις ότι από την απόφαση του Οργανισμού επηρεάστηκε/αν : | 1<br>καμία<br>επιρροή | 2<br>μικρή<br>επιρροή | 3<br>μέτρια<br>επιρροή | 4<br>μεγάλη<br>επιρροή | 5<br>απόλυτη<br>επιρροή |
|---|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| α. η οικολογική ισορροπία του νησιού                                    |                       |                       |                        |                        |                         |
| β. η υγεία των κατοίκων της περιοχής Borneo                             |                       |                       |                        |                        |                         |
| γ. το οικονομικό εισόδημα των κατοίκων της περιοχής Borneo              |                       |                       |                        |                        |                         |
| δ. οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην Ινδονησία                   |                       |                       |                        |                        |                         |
| ε. οι οργανισμοί που ζουν στη θάλασσα γύρω από το Borneo                |                       |                       |                        |                        |                         |
| στ. οι κάτοικοι που ζουν στο ίδιο νησί αλλά στη διπλανή περιοχή         |                       |                       |                        |                        |                         |
| ζ. οι οικογένειες των υπαλλήλων που δουλεύουν στον Οργανισμό Υγείας     |                       |                       |                        |                        |                         |
| η. οι εταιρίες που πουλάνε κτηνοτροφικά εργαλεία και φάρμακα            |                       |                       |                        |                        |                         |
| θ. τα παιδιά των κατοίκων της περιοχής Borneo                           |                       |                       |                        |                        |                         |

4. Παρόλο που ο Οργανισμός Υγείας έσπευσε να βοηθήσει την περιοχή, τελικά το σχέδιό του απέτυχε. Γιατί πιστεύεις ότι η απόφασή του δεν είχε τα αναμενόμενα αποτελέσματα και τελικά δημιούργησε μια χειρότερη ασθένεια από την αρχική;

Σημείωσε με ένα χ στον πίνακα που ακολουθεί το βαθμό στον οποίο πιστεύεις ότι οι παρακάτω παράγοντες αποτελούν **αιτίες** για την αποτυχία του σχεδίου του Οργανισμού:

| Το σχέδιο του Οργανισμού να ψεκάσει την περιοχή απέτυχε, επειδή:                                    | 1<br>δεν αποτελεί αιτία | 2<br>όχι και τόσο σημαντική αιτία | 3<br>αρκετά σημαντική αιτία | 4<br>πολύ σημαντική αιτία | 5<br>απόλυτα σημαντική αιτία |
|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| α. τα στελέχη του Οργανισμού δεν ήταν ικανά να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της δουλειάς τους      |                         |                                   |                             |                           |                              |
| β. τα στελέχη του Οργανισμού δεν ήξεραν ότι το φάρμακο έχει τόσο μεγάλη διάρκεια ζωής               |                         |                                   |                             |                           |                              |
| γ. οι περιβαλλοντικές οργανώσεις δεν ενημέρωσαν τον Οργανισμό για τους κινδύνους                    |                         |                                   |                             |                           |                              |
| δ. οι κάτοικοι του Borneo δεν είχαν την τύχη με το μέρος τους                                       |                         |                                   |                             |                           |                              |
| ε. τα στελέχη του Οργανισμού δεν νοιάζονταν για την περιοχή εκείνη                                  |                         |                                   |                             |                           |                              |
| στ. ο κατασκευαστής του εντομοκτόνου είχε φτιάξει ένα επικίνδυνο φάρμακο                            |                         |                                   |                             |                           |                              |
| ζ. τα στελέχη του Οργανισμού δεν είχαν μελετήσει καλά τις συνθήκες του νησιού                       |                         |                                   |                             |                           |                              |
| η. τα στελέχη του Οργανισμού ήταν ανεύθυνα  |                         |                                   |                             |                           |                              |
| θ. τα στελέχη του Οργανισμού είχαν αντιμετωπίσει στο παρελθόν την ελονοσία με τον ίδιο τρόπο και τα |                         |                                   |                             |                           |                              |



| αποτελέσματα είχαν επιτυχία  |                         |                                   |                             |                           |                              |
|--|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
|  | 1<br>δεν αποτελεί αιτία | 2<br>όχι και τόσο σημαντική αιτία | 3<br>αρκετά σημαντική αιτία | 4<br>πολύ σημαντική αιτία | 5<br>απόλυτα σημαντική αιτία |
| ι. ήταν μια αναπόφευκτη κατάσταση που ό,τι και να γινόταν δεν θα είχε επιτυχία |                         |                                   |                             |                           |                              |
| κ. τα στελέχη του Οργανισμού λειτούργησαν με βιασύνη                           |                         |                                   |                             |                           |                              |
| λ. τα στελέχη του Οργανισμού ήταν απρόσεκτα                                    |                         |                                   |                             |                           |                              |

5. Δεδομένου ότι οι ασθένειες που προκλήθηκαν στην περιοχή ήταν θανατηφόρες, πολλοί κάτοικοι πέθαναν και έτσι μέσα σε λίγο καιρό σημειώθηκε κάποια μείωση στον πληθυσμό της περιοχής Borneo. Τι πιστεύεις ότι θα συμβεί στον πληθυσμό της περιοχής μετά από δέκα χρόνια;

Κύκλωσε τη σωστή απάντηση:

- α. ο πληθυσμός θα παραμείνει ίδιος, γιατί μπορεί να πέθαναν κάποιοι αλλά θα γεννηθούν άλλοι τόσοι
- β. ο πληθυσμός θα μειωθεί και άλλο, γιατί λιγότεροι άνθρωποι σημαίνει λιγότερες γεννήσεις
- γ. ο πληθυσμός θα αυξηθεί, αν οι γεννήσεις είναι περισσότερες από τους θανάτους
- δ. ο πληθυσμός δεν θα επηρεαστεί, γιατί θα έχουν περάσει πολλά χρόνια από τότε

6. Πιστεύεις ότι το τέλος της ιστορίας θα ήταν το ίδιο, εάν αλλάζαμε κάποια πράγματα; Φαντάσου ότι η ιστορία θα μπορούσε να ήταν διαφορετική με έναν και μόνο τρόπο κάθε φορά. Πιστεύεις ότι θα έκανε τη διαφορά;

Σημείωσε με ένα χ στον παρακάτω πίνακα το βαθμό στον οποίο πιστεύεις ότι η ασθένεια της πανούκλας **δεν θα είχε προκληθεί**, εάν είχαν αλλάξει τα παρακάτω γεγονότα:

| Η ασθένεια της πανούκλας <b>δεν θα είχε προκληθεί</b> , εάν:                                     | 1<br>καθόλου<br>πιθανό | 2<br>λίγο<br>πιθανό | 3<br>αρκετά<br>πιθανό | 4<br>πολύ<br>πιθανό | 5<br>απόλυτα<br>πιθανό |
|--|------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| α. οι κάτοικοι είχαν φτιάξει τις σκεπές τους από κάποιο άλλο υλικό                               |                        |                     |                       |                     |                        |
| β. ο οργανισμός μαζί με το εντομοκτόνο είχε ρίξει από την αρχή και τις γάτες                     |                        |                     |                       |                     |                        |
| γ. το εντομοκτόνο αποβαλλόταν πιο γρήγορα από τον οργανισμό των ζώων                             |                        |                     |                       |                     |                        |
| δ. ο κατασκευαστής του DDT είχε μεγαλύτερη περιβαλλοντική συνείδηση                              |                        |                     |                       |                     |                        |
| ε. δεν υπήρχαν ποντίκια στην περιοχή   |                        |                     |                       |                     |                        |
| στ. δεν υπήρχαν κουνούπια στην περιοχή   |                        |                     |                       |                     |                        |
| ζ. δεν είχαν δώσει το βραβείο Νόμπελ στο χημικό που ανακάλυψε τις εντομοκτόνες ιδιότητες του DDT |                        |                     |                       |                     |                        |

7. Παρακάτω δίνονται κάποιες περιγραφές για τον τρόπο που λειτουργούν κάποια άλλα φαινόμενα. Ποιο από αυτά θα έλεγες ότι μοιάζει ή ταιριάζει με όσα περιγράφονται στην ιστορία του Βorneo;

Κύκλωσε τη σωστή απάντηση:

α. Ο κινητήρας σε ένα αμάξι είναι το σύστημα το οποίο μεταφέρει ενέργεια από τη μηχανή στους τροχούς. Η μηχανή γυρνάει τις ταχύτητες, οι οποίες γυρνάνε τους άξονες, οι οποίοι γυρνάνε τους τροχούς. Όταν ένα αμάξι είναι χωρίς ταχύτητα καμία δύναμη δεν μεταφέρεται από τη μηχανή.

β. Ένα φάρμακο που δίνεται σε έναν ασθενή πολλές φορές δημιουργεί ανοχή. Αυτό σημαίνει ότι η αντίδραση του ατόμου στο φάρμακο μειώνεται και έτσι απαιτούνται μεγαλύτερες δόσεις για να επιτευχθεί το ίδιο αποτέλεσμα. Σε εθισμένους ασθενείς, η σταδιακή αύξηση των δόσεων μπορεί να οδηγήσει σε υπερβολική δόση.

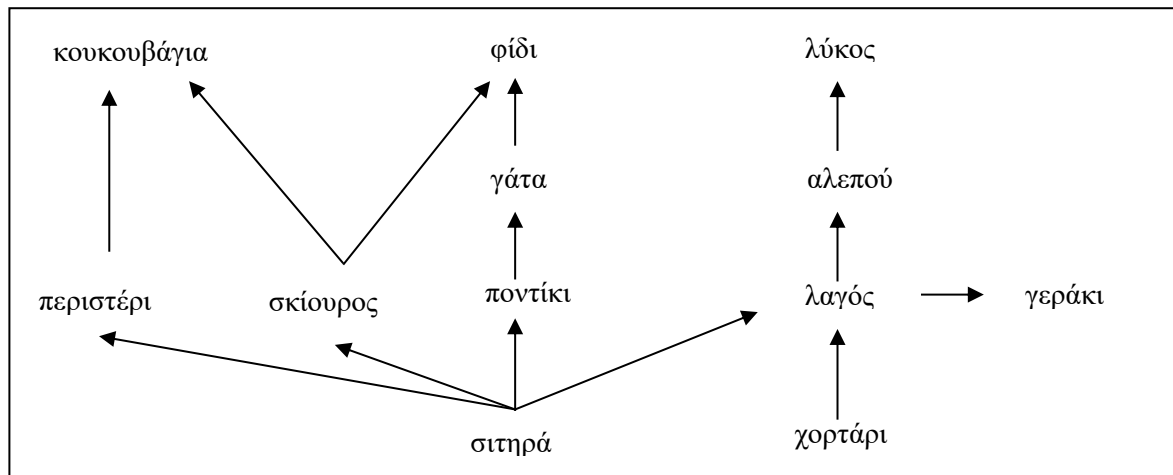
γ. Η αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα προκαλείται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι η καύση πετρελαίου, η φωτοσύνθεση και η απορρόφηση του διοξειδίου του άνθρακα στους ωκεανούς. Οι παράγοντες αυτοί είναι σημαντικοί και πρέπει να τους λαμβάνουμε υπόψη.

Αιτιολόγησε την επιλογή σου:

.....  
.....  
.....

8. Μετά από λίγο καιρό ο Οργανισμός έλαβε μια κλήση για βοήθεια από τους κατοίκους μιας άλλης περιοχής που αντιμετωπίζει ένα παρόμοιο πρόβλημα με μια μεταδοτική ασθένεια. Ο Οργανισμός αυτή τη φορά αποφάσισε να φτιάξει ένα σχέδιο που να απεικονίζει τις τροφικές σχέσεις των ζώων που κατοικούν στην περιοχή και να διερευνήσει τα αποτελέσματα από διάφορα εναλλακτικά σενάρια.

Παρακάτω δίνεται το σχέδιο αυτό:



Αφού το μελετήσεις, βοήθησε τον Οργανισμό να απαντήσει στις ερωτήσεις που ακολουθούν, κυκλώνοντας τη σωστή απάντηση. Προσοχή. Θα πρέπει να αιτιολογήσεις την επιλογή σου!

Για τις ανάγκες της άσκησης μόνο οι σχέσεις που απεικονίζονται είναι διαθέσιμες και καμία άλλη. Κάθε είδος εκπροσωπεί έναν ολόκληρο πληθυσμό από αυτό το είδος και όχι μόνο έναν οργανισμό.

**α. Τι πιστεύεις ότι θα συμβεί:**

- i. αν μειωθούν οι αλεπούδες ;
  - α. οι λύκοι θα αυξηθούν
  - β. οι λύκοι θα μειωθούν
  - γ. οι λύκοι δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....

.....

- ii. αν αυξηθούν οι αλεπούδες
  - α. οι λαγοί θα αυξηθούν
  - β. οι λαγοί θα μειωθούν
  - γ. οι λαγοί δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....

.....

- iii. αν μειωθούν οι λαγοί  
α. οι λύκοι θα αυξηθούν  
β. οι λύκοι θα μειωθούν  
γ. οι λύκοι δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....  
.....

- iv. αν αυξηθούν τα γεράκια  
α. οι αλεπούδες θα αυξηθούν  
β. οι αλεπούδες θα μειωθούν  
γ. οι αλεπούδες δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....  
.....

- v. αν μειωθούν οι λύκοι  
α. οι λαγοί θα αυξηθούν  
β. οι λαγοί θα μειωθούν  
γ. οι λαγοί δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....  
.....

- vi. αν αυξηθούν τα ποντίκια  
α. τα φίδια θα αυξηθούν  
β. τα φίδια θα μειωθούν  
γ. τα φίδια δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....  
.....

- vii. αν μειωθούν οι κουκουβάγιες  
α. οι γάτες θα αυξηθούν  
β. οι γάτες θα μειωθούν  
γ. οι γάτες δεν θα αλλάξουν

Αιτιολόγησε την απάντησή σου

.....  
.....

β. Στο παραπάνω τροφικό δίκτυο οι λύκοι τρώνε τις αλεπούδες που τρώνε τους λαγούς. Εάν για κάποιο λόγο οι αλεπούδες αρχίσουν να μειώνονται, τι πιστεύεις ότι θα συμβεί μετά από λίγο καιρό στον πληθυσμό τους;

Κύκλωσε τη σωστή απάντηση

- α. οι αλεπούδες θα αυξηθούν, αφού θα έχουν μειωθεί οι λύκοι
- β. οι αλεπούδες θα παραμείνουν μειωμένες, αφού θα έχουν αυξηθεί οι λαγοί
- γ. οι αλεπούδες θα εξαφανιστούν, αφού οι λύκοι θα έχουν φάει και τις λίγες που είχαν απομείνει
- δ. δεν θα συμβεί τίποτα, αφού λίγες αλεπούδες δεν κάνουν τη διαφορά



10. Ο Οργανισμός ανέθεσε σε μια ομάδα ειδικών να δημιουργήσει ένα εντομοκτόνο που θα είναι τόσο αποτελεσματικό όσο το DDT. Από μόνη της η εργασία αυτή είναι πολύ δύσκολη και απαιτητική, οι ειδικοί όμως είχαν να αντιμετωπίσουν και ένα άλλο επίσης σημαντικό ζήτημα. Ένας από τους συνεργάτες της ομάδας (ο κύριος X.) εμφανιζόταν διαρκώς αργά στις συναντήσεις, έχανε τις προθεσμίες παράδοσης και πολλές φορές χρησιμοποιούσε διάφορες δικαιολογίες, όπως το ότι ήταν άρρωστος ή ότι είχε ένα προσωπικό πρόβλημα. Σαν αποτέλεσμα, η δουλειά του δεν ήταν ικανοποιητική και συχνά οι υπόλοιποι αναλάμβαναν να κάνουν εκείνοι τις εργασίες που του είχαν αναθέσει. Έτσι, δημιουργούνταν εντάσεις ανάμεσα στα μέλη της ομάδας και τελικά αποφάσισαν να βγάλουν τον κύριο X. από την εργασία. Όταν τελείωσε η εργασία, το αποτέλεσμα δεν ήταν και τόσο καλό, όσο θα μπορούσε.

**Γιατί πιστεύεις ότι συνέβη αυτό;**

Σημείωσε με ένα χ στον πίνακα που ακολουθεί το βαθμό στον οποίο πιστεύεις ότι οι παρακάτω παράγοντες αποτελούν αιτίες:

| Η εργασία δεν ήταν τόσο επιτυχημένη όσο θα μπορούσε, επειδή:                              | 1<br>δεν αποτελεί αιτία | 2<br>όχι και τόσο σημαντική αιτία | 3<br>αρκετά σημαντική αιτία | 4<br>πολύ σημαντική αιτία | 5<br>απόλυτα σημαντική αιτία |
|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| α. ο κύριος X. ήταν ανεύθυνος στο να ολοκληρώσει τη δουλειά που του είχε ανατεθεί         |                         |                                   |                             |                           |                              |
| β. ο κύριος X. δεν ήταν καλός στη δουλειά του   |                         |                                   |                             |                           |                              |
| γ. η ομάδα δεν ήταν ανοιχτή στην επικοινωνία και δεν ενδιαφέρθηκε αρκετά για τον κύριο X. |                         |                                   |                             |                           |                              |
| δ. η ομάδα δεν βοήθησε τον κύριο X. να λύσει τα προβλήματά του                            |                         |                                   |                             |                           |                              |
| ε. ο κύριος X. λειτούργησε εγωιστικά και δεν είχε ομαδικό πνεύμα                          |                         |                                   |                             |                           |                              |
| στ. η ομάδα δεν ήταν ικανή να λύσει εσωτερικά ζητήματα και συγκρούσεις                    |                         |                                   |                             |                           |                              |
| ζ. η ομάδα λειτούργησε εγωιστικά και απομόνωσε τον κύριο X.                               |                         |                                   |                             |                           |                              |
| η. ο κύριος X. ήταν υπεύθυνος για τις   |                         |                                   |                             |                           |                              |



|                                   |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|
| πράξεις και τη<br>συμπεριφορά του |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|

**Βεβαιώσου ότι απάντησες σε όλα τα ερωτήματα. Σε ευχαριστούμε για το χρόνο σου!**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ' : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ  
ΠΙΝΑΚΩΝ/ΣΧΗΜΑΤΩΝ/ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ**

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

|   |     |
|---|-----|
| Πίνακας 4. 1. Φάσεις/στάδια της έρευνας-δράσης μέσα από μια συστημική ματιά .....   | 120 |
| Πίνακας 4. 2. Σχολεία που επιλέχθηκαν με τυχαία δειγματοληψία .....   | 125 |
| Πίνακας 4. 3. Συστημικές και μη συστημικές μεταφορές .....  | 139 |
| Πίνακας 4. 4. Επιχειρήματα υπέρ και κατά της απαγόρευσης του DDT.....   | 140 |
| Πίνακας 4. 5. Δείκτες διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας στο σύνολο του δείγματος .....       | 149 |
| Πίνακας 4. 6. Αξιοπιστία των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας.....   | 150 |
| Πίνακας 4. 7. Δείκτες διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης στο σύνολο του δείγματος.....          | 150 |
| Πίνακας 4. 8. Αξιοπιστία των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης στο σύνολο του δείγματος.....                            | 151 |
| Πίνακας 4. 9. Δείκτες διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης στο σύνολο του δείγματος.....               | 151 |
| Πίνακας 4. 10. Αξιοπιστία των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης στο σύνολο του δείγματος .....                               | 152 |
| Πίνακας 4. 11. Δείκτες διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς στο σύνολο του δείγματος..... | 153 |
| Πίνακας 4. 12. Αξιοπιστία των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς στο σύνολο του δείγματος.....                   | 153 |
| Πίνακας 4. 13. Δείκτες διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης στο σύνολο του δείγματος .....              | 154 |
| Πίνακας 4. 14. Αξιοπιστία των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης στο σύνολο του δείγματος.....                                 | 154 |

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

|   |     |
|---|-----|
| Πίνακας 5. 1. Περιεχόμενο βιβλίου μαθητή γ' γυμνασίου .....                               | 165 |
| Πίνακας 5. 2. Αντιστοίχιση ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ με τα μαθήματα του προγράμματος (Ενότητα 4)..... | 167 |
| Πίνακας 5. 3. Αντιστοίχιση ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ με τα μαθήματα του προγράμματος (Ενότητα 5)..... | 168 |
| Πίνακας 5. 4. Αντιστοίχιση ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ με τα μαθήματα του προγράμματος (Ενότητα 6)..... | 169 |
| Πίνακας 5. 5. Ενότητες, μαθήματα και ικανότητες/συνήθειες συστημικής σκέψης.....          | 171 |
| Πίνακας 5. 6. Ενότητες, μαθήματα και ικανότητες/συνήθειες συστημικής σκέψης.....          | 172 |
| Πίνακας 5. 7. Ενότητες, μαθήματα και ικανότητες/συνήθειες συστημικής σκέψης.....          | 173 |
| Πίνακας 5. 8. Διδακτικό υλικό και στρατηγικές διδασκαλίας ανά μάθημα .....                | 175 |
| Πίνακας 5. 9. Ερωτήσεις διερευνητικής επικοινωνίας που ανέφεραν οι μαθητές .....          | 252 |
| Πίνακας 5. 10. Ομολογίες που ανέφεραν οι μαθητές στον τρίτο κύκλο του προγράμματος        | 290 |



|  |     |
|--|-----|
| Πίνακας 6. 16. Μέσες τιμές ( <i>M</i> ), τυπικές αποκλίσεις ( <i>SD</i> ) και διαφορές ( <i>t</i> -τιμές) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στη γνωστική χαρτογράφηση στην αρχική μέτρηση.....  | 315 |
| Πίνακας 6. 17. Μέσες τιμές ( <i>M</i> ), τυπικές αποκλίσεις ( <i>SD</i> ) και διαφορές ( <i>t</i> -τιμές) των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στη γνωστική χαρτογράφηση στην τελική μέτρηση .....   | 316 |
| Πίνακας 6. 18. Μέσες τιμές ( <i>M</i> ), τυπικές αποκλίσεις ( <i>SD</i> ) και μεταβολές ( <i>t</i> -τιμές) στις διαστάσεις τηςγνωστικής χαρτογράφησης μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στην πειραματική ομάδα.....  | 318 |
| Πίνακας 6. 19. Μέσες τιμές ( <i>M</i> ), τυπικές αποκλίσεις ( <i>SD</i> ) και μεταβολές ( <i>t</i> -τιμές) στις διαστάσεις τηςγνωστικής χαρτογράφησηςμεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στην ομάδα ελέγχου .....  | 319 |
| Πίνακας 6. 20. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις ροές και συσσωρεύσεις μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....                         | 321 |
| Πίνακας 6. 21. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις αναλογικές σχέσεις μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....                            | 322 |
| Πίνακας 6. 22. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχουστην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....       | 323 |
| Πίνακας 6. 23. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχουστην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....       | 323 |
| Πίνακας 6. 24. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....    | 324 |
| Πίνακας 6. 25. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχουστην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....     | 325 |
| Πίνακας 6. 26. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «3» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....    | 325 |
| Πίνακας 6. 27. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας..... | 326 |
| Πίνακας 6. 28. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας..... | 327 |

|  |     |
|--|-----|
| Πίνακας 6. 29. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις ροές και συσσωρεύσεις μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....                         | 328 |
| Πίνακας 6. 30. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με τις αναλογικές σχέσεις μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....                            | 329 |
| Πίνακας 6. 31. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....      | 330 |
| Πίνακας 6. 32. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύρια επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....      | 331 |
| Πίνακας 6. 33. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....    | 332 |
| Πίνακας 6. 34. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....    | 332 |
| Πίνακας 6. 35. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινή επίδραση «3» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....    | 333 |
| Πίνακας 6. 36. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «1» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας..... | 334 |
| Πίνακας 6. 37. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – παράπλευρη επίδραση «2» μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας..... | 335 |
| Πίνακας 6. 38. Διασταυρωμένη ταξινόμηση της ορθότητας απάντησης σχετικά με την αμφίδρομη αιτιακή συνάφεια μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....                    | 336 |
| Πίνακας 6. 39. Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( $n$ ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή ροές και συσσωρεύσεις των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας.....  | 337 |
| Πίνακας 6. 40. Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( $n$ ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή αναλογικές σχέσεις των μαθητών/τριών της πειραματικής ομάδας.....     | 338 |



|   |     |
|---|-----|
| τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κύρια επίδραση «2»των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου.....   | 346 |
| Πίνακας 6. 53. Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( <i>n</i> ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «1»των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου.....    | 347 |
| Πίνακας 6. 54. Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( <i>n</i> ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «2»των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου.....    | 347 |
| Πίνακας 6. 55. Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( <i>n</i> ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – κοντινή επίδραση «3»των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου.....    | 348 |
| Πίνακας 6. 56. Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( <i>n</i> ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – παράπλευρη επίδραση «1»των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου..... | 349 |
| Πίνακας 6. 57. Αριθμός σωστών και λανθασμένων απαντήσεων ( <i>n</i> ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτης στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης στη μεταβλητή κυματοειδής επίδραση – παράπλευρη επίδραση «2»των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου..... | 349 |
| Πίνακας 6. 58. Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία συνδεσιμότητας στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....   | 351 |
| Πίνακας 6. 59. Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία δυναμικότητας στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....  | 351 |
| Πίνακας 6. 60. Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία περικειμενικότητας στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....   | 352 |
| Πίνακας 6. 61. Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία αξιών στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....  | 353 |
| Πίνακας 6. 62. Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία πρακτικών ζητημάτων στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....  | 354 |
| Πίνακας 6. 63. Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία καμίας άλλης λύσης στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....   | 355 |
| Πίνακας 6. 64. Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την επιλογή «δεν απαντώ» στην αρχική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....  | 355 |
| Πίνακας 6. 65. Διασταυρωμένη ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου ως προς την ύπαρξη – απουσία συνδεσιμότητας στην τελική μέτρηση: Αριθμός, εκατοστιαία συχνότητα και έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.....   | 356 |





|  |     |
|--|-----|
| Πίνακας 6. 81. Ύπαρξη – απουσία συνδεσιμότητας ( <i>n</i> ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου .....       | 368 |
| Πίνακας 6. 82. Ύπαρξη – απουσία περικειμενικότητας ( <i>n</i> ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου .....   | 369 |
| Πίνακας 6. 83. Ύπαρξη – απουσία αξιών ( <i>n</i> ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου.....                 | 369 |
| Πίνακας 6. 84. Ύπαρξη – απουσία πρακτικών ζητημάτων ( <i>n</i> ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου .....  | 370 |
| Πίνακας 6. 85. Ύπαρξη – απουσία καμίας άλλης λύσης ( <i>n</i> ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου .....   | 371 |
| Πίνακας 6. 86. Ύπαρξη – απουσία δήλωσης «δεν απαντώ» ( <i>n</i> ), εκατοστιαίες συχνότητες (%) και δείκτες στατιστικής σημαντικότητας της μεταβολής μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης των μαθητών/τριών της ομάδας ελέγχου ..... | 371 |

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

|  |    |
|--|----|
| Σχήμα 1. 1. Δομή ενός ανοιχτού συστήματος .....                      | 11 |
| Σχήμα 1. 2. Γραμμική και κυκλική οργάνωση γλωσσικών ενεργημάτων..... | 22 |

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

|   |     |
|---|-----|
| Σχήμα 4. 1. Φάσεις της ερευνητικής διαδικασίας .....                            | 121 |
| Σχήμα 4. 2. Αρνητικός βρόχος ανατροφοδότησης στις σχέσεις «κυνηγός-θήραμα»..... | 134 |

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

|   |     |
|---|-----|
| Γράφημα 6. 1. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση ..... | 300 |
| Γράφημα 6. 2. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση ..... | 301 |
| Γράφημα 6. 4. Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας της πειραματικής ομάδας.....             | 302 |
| Γράφημα 6. 3. Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Προσωπικής Υπευθυνότητας της ομάδας ελέγχου.....                  | 302 |

|   |     |
|---|-----|
| Γράφημα 6. 5. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση .....               | 303 |
| Γράφημα 6. 6. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση .....               | 304 |
| Γράφημα 6. 8. Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας .....                          | 305 |
| <b>Γράφημα 6. 7.</b> Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Ανατροφοδοτικής Σκέψης της ομάδας ελέγχου .....                        | 305 |
| Γράφημα 6. 9. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση .....                    | 306 |
| Γράφημα 6. 10. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση .....                   | 307 |
| Γράφημα 6. 12. Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης της πειραματικής ομάδας.....                               | 308 |
| Γράφημα 6. 11. Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Αιτιακής Απόδοσης της ομάδας ελέγχου .....                                   | 308 |
| Γράφημα 6. 13. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση .....      | 309 |
| Γράφημα 6. 14. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Συστημικής Αιτίας Συμπεριφοράς της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση .....      | 310 |
| Γράφημα 6. 16. Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Συστηματικής Αιτίας Συμπεριφοράς της πειραματικής ομάδας .....               | 311 |
| Γράφημα 6. 15. Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Συστηματικής Αιτίας Συμπεριφοράς της ομάδας ελέγχου .....                    | 311 |
| Γράφημα 6. 17. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην αρχική μέτρηση .....                    | 312 |
| Γράφημα 6. 18. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των παραγόντων της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην τελική μέτρηση .....                    | 313 |
| Γράφημα 6. 20. Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης της πειραματικής ομάδας.....                                | 314 |
| Γράφημα 6. 19. Ιστόγραμμα τιμών των μεταβολών των παραγόντων (αρχική-τελική μέτρηση) της Κλίμακας Μέτρησης της Ολιστικής Σκέψης της ομάδας ελέγχου.....                                     | 314 |
| Γράφημα 6. 22. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «κόμβοι» της γνωστικής χαρτογράφησης στην αρχική μέτρηση .....               | 315 |
| Γράφημα 6. 21. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «πυκνότητα συσχετίσεων» της γνωστικής χαρτογράφησης στην αρχική μέτρηση..... | 315 |

|  |     |
|--|-----|
| Γράφημα 6. 23. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «δικτυακή αιτιότητα» της γνωστικής χαρτογράφησης στην αρχική μέτρηση .....                                | 316 |
| Γράφημα 6. 25. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «κόμβοι» της γνωστικής χαρτογράφησης στην τελική μέτρηση .....  | 317 |
| Γράφημα 6. 27. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «δικτυακή αιτιότητα» της γνωστικής χαρτογράφησης στην τελική μέτρηση.....                                 | 317 |
| <b>Γράφημα 6. 24.</b> Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «πυκνότητα συσχετίσεων» της γνωστικής χαρτογράφησης στην τελική μέτρηση .....                      | 317 |
| Γράφημα 6. 26. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των διαφορών μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου στη μεταβλητή «βρόχοι ανατροφοδότησης» της γνωστικής χαρτογράφησης στην τελική μέτρηση .....                            | 317 |
| Γράφημα 6. 29. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «κόμβοι» της γνωστικής χαρτογράφησης στην πειραματική ομάδα .....  | 318 |
| Γράφημα 6. 31. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «δικτυακή αιτιότητα» της γνωστικής χαρτογράφησης στην πειραματική ομάδα.....                                       | 318 |
| <b>Γράφημα 6. 28.</b> Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «πυκνότητα συσχετίσεων» της γνωστικής χαρτογράφησης στην πειραματική ομάδα.....                             | 318 |
| <b>Γράφημα 6. 30.</b> Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «βρόχοι ανατροφοδότησης» της γνωστικής χαρτογράφησης στην πειραματική ομάδα.....                            | 318 |
| Γράφημα 6. 33. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «κόμβοι» της γνωστικής χαρτογράφησης στην ομάδα ελέγχου ..   | 319 |
| Γράφημα 6. 32. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «πυκνότητα συσχετίσεων» της γνωστικής χαρτογράφησης στην ομάδα ελέγχου .....                                       | 319 |
| Γράφημα 6. 34. Ιστόγραμμα μέσων τιμών των μεταβολών μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στη μεταβλητή «δικτυακή αιτιότητα» της γνωστικής χαρτογράφησης στην ομάδα ελέγχου .....  | 320 |
| Γράφημα 6. 35. Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με τις ροές και συσσωρεύσεις.....   | 321 |
| <b>Γράφημα 6. 36.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με τις αναλογικές σχέσεις .....  | 322 |
| <b>Γράφημα 6. 37.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση –.....  | 324 |
| <b>Γράφημα 6. 38.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση –.....  | 326 |
| <b>Γράφημα 6. 39.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων .....   | 327 |
| <b>Γράφημα 6. 40.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με τις ροές και συσσωρεύσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην τελική μέτρηση..... | 328 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Γράφημα 6. 41.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με τις αναλογικές σχέσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην τελική μέτρηση .....                       | 329 |
| <b>Γράφημα 6. 42.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κύριες επιδράσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην τελική μέτρηση.....   | 331 |
| <b>Γράφημα 6. 43.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση – κοντινές επιδράσεις στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στην τελική μέτρηση..... | 333 |
| <b>Γράφημα 6. 44.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την κυματοειδή επίδραση –.....  | 335 |
| <b>Γράφημα 6. 45.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών των απαντήσεων των συμμετεχόντων ως προς την ορθότητα της απάντησης σχετικά με την αμφίδρομη αιτιακή συνάφεια .....  | 336 |
| <b>Γράφημα 6. 46.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών μεταξύ των συμμετεχόντων της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου σχετικά με τα στοιχεία ενός συστήματος στην αρχική μέτρηση....   | 353 |
| <b>Γράφημα 6. 47.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών μεταξύ των συμμετεχόντων της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου σχετικά με άλλα ζητήματα στην αρχική μέτρηση .....   | 354 |
| <b>Γράφημα 6. 48.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών μεταξύ των συμμετεχόντων της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου σχετικά με τα στοιχεία ενός συστήματος στην τελική μέτρηση.....  | 359 |
| <b>Γράφημα 6. 49.</b> Ιστόγραμμα ποσοστών μεταξύ των συμμετεχόντων της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου σχετικά με άλλα ζητήματα στην τελική μέτρηση.....  | 360 |