



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Φυσικές επιστήμες στην εκπαίδευση»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γνώση και Αποδοχή της Θεωρίας της Εξέλιξης από Μελλοντικούς
Εκπαιδευτικούς

Γιαμπλόνσκι Μάρκος
Α.Μ.: 217402

Επιβλέπουσα καθηγήτρια:

Μαυρικάκη Ευαγγελία, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ

Συνεπιβλέποντες καθηγητές:

Αποστολία Γαλάνη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ

Κωνσταντίνος Σκορδούλης, Καθηγητής ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ

Αθήνα, 2021

Γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο «Γνώση και Αποδοχή της Θεωρίας της Εξέλιξης από Μελλοντικούς Εκπαιδευτικούς» αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Η εργασία εκφράζει τις θέσεις και τις απόψεις του συγγραφέως και όχι του Πανεπιστημίου.

Ο ΔΗΛΩΝ

ΓΙΑΜΠΛΟΝΣΚΙ ΜΑΡΚΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Θεωρία της Εξέλιξης είναι ένα πλέγμα εννοιών που εμπεριέχει αρχές από πολλούς κλάδους των φυσικών επιστημών όπως τη Γεωλογία και τη Γενετική και αποτελεί μία από τις δεκαέξι επιστημονικές εξηγήσεις που πρέπει να γνωρίζει ένας άνθρωπος για να θεωρείται επιστημονικά εγγράμματος. Όμως ποιο είναι το επίπεδο της γνώσης και της αποδοχής για αυτήν τη Θεωρία ανάμεσα στους μελλοντικούς δασκάλους στην Ελλάδα;

Με τη χρήση ερωτηματολογίου, μετρήσαμε τη γνώση και την αποδοχή 119 μελλοντικών δασκάλων της Θεωρίας της Εξέλιξης, καθώς και τη θρησκευτική τους πίστη. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως αν και έχουν αρκετά χαμηλή γνώση της Θεωρίας, στην πλειοψηφία τους την αποδέχονται. Τέλος, η συσχέτιση μεταξύ της γνώσης, της αποδοχής και της θρησκευτικής πίστης ανέδειξε ως στατιστικά σημαντική μόνο εκείνη ανάμεσα στην θρησκευτική πίστη και την γνώση. Μέσα από αυτήν την εργασία αναδεικνύεται η σημασία περαιτέρω μετρήσεων και ερευνών γύρω από τη Θεωρία της Εξέλιξης και την γνώση και την αποδοχή της από τους εκπαιδευτικούς, ώστε μελλοντικά να μπορούν να αμβλυνθούν τυχόντα ζητήματα που μπορεί να προκύψουν.

Λέξεις Κλειδιά: Θεωρία της Εξέλιξης, Νεοδαρβινισμός, Εξέλιξη, Αποδοχή, Γνώση, Θρησκευτική Πίστη, Μελλοντικοί Δάσκαλοι

ABSTRACT

Theory of Evolution is a grid of concepts that includes principles from various sciences such as Geology and Genetics and is one of the sixteen scientific explanations that a person must know in order to be considered scientifically literate. But what is the level of knowledge and acceptance for this Theory among pre-service teachers in Greece?

With the use of a questionnaire, we measured the knowledge and acceptance of the Theory of Evolution of 119 pre-service teachers, as well as their religious faith. The results showed that although pre-service teachers have a rather low knowledge of the Theory, the majority of them accepts it. Lastly, the only correlation between knowledge, acceptance and religious faith that is statistically significant is the one between religious faith and knowledge. Through this paper, the importance of further measurements and research around the Theory of Evolution and its knowledge and acceptance by teachers is highlighted, in order to mitigate any issues that may arise in the future.

Keywords: Theory of Evolution, Neo-Darwinism, Evolution, Acceptance, Knowledge, Religious Faith, Pre-service Teachers

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Οι Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση» του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου και να ευχαριστήσω όλο το εκπαιδευτικό προσωπικό που δούλεψε σκληρά για την υλοποίηση αυτού του Προγράμματος και που πρόθυμα μου μεταλαμπάδευσαν τόσες γνώσεις, δημιουργώντας μου πληθώρα θετικών συναισθημάτων για τις θετικές επιστήμες αλλά και για τη διδασκαλία τους.

Ιδιαίτερα, ένα μεγάλο ευχαριστώ θα ήθελα να εκφράσω στην επιβλέπουσα καθηγήτρια της εργασίας μου κ. Ευαγγελία Μαυρικάκη, της οποίας η ουσιαστική βοήθεια, η στήριξη και η καθοδήγηση υπήρξε καθοριστική. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την συμφοιτήτριά μου Κατερίνα Ζιώγκα και τον διδακτορικό φοιτητή Νίκο Μαντέλα που με συμβούλεψαν κατά τη διάρκεια της συγγραφής της διπλωματικής εργασίας.

Τέλος, είμαι ευγνώμων στην μητέρα μου Λαμπρινή, στον πατέρα μου Ματσειέ, στην αδελφή μου Βασιλεία και στην ανιψιά μου Λαμπρινή, που ο καθένας με τον δικό του τρόπο με στήριξε όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	6
A. Θεωρητικό Πλαίσιο	8
A.1. Εισαγωγή	8
A.2. Εξέλιξη της Θεωρίας της Εξέλιξης: Από τον Δαρβινισμό στον Νεοδαρβινισμό	10
A.3. Θεωρία της Εξέλιξης και Εκπαίδευση	12
A.3.1. Η Θεωρία της Εξέλιξης στην τυπική εκπαίδευση.....	16
A.3.2. Η Θεωρία της Εξέλιξης στη μη τυπική και άτυπη εκπαίδευση.....	19
A.3.3. Γνώση και αποδοχή της Θεωρίας της Εξέλιξης από τους εκπαιδευτικούς.....	20
A.3.4. Εναλλακτικές ιδέες εκπαιδευτικών σχετικά με τη Θεωρία της Εξέλιξης.....	22
A.4. Σκοπός της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα.....	24
B. Μεθοδολογία της έρευνας.....	25
B.1. Δείγμα της έρευνας.....	25
B.2. Ερευνητικά εργαλεία	26
B.2.1. Ερωτηματολόγιο	26
B.3. Ανάλυση δεδομένων.....	30
Γ. Αποτελέσματα της έρευνας.....	31
Δ. Συζήτηση - Επέκταση	51
Ε. Περιορισμοί της έρευνας.....	52
Βιβλιογραφία	53
Κατάλογος πινάκων και εικόνων	59
Παράρτημα	60
1. Ερωτηματολόγιο	60
2. Πίνακας κωδικοποίησης.....	77

A. Θεωρητικό Πλαίσιο

A.1. Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση» του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Ο Κάρολος Δαρβίνος έχει πιστωθεί πως «είχε την καλύτερη ιδέα που είχε ποτέ κανείς» (Dennett, 1996) – την εξέλιξη μέσω της Φυσικής Επιλογής (Rees, 2007; Gregory, 2009). Η εξέλιξη είναι η «ραχοκοκαλιά», όπως αναφέρεται από πολλούς, των σύγχρονων βιολογικών σπουδών καθώς παρέχει ένα ενοποιητικό πλαίσιο μέσω του οποίου όλοι οι βιολόγοι από διάφορους κλάδους, μπορούν να κάνουν ερωτήσεις σχετικά με τον ζωντανό κόσμο (Kuschmierz et al., 2020). Σήμερα ο Νέο-Δαρβινισμός είναι ευρέως αποδεκτός από την επιστημονική κοινότητα, όμως η αποδοχή της Εξέλιξης από τους πολίτες, ποικίλει ανά χώρες (Paz-Y-Mino & Espinosa, 2009; Peker et al., 2010).

Η σημασία που έχει η Θεωρία της Εξέλιξης (ΘΕ) δε φαίνεται μόνο από το γεγονός πως θεωρείται μία από τις 16 επιστημονικές εξηγήσεις και μία από τις Θεμελιώδεις Θεωρίες που είναι απαραίτητες να γνωρίζει ένας πολίτης για να θεωρείται επιστημονικά εγγράμματος (Cleaves & Toplis, 2007; Romine et al., 2017). Μπορούμε να το παρατηρήσουμε και από το ότι Ακαδημίες Φυσικών Επιστημών από 67 διαφορετικές χώρες που ανήκουν στο IAP (Inter Academy Panel— ένα παγκόσμιο δίκτυο Ακαδημιών των Φυσικών Επιστημών) υπέγραψαν μία προκήρυξη που ενθαρρύνει τους πολίτες, τους δασκάλους και τους γονείς ώστε να διδάσκονται οι μαθητές των σχολείων τη ΘΕ (Prinou et al., 2008). Επιπρόσθετα, μια αναφορά στο Ηνωμένο Βασίλειο για το όραμα μιας «διδασκτέας ύλης μετά το 2000» έχει την ΘΕ ως μία από τις βασικότερες θεωρίες να μάθει ένας μαθητής, λόγω του ότι παρέχει μία καλώς συνδεδεμένη «επεξηγηματική ιστορία» του φυσικού και ζωντανού κόσμου (Hokayem & BouJaoude, 2008).

Επομένως, με δεδομένα τα παραπάνω μπορούμε να πούμε πως η παρουσία της ΘΕ είναι βασική για το παιδαγωγικό σύστημα, αν επιθυμούμε να βγάζουμε εγγράμματος επιστημονικά ανθρώπους. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικοί είναι ο «χαμένος κρίκος» μεταξύ της επιστημονικής κατανόησης της ΘΕ και της άγνοιας ή αντίστασης του πληθυσμού. Οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα μέσα στις σχολικές αίθουσες να εκπαιδεύσουν τους αυριανούς πολίτες να κατανοήσουν τη ΘΕ και να την παρατηρήσουν στο φυσικό τους κόσμο (Ζόγκτζα et al., 2009). Όμως, οι πτυχιούχοι των παιδαγωγικών σχολών παίρνουν το πτυχίο τους αποδεχόμενοι την αξία και τη σημασία του περιεχομένου και της διαδικασίας της επιστήμης και κατ' επέκταση της Βιολογίας ή της Θεωρίας της Εξέλιξης; Μπορούν να δώσουν συγκεκριμένα παραδείγματα από τη ζωή και τις εμπειρίες τους; Τουλάχιστον πιστεύουν στη Θεωρία αυτή, ως την καλύτερη επιστημονική εξήγηση για τα φαινόμενα στα οποία εκείνη αναφέρεται; (Smith & Siegel, 2016)

Οι απορίες αυτές σχετικά με την αποδοχή της Εξέλιξης από τους εκπαιδευτικούς δεν είναι καινούριες, όμως η ανησυχία για την αποδοχή της ΘΕ των μελλοντικών δασκάλων ίσως και να είναι (Smith & Siegel, 2016). Οι έρευνες για την αποδοχή της ΘΕ είναι σημαντικές επειδή, αν και υπάρχουν οδηγίες για την διδασκαλία της σε πολλές χώρες, εκείνο το οποίο διδάσκεται μέσα στις τάξεις προκύπτει από

το τι θεωρεί ο εκάστοτε δάσκαλος ως σημαντικό για να μάθει ο μαθητής (Tavares & Bobrowski, 2018).

Όμως, η αποδοχή της ΘΕ εξαρτάται από παράγοντες όπως η γνώση για τη Θεωρία και η θρησκευτικότητα του ατόμου (Gefaell et al., 2020). Η σημασία της γνώσης και της κατανόησης της ΘΕ έχει αναγνωριστεί από πολλούς ερευνητές, καθώς ακόμα και ο διάλογος για την εγκυρότητα της ΘΕ προέρχεται κυρίως από την έλλειψη της γνώσης της ίδιας της Θεωρίας (Yesilyurt et al., 2019). Οι επιστήμονες και οι εκπαιδευτικοί των φυσικών επιστημών θα συμφωνούσαν πως ένας βασικός στόχος για την κατάρτιση στην εξέλιξη θα είναι να αυξήσουμε τη γνώση των εκπαιδευτικών πάνω στην Εξέλιξη (Nehm & Reilly, 2007a). Όμως ποιο είναι το επίπεδο των δασκάλων πάνω σε αυτήν τη Θεωρία;

Ως αφορμή λοιπόν για την παρούσα εργασία στάθηκαν όλες αυτές οι δηλώσεις και ερωτήσεις που παρουσιάστηκαν παραπάνω για την γνώση και την αποδοχή της ΘΕ, στηριζόμενοι στους μελλοντικούς δασκάλους που βρίσκονται στην Ελλάδα και που σε λίγα χρόνια θα βρίσκονται στα σχολεία να διδάσκουν την επόμενη γενιά.

Ως προς τη δομή της εργασίας, το πρώτο μέρος αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία που χρειάστηκε να μελετήσουμε για την έρευνά μας και το δεύτερο μέρος εστιάζει στο κομμάτι της έρευνας που εκπονήθηκε με στόχο την διεξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων.

A.2. Εξέλιξη της Θεωρίας της Εξέλιξης: Από τον Δαρβινισμό στον Νεοδαρβινισμό

Δεν είναι τυχαία η γνωστή φράση του Dobzhansky πως τίποτα στην Βιολογία δεν έχει νόημα, παρά υπό το φως της Εξέλιξης (Dobzhansky, 1973). Η ΘΕ είναι ορόσημο στην ιστορία της Βιολογίας και θεωρείται από πολλούς ως η πιο σημαντική θεωρία στο πεδίο της Βιολογίας (Torkar & Šorgo, 2020; Cofré et al., 2017; Blackwell et al., 2003;) και ως η κεντρική ενοποιητική θεωρία (Tavares & Bobrowski, 2018; Athanasiou & Mavrikaki, 2014), που παρέχει ένα πλαίσιο για την κατανόηση πολλών άλλων εννοιών στις βιοεπιστήμες (Betti et al., 2020; Hermann, 2013). Ειδικότερα, η εξέλιξη παρέχει ένα επεξηγηματικό πλαίσιο που υποστηρίζει και υποστηρίζεται από ένα ευρύ φάσμα εννοιών σε διάφορους επιστημονικούς κλάδους που κυμαίνονται από τη γεωλογία έως τη φυσιολογία (Hermann, 2013). Η επιστημονική κοινότητα αποδέχεται σχεδόν ομόφωνα την εξελικτική θεωρία ως την καλύτερη εξήγηση για την ποικιλομορφία και την αλληλεξάρτηση των ειδών στη Γη (Athanasiou & Mavrikaki, 2014; Hermann, 2013; Rowland, 2007).

Η ιδέα της εξέλιξης, όμως, είναι τόσο παλιά όσο και η απορία του ανθρώπου από που ήρθε και πού πηγαίνει. Παραπλήσιες ιδέες βρίσκουμε στον Εμπεδοκλή, τον Δημόκριτο, τον Επίκουρο και τον Λουκρήτιο (Ζούρος, 2009; Kaye, 2006). Οι ιδέες του Πλάτωνα και του Αριστοτέλη δεν αμφισβητήθηκαν όμως μέχρι την Αναγέννηση, γιατί ταίριαζαν με τη θρησκευτικότητα του Μεσαίωνα (Ζούρος, 2009). Το 1859, ο Κάρολος Δαρβίνος με τη δημοσίευσή του «Περί της καταγωγής των ειδών» προχώρησε στην διατύπωση μίας επιστημονικής εξήγησης για τον σχεδιασμό των οργανισμών και την ονόμασε εξέλιξη μέσω φυσικής επιλογής (Ayala, 2009) φέρνοντας έτσι την καταγωγή των ειδών και όλες τους τις παραλλαγές στη σφαίρα της επιστήμης (Ayala, 2003).

Μέσα από τη ΘΕ που διατυπώθηκε, προτάθηκε μια καθαρά νατουραλιστική εξήγηση για την προέλευση, τη διαφοροποίηση και τη γεωγραφική κατανομή της ζωής στη Γη (Paz-Y-Mino & Espinosa, 2009; Hewlett & Peters, 2006), χωρίς να χρειαστεί να καταφύγει κανείς στη χρήση του Θεού ή κάποιου άλλου υπερφυσικού όντος (Ayala, 2009). Ουσιαστικά η μελέτη της εξέλιξης από τους επιστήμονες, εστιάζει στο πώς κατά την ιστορία της ζωής στον πλανήτη μας, τα διάφορα ζώα και φυτά προσαρμόστηκαν σε διάφορες συνθήκες και σε διάφορους τρόπους ζωής, (Yigael, 2000; Σμιθ, 1987) αντικαθιστώντας το «γιατί είμαστε αυτό που είμαστε» με το «πώς έγινε και είμαστε αυτό που είμαστε» (Ζόγκζα et al., 2009).

Μέσα από την σύντομη αλλά κατανοητή εξήγηση της ΘΕ που μας δίνουν ο Schull (1991) και ο Gould (1996), μπορούμε να συλλάβουμε τις βασικές αρχές που περιλαμβάνονταν στις αρχικές θέσεις του Δαρβινισμού (Bausch, 2000; Ferrari & Chi, 1998). Για ένα συγκεκριμένο είδος σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον, ο αριθμός των ατόμων που ζει σε αυτό τείνει να παραμένει σταθερός. Και όμως, σε κάθε γενιά τείνουν να υπάρχουν περισσότεροι απόγονοι από τους γονείς και από όσους μπορούν να επιβιώσουν. Επομένως, σε κάθε γενιά μερικοί απόγονοι πεθαίνουν χωρίς αναπαραγωγή, ενώ άλλοι ζουν για να γίνουν γονείς. Υπάρχει, εν συντομία, ανταγωνισμός μεταξύ ατόμων σε πληθυσμούς, και οι ηττημένοι δεν αφήνουν απογόνους. Τέλος, τα άτομα ποικίλλουν και οι απόγονοι τείνουν να μοιάζουν με τους γονείς τους, καθώς μερικές από αυτές τις παραλλαγές μεταβιβάζονται στις μελλοντικές γενιές, και έτσι σε κάθε γενιά ο απόγονος τείνει να μοιάζει με τους πιο «κατάλληλους» γονείς της προηγούμενης γενιάς (όπου καταλληλότεροι θεωρούνται εκείνοι των οποίων οι

παραλλαγές τυχαίνει να ταιριάζουν καλύτερα στα μεταβαλλόμενα τοπικά περιβάλλοντα) (Bausch, 2000; Ferrari & Chi, 1998).

Πάνω σε αυτές τις βασικές αρχές της Δαρβινικής θεωρίας χτίστηκε τα επόμενα 150 χρόνια ένα οικοδόμημα. Στην αρχή ήρθε η ανακάλυψη των μονάδων κληρονομικότητας και η ανάπτυξη της γενετικής (Ζόγκζα et al., 2009; Hewlett & Peters, 2006). Αν και με την ανάπτυξη της Γενετικής και την εμφάνιση μια καινούριας θεωρίας που βασιζόταν στις μεταλλάξεις, η ΘΕ του Δαρβίνου φαινόταν να απειλείται (Bowler, 1978), στη συνέχεια με τη βοήθεια του Τόμας Χανγκ Μόργκαν αυτή η θεωρία ενσωματώθηκε στη θεωρία του Δαρβίνου, διευρύνοντάς την. (Ζόγκζα et al., 2009; Loye, 2002) Έπειτα, η σύνθεση της νέας αυτής θεωρίας με την γενετική των πληθυσμών, αλλά και με την ζωολογία, την βοτανική, και την παλαιοντολογία οδήγησε – αργά αλλά σταθερά – σε αυτό που σήμερα ονομάζουμε Νεοδαρβινισμό ή αλλιώς Συνθετική Θεωρία (Ζόγκζα et al., 2009) και αποκατέστησε την αρχική θεωρία του Δαρβίνου τοποθετώντας την αυτή τη φορά στα στέρεα θεμέλια της πειραματικής γενετικής και της στατιστικής των πληθυσμών (Miller, 1982). Για τον Δαρβινισμό, λοιπόν, έχει επικρατήσει σήμερα ο όρος Νεοδαρβινισμός, ακριβώς για να τονιστεί ότι η κυρίαρχη σήμερα ΘΕ έχει εμπλουτιστεί με αρχές που δεν τις βρίσκουμε στον Δαρβίνο (Ζούρος, 2009).

Τέλος, σύμφωνα με τα παραπάνω, από εδώ και πέρα όταν γίνεται αναφορά στη ΘΕ, εννοείται ο Νεοδαρβινισμός και οι αρχές που τον διέπουν. Με πιο απλά λόγια και για την όσο πιο δυνατή κατανόηση του Νεοδαρβινισμού, ολόκληρη η θεωρία μπορεί να βασιστεί στις ακόλουθες προτάσεις. Οι Νεοδαρβινιστές ενσωματώνουν ιδέες γενετικής, όπως κυρίαρχα και αλληλόμορφα γονίδια, γονότυπο και φαινότυπο, DNA και RNA, στη διαδικασία της φυσικής επιλογής. Υποστηρίζουν πως η εξέλιξη είναι απλά η αργή αλλά συνεχιζόμενη αλλαγή των γονιδιακών συχνοτήτων των πληθυσμών (Bausch, 2000). Με αυτόν τον τρόπο ο Νεοδαρβινισμός συνδυάζει τον μηχανισμό της φυσικής επιλογής με τα σύγχρονα γενετικά επιτεύγματα (Yigael, 2000).

Η ΘΕ ίσως να θεωρείται ως ακόμα μία θεωρία, επειδή μέσα σε αυτήν υπάρχουν τόσες διαφορετικές συνιστώσες, ώστε κάποιες λεπτομέρειες ακόμα να περνούν ένα είδος επεξεργασίας και ορισμένες πληροφορίες ακόμα να προστίθενται. Με αυτόν τον τρόπο η ΘΕ μπορεί να θεωρηθεί ως κάτι ακόμα ανολοκλήρωτο (Blackwell et al., 2003). Βέβαια, δεν αρκεί αυτό το γεγονός για να απορρίψει κάποιος αυτήν τη θεωρία, κάτι που θα μας απασχολήσει σε επόμενα κεφάλαια. Κάθε χρόνο οι ερευνητές ανά τον κόσμο ανακαλύπτουν τόσα ευρήματα σχετικά με την εξέλιξη, αρκετά για να γεμίσουν βιβλία μεγαλύτερα από ολόκληρο το έργο του Δαρβίνου (Culotta & Pennisi, 2005). Έτσι, με την κατανόηση της εξέλιξης, οδηγηθήκαμε σε ραγδαίες εξελίξεις στις βιοεπιστήμες, επιτρέποντας στους επιστήμονες να εφαρμόσουν αυτές τις νέες γνώσεις σε ιατρικούς, γεωργικούς, και άλλους τομείς, σώζοντας ζωές και βελτιώνοντας την ποιότητά τους (Sanders & Ngxola, 2009). Επιπλέον, με την περαιτέρω κατανόηση της εξέλιξης θα μπορούσαμε να κάνουμε άλματα στην ιατρική έρευνα καθώς και να κατανοήσουμε πραγματικά τους κινδύνους που σχετίζονται με τη μείωση της βιοποικιλότητας και την αλλαγή του κλίματος (Kuschmierz et al., 2020).

A.3. Θεωρία της Εξέλιξης και Εκπαίδευση

Όπως έχει διατυπωθεί, η Εξέλιξη δεν είναι ένα κεφάλαιο. Είναι το σπουδαιότερο ενοποιητικό πλαίσιο σε όλη τη Βιολογία και πρέπει να αρχίζει να διδάσκεται στο σχολείο από την πρώτη μέρα και κατά τη διάρκεια ολόκληρης της ακαδημαϊκής χρονιάς (Tavares & Bobrowski, 2018). Η κατανόηση της ΘΕ θα πρέπει να είναι μέρος των γνώσεων όχι μόνο των φοιτητών των φυσικών επιστημών αλλά και όλων των ατόμων. Οι μαθητές πρέπει να διδαχθούν και να εκτιμήσουν τη ΘΕ και τη δύναμη που έχει εκείνη ως προς την εξήγηση της προέλευσης και της κατανομής των ειδών, καθώς και στην εξήγηση πολλών πτυχών της ανθρώπινης ύπαρξης (Thagard & Findlay, 2010).

Κάθε απόπειρα διδασκαλίας της βιολογίας που παραλείπει ή περιθωριοποιεί την εξέλιξη είναι λειψή και αποτυχημένη. Αν θεωρήσουμε ότι η βιολογία έχει θέση στα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ), τότε αυτομάτως έχει και η Εξέλιξη (Ζόγκτζα et al., 2009). Ενώ διδάσκουμε στους εαυτούς μας και στους μαθητές για τον πλανήτη μας και για τη Βιολογία, δεν μπορούμε να αγνοούμε την μεγάλη και αποκαλυπτική ιστορία της ζωής πάνω σε αυτόν (Zook, 1995). Βέβαια, αν και διδάσκεται στα σχολεία σε πολλές χώρες (Jiménez-aleixandre, 1992), η διδασκαλία της παραμένει ένα επίμαχο θέμα σε αρκετές από αυτές (Smith & Siegel, 2016) και ακόμα και πολλοί εκπαιδευτικοί ανά τον κόσμο βρίσκουν την προσθήκη της ΘΕ στο Α.Π.Σ των σχολείων προβληματική (Sanders & Ngxola, 2009).

Ο λόγος που συμβαίνει αυτό μπορεί να γίνει κατανοητός αν πρώτα αναλογιστούμε τρία πράγματα. Πρώτον, το αντικείμενο που θα διδαχθεί, στην περίπτωση αυτήν, τη ΘΕ αλλά και δεύτερον τη θέση της στο Α.Π.Σ. Τρίτον, οι ρόλοι που παίρνουν μέρος στην εκπαιδευτική διαδικασία, δηλαδή οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, καθώς η ΘΕ θεωρείται όχι απλά ένα από τα πιο σημαντικά κεφάλαια, αλλά και ένα από τα πιο δύσκολα για να μάθεις και να διδάξεις (Akyol et al., 2012).

Γιατί να διδάσκεται η ΘΕ στα δημοτικά σχολεία από τη στιγμή που δε βρίσκεται στους στόχους του Α.Π.Σ και για αυτόν τον λόγο μελλοντικοί εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης πολύ πιθανά δεν πρόκειται να χρειαστεί να τη διδάξουν; (Torkar & Šorgo, 2020) Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, η ΘΕ δεν αποτελεί ένα απλό κεφάλαιο, αλλά ένα μεγάλο πλέγμα αρχών και ορισμών. Για να κατανοήσει κανείς τη ΘΕ πρέπει πρώτα να κατανοήσει ορισμένες πτυχές της Φύσης της Επιστήμης που θεωρούνται κλειδιά για να αποδεχτεί τη ΘΕ, όπως η φύση των επιστημονικών θεωριών (Bravo & Cofré, 2016). Για αυτόν τον λόγο η έννοια της εξέλιξης θα πρέπει να «διαπερνά» τα Α.Π.Σ. από τις μικρότερες μέχρι τις μεγαλύτερες τάξεις (Πρίνου et al., 2004) και οι δάσκαλοι θα πρέπει να γνωρίζουν τις βασικές αρχές, επειδή πρόκειται να διδάξουν για τα ζωντανά πλάσματα (Torkar & Šorgo, 2020).

Επιπλέον, ερευνητές σε όλο τον κόσμο που ασχολούνται με την εκπαίδευση και με αυτό που θεωρείται «εγγραμματισμός» στη Βιολογία, υποστηρίζουν ότι το θεωρητικό πλαίσιο της εξέλιξης προσφέρεται για τον συνδυασμό των πολλών και διαφορετικών κλάδων της βιολογίας σε μια συνεκτική επιστήμη. Η κατανόηση της εξέλιξης θεωρείται καθοριστική στο να μπορούν οι μαθητές να συνθέτουν και να ενοποιούν ποικίλες βιολογικές έννοιες όσο μεγαλώνουν (Demastes et al., 1995; Settlege, 1994). Όμως η διδασκαλία ορισμένων εννοιών που διαπερνούν τη ΘΕ δεν έχουν μόνο τα παραπάνω οφέλη για τους μαθητές. Πολλοί εκπαιδευτικοί οργανισμοί όπως το National Academy of

Sciences (1998), το National Science Teachers Association (2003) κ.α. διατυπώνουν επιχειρήματα υπέρ της διδασκαλίας της εξέλιξης αναγνωρίζοντας ότι εννοιολογικά σχήματα, όπως η εξέλιξη, εξοπλίζουν τους μαθητές με δυναμικές ιδέες, που τους βοηθούν να καταλαβαίνουν το φυσικό κόσμο και η εισαγωγή της έγκαιρα και όχι με περίπλοκο τρόπο, μπορεί να συνθέσει πολλά φαινομενικά αταίριαστα γεγονότα, ώστε η βιολογία να μην διδάσκεται ως κατάλογος γεγονότων (Πρίνου et al., 2004). Επιπρόσθετα, ο μαθητής ενημερώνεται για κοινωνικά θέματα όπως οι απόψεις για τη γενετική, τα αντιβιοτικά, η γεωργία και άλλα ζητήματα που αφορούν τον πληθυσμό, και για ηθικά θέματα όπως η σχέση του ανθρώπου με το υπόλοιπο ζωικό βασίλειο και τα δικαιώματα των ζώων. Έτσι, μέσω της διδασκαλίας της εξέλιξης, θα μπορεί να παίρνει υπεύθυνες αποφάσεις για τις στάσεις και την υγεία του, βασισμένος στην κριτική του σκέψη (Nelio & El-Hani, 2009).

Στον αντίποδα, το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές σχετικά με το συγκεκριμένο θέμα είναι πως πολλοί από αυτούς έχουν σε εξαιρετικά υψηλό επίπεδο εναλλακτικές ιδέες. Όταν αναφερόμαστε σε εναλλακτικές ιδέες, εννοούμε τις ιδέες που ήδη έχουν οι μαθητές στον νου τους πάνω σε κάποιο θέμα που είναι αρκετά ανθεκτικές στο μυαλό τους και που εκείνες δε συμβαδίζουν με την επιστημονική γνώση. Αυτές οι ιδέες αφορούν τις βασικές εξελικτικές αρχές, όπως η φυσική επιλογή, η προσαρμοστικότητα κ.α. (Kuschmierz et al., 2020). Για τους νέους μαθητές συγκεκριμένα, ακόμα και για τα παιδιά που πάνε στο νηπιαγωγείο, οι αρχικές τους εμπειρίες αποτελούν πολύ σημαντικούς παράγοντες, καθώς αποτελούν τη βάση πάνω στην οποία θα χτιστούν αργότερα οι γνώσεις στις μεγαλύτερες τάξεις. Ακόμα και εκείνες οι πρώτες εμπειρίες όμως, μπορούν να δημιουργήσουν σε εκείνους κάποιες εναλλακτικές ιδέες. Προκύπτει με σαφήνεια λοιπόν πως είναι πολύ σημαντικό οι δάσκαλοι να διδάσκουν για τα ζωντανά πλάσματα από τις μικρές ηλικίες ώστε αργότερα οι μαθητές να έχουν μία πιο ξεκάθαρη κατανόηση για τη ΘΕ και να αποφευχθεί η δημιουργία εναλλακτικών ιδεών (Torkar & Šorgo, 2020).

Τα παραπάνω προκύπτουν από το ότι η ΘΕ φαίνεται να έχει παραγκωνιστεί στη χώρα μας, χωρίς να έχει υπάρξει κάποια προσφυγή ή κάποιο παρόμοιο γεγονός που να οδηγήσει σε αυτό, όπως έχει γίνει σε άλλες χώρες (Kuschmierz et al., 2020; Mackenzie, 2010). Αυτό επιτυγχάνεται πρώτον με το να αφαιρείται η ΘΕ από την εξεταστέα ύλη των τάξεων (κάτι που φαίνεται να αλλάζει τα τελευταία χρόνια) (Kuschmierz et al., 2020; Athanasiou & Papadopoulou, 2015) και δεύτερον με το να γράφονται και να διδάσκονται τα κεφάλαια της εξέλιξης στο τέλος των εγχειριδίων και της διδακτικής χρονιάς (Athanasiou & Papadopoulou, 2015; Athanasiou & Mavrikaki, 2014). Με την τοποθέτηση αυτή, ο εκπαιδευτικός συνήθως δεν προλαβαίνει να φτάσει και να διδάξει εκείνο το κεφάλαιο και έτσι καταλήγει να αφαιρείται και από την ύλη (Kuschmierz et al., 2020) δημιουργώντας στην ουσία έναν φαύλο κύκλο. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να δούμε και πώς το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγουν οι Nelio & El-Hani (2009) πως ένα Α.Π.Σ. που τοποθετεί τη ΘΕ στο τελευταίο μέρος της χρονιάς δεν είναι αποτελεσματικό, επιβεβαιώνεται στην ελληνική κοινωνία, θεματική με την οποία θα ασχοληθούμε σε επόμενο κεφάλαιο.

Παρόλα αυτά, έρευνες έχουν επιχειρήσει να αναγνωρίσουν επιπλέον λόγους για την αποφυγή της διδασκαλίας της ΘΕ στα μαθήματα των φυσικών επιστημών που δεν έχουν σχέση με το Α.Π.Σ. και που έχουν προκύψει από διάφορες ανησυχίες που έχουν εκφράσει δάσκαλοι που βρίσκονται ήδη στα σχολεία, αλλά και δάσκαλοι που ακόμα δε διδάσκουν (Akyol et al., 2012). Υπάρχουν αρκετές

αποδείξεις πως πολλοί εκπαιδευτικοί ανά τον κόσμο αντιμετωπίζουν προβλήματα σχετικά και με την κατανόηση της ΘΕ, (Cofré et al., 2017; Akyol et al., 2012) αλλά και ως προς την αποδοχή της και ως εκ τούτου, δυσκολεύονται να διδάξουν αυτό το περιεχόμενο. (Cofré et al., 2017)

Αρκετοί μελλοντικοί εκπαιδευτικοί ήδη βρίσκονται στον δρόμο για τη μη αποτελεσματική διδασκαλία της ΘΕ. Εξαιτίας της δικής τους μη αποτελεσματικής μάθησης, νιώθουν πως δεν είναι σωστά εξοπλισμένοι για να τη διδάξουν με ορθό τρόπο και φοβούνται μήπως βρεθούν αντιμέτωποι με απορίες των μαθητών τους που ίσως τους φέρουν σε δύσκολη θέση (Grossman & Fleet, 2017; Bravo & Cofré, 2016). Δεν είναι ψέμα πως ανάμεσα στους καθηγητές των Πανεπιστημίων υπάρχει εφησυχασμός στον τρόπο που παρουσιάζουν τις πληροφορίες σχετικά με τη ΘΕ. Αν λοιπόν υπολογίσουμε το γεγονός πως σε αυτά τα μαθήματα παίρνουν μέρος και μελλοντικοί εκπαιδευτικοί, τότε μπορούμε να μεταφέρουμε αυτό που συμβαίνει σε εκείνες στις αίθουσες πανεπιστημίου, σε αυτό που συμβαίνει στις αίθουσες των σχολείων (Blackwell et al., 2003). Σαν αποτέλεσμα, οι εκπαιδευτικοί αποφεύγουν να χρησιμοποιούν ακόμα και τη λέξη της εξέλιξης, διδάσκοντας μόνο λίγο για την εξέλιξη των ανθρώπων, βοηθώντας κάπως τους μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές ιδέες, όχι όμως επαρκώς και χωρίς να τις αποδεχτούν (Borgerding et al., 2015).

Στην επέκταση του προβλήματος συμβάλλει επίσης η αντίσταση που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί ανά τον κόσμο ως προς τη διδασκαλία της ΘΕ. Αντίσταση από μαθητές, γονείς, κοινότητα, συναδέλφους, διεύθυνση και από την Εκκλησία (Borgerding et al., 2015). Ωφέλιμο είναι να επισημανθεί ότι αν και έχει υπονοηθεί πως για αυτόν τον λόγο η εξέλιξη στην Ελλάδα έχει συμπεριληφθεί μόνο στα τελευταία κεφάλαια των βιβλίων, δεν έχει εντοπιστεί ξεκάθαρα επιρροή της Εκκλησίας, γεγονός σημαντικό αν υπολογίσουμε πως ζούμε σε ένα κράτος που δεν έχουμε διαχωρισμό Κράτους και Εκκλησίας (Stasinakis & Kampourakis, 2018).

Παράλληλα, οι Έλληνες εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν προβλήματα όπως την πίεση του χρόνου για μία αποτελεσματική διδασκαλία, την ύπαρξη του όποιου κεφαλαίου στο τέλος των εγχειριδίων, το μειωμένο ενδιαφέρον των μαθητών, τις προσωπικές τους απόψεις, γνωστικά εμπόδια και στρες εξαιτίας των ενδεχόμενων συγκρούσεων (Stasinakis & Kampourakis, 2018; Stasinakis & Athanasiou, 2016; Ζόγκζα et al., 2009). Επιβάλλεται εδώ να αναφερθεί πως μερικά ιδιωτικά σχολεία στην Ελλάδα αποτελούν εξαιρέσεις, καθώς σε αυτά η ΘΕ όχι απλά διδάσκεται, αλλά της δίνεται και μεγάλο βάρος προσπαθώντας κάθε χρονιά να εξελιχθούν (Athanasiou & Papadopoulou, 2015).

Ως αποτέλεσμα των παραπάνω, τι γίνεται αν οι εκπαιδευτικοί αποφασίσουν να διδάξουν την ΘΕ στην τάξη; Η ελλιπής προετοιμασία εξαιτίας των ελάχιστων γνώσεων που απέκτησαν στις σπουδές τους, η μικρή κατανόηση της φύσης της επιστήμης, η έλλειψη διδακτικών προσεγγίσεων και στρατηγικών -αυτό δηλαδή που αποκαλούμε Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου- είναι μόνο μερικά από τα εμπόδια που καλούνται να αντιμετωπίσουν (Cofré et al., 2017).

Σύμφωνα με έρευνες, η στήριξη του εκπαιδευτικού έργου από το σχολείο και την κοινότητα είναι πολύτιμη για τον εκπαιδευτικό (Cofré et al., 2017). Η εμπιστοσύνη του κάθε δασκάλου στις δικές του γνώσεις και ικανότητες πως μπορεί να διδάξει την εξέλιξη με διάφορους τρόπους, είναι εξίσου σημαντική (Akyol et al., 2012). Τέλος, επιτακτική είναι η επαρκής προετοιμασία από την πλευρά του εκπαιδευτικού για μία αποτελεσματική διδασκαλία. Εκείνη μπορεί να επιτευχθεί μέσα από την

κατανόηση της φύσης της επιστήμης, της αποδοχής της ΘΕ και της απόκτησης της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου στο συγκεκριμένο θέμα (Torkar & Šorgo, 2020; Cofré et al., 2017).

Φυσική απόρροια της συλλογιστικής που αναπτύχθηκε είναι ότι η διδασκαλία της εξέλιξης αποτελεί μία πρόκληση για μαθητές αλλά και για δασκάλους, ειδικά τους νεότερους που ετοιμάζονται να διδάξουν για πρώτη φορά και μόλις τώρα αρχίζουν να αποκτούν παιδαγωγική γνώση και γνώση περιεχομένου πάνω στο συγκεκριμένο θέμα (Borgerding et al., 2015). Αυτό που το καθιστά ως πρόκληση είναι πως μέχρι να ειδικευτεί κάποιος πάνω σε αυτό και να μπορέσει να το διδάξει εύκολα και αποτελεσματικά πρέπει να περάσει από πολλά στάδια σκέψης και από μία μεγάλη και ολιστική διαδικασία (Athanasίου & Mavrikaki, 2014). Αν οι εκπαιδευτικοί καταφέρουν να αυξήσουν την αποδοχή της ΘΕ μέσα από την αποτελεσματική διδασκαλία, θα επωφεληθούν όχι μόνο οι μαθητές, αλλά και η κοινωνία ως σύνολο, καθώς θα παρθούν ορθότερες στάσεις σε θέματα που σχετίζονται με την εξέλιξη όπως είναι τα αντιβιοτικά, τα εμβόλια και η κλιματική αλλαγή (Dunk et al., 2019).

A.3.1. Η Θεωρία της Εξέλιξης στην τυπική εκπαίδευση

Η ΘΕ και η θέση της στο σχολείο και το Α.Π.Σ. στη χώρα μας είναι κάτι που απασχολεί την παρούσα εργασία. Επομένως, η αναφορά στην τυπική εκπαίδευση κρίνεται απαραίτητη για την όσο το δυνατόν πιο σφαιρική κάλυψη του θέματος. Όμως τι ορίζεται ως τυπική εκπαίδευση; Ως τυπική εκπαίδευση σύμφωνα με τον νόμο 3879/2010, άρθρο. 2 είναι η εκπαίδευση που παρέχεται στο πλαίσιο του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος, οδηγεί στην απόκτηση πιστοποιητικών αναγνωρισμένων σε εθνικό επίπεδο από τις δημόσιες αρχές και αποτελεί μέρος της διαβαθμισμένης εκπαιδευτικής κλίμακας¹. Ο σκοπός και η ύπαρξη του παρόντος υποκεφαλαίου υπηρετεί την ανάλυση του ελληνικού Α.Π.Σ. και την αναφορά του - σχεδόν επιγραμματικά - στα σημεία όπου αναφέρεται η ΘΕ ή κάποιες έννοιές της σε διάφορα μαθήματα των ελληνικών σχολείων, από το Νηπιαγωγείο μέχρι το Λύκειο.

Πρώτα, κρίνεται αναγκαίο να γίνει αναφορά στο ότι διαβάζοντας κάποιος το Α.Π.Σ του μαθήματος της Βιολογίας, η ξεκάθαρη αναφορά στη λέξη εξέλιξη γίνεται μόνο στη Β΄ Δημοτικού για ολόκληρο το δημοτικό, ενώ στο γυμνάσιο αναφέρεται και στους άξονες γνωστικού περιεχομένου αλλά και στους γενικούς στόχους των μαθημάτων, στις δύο τάξεις που διδάσκεται.²

Αρχίζοντας από το Νηπιαγωγείο, σύμφωνα με το Α.Π.Σ. Προσχολικής Εκπαίδευσης (2020), εκείνο που έχει σημασία κατά τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών για εκείνες τις ηλικίες είναι «η στήριξη της ολόπλευρης ανάπτυξης του παιδιού (και όχι η εκμάθηση περιεχομένου), ξεκινώντας από την παραδοχή ότι η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών δεν αποτελεί αυτοσκοπό για το νηπιαγωγείο» (Λοΐζου & Καχριμάνη, 2020).

Πηγαίνοντας στην Α΄ Δημοτικού, ο μαθητής μέσω του μαθήματος της Μελέτης Περιβάλλοντος έρχεται σε επαφή με τα φυτά και τα ζώα του τόπου του (Ενότητες 1 και 2) και η μόνη αναφορά που μπορεί να πλησιάζει στις αρχές της ΘΕ είναι πως τα ζώα και τα φυτά είναι προσαρμοσμένα στο περιβάλλον που ζουν. Το βιβλίο του δασκάλου του μαθήματος δεν έχει κανέναν στόχο που να αναφέρεται στη διδασκαλία κάποιου συγκεκριμένου ορισμού ή έννοιας.

Στη Β΄ Δημοτικού η Μελέτη Περιβάλλοντος χτίζει πάνω σε αυτό που διδάχτηκαν τα παιδιά στην προηγούμενη τάξη, με μία πιο συγκεκριμένη αναφορά στην προσαρμοστικότητα των ζώων και των φυτών για λόγους επιβίωσης. Πιο αναλυτικά, το βιβλίο αναφέρει πως «τα ζώα βρίσκουν τρόπους προσαρμογής στο περιβάλλον τους, ώστε να επιβιώνουν»³ (Ενότητα 6, κεφάλαιο 6) και «τα φυτά χρησιμοποιούν «έξυπνους» τρόπους για να τραφούν, να προφυλαχτούν από τους εχθρούς τους, να πολλαπλασιαστούν. Προσαρμόζονται, δηλαδή, στο περιβάλλον»⁴ (Ενότητα 7, κεφάλαιο 2). Το βιβλίο του δασκάλου έχει ως στόχο «Τα παιδιά να εισαχθούν στην έννοια της προσαρμογής»⁵,

Το ίδιο μάθημα στη Γ΄ Δημοτικού αναφέρει εκ νέου την προσαρμογή των ζώων και των φυτών καταλήγοντας στα εξής συμπεράσματα «Όταν οι άνθρωποι δεν μπορούμε να ζήσουμε σε ένα μέρος,

¹ Ορισμός από τη σελίδα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, <https://www2.aua.gr/el/info/orismoi-ennoies>

² Σελίδα Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>

³ Απόσπασμα από το ηλεκτρονικό βιβλίο της Μελέτης Περιβάλλοντος της Β΄ Δημοτικού, <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/58>

⁴ Ηλεκτρονικό βιβλίο της Μελέτης Περιβάλλοντος της Β΄ Δημοτικού ό.π

⁵ Ηλεκτρονικό βιβλίο της Μελέτης Περιβάλλοντος της Β΄ Δημοτικού ό.π

αποφασίζουμε να φύγουμε. Όμως τα φυτά, που δεν μπορούν να κάνουν κάτι τέτοιο, κατορθώνουν με άλλους τρόπους να προσαρμόζονται στο περιβάλλον ώστε να καταφέρνουν να ζουν», «Η διαφορετική μορφή που έχουν τα φυτά ανάλογα με το περιβάλλον τους και ο τρόπος που λειτουργούν τα διάφορα μέρη τους, ώστε να επιβιώνουν, ονομάζεται προσαρμογή στο περιβάλλον»⁶. Εμπλουτίζει πλέον την προσαρμοστικότητα και με συγκεκριμένα παραδείγματα, όπως το ράμφος του πελεκάνου, καταλήγοντας και στην βιοποικιλότητα. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρει «Η θάλασσα φιλοξενεί έναν ολόκληρο κόσμο από φυτά και ζώα, που έχει μεγάλη ποικιλία»⁷. Υποστηρίζει αυτά τα συμπεράσματα με συγκεκριμένες ασκήσεις όπως το να γράφει ο μαθητής για συγκεκριμένα ζώα, ένα χαρακτηριστικό που το βοηθάει να προσαρμοστεί στο περιβάλλον του.

Μετά από αυτές τις αναφορές, ο μαθητής θα πρέπει να φτάσει στην Στ' τάξη για να ξανασυναντήσει την προσαρμογή των ζώων στο μάθημα των Φυσικών στην ενότητα των ζώων. Σε εκείνο το σημείο δε θα αναφερθεί το βιβλίο σε τίποτα παραπάνω, κλείνοντας έτσι ο μαθητής τον κύκλο του στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Το πρώτο μάθημα που θα κάνει αναφορά σε αρχές της ΘΕ στην επόμενη βαθμίδα είναι η Βιολογία της Α' Γυμνασίου. Ήδη από την πρώτη ενότητα και κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην προέλευση όλων των ειδών από έναν κοινό πρόγονο και στην εξέλιξη γράφοντας «Οι οργανισμοί έχουν κοινή καταγωγή. Η ηλικία της Γης υπολογίζεται περίπου στα 5 δισεκατομμύρια χρόνια. Η εμφάνιση των πρώτων μορφών ζωής τοποθετείται πριν από 3,5 δισεκατομμύρια χρόνια περίπου. Από τότε η ζωή εξελίσσεται. Νέοι οργανισμοί διαδέχονται παλαιότερους. Η εξέλιξη είναι ένα χαρακτηριστικό της ζωής»⁸. Εκείνο τα κεφάλαιο δεν προχωρά στη διδασκαλία της ΘΕ, όμως σε σχολικά εγχειρίδια είναι η πρώτη φορά που γίνεται τέτοια αναφορά. Στη συνέχεια θα αναφερθεί ξανά η εξέλιξη σε επόμενο κεφάλαιο, όμως με μόνο σκοπό να εισαχθεί ο μαθητής στην ποικιλομορφία των οργανισμών και στην πάλη τους για επιβίωση.

Στη Β' και τη Γ' Γυμνασίου το μάθημα της Βιολογίας έχει κοινό εγχειρίδιο και η πρώτη αναφορά σε αρχές που άπτονται της ΘΕ γίνεται ήδη από την πρώτη ενότητα και κεφάλαιο και είναι η αναφορά στο γενετικό υλικό και στα κληρονομικά χαρίσματα. Στην επόμενη ενότητα το βιβλίο αναφέρει χαρακτηριστικά πως «Η επιβίωση κάθε οργανισμού εξαρτάται από την ομαλή του λειτουργία και τη δυνατότά του να προσαρμόζεται στο περιβάλλον του»⁹. Ξανά στην πέμπτη ενότητα εξηγείται η λειτουργία και χρησιμότητα του DNA, ώστε σε επόμενο κεφάλαιο να αναφερθεί ο εκπαιδευτικός στην Κληρονομικότητα και τις Μεταλλάξεις. Η τελευταία ενότητα του εγχειριδίου για τις δύο αυτές τάξεις ονομάζεται Εξέλιξη, στο οποίο παρουσιάζονται η Φυσική Επιλογή του Δαρβίνου με αποδείξεις από απολιθώματα και η εξέλιξη του ανθρώπου.

⁶ Απόσπασμα από το ηλεκτρονικό βιβλίο της Μελέτης Περιβάλλοντος της Γ' Δημοτικού, <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/59>

⁷ Ηλεκτρονικό βιβλίο της Μελέτης Περιβάλλοντος της Γ' Δημοτικού, σελ. 16

⁸ Απόσπασμα από το ηλεκτρονικό βιβλίο της Βιολογίας της Α' Γυμνασίου, <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/106>

⁹ Απόσπασμα από το ηλεκτρονικό βιβλίο της Βιολογίας της Β' και Γ' Γυμνασίου, <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/107>

Προχωρώντας οι μαθητές στην Α΄ Λυκείου, το μάθημα της Βιολογίας δεν παρέχει κανένα στοιχείο πάνω στη ΘΕ. Στη Β΄ Λυκείου όμως έχουμε την Ενότητα 4 του βιβλίου που αναφέρεται στη Γενετική και ένα συγκεκριμένο κεφάλαιο που αναφέρεται στις μεταλλάξεις. Τέλος στη Γ΄ Λυκείου της Γενικής Παιδείας υπάρχει η τελευταία ενότητα που ονομάζεται Εξέλιξη. Εκεί πραγματεύεται η αναγκαιότητα της διδασκαλίας της ΘΕ στο σχολείο, και στη συνέχεια το βιβλίο παρουσιάζει τη θεωρία του Λαμάρκ και του Δαρβίνου προχωρώντας σε μία μεταξύ τους σύγκριση. Αργότερα γίνεται αναφορά στη Θεωρία των Μεταλλάξεων του Μέντελ και στη Συνθετική Θεωρία που προέκυψε αργότερα. Τέλος, αναλύεται ξανά η εξέλιξη του ανθρώπινου είδους.

Κλείνοντας τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, στην Γ΄ Λυκείου το μάθημα της Βιολογίας διδάσκεται και ως μάθημα στην Ομάδα Προσανατολισμού Υγείας με ξεχωριστό εγχειρίδιο και ενότητες. Εκεί αναλύεται η Μεντελική Κληρονομικότητα (Ενότητα 5) και οι Μεταλλάξεις (Ενότητα 6).

Σε αυτό το σημείο μπορούν να επαληθευτούν στοιχεία τα οποία αναφέρθηκαν σε προηγούμενα κεφάλαια. Αρχικά, στα Δημοτικά βλέπουμε πως δεν έχουμε καμία αναφορά στην εξέλιξη και η μόνη επαφή που έχουν οι μαθητές με βασικές αρχές της ΘΕ είναι η βιοποικιλότητα και η προσαρμοστικότητα. Για να μάθει ο μαθητής πως αυτοί οι ορισμοί υπάρχουν σε μία κοινή Θεωρία πρέπει να πάει στο Γυμνάσιο και συγκεκριμένα στις μεγαλύτερες τάξεις αυτού, καθώς η πρώτη τάξη κάνει μία επιγραμματική αναφορά σε εκείνη. Στις τάξεις του Λυκείου ακολουθείται το ίδιο μοτίβο, με την ύπαρξη της ΘΕ στην πρώτη τάξη, όμως με την καθαρή αναφορά και διδασκαλία της στις επόμενες τάξεις. Χαρακτηριστική είναι και η τοποθέτηση αυτού του κεφαλαίου και στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο που διδάσκεται στο τέλος των εγχειριδίων.

A.3.2. Η Θεωρία της Εξέλιξης στη μη τυπική και άτυπη εκπαίδευση

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η ύπαρξη της Θ.Ε στη μη τυπική και στην άτυπη εκπαίδευση. Πριν όμως αναφερθούμε στις διάφορες δραστηριότητες, απαραίτητα πρέπει να δοθούν συγκεκριμένοι ορισμοί για τις παραπάνω κατηγορίες. Πιο συγκεκριμένα:

- Μη τυπική εκπαίδευση είναι η εκπαίδευση που παρέχεται σε οργανωμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο εκτός του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος και μπορεί να οδηγήσει στην απόκτηση πιστοποιητικών αναγνωρισμένων σε εθνικό επίπεδο. Περιλαμβάνει την αρχική επαγγελματική κατάρτιση, τη συνεχιζόμενη επαγγελματική κατάρτιση και τη γενική εκπαίδευση ενηλίκων. (Ν.3879/2010, αρ. 2)¹⁰
- Ως άτυπη εκπαίδευση είναι οι μαθησιακές δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα εκτός οργανωμένου εκπαιδευτικού πλαισίου, σε όλη τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου, στο πλαίσιο του ελεύθερου χρόνου ή επαγγελματικών, κοινωνικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων. Περιλαμβάνει τις κάθε είδους δραστηριότητες αυτομόρφωσης, όπως η αυτομόρφωση με έντυπο υλικό ή μέσω διαδικτύου ή με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή ή ποικίλων εκπαιδευτικών υποδομών, καθώς και τις γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που αποκτά το άτομο από την επαγγελματική εμπειρία του. (Ν.3879/2010, αρ. 2)¹¹

Στην Ελλάδα μετά από αναζήτηση υλικού για μαθητές που έχουν ως στόχο την εκπαίδευση πάνω στη ΘΕ, προέκυψαν οι παρακάτω επιλογές για έναν εκπαιδευτικό:

Μέσα από τη Μαθησιακή Ηλεκτρονική Τράπεζα του Εθνικού Κέντρου Τεκμηρίωσης (Ε.Κ.Τ.), κάποιος μπορεί να βρει ένα σενάριο διδασκαλίας που ονομάζεται «Οι προσαρμογές των οργανισμών». ¹² Σε αυτήν τη σελίδα υπάρχουν αναλυτικά οι εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές, οι προαπαιτούμενες γνώσεις που θα κληθούν να έχουν οι μαθητές, ο σκοπός και οι στόχοι και οι διδακτικές ώρες των μαθημάτων και η οργάνωση που θα απαιτηθεί. Τέλος, δίνονται και ειδικά Φύλλα Εργασίας για να μπορέσει να γίνει η διδασκαλία ακόμα πιο σωστά. Το συγκεκριμένο σενάριο συμπεριλήφθηκε στη λίστα καθώς οι γνωστικοί του στόχοι αφορούν στην προσαρμοστικότητα, στη Φυσική Επιλογή και στην εξέλιξη των ειδών.

Στη συνέχεια το Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών μέσω της πλατφόρμας του Open eclass παρέχει, μέσα από πληθώρα μαθημάτων, διδασκαλία πάνω στην ΘΕ του Δαρβίνου με όνομα «Βιολογική εξέλιξη». ¹³ Σε αυτήν την ιστοσελίδα μπορεί κάποιος να βρει τις πληροφορίες σε μορφή PDF, σε Power Point ή και ακόμα βίντεο με τον ίδιο τον καθηγητή να κάνει το μάθημα.

Τέλος, ως μορφή άτυπης εκπαίδευσης υπάρχουν βιβλία τα οποία μιλούν για τη ΘΕ και απευθύνονται σε παιδιά όπως το «Εξηγώντας στα παιδιά τη θεωρία της εξέλιξης: Ο Δαρβίνος με απλά λόγια», ή το «Ένα ζουζούνη παραπάνω: Η ζωή και οι περιπέτειες του Δαρβίνου».

¹⁰ Ορισμός από τη σελίδα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, <https://www2.aua.gr/el/info/orismo-ennoies>

¹¹ Ορισμός από τη σελίδα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών ό.π.

¹² Σενάριο Ε.Κ.Τ. από τη σελίδα <http://scenaria-ekt.mitida.gr/scenario/oi-prosarmoges-ton-organismon>

¹³ Υλικό στο <https://opencourses.uoa.gr/modules/units/?course=BIOL3&id=632>

Κλείνοντας, μελετώντας τους φορείς της μη τυπικής και της άτυπης εκπαίδευσης παρατηρήθηκε ότι η ΘΕ, αν και δύσκολο να βρεθεί, δίνει σε μαθητές αλλά και σε μεγαλύτερους τη δυνατότητα να μάθουν για αυτήν και επαφίεται στην πρωτοβουλία του εκάστοτε ενδιαφερόμενου για το αν θα αναζητήσει κάτι τέτοιο.

A.3.3. Γνώση και αποδοχή της Θεωρίας της Εξέλιξης από τους εκπαιδευτικούς

Παρά το γεγονός ότι έχουν περάσει 160 χρόνια από την Θεωρία της Εξέλιξης των ειδών από τον Δαρβίνο και την ταυτόχρονη ανάπτυξη της εξελικτικής βιολογίας σε ένα από τα πιο δυναμικά πεδία της έρευνας, η Θεωρία αυτή ακόμα δεν έχει γίνει πλήρως κατανοητή ή αποδεκτή από τον γενικό πληθυσμό (Athanasiou & Mavrikaki, 2014). Η εξέλιξη βρίσκεται σε διάφορους τομείς, από την φαρμακευτική και τη βιοτεχνολογία μέχρι τις περιβαλλοντικές πολιτικές και την δημόσια υγεία, γεγονός που καθιστά την γενικότερη απόρριψη της εξέλιξης ένα σοβαρό δημόσιο πρόβλημα (Lombrozo et al., 2008).

Για να παραδεχτούν οι εκπαιδευτικοί πως η ΘΕ πρέπει να έχει μία θέση στα σχολεία και ότι είναι άξια διδασκαλίας, είναι απαραίτητο πρώτα να αποδεχτούν αυτήν τη Θεωρία οι ίδιοι (Tavares & Bobrowski, 2018). Αντίθετα όμως, στις ΗΠΑ, αν και μερικά ευρήματα της επιστήμης κερδίζουν γρήγορα την αποδοχή του κόσμου, άλλα - όπως η ΘΕ - παραμένουν σε εξαιρετικά χαμηλά επίπεδα αποδοχής εξαιτίας της αντίστασης που παρουσιάζεται σε ορισμένα επιστημονικά θέματα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ότι, σύμφωνα με έρευνα, το ένα τρίτο των ενηλίκων στην Αμερική συνεχίζει να αρνείται τη ΘΕ (Grossman & Fleet, 2017), ενώ μία διαφορετική έρευνα παρουσιάζει ακόμα χαμηλότερα ποσοστά αποδοχής, αποκαλύπτοντας πως «*λιγότερο από το 50% των Αμερικανών αποδέχονται τη Θεωρία του Δαρβίνου για την εξέλιξη μέσω φυσικής επιλογής*» (Lombrozo et al., 2008). Ομοίως και στη χώρα μας, η αποδοχή της ΘΕ βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα (Stasinakis & Athanasiou, 2016).

Η απάντηση που δίνεται στο γιατί έχουμε προβλήματα αποδοχής της ΘΕ οδηγούν συχνά στη Βίβλο και το κεφάλαιο της Γένεσης (Blackwell et al., 2003). Όμως η ασυνέπεια με την πίστη του κάθε ατόμου δεν είναι ο μόνος λόγος. Μερικοί ακόμα λόγοι είναι η μη κατανόηση της φύσης της επιστήμης και της ΘΕ, οι πολιτικές απόψεις καθώς και η αποφυγή της διδασκαλίας της μέσα στην τάξη (Tavares & Bobrowski, 2018). Η Sinatra (2003) αναφέρει πως είναι σημαντικό αρχικά να κατανοούμε τις διαφορές μεταξύ της θρησκευτικής πίστης και της επιστημονικής γνώσης, να μπορούμε να διαφοροποιήσουμε την επιστήμη από την ψευδοεπιστήμη και τέλος να μπορέσουμε να κατανοήσουμε την επιστημονική κατάσταση, ώστε να καταφέρουμε να αποδεχτούμε τη ΘΕ.

Πιο αναλυτικά, ο Grobschedl (2014) χωρίζει τους παράγοντες που σχετίζονται με την αποδοχή σε τρεις κατηγορίες. Αρχικά, είναι οι *γνωστικοί παράγοντες (cognitive factors)* καθώς – σύμφωνα πάντα με τον Grobschedl – η έλλειψη της κατανόησης της ΘΕ μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο για την αποδοχή της. Γνωστικούς παράγοντες συσχετιζόμενους με την αποδοχή φαίνεται να παρουσιάζονται και από τους Thagard και Findlay (2010). Στη συνέχεια έχουμε τους *ψυχολογικούς παράγοντες (affective factors)*, έναν όρο που αφορά τη στάση που μπορεί να έχει κάποιο υποκείμενο απέναντι

στη θρησκεία, στην επιστήμη, καθώς και σε άλλα όπως η στάση απέναντι στη ζωή. Τέλος, είναι οι *συντελεστές (contextual factors)* που αποτελούνται μεταξύ άλλων από την ηλικία, το φύλο, τις πολιτικές απόψεις και το εκπαιδευτικό ιστορικό (Εικόνα Θ.1). Βιβλιογραφικά, οι λόγοι που επηρεάζουν την αποδοχή της ΘΕ όπως περιγράφονται παραπάνω αναφέρονται και ως «Εννοιολογική Οικολογία» (Conceptual Ecology) της εξελικτικής θεωρίας (Athanasiou et al., 2012; Paker et al., 2010).

Πολλή έρευνα επίσης έχει γίνει για να ανακαλυφθεί αν υπάρχει σχέση ανάμεσα στην αποδοχή της ΘΕ και της γνώσης για αυτήν. Αν και αυτό δεν έχει βρεθεί μέχρι τώρα, η πλειοψηφία πιστεύει πως η γνώση είναι από τους κύριους λόγους αποδοχής της (Athanasiou & Mavrikaki, 2014).

Η γνώση της ΘΕ είναι μία από τις γνώσεις - κλειδιά για την κοινωνία μας, ώστε να κατανοήσουμε και τον κόσμο στον οποίο ζούμε, αλλά και την θέση μας στη φύση (Gefael et al., 2020). Όμως τα άτομα τα οποία μαθαίνουν για τη θεωρία σκέφτονται την εξέλιξη ως μία διαδικασία μεταμόρφωσης της ουσίας των ειδών. Εξηγούν την εξέλιξη χρησιμοποιώντας τη θεωρία του Λαμάρκ – για τη χρήση και την αχρησία και την κληρονομικότητα των αποκτηθέντων χαρακτηριστικών – μπερδεύοντας πολλές φορές όρους από τη γενετική και τη φυσική επιλογή (Yesilyurt et al., 2019).

Αν και κανείς θα περίμενε οι φοιτητές και οι καθηγητές φυσικών επιστημών να είναι πιο ενημερωμένοι πάνω σε αυτό το θέμα σε σχέση με τον γενικότερο πληθυσμό, πολλές έρευνες δείχνουν πως ακόμη και ανάμεσα σε αυτούς τους κύκλους, το επίπεδο της γνώσης είναι χαμηλό. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της έλλειψης γνώσης είναι το σύνολο των εναλλακτικών ιδεών που έχουν οι φοιτητές ακόμα και μετά από παρακολούθηση σχετικών μαθημάτων στο πανεπιστήμιο, ιδεών που δείχνουν σε μεγάλο βαθμό γνωστικά λάθη για τις βασικές αρχές της ΘΕ (Cofré et al., 2016).

A.3.4. Εναλλακτικές ιδέες εκπαιδευτικών σχετικά με τη Θεωρία της Εξέλιξης

Παρά τη σαφήνεια των βασικών ιδεών της ΘΕ του Δαρβίνου που περιγράφονται στο βιβλίο του, οι παρανοήσεις σχετικά με αυτήν είναι άφθονες μεταξύ μαθητών και δασκάλων από διαφορετικά πολιτιστικά περιβάλλοντα (Torkar & Šorgo, 2020). Χαμηλά επίπεδα εξελικτικής γνώσης και υψηλά επίπεδα εναλλακτικών ιδεών είναι γνωστό ότι υπάρχουν στους προπτυχιακούς φοιτητές και καθηγητές επιστημών (Nehm & Reilly, 2007b). Κατά συνέπεια, οι μελλοντικοί δάσκαλοι δεν κατανοούν τις βασικές έννοιες της εξέλιξης. Έχουν αμφιβολίες για την ακρίβεια των επιστημονικών μεθόδων και λανθασμένες αντιλήψεις για τη ΘΕ και τη φυσική επιλογή (Stasinakis & Athanasiou, 2016), γεγονός που αποτελεί τον κανόνα, ενώ η συνειδητή κατανόηση είναι η σπάνια εξαίρεση (Gregory, 2009). Οι εσφαλμένες αντιλήψεις ακόμη και για τις βασικές αρχές της ΘΕ του Δαρβίνου είναι εξαιρετικά ισχυρές, ακόμη και μετά από χρόνια εκπαίδευσης στη βιολογία (Ferrari & Chi, 1998).

Ακόμα και οι μαθητές συχνά έχουν ισχυρές εναλλακτικές ιδέες σχετικά με τη φύση της επιστήμης, λειτουργώντας βέβαια ως φυσικό επακόλουθο από τη στιγμή που οι ίδιοι οι καθηγητές των επιστημών μοιράζονται αυτές τις παρανοήσεις και τις φέρνουν στις τάξεις μαζί τους (BouJaoude et al., 2011; Lombrozo et al., 2008). Επιπρόσθετα, τα σχολικά βιβλία αντιγράφουν αναπόφευκτα τα λάθη του άλλου, οπότε δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι διαδοχικές γενιές κειμένων διαγωνίζουν μύθους για τον Δαρβίνο και το έργο του (Rees, 2007). Ορισμένα κείμενα αναφέρουν μόνο τον Κάρολο Δαρβίνο στη συζήτηση της εξελικτικής θεωρίας, ενώ άλλα περιορίζονται σε αναφορές στη θεωρία του Δαρβίνου και του Λαμάρκ σχετικά με την κληρονομικότητα των επίκτητων χαρακτηριστικών (Rees, 2007), κάτι που συμβαίνει και στα ελληνικά σχολεία.

Πιο συγκεκριμένα μετά από έρευνες στην Ελλάδα αλλά και σε ξένες χώρες, οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να έχουν τις εξής εναλλακτικές ιδέες:

- Πολλοί εκπαιδευτικοί δίνουν εξηγήσεις για την εξέλιξη χρησιμοποιώντας ανθρωπομορφικές εκφράσεις όπως *«εξελίχθηκε αλλάζοντας το χρώμα του τριχώματός του»*, *«κάθε ζώο έχει από τη φύση του τους μηχανισμούς που του επιτρέπει να αλλάζει κάθε φορά»*. Περιγράφουν την προσαρμογή ως μία συνειδητή πορεία για την εκπλήρωση κάποιας ανάγκης (Bravo & Cofré, 2016; Ζόγκτζα et al., 2009). Η πλειονότητα εκείνων που αποδέχονται ότι *«νέα χαρακτηριστικά εμφανίζονται στους οργανισμούς επειδή οι οργανισμοί τα χρειάζονται για να επιβιώσουν»* αποδέχονται επίσης ότι *«η φυσική επιλογή συμβαίνει σε οργανισμούς που προσπαθούν να προσαρμοστούν στην ανάγκη του περιβάλλοντος»*. Φυσικά, **δεν υπάρχει τίποτα συνειδητό ή σκόπιμο στη δράση της φυσικής επιλογής**. Μόνο ένας άνθρωπος θα μπορούσε να λάβει τέτοιες συνειδητές αποφάσεις (Prinou et al., 2011; Dobzhansky, 1973).
- Αρκετοί πιστεύουν πως η φυσική επιλογή γίνεται σε οργανισμούς που προσπαθούν να προσαρμοστούν στο περιβάλλον και ότι η εξέλιξη είναι μία **ντετερμινιστική διαδικασία**, όπου οι οργανισμοί επιδιώκουν να γίνουν πιο αποτελεσματικές, πιο βελτιωμένες και πιο περίπλοκες μορφές ζωής. (Ζόγκτζα et al., 2009)
- Σύμφωνα με μία έρευνα των Πρίνου και Χαλκιά (2006) αποδείχθηκε πως παρόλο που οι δεινόσαυροι είναι ένα από τα αγαπημένα θέματα των μαθητών, ειδικά στο δημοτικό σχολείο,

μόνο οι μισοί δάσκαλοι του δείγματος γνωρίζουν ότι αυτοί οι οργανισμοί εξαφανίστηκαν εκατομμύρια χρόνια πριν εξελιχθούν οι άνθρωποι και πιστεύουν πως **οι άνθρωποι και οι δεινόσαυροι συνυπήρχαν** (Prinou et al., 2011; Ζόγκτζα et al., 2009).

- Σύμφωνα με την ίδια έρευνα, περίπου το 50% του δείγματος θεωρεί πως **«η εξέλιξη αναφέρεται ως θεωρία επειδή δεν είναι τεκμηριωμένη»** (Prinou et al., 2011; Cofré et al., 2017) και πιστεύουν πως οι θεωρίες γίνονται γεγονότα μόνο όταν μπορούν να υποστηριχθούν πλήρως (Lombrozo et al., 2008). Η εξέλιξη δηλαδή σύμφωνα με αυτήν την άποψη είναι μία ασθενής επιστημονική ιδέα επειδή ακριβώς είναι «θεωρία» η οποία επιπλέον δεν μπορεί και να αποδειχθεί (Prinou et al., 2011; Ζόγκτζα et al., 2009), υποστηρίζοντας πως τα είδη που περιγράφουν τη μετάβαση από το προγονικό στο σημερινό είδος δεν παρατηρούνται στις καταγραφές των απολιθωμάτων (Ζόγκτζα et al., 2009).

Οι τέσσερις εναλλακτικές ιδέες που αναφέρθηκαν παραπάνω έχουν εμφανιστεί σε παραπάνω από μία έρευνα. Οι παρακάτω αναφέρονται αποκλειστικά στην έρευνα της Ζόγκτζα (2009) και αναφέρονται επιγραμματικά:

- Η τυχειότητα δεν μπορεί να είναι ένας από τους παράγοντες οι οποίοι μπορούν να ερμηνεύσουν την εμφάνιση νέων και πολύπλοκων χαρακτηριστικών
- Η αρχή της χρήσης και αχρησίας ερμηνεύει την εμφάνιση και την εξαφάνιση των χαρακτηριστικών, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι τα χαρακτηριστικά στα οποία έγιναν προσαρμογές εμφανίστηκαν όταν χρειάστηκε, κι αυτό επιτεύχθηκε μετά την επίδραση του περιβάλλοντος που προκάλεσε την εξελικτική αλλαγή
- Οι μεταλλάξεις είναι θανατηφόρες και δεν μπορούν να ευθύνονται για την εμφάνιση νέων χαρακτηριστικών
- Τα επίκτητα χαρακτηριστικά κληροδοτούνται, μεταβιβάζονται στις επόμενες γενιές επειδή προσφέρουν εξελικτικό πλεονέκτημα στους απογόνους τους.

Τέλος, με αφορμή τις εναλλακτικές ιδέες που αναφέρθηκαν παραπάνω θεωρήθηκε σκόπιμο να μελετηθεί και η γνώση των δασκάλων πάνω στη ΘΕ, δίνοντας έμφαση στους μελλοντικούς δασκάλους που πρόκειται να στελεχώσουν σχολεία της χώρας τα προσεχή χρόνια.

A.4. Σκοπός της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι να διερευνήσει κατά πόσο οι μελλοντικοί δάσκαλοι γνωρίζουν βασικές αρχές της ΘΕ και εάν την αποδέχονται ή όχι. Επίσης, να διερευνηθεί αν η θρησκευτική πίστη παίζει κάποιο ρόλο ως προς την γνώση ή την αποδοχή της ΘΕ.

Σύμφωνα με την πρότερη βιβλιογραφική ανασκόπηση και σε ευθυγράμμιση με τους στόχους της έρευνας, τα ερευνητικά ερωτήματα είναι τα εξής:

1. Ποιο είναι το επίπεδο της γνώσης των μελλοντικών δασκάλων για τη ΘΕ;
2. Ποιο είναι το επίπεδο της αποδοχής της ΘΕ από μελλοντικούς δασκάλους;
3. Ποιο είναι το επίπεδο της θρησκευτικής πίστης των μελλοντικών δασκάλων;
4. Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της θρησκευτικής πίστης και της γνώσης για τη ΘΕ;
5. Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της θρησκευτικής πίστης και της αποδοχής της ΘΕ;

B. Μεθοδολογία της έρευνας

Ακολουθήσαμε ποσοτική ερευνητική στρατηγική, καθώς είναι κατάλληλη για αυτό το είδος των ερευνητικών ερωτημάτων που διερευνούν συσχετίσεις (Bryman, 2017). Μέσω της ποσοτικής ερευνητικής στρατηγικής είναι ευκολότερη η γενίκευση των αποτελεσμάτων και η διενέργεια συγκρίσεων.

B.1. Δείγμα της έρευνας

Σημαντικό μέρος του ερευνητικού σχεδιασμού είναι η δειγματοληψία, όπου η ποιότητα των δεδομένων που θα συλλεχθούν και των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν επηρεάζονται άμεσα από την επιλογή του δείγματος (Ισαρη & Πουρκός, 2015). Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί πως στα πλαίσια μιας μεταπτυχιακής έρευνας, όπως η παρούσα, η επιλογή του δείγματος επηρεάζεται άμεσα από την διαθεσιμότητα των πόρων και την προσβασιμότητα στον πληθυσμό.

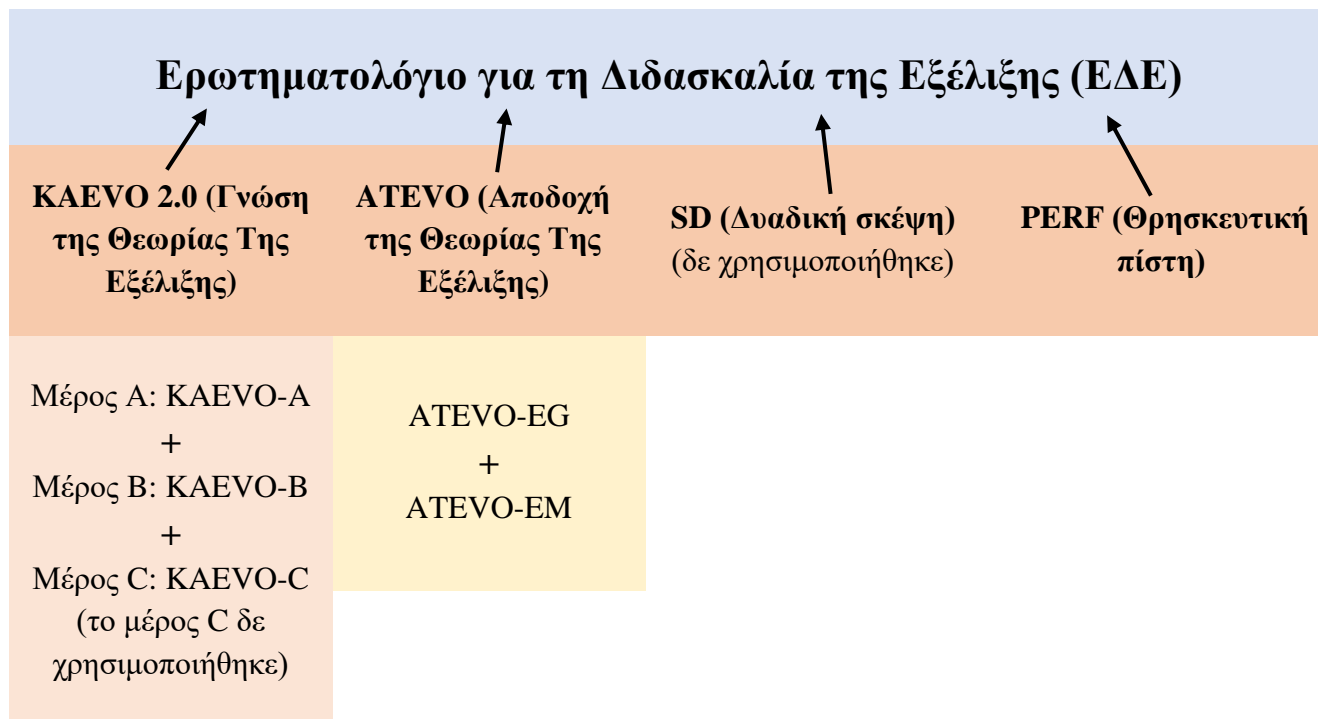
Στην παρούσα έρευνα επιλέξαμε βολική δειγματοληψία, καθώς οι πόροι και η πρόσβαση στο δείγμα ήταν περιορισμένη λόγω και της πανδημίας. Το δείγμα μας αποτέλεσαν 119 φοιτητές/τριες του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του ΕΚΠΑ. Η συλλογή των ερωτηματολογίων έγινε σε δύο φάσεις. Η πρώτη φάση έγινε σε πραγματικό χρόνο στο ΠΤΔΕ του ΕΚΠΑ όπου διανεμήθηκαν 78 ερωτηματολόγια σε έντυπη μορφή, τα οποία συμπληρώθηκαν από τους φοιτητές. Σε δεύτερη φάση δημιουργήθηκε ηλεκτρονική μορφή του ερωτηματολογίου στο Google Forms και μοιράστηκε σε φοιτητές του τμήματος, συγκεντρώνοντας επιπλέον 41 ερωτηματολόγια.

B.2. Ερευνητικά εργαλεία

B.2.1. Ερωτηματολόγιο

Επιλέξαμε το ερωτηματολόγιο “Evolution Education Questionnaire” (EEQ) (Beniermann et al., 2021) [μτφρ. «Ερωτηματολόγιο για τη Διδασκαλία της Εξέλιξης» (ΕΔΕ)] το οποίο είναι ένα σταθμισμένο εργαλείο που έχει χρησιμοποιηθεί και σε προηγούμενες έρευνες και έχει μεταφραστεί στα ελληνικά. Το εργαλείο αυτό περιέχει 7 διαφορετικές υποκλίμακες (Πίν. 1) και είναι σταθμισμένο για έρευνες στο χώρο της εκπαίδευσης και της ψυχολογίας, αλλά δε χρησιμοποιήσαμε τη μία υποκλίμακα που αφορά τη δυαδική σκέψη και το ένα σκέλος της κλίμακας για τη γνώση της Θεωρίας της Εξέλιξης (ΚΑΕVO-C), καθώς η δυαδική σκέψη δεν αποτελεί ερευνητικό ερώτημα της εργασίας και το ΚΑΕVO-C δίνει περισσότερο ποιοτικά αποτελέσματα, χωρίς να έχει επίπτωση στο σκορ των εκπαιδευτικών για τη μέτρηση της γνώσης (Beniermann et al., 2021). Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τις 5 υποκλίμακες του ΕΔΕ που χρησιμοποιήθηκαν για να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα και οι υποθέσεις της έρευνας.

Πίνακας 1: Το εργαλείο της έρευνας και οι υποκλίμακές του.




Το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε ανώνυμα. Βέβαια, οι φοιτητές απάντησαν σε έντεκα ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά τους στοιχεία όπως το φύλο, η ηλικία, η σχολική τους πορεία, το ενδιαφέρον τους για τα βιολογικά θέματα, η θρησκεία τους και το αν έχουν εγγραφεί σε μάθημα βιολογίας στο τμήμα τους.

Για να μετρήσουμε τη γνώση των εκπαιδευτικών για τη Θεωρία της Εξέλιξης κάναμε χρήση της υποκλίμακας Knowledge About Evolution 2.0 (ΚΑΕVO 2.0) (Beniermann et al., 2021) η οποία

καλύπτει βασικές θεματικές, όπως η μικροεξέλιξη και η μακροεξέλιξη. Αυτό το εργαλείο αποτελείται από τρία σκέλη: το σκέλος Α, Β και C.

Το ΚΑΕVO-A περιέχει 12 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και καλύπτει αρχές όπως η Φυσική Επιλογή, η εξελικτική προσαρμογή, η αρμοστικότητα, η ποικιλότητα, η κληρονομικότητα, η ανθρώπινη εξέλιξη και η ανάγνωση φυλογενετικού δέντρου. Το κάθε ερώτημα αποτελείται αρχικά από την ερώτηση (π.χ. Πώς εξελίχθηκε στους γατόπαρδους η ικανότητα να τρέχουν τόσο γρήγορα;) μέσα σε ένα σενάριο και έπειτα ακολουθούν ορισμένες απαντήσεις για επιλογές. Οι επιλογές αφορούν διάφορες εναλλακτικές ιδέες, όπως επίσης και την επιστημονικά ορθή. Για καλύτερη κατανόηση επισυνάπτεται παρακάτω εικόνα (Εικ. 1) με ερώτηση από τη συγκεκριμένη υποκλίμακα του ερωτηματολογίου:

A3.

<p>Όταν οι γατόπαρδοι κυνηγούν τη λεία τους είναι ικανοί να αναπτύξουν ταχύτητα 104 χλμ/ώρα. Οι πρόγονοί τους μπορούσαν να τρέξουν μόνο με 32 χλμ/ώρα. Πώς εξελίχθηκε στους γατόπαρδους η ικανότητα να τρέχουν τόσο γρήγορα;</p>	
	
<p>Οι γατόπαρδοι προσαρμόσαν τη ταχύτητά τους προκειμένου να συλλαμβάνουν περισσότερα θηράματα.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Μερικοί γατόπαρδοι ήταν τυχαία πολύ γρηγορότεροι από τους άλλους και έπιαναν περισσότερα θηράματα. Επομένως περισσότεροι από τους γρηγορότερους γατόπαρδους μπορούσαν να επιβιώνουν και να αναπαράγονται.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Η φύση έχει προσαρμόσει την ταχύτητα των γατόπαρδων έτσι ώστε να μπορούν να πιάνουν περισσότερα θηράματα.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Κάποιοι πρόγονοι των γατόπαρδων κατάλαβαν ότι δεν μπορούν να πιάσουν αρκετά θηράματα και γι' αυτό αύξησαν την ταχύτητά τους. Κατά συνέπεια μπορούσαν να πιάνουν περισσότερα θηράματα και να επιβιώνουν με μεγαλύτερη ευκολία.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Επειδή οι γατόπαρδοι μπορούσαν με αυτό τον τρόπο να πιάνουν περισσότερα θηράματα, η ταχύτητά τους αυξήθηκε αυτόματα. Απέκτησαν έτσι πλεονέκτημα επιβίωσης.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Κάποιοι πρόγονοι των γατόπαρδων κατάλαβαν ότι δεν μπορούν να πιάσουν πολλά θηράματα. Γι' αυτό ασκήθηκαν ώστε να τρέχουν γρηγορότερα.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Δεν γνωρίζω.</p>	<input type="checkbox"/>

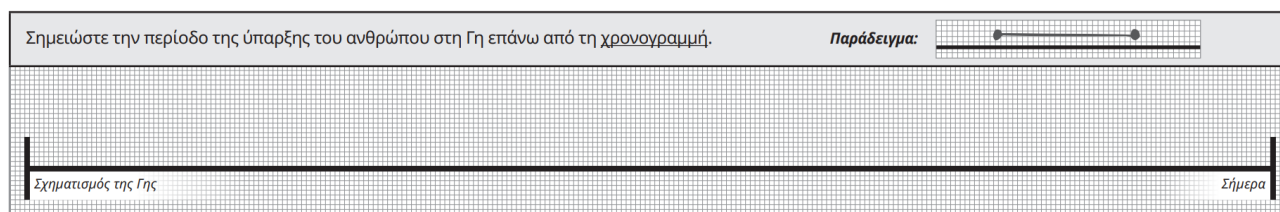
Εικόνα 1: Ερώτηση A3 στο ΚΑΕVO-A.

Το ΚΑΕVO-B περιέχει δώδεκα σωστές ή λανθασμένες δηλώσεις, έξι δηλώσεις σχετικές με εξελικτικά γεγονότα και έξι δηλώσεις σχετικές με τις μεταλλάξεις. Για κάθε δήλωση υπάρχει η επιλογή Σωστό, Λάθος και Δεν γνωρίζω (Εικ. 2). Για καλύτερη κατανόηση επισυνάπτεται παρακάτω εικόνα με τυχαία ερώτηση από το κεφάλαιο ΚΑΕVO-B:

B.	Οι παρακάτω δηλώσεις είναι ή σωστές ή λάθος. Σε παρακαλούμε επίλεξε μόνο μία απάντηση για κάθε δήλωση.	σωστό	λάθος	δεν γνωρίζω.
B1.	Ένα νέο είδος δημιουργείται όταν ένα ζώο ή φυτό προσαρμόζεται σε νέες συνθήκες ζωής.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Εικόνα 2: Ερώτηση B1 στο ΚΑΕVO-B.

Το ΚΑΕVO-C περιέχει χρονογραμμές που αναπαριστούν τον χρόνο από τον σχηματισμό της Γης μέχρι σήμερα, με τρία διαφορετικά σενάρια πάνω από τις χρονογραμμές. Παρακάτω επισυνάπτεται μία από τις χρονογραμμές με ένα συγκεκριμένο σενάριο (Εικ. 3):



Εικόνα 3: Χρονογραμμή στο ΚΑΕVO-C.

Σε κάθε σωστή απάντηση σε κάθε ερώτηση από το ΚΑΕVO-A και το ΚΑΕVO-B αποδόθηκε 1 βαθμός (σωστή απάντηση=1, λανθασμένη=0) και στο τέλος κάθε ερωτώμενος αποκτά ένα σκορ που προκύπτει από το άθροισμα των σωστών απαντήσεων. Στις λανθασμένες απαντήσεις συμπεριλαμβάνεται και η επιλογή “Δεν γνωρίζω”. Το σκορ έχει εύρος από το 0 (Πολύ χαμηλή γνώση) μέχρι το 24 (Υψηλή γνώση) (Πίν. 1). Οι κατηγορίες και τα σκορ για τις συγκεκριμένες υποκλίμακες είναι οι εξής:

Πίνακας 2: Σκορ και κατηγορίες για το ΚΑΕVO 2.0 (Βασισμένο στο Beniermann, 2019).

Σκορ ΚΑΕVO 2.0 (Ολόκληρη η κλίμακα)	Σκορ υποκλίμακας ΚΑΕVO-A	Σκορ υποκλίμακας ΚΑΕVO-B	Ερμηνεία
23-24	12	12	Υψηλή Γνώση
19-22	10-11	11	Κάπως Υψηλή Γνώση
15-18	8-9	9-10	Μέτρια Γνώση
11-14	6-7	7-8	Χαμηλή Γνώση
0-10	0-5	0-6	Πολύ Χαμηλή Γνώση

Για τη μέτρηση της αποδοχής της ΘΕ από τα άτομα του δείγματος έγινε χρήση του εργαλείου Attitudes Towards Evolution (ATEVO), το οποίο είναι μία κλίμακα αξιολόγησης πέντε σημείων με οκτώ δηλώσεις. Κάθε δήλωση περιέχει την πρόταση (π.χ. Κατά την άποψή μου ολόκληρος ο κόσμος των ζωντανών οργανισμών αναπτύχθηκε εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια.) και 5 επιλογές “Συμφωνώ”, “Σχεδόν Συμφωνώ”, “Αναποφάσιτος”, “Σχεδόν διαφωνώ” και “Διαφωνώ” (Εικ. 4):

E1.	...ολόκληρος ο κόσμος των ζωντανών οργανισμών αναπτύχθηκε εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια.	Συμφωνώ	Σχεδόν συμφωνώ	Αναποφάσιτος	Σχεδόν διαφωνώ	Διαφωνώ
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Εικόνα 4: Ερώτηση E1 από το ATEVO.

Αυτό το εργαλείο είναι κατάλληλο να μετρήσει την αποδοχή της ΘΕ από έναν πληθυσμό, ανεξάρτητα της ηλικίας, της εκπαίδευσης αλλά και της θρησκευτικής πίστης του. Οι απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο ποσοτικοποιούνται και κωδικοποιούνται σε τιμές από το 1 (Διαφωνώ) μέχρι το 5 (Συμφωνώ) για τις προτάσεις όπου το Συμφωνώ δηλώνει αποδοχή της ΘΕ και ανεστραμμένα όπου οι προτάσεις/δηλώσεις της κλίμακας είναι αντίθετα διατυπωμένες. Τέλος, το σκορ για το συγκεκριμένο εργαλείο κυμαίνεται από το 8 (Απόρριψη) μέχρι το 40 (Αποδοχή). Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο αποτελείται από δύο υποκατηγορίες με τέσσερις ερωτήσεις η κάθε μία. Η πρώτη υποκλίμακα μετρά τη στάση απέναντι στην εξέλιξη γενικότερα (ATEVO-EG) και η δεύτερη υποκλίμακα μετράει τη στάση απέναντι στην εξέλιξη του ανθρώπινου νου (ATEVO-EM). Στην παρούσα εργασία έγινε χρήση ολόκληρης της κλίμακας. Οι κατηγορίες και τα σκορ είναι κατηγοριοποιημένα ως εξής:

Πίνακας 3: Σκορ και κατηγορίες για το ATEVO (Βασισμένο στο Beniermann, 2019).

Σκορ ATEVO	Ερμηνεία
35-40	Αποδοχή
29-34	Σχεδόν Αποδοχή
20-28	Αδιάφορη Θέση
14-19	Σχεδόν Απόρριψη
8-13	Απόρριψη

Τέλος, για τη μέτρηση της θρησκευτικής πίστης έγινε χρήση του Personal Religious Faith (PERF), το οποίο είναι πάλι μία κλίμακα αξιολόγησης πέντε σημείων με δέκα όμως δηλώσεις. Κάθε δήλωση περιέχει την πρόταση (π.χ. Πιστεύω στον Θεό.) και τις πέντε επιλογές από το “Συμφωνώ” μέχρι το “Διαφωνώ”. Για καλύτερη κατανόηση επισυνάπτεται η εικόνα 7, με ερώτηση από το συγκεκριμένο κεφάλαιο:

F1.	Πιστεύω στον Θεό.	Συμφωνώ	Σχεδόν συμφωνώ	Αναποφάσιτος	Σχεδόν διαφωνώ	Διαφωνώ
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Εικόνα 4: Ερώτηση F1 από το PERF.

Το συγκεκριμένο εργαλείο δημιουργήθηκε για να μετράει τη θρησκευτική πίστη ανεξάρτητα από το θρήσκευμα των μελών του δείγματος. Η ποσοτικοποίηση των τιμών γίνεται όπως στο ΑΤΕΒΟ που αναφέρεται παραπάνω, ενώ το σκορ μπορεί να πάρει τιμή από το 10 (Πολύ χαμηλή θρησκευτική πίστη) μέχρι το 50 (Υψηλή θρησκευτική πίστη) (Πίν. 4). Οι κατηγορίες και τα σκορ είναι κατηγοριοποιημένα ως ακολούθως:

Πίνακας 4: Σκορ και κατηγορίες για το PERF (Βασισμένο στο Beniermann, 2019).

Σκορ PERF	Ερμηνεία
43-50	Υψηλή Θρησκευτική Πίστη
35-42	Σχεδόν Υψηλή Θρησκευτική Πίστη
26-34	Αδιάφορη Θέση
18-25	Χαμηλή Θρησκευτική Πίστη
10-17	Πολύ Χαμηλή Θρησκευτική Πίστη

B.3. Ανάλυση δεδομένων

Στη συνέχεια οι ερωτήσεις και τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν αρχικά σε Excel σύμφωνα με τις προτεινόμενες προτάσεις των δημιουργών του εργαλείου (Beniermann et al., 2021). Πίνακας με τιμές που έχει κάθε απάντηση για την κωδικοποίηση βρίσκεται στο παράρτημα. Μετά από την κωδικοποίηση των ερωτηματολογίων ακολούθησε η εισαγωγή τους στο πρόγραμμα IBM© SPSS Statistics 26. Εξάιρεση στην κωδικοποίηση που ακολουθήθηκε, αποτελούν δύο ερωτήσεις από το ΑΤΕΒΟ (E4 και E8) που ήταν αντίστροφα διατυπωμένες. Έτσι, οι τιμές πήραν την κωδικοποίηση: Συμφωνώ (1), Σχεδόν Συμφωνώ (2), Αναποφάσιτος (3), Σχεδόν Διαφωνώ (4), Διαφωνώ (5), Έλλειψη απάντησης (99)

Γ. Αποτελέσματα της έρευνας

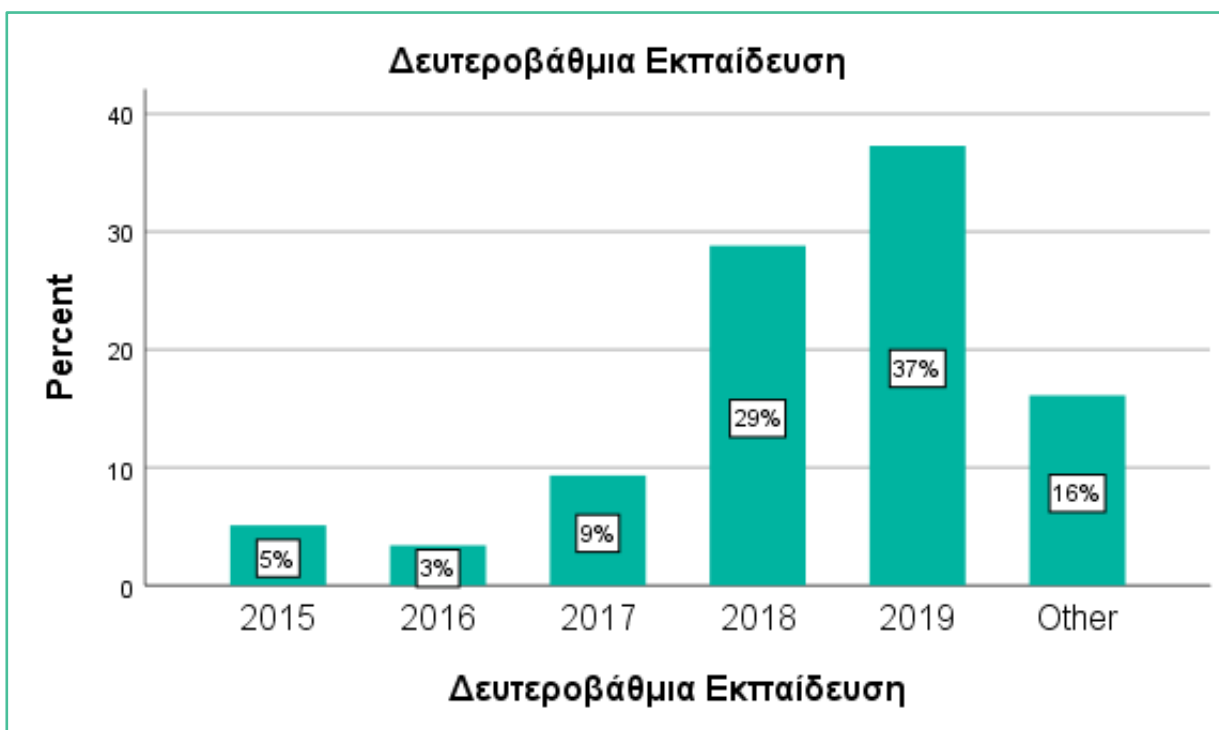
Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων ακολουθεί τη δομή του ερωτηματολογίου. Το πρώτο μέρος του εργαλείου αποτελείται από ερωτήσεις δημογραφικού τύπου:

Από τα 119 άτομα που πήραν μέρος στην έρευνα, η μέση ηλικία του δείγματος είναι 21 ετών ($SD=5.521$, $min=18$, $max=48$).

Από το σύνολο του δείγματος το 85% ήταν θηλυκού γένους ενώ το 14% ήταν αρσενικού γένους και ένα άτομο επέλεξε την επιλογή «Άλλο».

Το 37% των δασκάλων που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο ολοκλήρωσε τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση το 2019, ενώ το 29% το 2018. Το 9% τελείωσε το 2017 ενώ το υπόλοιπο 24% έχει τελειώσει το Λύκειο από το 2017 και νωρίτερα (Γράφ. 1).

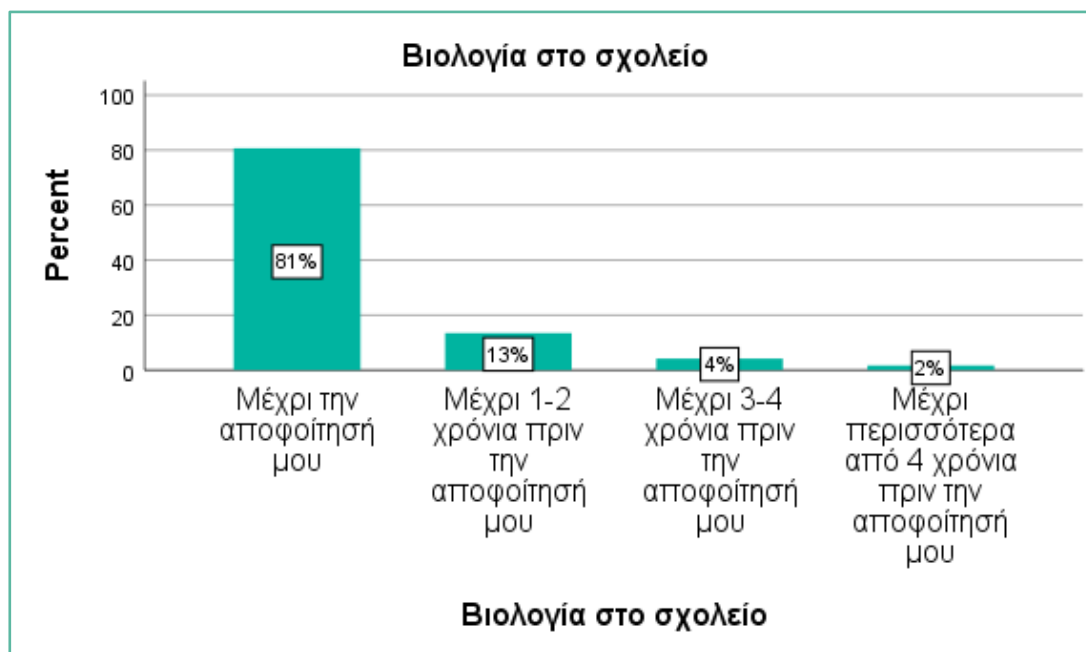
Γράφημα 1: Κατανομή ανά έτος ολοκλήρωσης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.



Από το σύνολο του δείγματος το 92% δήλωσε τι κατεύθυνση είχε επιλέξει στο σχολείο. Από αυτό το ποσοστό του δείγματος το 74% είχε επιλέξει τις Ανθρωπιστικές Σπουδές / Θεωρητική Κατεύθυνση. Το 23% είχε επιλέξει τη Θετική Κατεύθυνση.

Από το σύνολο του δείγματος η πλειοψηφία (81%) παρακολουθούσε Βιολογία μέχρι την αποφοίτησή του/της, ενώ αμέσως μετά έκανε Βιολογία μέχρι 1-2 χρόνια πριν από την αποφοίτησή του/της. Το υπόλοιπο ποσοστό καλύπτει τις δύο τελευταίες επιλογές («μέχρι 3-4 χρόνια πριν την αποφοίτησή του/της» και «μέχρι περισσότερο από 4 χρόνια πριν την αποφοίτησή του/της») και πιο συγκεκριμένα 4% και 2% αντίστοιχα. Αξίζει να αναφερθεί πως στο ερωτηματολόγιο υπήρχε και η επιλογή «Δεν παρακολούθησα ποτέ μαθήματα Βιολογίας στο σχολείο», όμως δεν επιλέχθηκε από κανέναν (Γράφ. 2).

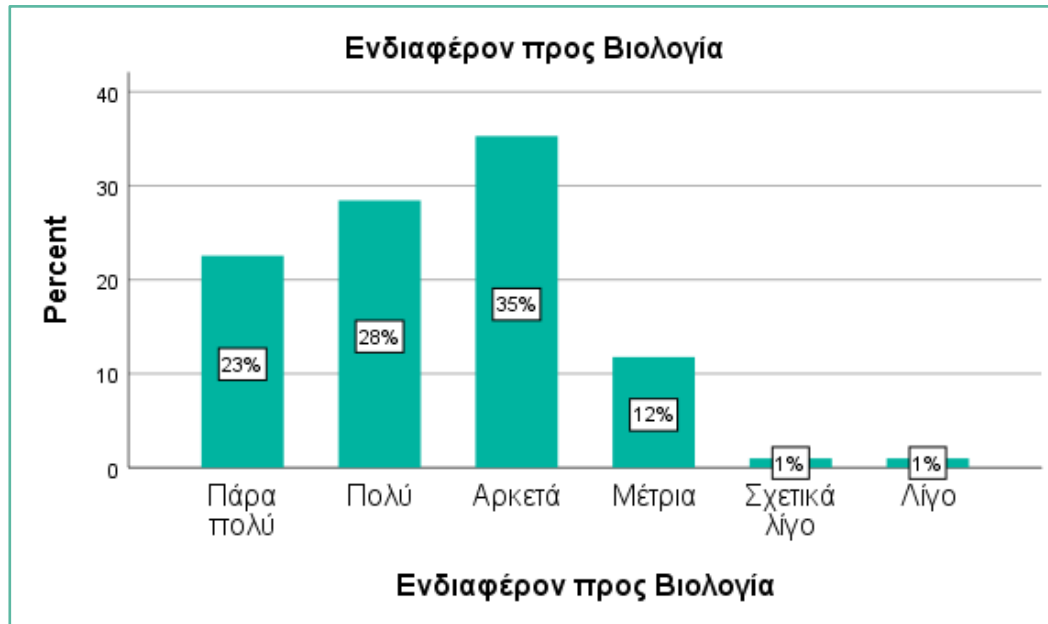
Γράφημα 2: Κατανομή του δείγματος βάσει της επαφής του με τη βιολογία κατά τα σχολικά χρόνια.



Εκ των 119 ατόμων που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο, το 54% έχει -τη στιγμή της συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου- κάποια εκπαίδευση για εκπαιδευτικούς με αντικείμενο τη «Βιολογία», ενώ το υπόλοιπο 46% δεν έχει ακόμα εγγραφεί σε μάθημα με αυτό το αντικείμενο.

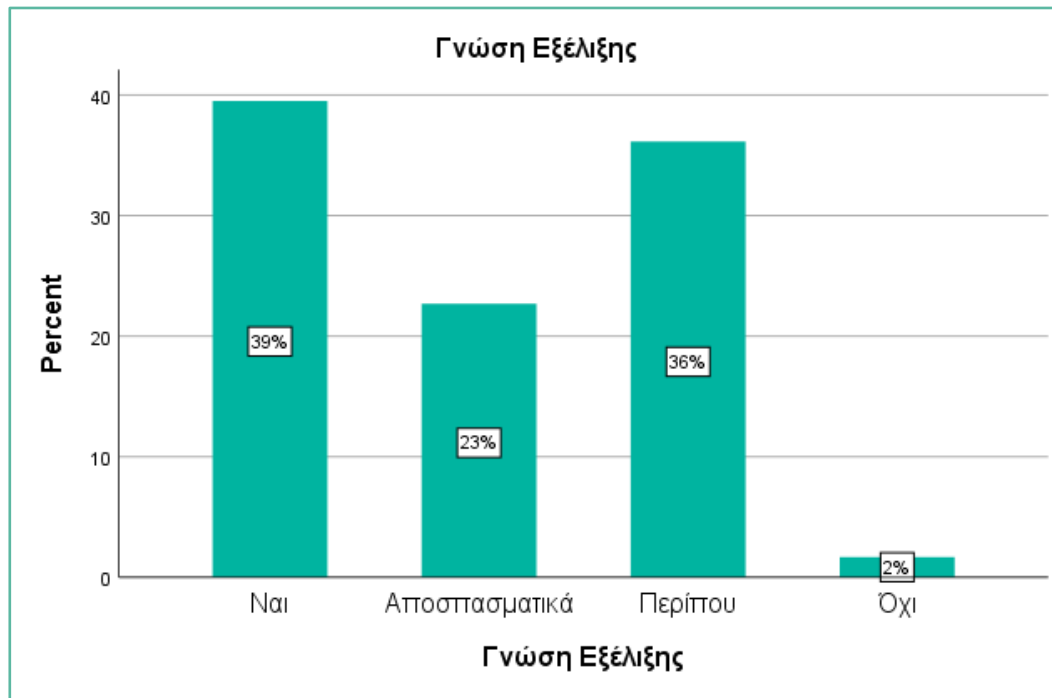
Οι μελλοντικοί δάσκαλοι δείχνουν αρκετό ενδιαφέρον για τα βιολογικά θέματα. Το 86% των φοιτητών που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο δήλωσαν ότι τους ενδιαφέρει αρκετά ως πάρα πολύ η βιολογία, ενώ μόλις 14% μέτριας ως πολύ λίγο (Γράφ. 3).

Γράφημα 3: Κατανομή βάσει του ενδιαφέροντος ως προς τα βιολογικά θέματα.



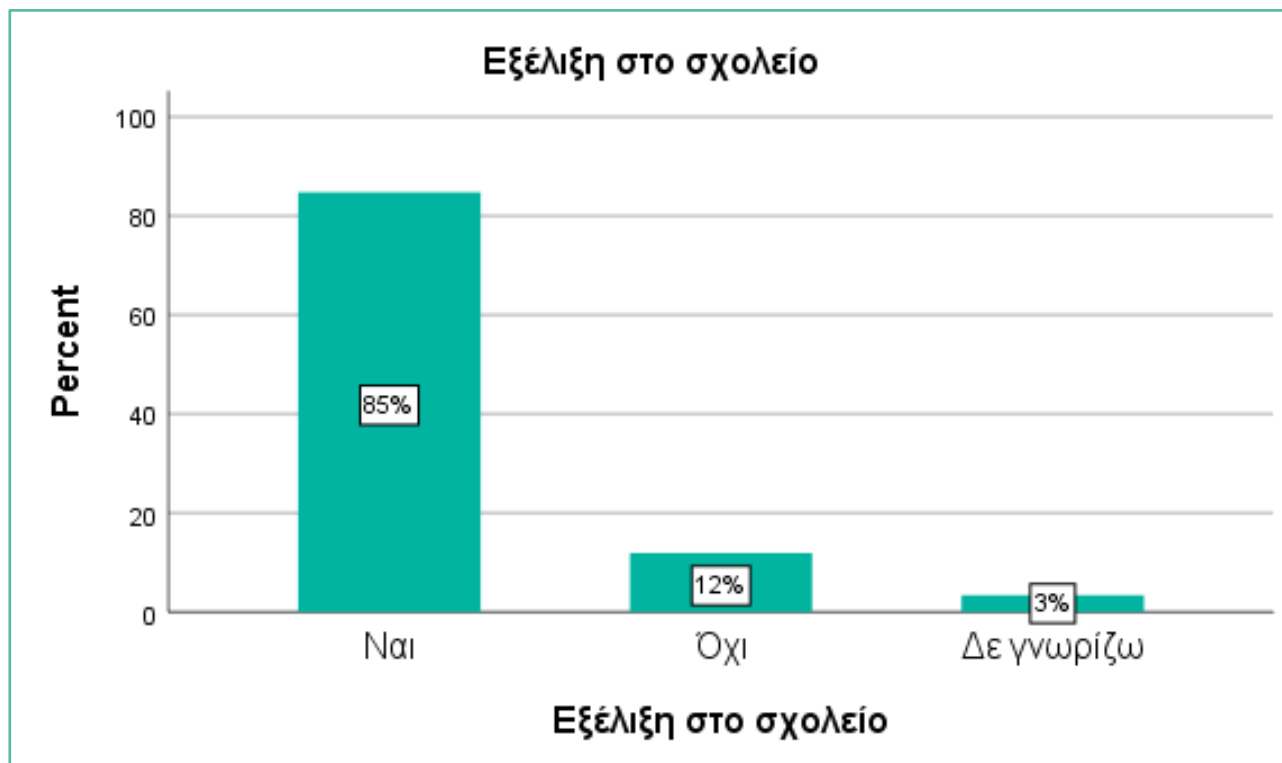
Μόνο 39% από τους μέλλοντες εκπαιδευτικούς εκτιμούν ότι γνωρίζουν την εξέλιξη (Γράφ. 4).

Γράφημα 4: Πώς εκτιμούν οι μέλλοντες δάσκαλοι τη γνώση τους για την εξέλιξη.



Το 85% των δασκάλων που απαντούν το ερωτηματολόγιο επιλέγουν το «Ναι» όταν ερωτώνται αν έμαθαν κάτι για την εξέλιξη στο σχολείο. Το 12% επιλέγει το «Όχι», όμως αρκετό ενδιαφέρον δείχνει πως υπάρχει ένα 3% που επιλέγει πως δεν ξέρει αν έχει μάθει κάτι για την Εξέλιξη στο σχολείο του (Γράφ. 5).

Γράφημα 5: Πόσοι δάσκαλοι έχουν μάθει κάτι για τη Βιολογία στο σχολείο.



Οι εκπαιδευτικοί που έκαναν όλες τις σπουδές τους στην Ελλάδα αποτελούν το 97% του δείγματος. Το 3% (4 άτομα) επέλεξαν το «Όχι» και δύο από αυτά ανέφεραν πως ήρθαν στην Ελλάδα στα 18 τους, αφού μεγάλωσαν στην Κύπρο και στην Αλβανία. Ένα (1) άτομο έζησε πέντε χρόνια στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ενώ το τέταρτο άτομο που απάντησε «Όχι» διευκρίνισε τα χρόνια που έζησε σε μία άλλη χώρα (από τη γέννησή της μέχρι τα 20) χωρίς όμως να αναφέρει τη χώρα που διέμενε και ζούσε.

Η συντριπτική πλειοψηφία των δασκάλων δηλώνει «Χριστιανός Ορθόδοξος», με το 96% να επιλέγει την κυρίαρχη θρησκεία της χώρας. Το 3% δηλώνει πως δεν ανήκει έστω και τυπικά σε ένα θρήσκευμα και το 2% επιλέγει το «Άλλο», χωρίς να το διευκρινίζει.

Ακολουθούν τα αποτελέσματα ερωτήσεων του ΚΑΕVO-A για τη γνώση των μελλοντικών δασκάλων.

Πίνακας 5: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην υποκλίμακα ΚΑΕVO-A.

ΚΑΕVO-A					
	Σωστές απαντήσεις		Λανθασμένες απαντήσεις		Σύνολο N
	N	%	N	%	
Ερώτηση A1 Φυτά	43	36.8%	74	63.2%	117
Ερώτηση A2 Λιοντάρια	16	13.7%	101	86.3%	117
Ερώτηση A3 Τσιτάχ	51	43.2%	67	56.8%	118
Ερώτηση A4 Σαύρες	28	23.5%	91	76.5%	119
Ερώτηση A5 Σαλιγκάρια	51	43.6%	66	56.4%	117
Ερώτηση A6 Κάκτος	46	39.0%	72	61.0%	118
Ερώτηση A7 Ποντίκια 1	86	72.9%	32	27.1%	118
Ερώτηση A8 Ποντίκια 2	36	30.5%	82	69.5%	118
Ερώτηση A9.1 Φυλογενετικό Δέντρο	4	3.4%	115	96.6%	119
Ερώτηση A9.2 Σκίουροι	5	4.2%	114	95.8%	119
Ερώτηση A10 Εποχή Παγετώνων	50	42.7%	67	57.3%	117
Ερώτηση A11 Χιμπατζήδες	36	30.3%	83	69.7%	119

Όπως μπορούμε να δούμε στον Πίνακα 5 μόνο σε μία ερώτηση (A7) οι φοιτητές του δείγματος δίνουν περισσότερες σωστές (72,9%) παρά λανθασμένες απαντήσεις.

Στις υπόλοιπες έντεκα η πλειοψηφία των φοιτητών απαντούν λανθασμένα. Για παράδειγμα, στην ερώτηση A5 οι δάσκαλοι σημειώνουν τη μικρότερη διαφορά ανάμεσα στις ερωτήσεις του ΚΑΕVO-A (Πίν. 5) σχετικά με το χρώμα των σαλιγκαριών. Τέλος, στην ερώτηση 9.1, τέσσερις δάσκαλοι από τους 119 που απάντησαν, επέλεξαν τη σωστή απάντηση, που αντιστοιχεί στο 3,4% του δείγματος. Τα υπόλοιπα 115 άτομα (ποσοστό της τάξης του 96,6%) απάντησαν λανθασμένα, γεγονός που δείχνει πως η ερώτηση με τα φυλογενετικά δέντρα είναι αυτή που δυσκόλεψε περισσότερο τους εκπαιδευτικούς.

Μετά την παρουσίαση των απαντήσεων των φοιτητών με τη μορφή σωστού και λάθους, ενδιαφέρον θα ήταν να δούμε και αναλυτικότερα τις απαντήσεις των δασκάλων στην υποκλίμακα ΚΑΕVO-A. (Η σωστή απάντηση θα δίνεται μέσα στην εικόνα των αποτελεσμάτων.)

Στην πρώτη ερώτηση του ΚΑΕVO-A με τις Διωναίες, βλέπουμε πως ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό απάντησε σωστά, πιο συχνή λανθασμένη απάντηση είναι πως μερικά φυτά αναγνώρισαν την έλλειψη των θρεπτικών συστατικών και έτσι μετασχημάτισαν τα φύλλα τους για να καταφέρουν να επιβιώσουν με ποσοστό 29,9%. Δηλαδή, υιοθετούν την τελεολογική εκδοχή (Πίν. 6).

Πίνακας 6: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων για τις Διωναίες.

Ερώτηση A1 Φυτά		N	%
Έγκυρα	Μερικά φυτά αναγνώρισαν την έλλειψη θρεπτικών και μετασχημάτισαν τα φύλλα τους σε φύλλα-παγίδες. Κατά συνέπεια μπορούσαν να τραφούν με έντομα και να επιβιώσουν με μεγαλύτερη ευκολία	35	29.9
	Εξαιτίας της έλλειψης θρεπτικών οι Διωναίες απέκτησαν αυτόματα τα φύλλα-παγίδες. Έτσι απέκτησαν πλεονέκτημα επιβίωσης	15	12.8
	Η Φύση προσαρμόσε τις Διωναίες στο φτωχό σε θρεπτικά έδαφος έτσι ώστε να αναπτύσσονται καλύτερα	7	6.0
	(Σωστή απάντηση) Μερικές Διωναίες απέκτησαν τυχαία φύλλα-παγίδες και έτσι μπορούσαν να προσθέσουν και έντομα στα θρεπτικά που τους έδινε το φτωχό έδαφος. Έτσι, περισσότερες Διωναίες με φύλλα-παγίδες μπορούσαν να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν	43	36.8
	Οι Διωναίες προσαρμόστηκαν στο φτωχό σε θρεπτικά έδαφος προκειμένου να μεγαλώσουν καλύτερα	10	8.5
	Δε γνωρίζω	7	6.0
	Σύνολο	117	100.0
Δεν απάντησαν	99.00	2	
Σύνολο		119	

Στη συγκεκριμένη ερώτηση για την αρμοστικότητα των λιονταριών (A2), η σωστή απάντηση βρίσκεται στην τρίτη θέση ανάμεσα στις επιλογές των δασκάλων. (Πίν. 7).

Πίνακας 7: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A2.

Ερώτηση A2 Λιοντάρια		N	%
Έγκυρα	George	11	9.4
	Ben	32	27.4
	Spot	48	41.0
	Sandy (Σωστή απάντηση)	16	13.7
	Δε γνωρίζω	10	8.5
	Σύνολο	117	100.0
Δεν απάντησαν	99.00	2	
Σύνολο		119	

Οι απαντήσεις των δασκάλων μοιράζονται σχεδόν ίσα ανάμεσα στις λανθασμένες απαντήσεις στην ερώτηση A3 για την ταχύτητα του Τσιτάχ. Οι περισσότερες απαντήσεις είναι οι σωστές (Πίν. 8).

Πίνακας 8: Κατανομή βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A3.

Ερώτηση A3 Τσιτάχ		N	%
Έγκυρα	Οι γατόπαρδοι προσαρμόσαν τη ταχύτητά τους προκειμένου να συλλαμβάνουν περισσότερα θηράματα	16	13.6
	(Σωστή απάντηση) Μερικοί γατόπαρδοι ήταν τυχαία πολύ γρηγορότεροι από τους άλλους και έπιαναν περισσότερα θηράματα. Επομένως περισσότεροι από τους γρηγορότερους γατόπαρδους μπορούσαν να επιβιώνουν και να αναπαράγονται	51	43.2
	Η φύση έχει προσαρμόσει την ταχύτητα των γατόπαρδων έτσι ώστε να μπορούν να πιάνουν περισσότερα θηράματα	19	16.1
	Κάποιοι πρόγονοι των γατόπαρδων κατάλαβαν ότι δεν μπορούν να πιάσουν αρκετά θηράματα και γι' αυτό αύξησαν την ταχύτητά τους. Κατά συνέπεια μπορούσαν να πιάνουν περισσότερα θηράματα και να επιβιώνουν με μεγαλύτερη ευκολία	13	11.0
	Επειδή οι γατόπαρδοι μπορούσαν με αυτό τον τρόπο να πιάνουν περισσότερα θηράματα, η ταχύτητά τους αυξήθηκε αυτόματα. Απέκτησαν έτσι πλεονέκτημα επιβίωσης.	14	11.9
	Κάποιοι πρόγονοι των γατόπαρδων κατάλαβαν ότι δεν μπορούν να πιάσουν πολλά θηράματα. Γι' αυτό ασκήθηκαν ώστε να τρέχουν γρηγορότερα	3	2.5
	Δε γνωρίζω	2	1.7
	Σύνολο	118	100.0
Δεν απάντησαν	99.00	1	
Σύνολο		119	

Αν και στην ερώτηση A4 η σωστή απάντηση είναι η δεύτερη δημοφιλέστερη ανάμεσα στους φοιτητές με ποσοστό 23,5%, οι περισσότεροι επιλέγουν πως «*Διαφορετική εξέλιξη των δύο ομάδων θα ήταν δυνατή μόνο εάν οι διαφορετικές περιοχές που ζούσαν οι δύο ομάδες ήταν πολύ διαφορετικές η μία από την άλλη*» με ποσοστό 51,3% (Πίν. 9).

Πίνακας 9: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στη ερώτηση για τις ομάδες των σαυρών.

Ερώτηση A4 Σαύρες		N	%
Έγκυρα	Και οι δύο ομάδες εξελίχθηκαν με τον ίδιο τρόπο - δεν μπορείς να ξεχωρίσεις τη μία από την άλλη	8	6.7
	Διαφορετική εξέλιξη των δύο ομάδων θα ήταν δυνατή μόνο εάν οι διαφορετικές περιοχές που ζούσαν οι δύο ομάδες ήταν πολύ διαφορετικές η μία από την άλλη	61	51.3
	(Σωστή απάντηση) Δεν μπορεί να προβλεφθεί με ποιον τρόπο εξελίχθηκαν οι δύο ομάδες	28	23.5
	Οι δύο ομάδες εξελίχθηκαν με διαφορετικό τρόπο - είναι εύκολο να διακρίνει κανείς τη μία από την άλλη	19	16.0
	Δε γνωρίζω	3	2.5
	Σύνολο	119	100.0

Στον πίνακα 10 βλέπουμε πως αρκετοί δάσκαλοι επιλέγουν τη σωστή απάντηση, όμως η επιλογή πως η φύση προσάρμοσε το χρώμα των σαλιγκαριών, με σκοπό την επιβίωσή τους είναι η δεύτερη πιο επιλεγμένη απάντησή τους με ποσοστό 24,8%.

Πίνακας 10: Κατανομή βάσει των απαντήσεων για το χρώμα των σαλιγκαριών.

Ερώτηση A5 Σαλιγκάρια		N	%
Έγκυρα	Καθώς αυτός ήταν ο καλύτερος τρόπος για να κρυφτούν από τις τσίχλες, τα σκουρόχρωμα σαλιγκάρια άλλαξαν το χρώμα τους αυτόματα. Έτσι απέκτησαν πλεονέκτημα επιβίωσης	7	6.0
	Η φύση προσάρμοσε τα ανοιχτόχρωμα σαλιγκάρια στο περιβάλλον τους (τα λιβάδια), έτσι ώστε να έχουν καλύτερο καμουφλάζ	29	24.8
	Μερικά σκουρόχρωμα σαλιγκάρια κατάλαβαν ότι πρέπει να αλλάξουν το χρώμα τους για να κρύβονται καλύτερα. Γι' αυτό έτρωγαν πιο ανοιχτόχρωμη τροφή προκειμένου να γίνει πιο ανοικτό το χρώμα του κελύφους τους	5	4.3
	Τα σκουρόχρωμα σαλιγκάρια προσαρμόστηκαν στο νέο περιβάλλον τους (τα λιβάδια), ώστε να κρύβονται καλύτερα	18	15.4
	Μερικά σκουρόχρωμα σαλιγκάρια κατάλαβαν ότι πρέπει να αλλάξουν το χρώμα τους για να κρύβονται καλύτερα. Γι' αυτό και το άλλαξαν. Κατά συνέπεια συλλαμβάνονταν λιγότερο συχνά από τους εχθρούς τους και μπορούσαν να επιβιώσουν ευκολότερα	1	.9
	(Σωστή απάντηση) Μερικά σαλιγκάρια απέκτησαν τυχαία πιο ανοικτό χρώμα και δεν εντοπίζονταν εύκολα στα λιβάδια από τις τσίχλες. Επομένως, περισσότερα ανοιχτόχρωμα σαλιγκάρια ήταν ικανά να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν	51	43.6
	<i>Δε γνωρίζω</i>	6	5.1
	Σύνολο	117	100.0
Δεν απάντησαν	99.00	2	
Σύνολο		119	

Στην ερώτηση Α6 σχετικά με τα φύλλα του κάκτου, οι δάσκαλοι έχουν ως δεύτερη πιο επιλεγμένη απάντηση πως ο κάκτος προσαρμόστηκε για να χάνει λιγότερο νερό σε ποσοστό 28% (Πίν. 11).

Πίνακας 11: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση Α6.

Ερώτηση Α6 Κάκτος		N	%
Έγκυρα	Προκειμένου να χάνει λιγότερο νερό ο κάκτος προσαρμόστηκε στο περιβάλλον της ερήμου	33	28.0
	Μερικοί κάκτοι με φύλλα κατάλαβαν ότι χάνουν πάρα πολύ νερό. Γι' αυτό συρρίκνωσαν τα φύλλα τους. Το αποτέλεσμα ήταν ότι έχαναν λιγότερο νερό και μπορούσαν να επιβιώσουν ευκολότερα	13	11.0
	(Σωστή απάντηση) Μερικοί κάκτοι απέκτησαν τυχαία μικρότερα φύλλα και έχαναν λιγότερο νερό στην έρημο. Κατά συνέπεια περισσότεροι κάκτοι με μικρότερα φύλλα ήταν ικανοί να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν	46	39.0
	Οι κάκτοι απέκτησαν αυτόματα μικρότερα φύλλα, γιατί έχαναν λιγότερο νερό στην έρημο με αυτό τον τρόπο. Επομένως είχαν πλεονέκτημα επιβίωσης	9	7.6
	Η φύση προσαρμόσε τους κάκτους στην έρημο, έτσι ώστε να χάνουν λιγότερο νερό	11	9.3
	Δε γνωρίζω	6	5.1
	Σύνολο	118	100.0
Δεν απάντησαν	99.00	1	
Σύνολο		119	

Η ερώτηση Α7 είναι σε υψηλό ποσοστό σωστά απαντημένη από τους φοιτητές του τμήματος. Ωστόσο δε λείπουν και οι λανθασμένες απαντήσεις (Πίν. 12).

Πίνακας 12: Απαντήσεις του δείγματος στην ερώτηση Α7.

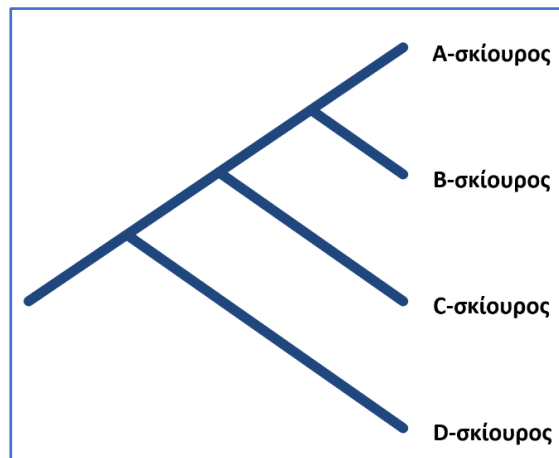
Ερώτηση Α7 Ποντίκια 1		N	%
Έγκυρα	Οι ουρές των απογόνων θα ήταν κατά μέσο όρο λίγο μικρότερες από τις ουρές των γονιών τους	15	12.7
	Οι απόγονοι θα είχαν ουρά, την οποία δεν θα χρησιμοποιούσαν	11	9.3
	Οι απόγονοι δεν θα είχαν ουρά	1	.8
	(Σωστή απάντηση) Το κόψιμο των ουρών των ποντικών δεν θα είχε καμία επίπτωση στο μήκος της ουράς των απογόνων τους	86	72.9
	Δε γνωρίζω	5	4.2
	Σύνολο	118	100.0
Δεν απάντησαν	99.00	1	
Σύνολο		119	

Στην ερώτηση Α8 (Πίν. 13) οι εκπαιδευτικοί ερωτήθηκαν τι θα γινόταν αν το κόψιμο των ουρών των ποντικών (ερώτηση Α7) συνεχιζόταν για 20 γενιές. Βλέπουμε πως το ποσοστό των λανθασμένων απαντήσεων αυξήθηκε σε σχέση με την προηγούμενη ερώτηση που αφορούσε σχεδόν το ίδιο ζήτημα.

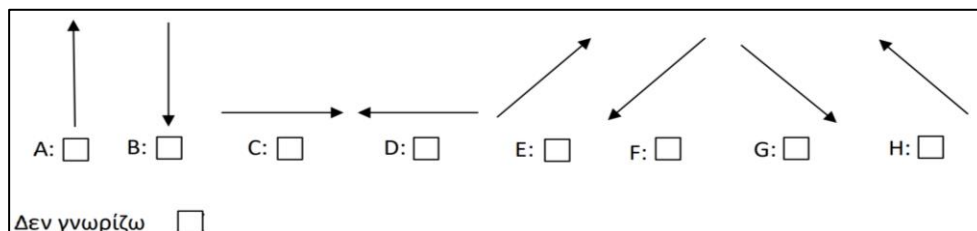
Πίνακας 13: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση Α8.

Ερώτηση Α8 Ποντίκια 2		N	%
Έγκυρα	Οι ουρές τους θα είναι, κατά μέσο όρο, σημαντικά μικρότερες από τις ουρές της πρώτης γενιάς	33	28.0
	Θα συνεχίσουν να έχουν ουρά, την οποία δεν θα χρησιμοποιούν	28	23.7
	Δεν θα έχουν ουρά	15	12.7
	(Σωστή απάντηση) Το κόψιμο των ουρών των ποντικών δεν θα είχε καμία επίπτωση στο μήκος της ουράς των απογόνων τους	36	30.5
	Δε γνωρίζω	6	5.1
	Σύνολο	118	100.0
Δεν απάντησαν	99.00	1	
Σύνολο		119	

Στην ερώτηση Α9.1 οι φοιτητές βλέπουν ένα υποθετικό φυλογενετικό δέντρο (Εικ. 9) και πρέπει να επιλέξουν ποιο τόξο (Εικ. 10) δείχνει την πορεία του δέντρου από το πιο παλιό είδος σκίουρου προς το πιο πρόσφατο.



Εικόνα 5: Φυλογενετικό δέντρο σκίουρων.



Εικόνα 6: Πιθανές απαντήσεις της ερώτησης 9.1.

Οι περισσότεροι φοιτητές επιλέγουν τη λανθασμένη απάντηση Ε με ποσοστό 21,8%. Μόλις ένας στους τριάντα δασκάλους επέλεξε τη σωστή απάντηση (Πίν. 14).

Πίνακας 14: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην ερώτηση που αφορά το φυλογενετικό δέντρο.

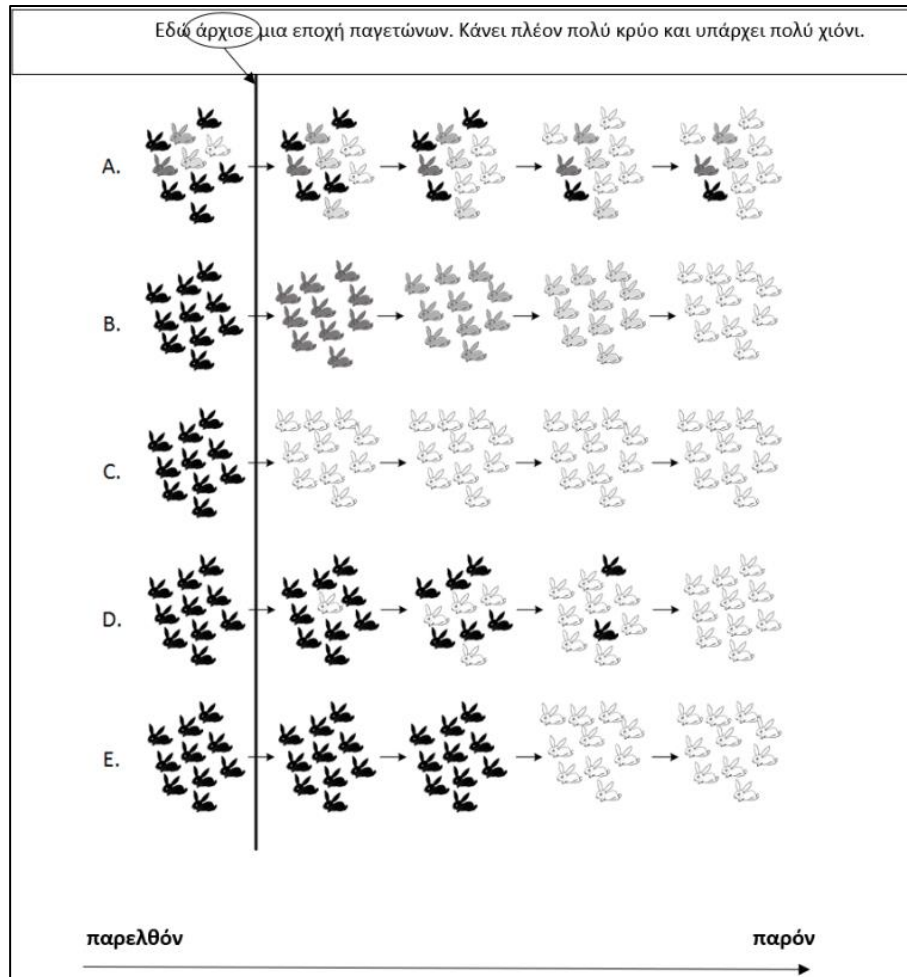
Ερώτηση A9.1 Φυλογενετικό Δέντρο		N	%
Έγκυρα	A	10	8.4
	B	5	4.2
	C (Σωστή απάντηση)	4	3.4
	D	1	.8
	E	26	21.8
	F	19	16.0
	G	10	8.4
	H	1	.8
	Δε γνωρίζω	43	36.1
	Σύνολο	119	100.0

Σχεδόν ίδια ποσοστά για τη σωστή απάντηση σημειώνουν και στην ερώτηση A9.2 οι φοιτητές του τμήματος, σε μία ερώτηση που είναι βασισμένη ξανά στο υποθετικό φυλογενετικό δέντρο σκίουρων της προηγούμενης ερώτησης (Πίν. 15).

Πίνακας 15: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A9.2.

Ερώτηση A9.2 Σκίουροι		N	%
Έγκυρα	Έχουν πιο στενή συγγένεια με τους A-σκίουρους	14	11.8
	Έχουν πιο στενή συγγένεια με τους B-σκίουρους	12	10.1
	Έχουν πιο στενή συγγένεια με τους D-σκίουρους	7	5.9
	Έχουν το ίδιο στενή συγγένεια με τους A- και τους B-σκίουρους (Σωστή απάντηση)	5	4.2
	Έχουν το ίδιο στενή συγγένεια με τους B- και τους D-σκίουρους	50	42.0
	Έχουν το ίδιο στενή συγγένεια με τους A- και τους B- και τους D-σκίουρους	9	7.6
	Δε γνωρίζω	22	18.5
Σύνολο	119	100.0	

Στην προτελευταία ερώτηση της υποκλίμακας, οι δάσκαλοι πρέπει να απαντήσουν σε ένα υποθετικό σενάριο (Εικ. 11), για το ποιο είναι το πιο πιθανό να συμβεί από εκείνα που τους δίνονται. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 16.



Εικόνα 7: Κουνέλια στην εποχή των παγετώνων.

Πίνακας 16: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A10.

Ερώτηση A10 Εποχή Παγετώνων		N	%
Έγκυρα	A (Σωστή απάντηση)	49	41.2
	B	23	19.3
	C	7	5.9
	D	31	26.1
	E	4	3.4
	F	5	4.2
Σύνολο		119	100.0

Οι φοιτητές φαίνεται να είναι ανάμεσα στον γορίλα (ποσοστό 26.1%) και τον άνθρωπο (30,3%) στην ερώτηση A11 για το ποιο είδος έχει την πιο στενή συγγένεια με τους χιμπατζήδες. Τρίτη πιο συχνή επιλογή είναι η επιλογή «Δε Γνωρίζω» (Πίν. 17).

Πίνακας 17: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A11.

Ερώτηση A11 Χιμπατζήδες		N	%
Έγκυρα	Ο γορίλας	31	26.1
	Ο άνθρωπος (Σωστή απάντηση)	36	30.3
	Ο ουραγκοτάγκος	16	13.4
	Ο μπαμπούνος	8	6.7
	Δε γνωρίζω	28	23.5
	Σύνολο	119	100.0

Ακολουθούν τα αποτελέσματα των δηλώσεων του ΚΑΕVO-B για τη γνώση των μελλοντικών δασκάλων.

Πίνακας 18: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην υποκλίμακα ΚΑΕVO-B.

	ΚΑΕVO-B						
	Σωστές απαντήσεις		Λανθασμένες απαντήσεις		I do not know		Σύνολο N
	N	%	N	%	N	%	
Δήλωση B1 Νέο Είδος	45	38.1%	73	61.9%	0	0.0%	118
Δήλωση B2 Βελτίωση	79	66.9%	39	33.1%	0	0.0%	118
Δήλωση B3 Κοινός Πρόγονος	66	55.5%	53	44.5%	0	0.0%	119
Δήλωση B4 Προσάρμοση	84	71.2%	34	28.8%	0	0.0%	118
Δήλωση B5 Διαφοροποίηση	66	56.4%	51	43.6%	0	0.0%	117
Δήλωση B6 Ανθρωπότητα	101	85.6%	17	14.4%	0	0.0%	118
Δήλωση B7.1 Τυχαία	61	51.3%	58	48.7%	0	0.0%	119
Δήλωση B7.2 Έλεγχος	90	76.3%	28	23.7%	0	0.0%	118
Δήλωση B7.3 Αρνητικό	106	89.8%	12	10.2%	0	0.0%	118
Δήλωση B7.4 Ουδέτερο	78	67.2%	38	32.8%	0	0.0%	116
Δήλωση B7.5 Συνθήκες	77	65.3%	41	34.7%	0	0.0%	118
Δήλωση B7.6 Ανεξάρτητα	84	70.6%	35	29.4%	0	0.0%	119

Αντίθετα από την υποκλίμακα ΚΑΕVO-A, στην υποκλίμακα ΚΑΕVO-B οι πλειοψηφία των εκπαιδευτικών απαντάει σε όλες τις ερωτήσεις σωστά εκτός από μία. Πιο συγκεκριμένα, η μόνη ερώτηση που δεν απαντήθηκε σωστά από την πλειοψηφία είναι η B1 σχετικά με το πότε μπορεί να χαρακτηριστεί ένα είδος νέο, με το 61,9% να απαντάει λανθασμένα. Οι απαντήσεις που ξεχώρισαν και φάνηκε πως οι φοιτητές γνωρίζουν καλά, αφορούν τη βιολογική εξέλιξη της ανθρωπότητας (Δήλωση B6) και τα αποτελέσματα που μπορεί να έχουν οι μεταλλάξεις (Δήλωση B 7.3), όπου οι φοιτητές σημείωσαν ποσοστά σωστών απαντήσεων άνω του 80% (Πίν. 18). Στις υπόλοιπες δηλώσεις τα ποσοστά σωστών απαντήσεων κυμαίνονται από 51,3% (Δήλωση B7.1) που αναφέρεται στην τυχαιότητα των μεταλλάξεων μέχρι και 76,5% (Δήλωση B7.2) περί ελέγχου των μεταλλάξεων από τα φυτά και τα ζώα.

Ακολουθούν τα αποτελέσματα των δηλώσεων του ΑΤΕΒΟ για την αποδοχή της ΘΕ των δασκάλων.

Πίνακας 19: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην κλίμακα ΑΤΕΒΟ.

ΑΤΕΒΟ ^a						
	Διαφωνώ %	Σχεδόν Διαφωνώ %	Αναποφά σιστος %	Σχεδόν Συμφωνώ %	Συμφωνώ %	Σύνολο N
Δήλωση Ε1: Κατά την άποψή μου, ολόκληρος ο κόσμος των ζωντανών οργανισμών αναπτύχθηκε εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια.	15.1%	4.2%	5.0%	23.5%	52.1%	119
Δήλωση Ε2: Κατά την άποψή μου, η συνείδησή μας είναι προϊόν φυσικών εξελικτικών διεργασιών.	10.9%	7.6%	16.0%	33.6%	31.9%	119
Δήλωση Ε3: Κατά την άποψή μου, οι προσαρμογές των ζωντανών οργανισμών στα περιβάλλοντά τους μπορούν να εξηγηθούν από τη θεωρία της εξέλιξης.	0.0%	2.5%	5.9%	28.6%	63.0%	119
Δήλωση Ε4: Κατά την άποψή μου, η νοητική μας ικανότητα ΔΕΝ έχει αναπτυχθεί μέσω φυσικών εξελικτικών διεργασιών.*	40.3%	28.6%	19.3%	5.0%	6.7%	119
Δήλωση Ε5: Κατά την άποψή μου, τα ζώα και τα φυτά που γνωρίζουμε σήμερα έχουν εξελιχθεί από παλαιότερα είδη.	0.8%	0.0%	2.5%	25.4%	71.2%	118
Δήλωση Ε6: Κατά την άποψή μου, το αίσθημα της ηθικής είναι εν μέρει αποτέλεσμα της φυσικής εξέλιξης.	13.4%	19.3%	17.6%	35.3%	14.3%	119
Δήλωση Ε7: Κατά την άποψή μου, οι σημερινοί ζωντανοί οργανισμοί είναι το αποτέλεσμα εξελικτικών διεργασιών που εκδηλώνονταν για δισεκατομμύρια χρόνια.	1.7%	3.4%	5.0%	29.4%	60.5%	119
Δήλωση Ε8: Κατά την άποψή μου, κάτι τόσο περίπλοκο όπως η συνείδησή μας ΔΕΝ μπορεί να είναι αποτέλεσμα της εξέλιξης.*	33.6%	20.2%	25.2%	12.6%	8.4%	119

a. * Αντίστροφα διατυπωμένες ερωτήσεις

Από τον παραπάνω πίνακα με τα αποτελέσματα του ΑΤΕΒΟ – για την αποδοχή της ΘΕ – βλέπουμε πως οι εκπαιδευτικοί σε γενικές γραμμές την αποδέχεται. Αναλυτικότερα, στις δηλώσεις Ε1, Ε2, Ε3, Ε5, Ε6 και Ε7 οι δηλώσεις γίνονται αποδεκτές ή σχεδόν αποδεκτές. Οι δηλώσεις Ε4 και Ε8 αντίθετα δείχνουν τους εκπαιδευτικούς να διαφωνούν με εκείνες, κάτι που ενισχύει το παραπάνω αποτέλεσμα, καθώς είναι ερωτήσεις που έχουν διατυπωθεί αντίστροφα (Πίν. 19). Μεγαλύτερη αποδοχή από τους

εκπαιδευτικούς φαίνεται να έχουν οι δηλώσεις σχετικές με τις προσαρμογές των ειδών και την εξέλιξή τους εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια, που αγγίζουν το 90% σε ποσοστά.

Ακολουθούν τα αποτελέσματα των δηλώσεων του PERF για τη θρησκευτική πίστη των μελλοντικών δασκάλων.

Πίνακας 20: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην κλίμακα PERF.

	PERF					Σύνολο N
	Διαφωνώ %	Σχεδόν Διαφωνώ %	Αναποφά σιστος %	Σχεδόν Συμφωνώ %	Συμφωνώ %	
Δήλωση F1: Πιστεύω στον Θεό.	8.4%	3.4%	8.4%	10.1%	69.7%	119
Δήλωση F2: Αισθάνομαι ότι ο Θεός υπάρχει.	8.5%	3.4%	6.8%	17.8%	63.6%	118
Δήλωση F3: Νομίζω ότι υπάρχουν καλά επιχειρήματα για την ύπαρξη του Θεού.	11.8%	7.6%	11.8%	21.0%	47.9%	119
Δήλωση F4: Θα περιέγραφα τον εαυτό μου ως ένα πιστό άτομο.	9.3%	11.0%	9.3%	33.1%	37.3%	118
Δήλωση F5: Χωρίς πίστη η ζωή μου είναι/θα ήταν άσκοπη.	19.5%	13.6%	16.1%	21.2%	29.7%	118
Δήλωση F6: Πιστεύω ότι υπάρχει παράδεισος.	11.8%	4.2%	25.2%	16.8%	42.0%	119
Δήλωση F7: Προσεύχομαι και πιστεύω ότι οι προσευχές μου μπορούν να αλλάξουν αυτά που θα γίνουν (στο μέλλον).	14.3%	10.1%	14.3%	33.6%	27.7%	119
Δήλωση F8: Αισθάνομαι πιο ολοκληρωμένος όταν είμαι σε στενή σύνδεση με τον Θεό.	16.8%	9.2%	13.4%	18.5%	42.0%	119
Δήλωση F9: Λόγω της πίστης μου, έχω ελπίδα για τη μετά θάνατον ζωή.	21.0%	10.9%	25.2%	8.4%	34.5%	119
Δήλωση F10: Η ζωή μου έχει νόημα επειδή αισθάνομαι ότι είμαι επιθυμητός από τον Θεό.	29.4%	12.6%	19.3%	19.3%	19.3%	119

Αν και το 79.1% των δασκάλων του δείγματος δήλωσε πως δεν πιστεύει στον Θεό, ποσοστό που έρχεται σε συμφωνία με τη δήλωση F2, όπου το 81,4% δηλώνει πως αισθάνεται τον Θεό, αντίθετα σε ποσοστό 68,9 πιστεύουν πως υπάρχουν καλά επιχειρήματα για την ύπαρξη του Θεού, με παρόμοιο ποσοστό (70,4%) να δέχεται τον χαρακτηρισμό του πιστού ανθρώπου. Επιπρόσθετα, για το 50,7% του δείγματος η ζωή θα ήταν άσκοπη χωρίς την πίστη.

Σε ποσοστό 58,8%, οι δάσκαλοι του δείγματος πιστεύει πως υπάρχει παράδεισος, ενώ μόλις το 16% δεν πιστεύει. Το υπόλοιπο 25,2% -που είναι και το δεύτερο μεγαλύτερο ποσοστό για αυτήν τη δήλωση- δήλωσε αναποφάσιστο.

Το 24,4% των μελλοντικών δασκάλων δεν προσεύχεται και δεν πιστεύει ότι οι προσευχές τους μπορούν να αλλάξουν αυτά που θα γίνουν στο μέλλον, ενώ το υπόλοιπο 61,3% απάντησε πως το πιστεύει. Αναφορικά με το αν αισθάνονται πιο ολοκληρωμένοι όταν είναι σε στενή σύνδεση με τον Θεό, φαίνεται το 60,5% να συμφώνησε και το 26% να διαφώνησε.

Τέλος, το 42,9% δασκάλων πιστεύουν στη μετά θάνατον ζωή, ενώ αρκετά διχασμένοι φαίνεται να είναι στη δήλωση F10, καθώς το 42% διαφωνεί με τη δήλωση και το 38,6% συμφωνεί (Πίν. 20).

Τελικά, οι μέλλοντες δάσκαλοι που συμμετείχαν στην έρευνα μας είχαν σκορ στην κλίμακα για τη γνώση για τη Θεωρία της Εξέλιξης 11.67 (SD = 3.77) (min= 3, max= 20), δηλαδή έχουν χαμηλή γνώση για τη Θεωρία της Εξέλιξης.

Σύμφωνα με τον πίνακα 26, οι περισσότεροι μελλοντικοί δάσκαλοι βρίσκονται στην κατηγορία της πολύ χαμηλής γνώσης της ΘΕ (42,9%) και από εκεί τα ποσοστά μειώνονται μέχρι να φτάσουμε στην κατηγορία «Σχεδόν Υψηλή Γνώση» με ποσοστό μόλις 5%. Στην κορυφαία κατηγορία δεν καταφέρνει κανένας δάσκαλος να τοποθετηθεί (Πίν. 21).

Πίνακας 21: Συχνότητες των κατηγοριών του ΚΑΕVO 2.0.

Αποτελέσματα ΚΑΕVO 2.0		N	%
Έγκυρα	Πολύ Χαμηλή Γνώση	51	42.9
	Χαμηλή Γνώση	39	32.8
	Μέτρια Γνώση	23	19.3
	Σχεδόν Υψηλή Γνώση	6	5.0
	Σύνολο	119	100.0

Συνεχίζοντας, οι δάσκαλοι χωρίστηκαν και με βάση το σκορ τους στο ΑΤΕVO στις παρακάτω κατηγορίες για την αποδοχή της ΘΕ: Απόρριψη, Σχεδόν Απόρριψη, Αδιάφορη Θέση, Σχεδόν Αποδοχή, Αποδοχή (Εικ. 5).

Όσον αφορά τη γενική εικόνα των δασκάλων για την αποδοχή της ΘΕ μπορούμε να συμπεράνουμε πως σχεδόν την αποδέχονται (M = 31,86, SD = 4,58, με εύρος του σκορ 0-40). Η κατώτερη τιμή που σημείωσε κάποιο άτομο είναι 20 και ανώτερη τιμή είναι το 40.

Προς περαιτέρω ανάλυση, φαίνεται πως κανένα άτομο από τα 119 δεν σημείωσε σκορ αρκετά χαμηλό για να τοποθετηθεί στις δύο κατώτερες κατηγορίες «Απόρριψη» και «Σχεδόν Απόρριψη». Το ποσοστό που σημειώνεται στην κατηγορία για την Αδιάφορη θέση είναι 21,8%, ενώ με ποσοστό 78,2% οι δάσκαλοι του δείγματος τοποθετούνται στις δύο υψηλότερες κατηγορίες της κλίμακας (Πίν. 22).

Πίνακας 22: Συχνότητες των κατηγοριών του ΑΤΕVO.

Αποτελέσματα Αποδοχής		N	%
Έγκυρα	Αδιάφορη Θέση	26	21.8
	Σχεδόν Αποδοχή	57	47.9
	Αποδοχή	36	30.3
	Σύνολο	119	100.0

Τα τελευταία σκορ και κατηγορίες για την έρευνα προκύπτουν από το PERF, απαντώντας στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα της έρευνας, που αφορά τις κατηγορίες της θρησκευτικής πίστης. Κατηγορίες σε αυτό το ερωτηματολόγιο είναι οι εξής: Πολύ χαμηλή θρησκευτική πίστη, χαμηλή θρησκευτική πίστη, αδιάφορη θέση, σχεδόν υψηλή θρησκευτική πίστη και υψηλή θρησκευτική πίστη (Εικ. 7).

Σε αυτό το εργαλείο οι δάσκαλοι μπορούσαν να έχουν σκορ από το 10 μέχρι το 50 και οι δάσκαλοι σημείωσαν και την κατώτατη και την υψηλότερη τιμή (minimum = 10, maximum = 50). Οι δάσκαλοι φαίνεται να βρίσκονται στην δεύτερη κατηγορία από την κορυφή καθώς σημείωσαν μέση τιμή 36,30 με μέση τιμή απόκλισης 11,70.

Το μεγαλύτερο ποσοστό στη συγκεκριμένη υποκλίμακα βρίσκεται στην κατηγορία 37,8% ενώ το χαμηλότερο (5,9%) βρίσκεται μία κατηγορία πάνω από την κατηγορία με το χαμηλότερο σκορ που μπορούσε να σημειωθεί (Πίν. 23).

Πίνακας 23: Συχνότητες των κατηγοριών του PERF.

Αποτελέσματα PERF		N	%
Έγκυρα	Πολύ Χαμηλή Θρησκευτική Πίστη	13	10.9
	Χαμηλή Θρησκευτική Πίστη	7	5.9
	Αδιάφορη Θέση	22	18.5
	Σχεδόν Υψηλή Θρησκευτική Πίστη	32	26.9
	Υψηλή Θρησκευτική Πίστη	45	37.8
	Σύνολο	119	100.0

Δίνοντας απάντηση στα δύο τελευταία ερωτήματα για την σχέση ανάμεσα στις τρεις μετρήσεις της έρευνας (Γνώση, Αποδοχή και Θρησκευτική Πίστη), με βάση τον στατιστικό έλεγχο εξέτασης της συσχέτισης αυτών, με το Pearson Correlation, προκύπτει ότι:

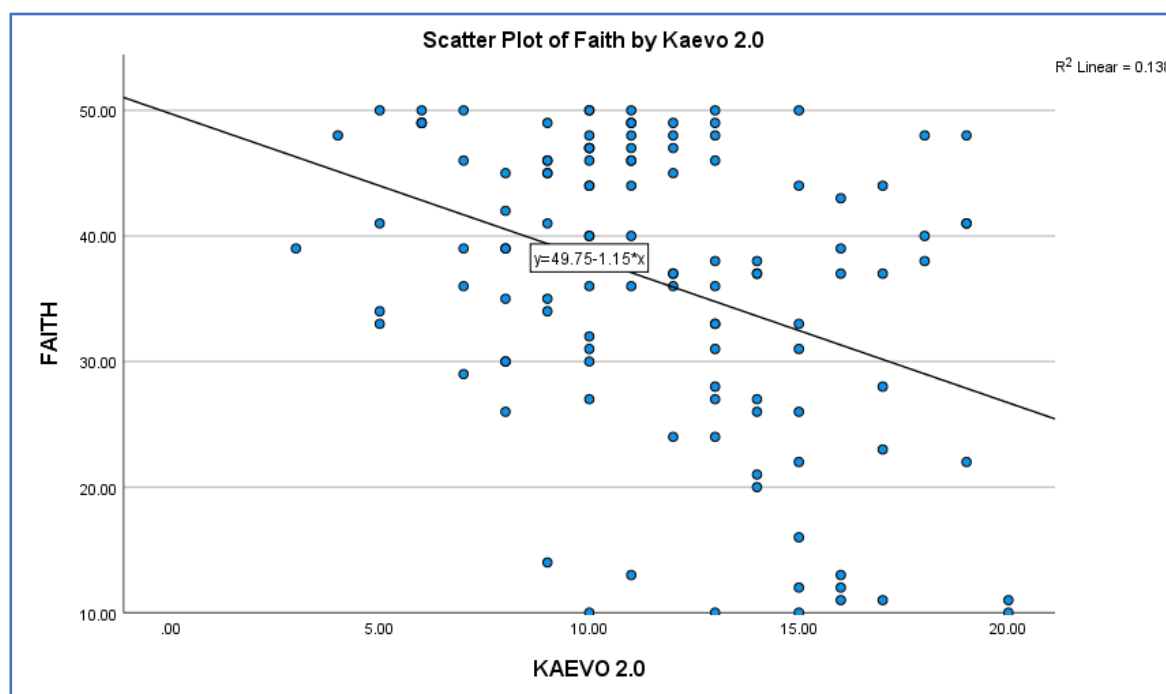
- Ανάμεσα στην αποδοχή της ΘΕ και της γνώσης της ΘΕ δεν υπάρχει κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση ($p = 0,242 > 0,05$).
- Ανάμεσα στην αποδοχή της ΘΕ και τη θρησκευτική πίστη ομοίως δεν προκύπτει κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση ($p = 0,194 > 0,05$).
- Ανάμεσα στη γνώση της ΘΕ και της θρησκευτικής πίστης, προκύπτει στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση ($p < 0,001$) (Πίν. 24 και 25).

Πίνακας 24: Στατιστική συσχέτιση των ερωτηματολογίων.

		Συσχετίσεις		
		Αποδοχή	Θρησκευτική Πίστη	ΚΑΕVO 2.0
Αποδοχή	Pearson Correlation	1	-.120	.108
	Sig. (2-tailed)		.194	.242
	N	119	119	119
Θρησκευτική Πίστη	Pearson Correlation	-.120	1	-.371**
	Sig. (2-tailed)	.194		.000
	N	119	119	119
ΚΑΕVO 2.0	Pearson Correlation	.108	-.371**	1
	Sig. (2-tailed)	.242	.000	
	N	119	119	119

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Πίνακας 25: Διάγραμμα (Scatter Plot) θρησκευτικής πίστης και γνώσης της Θεωρίας της Εξέλιξης των μελλοντικών δασκάλων.



Τέλος, όσον αφορά στοιχεία του προφίλ του δείγματος, δεν βρέθηκε κάποια μεταβλητή που να επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τη θρησκευτική πίστη, τη γνώση της θεωρίας της εξέλιξης ή την αποδοχή της θεωρίας της εξέλιξης ($p < 0.05$).

Δ. Συζήτηση - Επέκταση

Στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε η διερεύνηση του επιπέδου γνώσεων και αποδοχής της ΘΕ από μελλοντικούς δασκάλους και η ενδεχόμενη συσχέτιση με τη θρησκευτική πίστη. Αναφορικά με τη γνώση της ΘΕ, το επίπεδο των μελλοντικών εκπαιδευτικών είναι πολύ χαμηλό, σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας. Αυτά τα αποτελέσματα φαίνεται να βρίσκονται σε συμφωνία με αποτελέσματα από παρόμοιες έρευνες (Athanasiou et al. 2016; Athanasiou & Mavrikaki, 2014; Athanasiou et al., 2012) που έχουν πραγματοποιηθεί στον Ελλαδικό χώρο. Συγκρίνοντας με αντίστοιχα αποτελέσματα στην Ευρώπη, η Ελλάδα βρίσκεται πίσω από την Γερμανία, αλλά σε παρόμοιο επίπεδο με την Τουρκία, τη Σλοβενία, τη Σλοβακία και την Τσεχία (Kuschmierz et al., 2020). Αυτά τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν και ανησυχητικά (Kuschmierz et al., 2020), καθώς μέχρι και το 81% του δείγματος της έρευνας έχει παρακολουθήσει Βιολογία στο σχολείο. Αυτό το έλλειμα στη γνώση της ΘΕ μπορεί να δικαιολογηθεί από την αντιμετώπιση προβλημάτων κατά τη διδασκαλία της ενότητας (βλ. Κεφ. Α.3), είτε από την ύπαρξη άλλων προβλημάτων, όπως οι εναλλακτικές ιδέες που υπάρχουν και δεν έχουν ανατραπεί μέσω της διδασκαλίας (Stasinakis & Athanasiou, 2016; Nehm & Reilly, 2007b; Ferrari & Chi, 1998). Περαιτέρω έρευνα πάνω στην αιτιότητα και την προέλευση αυτού του προβλήματος στην ελληνική κοινωνία, κρίνεται σημαντική.

Η μέτρηση της αποδοχής της ΘΕ των μελλοντικών δασκάλων ήταν επίσης κάτι που μας απασχόλησε στη συγκεκριμένη έρευνα. Φαίνεται μέσα από τα αποτελέσματα πως η αποδοχή του δείγματος για τη ΘΕ είναι σε αρκετά υψηλά επίπεδα. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με άλλες έρευνες που έδειξαν πως η στάση των μελλοντικών εκπαιδευτικών στην Ελλάδα ήταν είτε αδιάφορη, είτε έφταναν ακόμα και σε σημείο να την απορρίπτουν (Athanasiou & Papadopoulou, 2012; Athanasiou et al., 2012), όμως έρχεται σε συμφωνία με την έρευνα των Athanasiou et al. (2016).

Τέλος, η συσχέτιση μεταξύ της γνώσης και της αποδοχής, αλλά και με τη θρησκευτική πίστη του δείγματος έδειξε πως η μόνη συσχέτιση μεταξύ των τριών αυτών κατηγοριών, σε στατιστικά σημαντικό σημείο, ήταν ανάμεσα στη θρησκευτική πίστη και τη γνώση της ΘΕ. Έρευνες που μετρούσαν τη θρησκευτική πίστη και τη γνώση δεν έδειξαν κάποια στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ τους (Torkar & Šorgo, 2020). Σύμφωνα με ένα σύνολο ερευνών, η θρησκευτική πίστη έχει βρεθεί άλλοτε να επηρεάζει την αποδοχή της ΘΕ (Betti et al., 2020; Athanasiou et al. 2016; Downie & Barron, 2000), και άλλοτε όχι (Grossman & Fleet, 2017), με το τελευταίο να συμπίπτει και με τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης εργασίας. Επιπρόσθετα, η συσχέτιση μεταξύ της αποδοχής της ΘΕ και της γνώσης της, είναι ένα θέμα που προκαλεί διχογνωμία στις έρευνες. Η παρούσα εργασία είναι σε συμφωνία με έρευνες που δείχνουν τη μη ύπαρξη στατιστικά σημαντικής συσχέτισης μεταξύ των δύο αυτών μεταβλητών, όπως αυτή των Akyol et al. (2010), των Graf και Soran (2010) και του Αθανασίου (2016) (Kuschmierz et al., 2020), όμως δε λείπουν και έρευνες που δείχνουν στατιστικά σημαντική συσχέτιση (Athanasiou & Papadopoulou, 2012). Έτσι, περαιτέρω έρευνα πάνω σε αυτό το αντικείμενο θα ήταν χρήσιμη για να μπορέσουμε με ασφάλεια να συμπεράνουμε το αν η θρησκευτική πίστη επηρεάζει κάποια από τις μεταβλητές που μετρήθηκαν.

Σε αυτό το σημείο θα ήταν καλό να τονιστεί πως, όπως φαίνεται παραπάνω, τα διαφορετικά αποτελέσματα των μετρήσεων από την παρούσα εργασία αλλά και από πολλές έρευνες φαίνεται να μη δίνουν κάποια εικόνα αρκετά ξεκάθαρη για την Ελλάδα ή για τους εκπαιδευτικούς ειδικότερα. Επομένως, θα θέλαμε να κλείσουμε λέγοντας πως υπάρχει ανάγκη από περισσότερες έρευνες πάνω στη γνώση και στην αποδοχή του πληθυσμού για τη ΘΕ, ώστε να μπορέσουμε να απευθυνθούμε στα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν.

E. Περιορισμοί της έρευνας

Ο κύριος περιορισμός της συγκεκριμένης έρευνας είναι η αδυναμία γενίκευσης των αποτελεσμάτων για έναν μεγαλύτερο πληθυσμό μελλοντικών εκπαιδευτικών αφού παρέχει περιορισμένο αριθμό δεδομένων εξαιτίας του μικρού και βολικού δείγματος (Yin, 1984). Αναμφισβήτητα, η συμμετοχή μεγαλύτερου αριθμού φοιτητών από πανεπιστήμια διαφορετικών πόλεων θα μπορούσε να συμπληρώσει την παρούσα έρευνα. Ακόμα, η έρευνα έγινε με τη χρήση ερωτηματολογίων και λήφθηκαν υπ' όψιν μόνο ποσοτικά στοιχεία για τις αναλύσεις και τα αποτελέσματα. Σίγουρα, και η χρήση συνεντεύξεων στους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς θα μπορούσε να λειτουργήσει συμπληρωματικά για μελλοντική έρευνα.

Βιβλιογραφία

- Akyol, G., Tekkaya, C., Sungur, S., & Traynor, A. (2012). Modeling the Interrelationships Among Pre-service Science Teachers' Understanding and Acceptance of Evolution, Their Views on Nature of Science and Self-Efficacy Beliefs Regarding Teaching Evolution. *Journal of Science Teacher Education*, 23(8), 937–957. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9296-x>
- Athanasiou, K., Katakos, E., & Papadopoulou, P. (2012). Conceptual ecology of evolution acceptance among Greek education students: The contribution of knowledge increase. *Journal of Biological Education*, 46(4), 234–241. <https://doi.org/10.1080/00219266.2012.716780>
- Athanasiou, K., Katakos, E., & Papadopoulou, P. (2016). Acceptance of evolution as one of the factors structuring the conceptual ecology of the evolution theory of Greek secondary school teachers. *Evolution: Education and Outreach*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s12052-016-0058-7>
- Athanasiou, K., & Mavrikaki, E. (2014). Conceptual Inventory of Natural Selection as a Tool for Measuring Greek University Students' Evolution Knowledge: Differences between novice and advanced students. *International Journal of Science Education*, 36(8), 1262–1285. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.856529>
- Athanasiou, K., & Papadopoulou, P. (2012). Conceptual Ecology of the Evolution Acceptance among Greek Education Students: Knowledge, religious practices and social influences. *International Journal of Science Education*, 34(6), 903–924. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.586072>
- Athanasiou, K., & Papadopoulou, P. (2015). Evolution theory teaching and learning: What conclusions can we get from comparisons of teachers' and students' conceptual ecologies in Greece and Turkey? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(4), 841–853. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1443a>
- Ayala, F. J. (2003). Intelligent design: The original version. *Theology and Science*, 1(1), 9–32. <https://doi.org/10.1080/14746700309643>
- Ayala, F. J. (2009). Evolution by natural selection: Darwin's gift to science and religion. *Theology and Science*, 7(4), 323–335. <https://doi.org/10.1080/14746700903239478>
- Bausch, K. C. (2000). Beyond Darwinism: Two new, strong, complementary theories of evolution. *World Futures*, 56(2), 117–146. <https://doi.org/10.1080/02604027.2000.9972796>
- Beniermann, A., Kuschmierz, P., Pinxten, A., Aivelo, T., Bohlin, G., Brennecke, J. S., Cebesoy, U. B., Cvetković, D., Đorđević, M., Dvořáková, R. M., Futo, M., Geamana, N., Korfiatis, K., Lendvai, A., Mogias, A., Paolucci, S., Petersson, M., Pietrzak, B., Porozovs, J., ... Graf, D. (2021). *Evolution Education Questionnaire on Acceptance and Knowledge (EEQ). Standardised and ready-to-use protocols to measure acceptance of evolution and knowledge about evolution in an international context*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4554742>
- Betti, L., Shaw, P., & Behrends, V. (2020). Acceptance of Biological Evolution by First-Year Life Sciences University Students. *Science and Education*, 29(2), 395–409. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00110-0>

- Blackwell, W. H., Powell, M. J., & Dukes, G. H. (2003). The problem of student acceptance of evolution. *Journal of Biological Education*, 37(2), 58–67.
<https://doi.org/10.1080/00219266.2003.9655852>
- Borgerding, L. A., Klein, V. A., Ghosh, R., & Eibel, A. (2015). Student teachers' approaches to teaching biological evolution. *Journal of Science Teacher Education*, 26(4), 371–392.
<https://doi.org/10.1007/s10972-015-9428-1>
- BouJaoude, S., Asghar, A., Wiles, J. R., Jaber, L., Sarieedine, D., & Alters, B. (2011). Biology professors' and teachers' positions regarding biological evolution and evolution education in a middle eastern society. *International Journal of Science Education*, 33(7), 979–1000.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2010.489124>
- Bowler, P. J. (1978). Hugo de vries and thomas hunt morgan: The mutation theory and the spirit of darwinism. *Annals of Science*, 35(1), 55–73. <https://doi.org/10.1080/00033797800200141>
- Bravo, P., & Cofré, H. (2016). Developing biology teachers' pedagogical content knowledge through learning study: the case of teaching human evolution. *International Journal of Science Education*, 38(16), 2500–2527. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1249983>
- Cleaves, A., & Toplis, R. (2007). In the shadow of intelligent design: The teaching of evolution. *Journal of Biological Education*, 42(1), 30–35.
<https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656104>
- Cofré, H., Cuevas, E., & Becerra, B. (2017). The relationship between biology teachers' understanding of the nature of science and the understanding and acceptance of the theory of evolution. *International Journal of Science Education*, 39(16), 2243–2260.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1373410>
- Cofré, H., Jiménez, J., Santibáñez, D., & Vergara, C. (2016). Chilean Pre-service and In-service Teachers and Undergraduate Students Understandings of Evolutionary Theory. *Journal of Biological Education*, 50(1), 10–23. <https://doi.org/10.1080/00219266.2014.967278>
- Culotta, E., & Pennisi, E. (2005). Breakthrough of the year: evolution in action. *Science*, 310(5756), 1878–1879. <https://doi.org/10.1126/science.310.5756.1878>
- Demastes, S. S., Settlage, J., & Good, R. (1995). Students' conceptions of natural selection and its role in evolution: Cases of replication and comparison. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(5), 535–550. <https://doi.org/10.1002/tea.3660320509>
- Dobzhansky, T. (1973). Nothing in Biology Makes Sense except in the Light of Evolution. *American Biology Teacher*, 35(3), 125–129. <https://doi.org/10.2307/4444260>
- Downie, J. R., & Barron, N. J. (2000). Evolution and religion: Attitudes of Scottish first year biology and medical students to the teaching of evolutionary biology. *Journal of Biological Education*, 34(3), 139–146. <https://doi.org/10.1080/00219266.2000.9655704>
- Dunk, R. D. P., Barnes, M. E., Reiss, M. J., Alters, B., Asghar, A., Carter, B. E., Cotner, S., Glaze, A. L., Hawley, P. H., Jensen, J. L., Mead, L. S., Nadelson, L. S., Nelson, C. E., Pobiner, B., Scott, E. C., Shtulman, A., Sinatra, G. M., Southerland, S. A., Walter, E. M., ... Wiles, J. R.

- (2019). Evolution education is a complex landscape. In *Nature Ecology and Evolution* (Vol. 3, Issue 3, pp. 327–329). Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0802-9>
- Ferrari, M., & Chi, M. T. H. (1998). The nature of naive explanations of natural selection. *International Journal of Science Education*, 20(10), 1231–1256. <https://doi.org/10.1080/0950069980201005>
- Gefaell, J., Prieto, T., Abdelaziz, M., Álvarez, I., Antón, J., Arroyo, J., Bella, J. L., Botella, M., Bugallo, A., Claramonte, V., Gijón, J., Lizarte, E., Maroto, R. M., Megías, M., Milá, B., Ramón, C., Vila, M., & Rolán-Alvarez, E. (2020). Acceptance and knowledge of evolutionary theory among third-year university students in Spain. *PLoS ONE*, 15(9 September). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238345>
- Gregory, T. R. (2009). Understanding Natural Selection: Essential Concepts and Common Misconceptions. *Evolution: Education and Outreach*, 2(2), 156–175. <https://doi.org/10.1007/s12052-009-0128-1>
- Grossman, W. E., & Fleet, C. M. (2017). Changes in acceptance of evolution in a college-level general education course. *Journal of Biological Education*, 51(4), 328–335. <https://doi.org/10.1080/00219266.2016.1233128>
- Großschedl, J., Konnemann, C., & Basel, N. (2014). Pre-service biology teachers' acceptance of evolutionary theory and their preference for its teaching. *Evolution: Education and Outreach*, 7(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s12052-014-0018-z>
- Hermann, R. S. (2013). High School Biology Teachers' Views on Teaching Evolution: Implications for Science Teacher Educators. *Journal of Science Teacher Education*, 24(4), 597–616. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9328-6>
- Hewlett, M., & Peters, T. (2006). Why darwin's theory of evolution deserves theological support. *Theology and Science*, 4(2), 171–182. <https://doi.org/10.1080/14746700600758903>
- Hokayem, H., & BouJaoude, S. (2008). College students' perceptions of the theory of evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 395–419. <https://doi.org/10.1002/tea.20233>
- Jiménez-aleixandre, M. P. (1992). Thinking about theories or thinking with theories?: A classroom study with natural selection. *International Journal of Science Education*, 14(1), 51–61. <https://doi.org/10.1080/0950069920140106>
- Kaye, S. M. (2006). Was there no evolutionary thought in the middle ages? the case of William of Ockham. *British Journal for the History of Philosophy*, 14(2), 225–244. <https://doi.org/10.1080/09608780600601409>
- Kuschmierz, P., Meneganzin, A., Pinxten, R., Pievani, T., Cvetković, D., Mavrikaki, E., Graf, D., & Beniermann, A. (2020). Towards common ground in measuring acceptance of evolution and knowledge about evolution across Europe: a systematic review of the state of research. <https://doi.org/10.1186/s12052-020-00132-w>
- Lombrozo, T., Thanukos, A., & Weisberg, M. (2008). The Importance of Understanding the Nature of Science for Accepting Evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 1(3), 290–298.

<https://doi.org/10.1007/s12052-008-0061-8>

- Loye, D. (2002). Darwin and the Fully Human Theory of Evolution. *World Futures*, 58(2–3), 127–136. <https://doi.org/10.1080/02604020210681>
- Mackenzie, J. (2010). How biology teachers can respond to intelligent design. *Cambridge Journal of Education*, 40(1), 53–67. <https://doi.org/10.1080/03057640903567039>
- Miller, J. (1982). *Ο Δαρβίνος για αρχάριους*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Επιλογή.
- Nehm, R. H., & Reilly, L. (2007a). Biology majors' knowledge and misconceptions of natural selection. In *BioScience* (Vol. 57, Issue 3, pp. 263–272). <https://doi.org/10.1641/B570311>
- Nehm, R. H., & Reilly, L. (2007b). Biology majors' knowledge and misconceptions of natural selection. *BioScience*, 57(3), 263–272. <https://doi.org/10.1641/B570311>
- Nelio, B., & El-Hani, C. N. (2009). Darwin and Mendel: Evolution and genetics. *Journal of Biological Education*, 43(3), 108–114. <https://doi.org/10.1080/00219266.2009.9656164>
- Paz-Y-Mino, G., & Espinosa, A. (2009). Acceptance of Evolution Increases with Student Academic Level: A Comparison between a Secular and a Religious College. *Evolution: Education and Outreach*, 2(4), 655–675. <https://doi.org/10.1007/s12052-009-0175-7>
- Peker, D., Comert, G. G., & Kence, A. (2010). Three decades of anti-evolution campaign and its results: Turkish undergraduates' acceptance and understanding of the biological evolution theory. *Science and Education*, 19(6), 739–755. <https://doi.org/10.1007/s11191-009-9199-1>
- Prinou, L., Halkia, L., & Skordoulis, C. (2008). What Conceptions do Greek School Students Form about Biological Evolution? *Evolution: Education and Outreach*, 1(3), 312–317. <https://doi.org/10.1007/s12052-008-0051-x>
- Prinou, L., Halkia, L., & Skordoulis, C. (2011). The Inability of Primary School to Introduce Children to the Theory of Biological Evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 4(2), 275–285. <https://doi.org/10.1007/s12052-011-0323-8>
- Rees, P. A. (2007). The evolution of textbook misconceptions about Darwin. *Journal of Biological Education*, 41(2), 53–55. <https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656062>
- Romine, W. L., Walter, E. M., Bosse, E., & Todd, A. N. (2017). Understanding patterns of evolution acceptance—A new implementation of the Measure of Acceptance of the Theory of Evolution (MATE) with Midwestern university students. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(5), 642–671. <https://doi.org/10.1002/tea.21380>
- Rowland, G. (2007). Towards a new biology curriculum. *Journal of Biological Education*, 41(3), 99–101. <https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656076>
- Sanders, M., & Ngxola, N. (2009). Identifying teachers' concerns about teaching evolution. *Journal of Biological Education*, 43(3), 121–128. <https://doi.org/10.1080/00219266.2009.9656166>
- Settlage, J. (1994). Conceptions of natural selection: a snapshot of the sense-making process.

Journal of Research in Science Teaching, 31(5), 449–457.
<https://doi.org/10.1002/tea.3660310503>

- Sinatra, G. M., Southerland, S. A., McConaughy, F., & Demastes, J. W. (2003). Intentions and beliefs in students' understanding and acceptance of biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 510–528. <https://doi.org/10.1002/tea.10087>
- Smith, M. U., & Siegel, H. (2016). On the Relationship Between Belief and Acceptance of Evolution as Goals of Evolution Education: Twelve Years Later. *Science and Education*, 25(5–6), 473–496. <https://doi.org/10.1007/s11191-016-9836-4>
- Stasinakis, P. K., & Athanasiou, K. (2016). Investigating greek biology teachers' attitudes towards evolution teaching with respect to their pedagogical content knowledge: Suggestions for their professional development. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(6), 1605–1617. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1249a>
- Stasinakis, P. K., & Kampourakis, K. (2018). Teaching evolution in Greece. In *Evolution Education Around the Globe* (pp. 195–212). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4_11
- Tavares, G. M., & Bobrowski, V. L. (2018). Integrative assessment of Evolutionary theory acceptance and knowledge levels of Biology undergraduate students from a Brazilian university. *International Journal of Science Education*, 40(4), 442–458.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1429031>
- Thagard, P., & Findlay, S. (2010). Getting to Darwin: Obstacles to accepting evolution by natural selection. *Science and Education*, 19(6), 625–636. <https://doi.org/10.1007/s11191-009-9204-8>
- Torkar, G., & Šorgo, A. (2020). Evolutionary content knowledge, religiosity and educational background of slovene preschool and primary school pre-service teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7).
<https://doi.org/10.29333/EJMSTE/7991>
- Yesilyurt, E., Oztekin, C., Cakiroglu, J., & Deniz, H. (2019). Novice and experienced science teachers' conceptual knowledge of evolutionary theory within the context of micro-and macroevolution. *Journal of Biological Education*, 1–19.
<https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1667404>
- Yigael, Y. (2000). The paradox of evolution. *World Futures*, 56(2), 155–178.
<https://doi.org/10.1080/02604027.2000.9972798>
- Yin, K. (1984, April 30). Case Study Research: Design and Methods. Retrieved from url
<http://www.madeira-edu.pt3004>.
- Zook, D. (1995). Confronting the Evolution Education Abyss. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(10), 1111–1120. <https://doi.org/10.1002/tea.3660321009>
- Ζόγκζα, Β., Καμπουράκης, Κ., & Νοταράς, Δ. (Eds.). (2009). *Η Διδασκαλία της Θεωρίας της Εξέλιξης: Θεωρητικά και Παιδαγωγικά Ζητήματα* (p. 505). Εκδόσεις CHILD SERVICES.
<http://geitonias.edu.gr>

Τσαρη, Φ. & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Πρίνου, Λ., Χαλκιά, Λ., & Σκορδούλης, Κ. (2004). Θεωρία της εξέλιξης: Η αναγκαιότητα της διδασκαλίας της και η περιπέτειά της στο ελληνικό σχολείο. *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Για Τη Διδακτική Των Φυσικών Επιστημών Και Τις Νέες Τεχνολογίες Στην Εκπαίδευση*, 260–266. <http://old-ase1.primedu.uoa.gr/PAPERS/theoryofevolutiongreek.pdf>

Σμιθ, Τ. Μ. (1987). *Η Θεωρία της Εξέλιξης*. Αθήνα: Εκδόσεις Αίολος.

Ηλεκτρονικές πηγές:

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. [online] Διαθέσιμο από: <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/> [Ηλεκτρονική πρόσβαση 25/1/2021]

Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. *Ορισμοί & Έννοιες*. [online] Διαθέσιμο από: <https://www2.uoa.gr/el/info/orismoi-ennoies> [Ηλεκτρονική πρόσβαση 26/1/2021]

Υπηρεσία Παραγωγής, Ανασύνθεσης και Διαμοιρασμού Εκπαιδευτικών Σεναρίων. *Οι προσαρμογές των οργανισμών*. [online] Διαθέσιμο από: <http://scenaria-ekt.mitida.gr/scenario/oi-prosarmoges-ton-organismon> [Ηλεκτρονική πρόσβαση 25/1/2021]

Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα, Ζωολογία 1. *Ενότητα 3: Βιολογική Εξέλιξη*. [online] Διαθέσιμο από: <https://opencourses.uoa.gr/modules/units/?course=BIOL3&id=632> [Ηλεκτρονική πρόσβαση 27/1/2021]

Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία. [online] Διαθέσιμο από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/> [Ηλεκτρονική πρόσβαση 20/1/2021]

Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία. *Μελέτη Περιβάλλοντος Β' Δημοτικού*. [e-book] Διαθέσιμο από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/58> [Ηλεκτρονική πρόσβαση 20/1/2021]

Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία. *Βιολογία Α' Γυμνασίου*. [e-book] Διαθέσιμο από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/106> [Ηλεκτρονική πρόσβαση 20/1/2021]

Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία. *Βιολογία Β' Γυμνασίου*. [e-book] Διαθέσιμο από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/107> [Ηλεκτρονική πρόσβαση 20/1/2021]

Κατάλογος πινάκων και εικόνων

Εικόνα 1: Ερώτηση A3 στο KAEVO-A.	27
Εικόνα 2: Ερώτηση B1 στο KAEVO-B.....	28
Εικόνα 3: Χρονογραμμή στο KAEVO-C.....	28
Εικόνα 7: Ερώτηση F1 από το PERF.	29
Εικόνα 9: Εξελικτικό δέντρο σκίουρων.	40
Εικόνα 10: Πιθανές απαντήσεις της ερώτησης 9.1.	40
Εικόνα 11: Κουνέλια στην εποχή των παγετώνων.	42
Πίνακας 1: Το εργαλείο της έρευνας και οι υποκλίμακές του.	26
Πίνακας 2: Σκορ και κατηγορίες για το KAEVO 2.0 (Βασισμένο στο Beniermann, 2019).	28
Πίνακας 3: Σκορ και κατηγορίες για το ATEVO (Βασισμένο στο Beniermann, 2019).	29
Πίνακας 4: Σκορ και κατηγορίες για το PERF (Βασισμένο στο Beniermann, 2019).	30
Πίνακας 5: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην υποκλίμακα KAEVO-A.	35
Πίνακας 6: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων για τις Διωναίες.	36
Πίνακας 7: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A2.....	36
Πίνακας 8: Κατανομή βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A3.....	37
Πίνακας 9: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στη ερώτηση για τις ομάδες των σαυρών. ...	37
Πίνακας 10: Κατανομή βάσει των απαντήσεων για το χρώμα των σαλιγκαριών.....	38
Πίνακας 11: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A6.	39
Πίνακας 12: Απαντήσεις του δείγματος στην ερώτηση A7.	39
Πίνακας 13: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A8.	40
Πίνακας 14: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην ερώτηση που το αφορά φυλογενετικό δέντρο.	41
Πίνακας 15: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A9.2.	41
Πίνακας 16: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A10.	42
Πίνακας 17: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην Ερώτηση A11.	43
Πίνακας 18: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην υποκλίμακα KAEVO-B.	44
Πίνακας 19: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην κλίμακα ATEVO.	45
Πίνακας 20: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην κλίμακα PERF.	46
Πίνακας 21: Συχνότητες των κατηγοριών του KAEVO 2.0.	48
Πίνακας 22: Συχνότητες των κατηγοριών του ATEVO.	48
Πίνακας 23: Συχνότητες των κατηγοριών του PERF.	49
Πίνακας 24: Στατιστική συσχέτιση των ερωτηματολογίων.	50
Πίνακας 25: Διάγραμμα (Scatter Plot) θρησκευτικής πίστης και γνώσης της Θεωρίας της Εξέλιξης των μελλοντικών δασκάλων.	50
Γράφημα 1: Κατανομή ανά έτος ολοκλήρωσης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.	31
Γράφημα 2: Κατανομή του δείγματος βάσει της επαφής του με τη βιολογία κατά τα σχολικά χρόνια.	32
Γράφημα 3: Κατανομή του δείγματος βάσει των απαντήσεων στην ερώτηση 8.	33
Γράφημα 4: Πώς εκτιμούν οι μέλλοντες δάσκαλοι τη γνώση τους για την εξέλιξη.....	33
Γράφημα 5: Πόσοι δάσκαλοι έχουν μάθει κάτι για τη Βιολογία στο σχολείο.	34

Παράρτημα

1. Ερωτηματολόγιο

The project is supported by



Αγαπητοί φοιτητές,

Αυτό το ερωτηματολόγιο έχει σχεδιαστεί στο πλαίσιο μιας ευρωπαϊκής έρευνας για το ζήτημα της Εξέλιξης. Ασφαλώς η έρευνα θα είναι ανώνυμη και θα χειριστούμε τα δεδομένα που θα συλλέξουμε με προσοχή.

Η συμβολή σου είναι πραγματικά σημαντική για εμάς! Γι' αυτό τον λόγο σε παρακαλούμε να συμπληρώσεις το ερωτηματολόγιο με προσοχή: **Επίλεξε μόνο μια απάντηση για κάθε ερώτηση (εκτός και αν σου ζητείται κάτι διαφορετικό)**! Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου θα διαρκέσει περίπου 30 λεπτά. Σε παρακαλούμε να διαβάσεις όλες τις οδηγίες προσεκτικά πριν απαντήσεις στις ερωτήσεις.

Σε ευχαριστούμε προκαταβολικά για τη συνεργασία:

1. Ποια είναι η ηλικία σου;

2. Φύλο

αγόρι

κορίτσι

άλλο (προσδιόρισε) _____

3. Πότε τελείωσες τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (χρονιά);

4. Μπορούσες να επιλέξεις κατεύθυνση σπουδών, ή κάποια συγκεκριμένα μαθήματα στο Λύκειο;

Ναι (σε παρακαλούμε ανάφερε ποια συγκεκριμένα): _____

Όχι

5. Μέχρι ποια τάξη έκανες βιολογία στο σχολείο;

- μέχρι την αποφοίτησή μου
- μέχρι 1 - 2 χρόνια πριν την αποφοίτησή μου
- μέχρι 3-4 χρόνια πριν την αποφοίτησή μου
- μέχρι περισσότερα από 4 χρόνια πριν την αποφοίτησή μου
- δεν παρακολούθησα ποτέ μαθήματα βιολογίας στο σχολείο.

6. Έχεις εγγραφεί στο αντικείμενο «βιολογία» / επιστήμες ζωής (ή εκπαίδευση εκπαιδευτικών με αντικείμενο τη «βιολογία»):

- ναι (παρακαλούμε απάντησε την ερώτηση 8)
- όχι (παρακαλούμε απάντησε την ερώτηση 7)

7. Το αντικείμενο στο οποίο εγγράφηκες είναι:

- Φυσικές Επιστήμες (εξήγησε): _____
- Ανθρωπιστικές Επιστήμες (εξήγησε): _____
- Πολυτεχνείο (εξήγησε): _____
- Οικονομικά (εξήγησε): _____
- Νομικά (εξήγησε): _____
- Παιδαγωγικά (εξήγησε): _____
- Ψυχολογία (εξήγησε): _____
- Ιατρική (εξήγησε): _____
- Άλλο (εξήγησε): _____

8. Πόσο σε ενδιαφέρουν τα βιολογικά θέματα;

- πάρα πολύ πολύ αρκετά μέτρια σχετικά λίγο λίγο πολύ λίγο
-

9. Πιστεύεις ότι γνωρίζεις τι σημαίνει «εξέλιξη» σύμφωνα με τη βιολογία;

- ναι
- αποσπασματικά
- περίπου
- όχι
- άλλο (εξήγησε): _____

10. Έχεις μάθει κάτι για την εξέλιξη στο σχολείο;

- ναι
- όχι
- δεν γνωρίζω.

11. Έκανες όλες τις σπουδές σου στη χώρα που ζεις τώρα;

- ναι (παρακαλούμε απάντησε την ερώτηση 13)
- όχι (παρακαλούμε απάντησε την ερώτηση 12)

12. Σε ποια άλλη χώρα πήγες σχολείο και πόσα χρόνια πέρασες εκεί;

χώρα: _____

χρόνια: από ηλικία ____ μέχρι ηλικία ____

13. Σε ποιο θρήσκευμα ανήκεις τυπικά;

- Χριστιανός Προτεστάντης
- Χριστιανική ελεύθερη εκκλησία
- Χριστιανός Καθολικός
- Χριστιανός Ορθόδοξος
- Εβραίος
- Μουσουλμάνος (Σουνίτης)
- Μουσουλμάνος (Αλεβίτης)
- Μουσουλμάνος (Σιίτης)
- Ινδουιστής
- Βουδιστής
- Κανένα
- Δεν θέλω να απαντήσω
- Άλλο (εξήγησε): _____

- A.** Παρακαλώ διάβασε προσεκτικά τα κείμενα που ακολουθούν και τις πιθανές απαντήσεις στα ερωτήματα που θέτουν. Επίλεξε (σημειώνοντας X στο αντίστοιχο τετράγωνο) τις απαντήσεις που κατά την άποψή σου είναι πιο σωστές επιστημονικά. Σημαντικό: παρακαλώ επίλεξε μόνο μία απάντηση για κάθε ερώτηση!

A1.

Το φυτό Διωναία είναι σαρκοφάγο. Συναντάται σε εδάφη που είναι φτωχά σε θρεπτικά συστατικά. Μπορεί όμως να τραφεί και με έντομα τα οποία συλλαμβάνει με τη βοήθεια ειδικά προσαρμοσμένων φύλλων που τα παγιδεύουν. Με αυτό τον τρόπο το φυτό συμπληρώνει τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζεται και μπορεί να μεγαλώσει.
Πώς αναπτύχθηκαν αυτά τα φύλλα-παγίδες στον χρόνο;



Μερικά φυτά αναγνώρισαν την έλλειψη θρεπτικών και μετασημάτισαν τα φύλλα τους σε φύλλα-παγίδες. Κατά συνέπεια μπορούσαν να τραφούν με έντομα και να επιβιώσουν με μεγαλύτερη ευκολία.	<input type="checkbox"/>
Εξαιτίας της έλλειψης θρεπτικών οι Διωναίες απέκτησαν αυτόματα τα φύλλα-παγίδες. Έτσι απέκτησαν πλεονέκτημα επιβίωσης.	<input type="checkbox"/>
Η Φύση προσάρμοσε τις Διωναίες στο φτωχό σε θρεπτικά έδαφος έτσι ώστε να αναπτύσσονται καλύτερα.	<input type="checkbox"/>
Μερικές Διωναίες απέκτησαν τυχαία φύλλα-παγίδες και έτσι μπορούσαν να προσθέσουν και έντομα στα θρεπτικά που τους έδινε το φτωχό έδαφος. Έτσι, περισσότερες Διωναίες με φύλλα-παγίδες μπορούσαν να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν.	<input type="checkbox"/>
Οι Διωναίες προσαρμόστηκαν στο φτωχό σε θρεπτικά έδαφος προκειμένου να μεγαλώσουν καλύτερα.	<input type="checkbox"/>
Δεν γνωρίζω.	<input type="checkbox"/>

A2.

Οι βιολόγοι χρησιμοποιούν συχνά τον όρο «αρμοστικότητα» (fitness) όταν μιλούν για την εξέλιξη. Στον πίνακα που ακολουθεί περιγράφονται κάποια χαρακτηριστικά τεσσάρων λιονταριών.

Ποιο από αυτά τα λιοντάρια θεωρείς ότι είχε τη μεγαλύτερη αρμοστικότητα;

Όνομα	George	Ben	Spot	Sandy	
Μήκος (μαζί με την ουρά)	3 m	2,55 m	2,7 m	2,7 m	Δεν γνωρίζω.
Βάρος	173 kg	160 kg	162 kg	160 kg	
Αριθμός απογόνων	19	25	20	20	
Ηλικία θανάτου	13 ετών	16 ετών	12 ετών	9 ετών	
Αριθμός απογόνων που επιβίωσαν μέχρι την ενηλικίωση	13	14	14	19	
Σχόλια	Ο George ήταν ένα μεγάλο, πολύ υγιές λιοντάρι. Ήταν το δυνατότερο από τα τέσσερα	Ο Ben είχε το μεγαλύτερο αριθμό θηλυκών στο χαρέμι του	Όταν κήκε η περιοχή που ζούσε ο Spot, εκείνος μετακινήθηκε σε άλλη περιοχή και άλλαξε τις διατροφικές του συνήθειες	Η Sandy πέθανε από μια μόλυνση που της προκάλεσε ένα κόψιμο στο πόδι της	
Το λιοντάρι με τη μεγαλύτερη αρμοστικότητα είναι:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

A3.

Όταν οι γατόπαρδοι κυνηγούν τη λεία τους είναι ικανοί να αναπτύξουν ταχύτητα 104 χλμ/ώρα. Οι πρόγονοί τους μπορούσαν να τρέξουν μόνο με 32 χλμ/ώρα.

Πώς εξελίχθηκε στους γατόπαρδους η ικανότητα να τρέχουν τόσο γρήγορα;



Γατόπαρδος που κυνηγά.

Οι γατόπαρδοι προσαρμόσαν τη ταχύτητά τους προκειμένου να συλλαμβάνουν περισσότερα θηράματα.	<input type="checkbox"/>
Μερικοί γατόπαρδοι ήταν τυχαία πολύ γρηγορότεροι από τους άλλους και έπιαναν περισσότερα θηράματα. Επομένως περισσότεροι από τους γρηγορότερους γατόπαρδους μπορούσαν να επιβιώσουν και να αναπαράγονται.	<input type="checkbox"/>
Η φύση έχει προσαρμόσει την ταχύτητα των γατόπαρδων έτσι ώστε να μπορούν να πιάνουν περισσότερα θηράματα.	<input type="checkbox"/>
Κάποιοι πρόγονοι των γατόπαρδων κατάλαβαν ότι δεν μπορούν να πιάσουν αρκετά θηράματα και γι' αυτό αύξησαν την ταχύτητά τους. Κατά συνέπεια μπορούσαν να πιάνουν περισσότερα θηράματα και να επιβιώνουν με μεγαλύτερη ευκολία.	<input type="checkbox"/>
Επειδή οι γατόπαρδοι μπορούσαν με αυτό τον τρόπο να πιάνουν περισσότερα θηράματα, η ταχύτητά τους αυξήθηκε αυτόματα. Απέκτησαν έτσι πλεονέκτημα επιβίωσης.	<input type="checkbox"/>
Κάποιοι πρόγονοι των γατόπαρδων κατάλαβαν ότι δεν μπορούν να πιάσουν πολλά θηράματα. Γι' αυτό ασκήθηκαν ώστε να τρέχουν γρηγορότερα.	<input type="checkbox"/>
Δεν γνωρίζω.	<input type="checkbox"/>

A4.

Μία ομάδα σαυρών ζούσε σε μία κοιλάδα. Ένα βαθύ και φαρδύ φαράγγι δημιουργήθηκε κάποια στιγμή στην κοιλάδα εξαιτίας ενός σεισμού, με αποτέλεσμα η περιοχή που ζούσαν οι σαύρες να χωριστεί στα δύο. Κατά συνέπεια και η ομάδα των σαυρών χωρίστηκε σε δύο μικρότερες ομάδες. Μετά από πολλές χιλιάδες χρόνια, το φαράγγι έκλεισε σε ένα σημείο του και οι σαύρες μπορούσαν ξανά να ζουν σε μία κοινή και για τις δύο ομάδες περιοχή.
Πως εξελίχθηκαν οι δύο ομάδες των σαυρών;



Και οι δύο ομάδες εξελίχθηκαν με τον ίδιο τρόπο – δεν μπορείς να ξεχωρίσεις τη μία από την άλλη.	<input type="checkbox"/>
Διαφορετική εξέλιξη των δύο ομάδων θα ήταν δυνατή μόνο εάν οι διαφορετικές περιοχές που ζούσαν οι δύο ομάδες ήταν πολύ διαφορετικές η μία από την άλλη.	<input type="checkbox"/>
Δεν μπορεί να προβλεφθεί με ποιον τρόπο εξελίχθηκαν οι δύο ομάδες.	<input type="checkbox"/>
Καμμία από τις δύο ομάδες δεν θα αλλάξει. Όλα θα μείνουν όπως ήταν πριν.	<input type="checkbox"/>
Οι δύο ομάδες εξελίχθηκαν με διαφορετικό τρόπο – είναι εύκολο να διακρίνει κανείς τη μία από την άλλη.	<input type="checkbox"/>
Δεν γνωρίζω.	<input type="checkbox"/>

A5.

Δεν έχουν όλα τα κελύφη των ριγωτών σαλιγκαριών το ίδιο χρώμα. Στο δάσος, όπου το χρώμα τείνει να έχει πιο σκούρο καφέ χρώμα, συναντάμε πιο συχνά σαλιγκάρια με σκουρόχρωμα κελύφη. Σαλιγκάρια με περισσότερο ανοιχτόχρωμα κελύφη ζουν στα λιβάδια, γιατί έτσι έχουν καλύτερο καμουφλάζ για να κρύβονται από τον κυριότερο εχθρό τους, ένα πουλί που ονομάζεται τσίχλα. Πώς συνέβη αυτό;



Καθώς αυτός ήταν ο καλύτερος τρόπος για να κρυφτούν από τις τσίχλες, τα σκουρόχρωμα σαλιγκάρια άλλαξαν το χρώμα τους αυτόματα. Έτσι απέκτησαν πλεονέκτημα επιβίωσης.	<input type="checkbox"/>
Η φύση προσαρμόσε τα ανοιχτόχρωμα σαλιγκάρια στο περιβάλλον τους (τα λιβάδια), έτσι ώστε να έχουν καλύτερο καμουφλάζ.	<input type="checkbox"/>
Μερικά σκουρόχρωμα σαλιγκάρια κατάλαβαν ότι πρέπει να αλλάξουν το χρώμα τους για να κρύβονται καλύτερα. Γι' αυτό έτρωγαν πιο ανοιχτόχρωμη τροφή προκειμένου να γίνει πιο ανοικτό το χρώμα του κελύφους τους.	<input type="checkbox"/>
Τα σκουρόχρωμα σαλιγκάρια προσαρμόστηκαν στο νέο περιβάλλον τους (τα λιβάδια), ώστε να κρύβονται καλύτερα.	<input type="checkbox"/>
Μερικά σκουρόχρωμα σαλιγκάρια κατάλαβαν ότι πρέπει να αλλάξουν το χρώμα τους για να κρύβονται καλύτερα. Γι' αυτό και το άλλαξαν. Κατά συνέπεια συλλαμβάνονταν λιγότερο συχνά από τους εχθρούς τους και μπορούσαν να επιβιώσουν ευκολότερα.	<input type="checkbox"/>
Μερικά σαλιγκάρια απέκτησαν τυχαία πιο ανοικτό χρώμα και δεν εντοπιζονταν εύκολα στα λιβάδια από τις τσίχλες. Επομένως, περισσότερα ανοιχτόχρωμα σαλιγκάρια ήταν ικανά να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν.	<input type="checkbox"/>
Δεν γνωρίζω.	<input type="checkbox"/>

A6.

Στις ερήμους υπάρχει λίγο νερό. Κατά τη διάρκεια της ημέρας κάνει ζέστη και ο ήλιος λάμπει με πολύ μεγάλη ένταση. Για πολλά φυτά αυτό είναι κακό, γιατί χάνουν πολύ νερό εξαιτίας της ζέστης και του ξηρού αέρα. Από τους κάκτους με φύλλα εξελίχθηκαν αρχικά κάκτοι με μικρότερα φύλλα και τελικά κάκτοι χωρίς φύλλα, αλλά με αγκάθια.

Πώς συνέβη αυτό;



Προκειμένου να χάνει λιγότερο νερό ο κάκτος προσαρμόστηκε στο περιβάλλον της ερήμου.	<input type="checkbox"/>
Μερικοί κάκτοι με φύλλα κατάλαβαν ότι χάνουν πάρα πολύ νερό. Γι' αυτό συρρίκνωσαν τα φύλλα τους. Το αποτέλεσμα ήταν ότι έχαναν λιγότερο νερό και μπορούσαν να επιβιώσουν ευκολότερα.	<input type="checkbox"/>
Μερικοί κάκτοι απέκτησαν τυχαία μικρότερα φύλλα και έχαναν λιγότερο νερό στην έρημο. Κατά συνέπεια περισσότεροι κάκτοι με μικρότερα φύλλα ήταν ικανοί να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν.	<input type="checkbox"/>
Οι κάκτοι απέκτησαν αυτόματα μικρότερα φύλλα, γιατί έχαναν λιγότερο νερό στην έρημο με αυτό τον τρόπο. Επομένως είχαν πλεονέκτημα επιβίωσης.	<input type="checkbox"/>
Η φύση προσαρμόσε τους κάκτους στην έρημο, έτσι ώστε να χάνουν λιγότερο νερό.	<input type="checkbox"/>
Δεν γνωρίζω.	<input type="checkbox"/>

A7.

Προς το τέλος του 19ου αι. ο ζωολόγος August Weismann πραγματοποίησε το ακόλουθο πείραμα: Έκοψε τελείως την ουρά ορισμένων ποντικών προκειμένου να μελετήσει τις συνέπειες στους απογόνους τους.

Πώς θα έμοιαζαν οι απόγονοι των ποντικών αυτών;

Οι ουρές των απογόνων θα ήταν κατά μέσο όρο λίγο μικρότερες από τις ουρές των γονιών τους.	<input type="checkbox"/>
Οι απόγονοι θα είχαν ουρά, την οποία δεν θα χρησιμοποιούσαν.	<input type="checkbox"/>
Οι απόγονοι δεν θα είχαν ουρά.	<input type="checkbox"/>
Το κόψιμο των ουρών των ποντικών δεν θα είχε καμία επίπτωση στο μήκος της ουράς των απογόνων τους.	<input type="checkbox"/>
Δεν γνωρίζω.	<input type="checkbox"/>

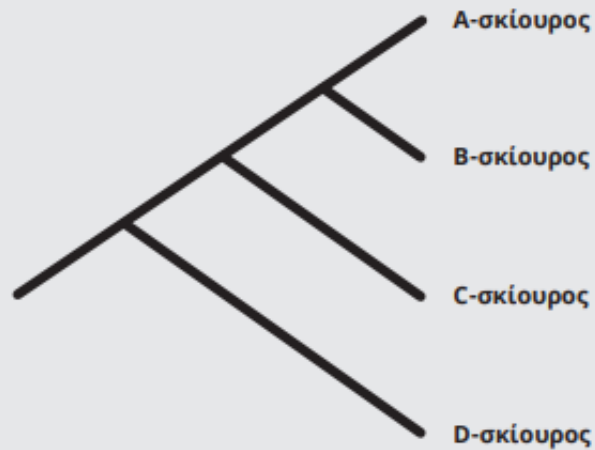
A8.

Ας υποθέσουμε ότι ο κ. Weismann συνέχιζε να κόβει τις ουρές των επόμενων γενιών ποντικών για είκοσι (20) γενεές συνολικά.

Πώς θα είναι τα ποντίκια της 21ης γενεάς;

Οι ουρές τους θα είναι, κατά μέσο όρο, σημαντικά μικρότερες από τις ουρές της πρώτης γενιάς.	<input type="checkbox"/>
Θα συνεχίσουν να έχουν ουρά, την οποία δεν θα χρησιμοποιούν.	<input type="checkbox"/>
Δεν θα έχουν ουρά.	<input type="checkbox"/>
Το κόψιμο των ουρών των ποντικών δεν θα έχει καμία επίπτωση στο μήκος της ουράς των απογόνων τους.	<input type="checkbox"/>
Δεν γνωρίζω.	<input type="checkbox"/>

A9.1



Το σχήμα δείχνει την εξέλιξη στον χρόνο ορισμένων φανταστικών ειδών σκίουρων. Επίλεξε πιο από τα παρακάτω τόξα αντιπροσωπεύουν τη χρονική πορεία από το πιο παλιό στο πιο πρόσφατο είδος σκίουρου.



A9.2

Το σχήμα δείχνει το οικογενειακό δέντρο με τις συγγένειες που συνδέουν τέσσερα είδη σκίουρων. Ποια από τις παρακάτω δηλώσεις ανταποκρίνεται καλύτερα σε αυτό που δείχνει το οικογενειακό δέντρο;

Οι C-σκίουροι:

Έχουν πιο στενή συγγένεια με τους A-σκίουρους.	<input type="checkbox"/>
Έχουν πιο στενή συγγένεια με τους B-σκίουρους.	<input type="checkbox"/>
Έχουν πιο στενή συγγένεια με τους D-σκίουρους.	<input type="checkbox"/>
Έχουν το ίδιο στενή συγγένεια με τους A- και τους B-σκίουρους.	<input type="checkbox"/>
Έχουν το ίδιο στενή συγγένεια με τους B- και τους D-σκίουρους.	<input type="checkbox"/>
Έχουν το ίδιο στενή συγγένεια με τους A- και τους B- και τους D-σκίουρους.	<input type="checkbox"/>
Δεν γνωρίζω.	<input type="checkbox"/>

A10.

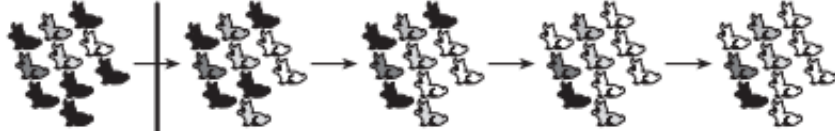
Ποια από τις εξελικτικές αλλαγές που φαίνονται στο σκίτσο που ακολουθεί είναι πιο πιθανό να συνέβη έπειτα από τον ερχομό μιας εποχής παγετώνων;

παρελθόν

παρόν

Εδώ άρχισε μια εποχή παγετώνων. Κάνει πλέον πολύ κρύο και υπάρχει πολύ χιόνι.

A.



B.



C.



D.



E.



F.

Συνέβη κάτι διαφορετικό. Συγκεκριμένα: _____

A11.

Ποιος είναι ο κοντινότερος συγγενής των χιμπατζήδων;

ο γορίλας <input type="checkbox"/>	ο άνθρωπος <input type="checkbox"/>	ο ουραγοτάγκος <input type="checkbox"/>	ο μπαμπούνος <input type="checkbox"/>	δεν γνωρίζω. <input type="checkbox"/>
---------------------------------------	--	--	--	--

B.

Οι παρακάτω δηλώσεις είναι ή σωστές ή λάθος. Σε παρακαλούμε επέλεξε μόνο μία απάντηση για κάθε δήλωση.

σωστό

λάθος

δεν γνωρίζω.

B1.

Ένα νέο είδος δημιουργείται όταν ένα ζώο ή φυτό προσαρμόζεται σε νέες συνθήκες ζωής.

B2.

Η εξέλιξη οδηγεί πάντοτε σε βελτίωση.

B3.

Οι άνθρωποι και οι χιμπατζήδες εξελίχθηκαν ανεξάρτητα από έναν κοινό πρόγονο που ήταν ένας πίθηκος.

B4.

Όσο καλύτερα είναι προσαρμοσμένοι ένας ζωντανός οργανισμός στις περιβαλλοντικές συνθήκες τόσοι περισσότεροι απογόνους καταφέρνει να έχει.

B5.

Χωρίς διαφοροποιήσεις μεταξύ των ατόμων δεν μπορεί να συμβεί δημιουργία νέου είδους.

B6.

Η βιολογική εξέλιξη της ανθρωπότητας έχει ολοκληρωθεί.

B7.

Οι παρακάτω δηλώσεις είναι ή σωστές ή λάθος. Σε παρακαλούμε να επιλέξεις μία μόνο απάντηση για κάθε δήλωση:

σωστό

λάθος

δεν γνωρίζω.

B7.1

Οι μεταλλάξεις συμβαίνουν τυχαία.

B7.2

Οι μεταλλάξεις ελέγχονται συνήθως από τα ίδια τα φυτά και τα ζώα.

B7.3

Οι μεταλλάξεις φέρνουν πάντοτε αρνητικά αποτελέσματα.

B7.4

Οι μεταλλάξεις μπορεί να είναι ουδέτερες ως προς τις συνέπειές τους.

B7.5

Υπό κανονικές συνθήκες, μεταλλάξεις δε συμβαίνουν σε έμβια όντα.

B7.6

Οι μεταλλάξεις μπορούν να πραγματοποιηθούν ανεξαρτήτως των περιβαλλοντικών αλλαγών.

- C.** Παρακάτω σημειώστε πάνω στο Χρονοδιάγραμμα τα χρονικά σημεία ή τις χρονικές περιόδους που ζητούνται. Για να το κάνεις αυτό σημειώσε το χρονικό σημείο ή τη χρονική περίοδο πάνω από τη χρονογραμμή, όπως δείχνει το παράδειγμα.
**Όλες οι χρονογραμμές αναπαριστούν την ίδια χρονική περίοδο (από τον σχηματισμό της Γης μέχρι σήμερα).
 Παρακαλούμε να το θυμάσαι αυτό όταν σημειώνεις χρονικά σημεία ή χρονικές περιόδους.**

C1. Σημειώστε την περίοδο της ύπαρξης του ανθρώπου στη Γη επάνω από τη χρονογραμμή.

Παράδειγμα:

Σημειώστε την περίοδο της ύπαρξης του ανθρώπου στη Γη επάνω από τη χρονογραμμή.

Παράδειγμα:

Σημειώστε την περίοδο της ύπαρξης του ανθρώπου στη Γη επάνω από τη χρονογραμμή.

C2. Σημειώστε την περίοδο της ύπαρξης των δεινοσαύρων στη Γη επάνω από τη χρονογραμμή.

Παράδειγμα:

Σημειώστε την περίοδο της ύπαρξης των δεινοσαύρων στη Γη επάνω από τη χρονογραμμή.

Παράδειγμα:

Σημειώστε την περίοδο της ύπαρξης των δεινοσαύρων στη Γη επάνω από τη χρονογραμμή.

C3. Σημειώστε το χρονικό σημείο της προέλευσης της ζωής επάνω από τη χρονογραμμή.

Παράδειγμα:

Σημειώστε το χρονικό σημείο της προέλευσης της ζωής επάνω από τη χρονογραμμή.

Παράδειγμα:

Σημειώστε το χρονικό σημείο της προέλευσης της ζωής επάνω από τη χρονογραμμή.

D. Παρακαλούμε να αναφέρεις σε ποιον βαθμό συμφωνείς με τις ακόλουθες δηλώσεις σχετικά με το νου και τον εγκέφαλο.

Η λέξη «νους» στις παρακάτω δηλώσεις αντιπροσωπεύει ό,τι σε ορίζει ως άτομο και συχνά αναφέρεται και ως «ψυχή», «προσωπικότητα» ή «εαυτός».

Συμφωνώ *Σχεδόν συμφωνώ* *Ανταποφάστος* *Σχεδόν διαφωνώ* *Διαφωνώ*

D1.	Ο νους είναι καταρχήν ανεξάρτητος από το σώμα· συνδέεται μόνο προσωρινά με το σώμα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D2.	Καταρχήν ο νους μπορεί να αποδοθεί αποκλειστικά σε φυσικές διεργασίες του εγκεφάλου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D3.	Ο νους μου θα επιβιώσει και μετά το θάνατο του σώματός μου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D4.	Οι νοητικές διεργασίες δεν είναι ΤΙΠΟΤΕ περισσότερο από το αποτέλεσμα της δραστηριότητας του εγκεφάλου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D5.	Κάθε φορά που χρησιμοποιώ τη λέξη «νους», το κάνω μόνο ως απλούστευση για τα περίπλοκα πράγματα που κάνει ο εγκέφαλός μου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E. Παρακαλούμε να αναφέρεis σε ποιον βαθμό συμφωνείς με τις ακόλουθες δηλώσεις σχετικά με την εξέλιξη.
Κατά την άποψή μου, ...

Συμφωνώ
Σχεδόν συμφωνώ
Αντισφαίστος
Σχεδόν διαφωνώ
Διαφωνώ

E1.	...ολόκληρος ο κόσμος των ζωντανών οργανισμών αναπτύχθηκε εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E2.	...η συνείδησή μας είναι προϊόν φυσικών εξελικτικών διεργασιών.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E3.	...οι προσαρμογές των ζωντανών οργανισμών στα περιβάλλοντά τους μπορούν να εξηγηθούν από τη θεωρία της εξέλιξης.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E4.	...η νοητική μας ικανότητα ΔΕΝ έχει αναπτυχθεί μέσω φυσικών εξελικτικών διεργασιών.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E5.	...τα ζώα και τα φυτά που γνωρίζουμε σήμερα έχουν εξελιχθεί από παλαιότερα είδη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E6.	...το αίσθημα της ηθικής είναι εν μέρει αποτέλεσμα της φυσικής εξέλιξης.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E7.	...οι σημερινοί ζωντανοί οργανισμοί είναι το αποτέλεσμα εξελικτικών διεργασιών που εκδηλώνονταν για δισεκατομμύρια χρόνια.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E8.	...κάτι τόσο περίπλοκο όπως η συνείδησή μας ΔΕΝ μπορεί να είναι αποτέλεσμα της εξέλιξης.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F. Παρακαλούμε να αναφέρετε σε ποιον βαθμό συμφωνείτε με τις ακόλουθες δηλώσεις σχετικά με την πίστη / το θρήσκευμα.

	<i>Συμφωνώ</i>	<i>Σχεδόν συμφωνώ</i>	<i>Αντιστοίχιστος</i>	<i>Σχεδόν διαφωνώ</i>	<i>Διαφωνώ</i>
F1. Πιστεύω στον θεό.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F2. Αισθάνομαι ότι ο θεός υπάρχει.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F3. Νομίζω ότι υπάρχουν καλά επιχειρήματα για την ύπαρξη του θεού.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F4. Θα περιέγραφα τον εαυτό μου ως ένα πιστό άτομο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F5. Χωρίς πίστη η ζωή μου είναι/θα ήταν άσκοπη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F6. Πιστεύω ότι υπάρχει παράδεισος.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F7. Προσεύχομαι και πιστεύω ότι οι προσευχές μου μπορούν να αλλάξουν αυτά που θα γίνουν (στο μέλλον).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F8. Αισθάνομαι πιο ολοκληρωμένος όταν είμαι σε στενή σύνδεση με τον θεό.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F9. Λόγω της πίστης μου, έχω ελπίδα για τη μετά θάνατον ζωή.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F10. Η ζωή μου έχει νόημα επειδή αισθάνομαι ότι είμαι επιθυμητός από τον θεό.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Image sources:

Cheetah: DrZoltan/pixabay - Venus Flytrap: naokivn/pixabay - Lizards in the valley: Alexis_Fotos/pixabay - Banded Snails: zimt2003/pixabay - Leafless Cactus: Pixels/pixabay

2. Πίνακας κωδικοποίησης

Κατηγορία	Ερωτήσεις – Δηλώσεις (Κωδικοποίηση)	Επιλογές σε ερωτήσεις/δηλώσεις (Κωδικοποίηση)
Δημογραφικά	Ηλικία (SOC1_age)	Δεν υπήρξε κωδικοποίηση
	Φύλο (SOC2_sex)	Άνδρας (1) Γυναίκα (2) Άλλο (3)
	Πότε τελείωσες τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (χρονιά); (SOC3_finish_secondary_education)	Δεν υπήρξε κωδικοποίηση
	Μπορούσες να επιλέξεις κατεύθυνση σπουδών, ή κάποια συγκεκριμένα μαθήματα στο Λύκειο; (SOC4_fos_upper_secondary)	Δεν υπήρξε κωδικοποίηση
	Μέχρι ποια τάξη έκανες βιολογία στο σχολείο; (SOC5_bio_classes)	μέχρι την αποφοίτησή μου (1) μέχρι 1 – 2 χρόνια πριν την αποφοίτησή μου (2) μέχρι 3-4 χρόνια πριν την αποφοίτησή μου (3) μέχρι περισσότερα από 4 χρόνια πριν την αποφοίτησή μου (4) δεν παρακολούθησα ποτέ μαθήματα βιολογίας στο σχολείο (5)
	Έχεις εγγραφεί στο αντικείμενο «βιολογία» / επιστήμες ζωής (ή εκπαίδευση εκπαιδευτικών με αντικείμενο τη «βιολογία»); (SOC6_subject_bio)	ναι (παρακαλούμε απάντησε την ερώτηση 8) (1) όχι (παρακαλούμε απάντησε την ερώτηση 7) (2)
	Το αντικείμενο στο οποίο εγγράφηκες είναι (SOC7_subject)	Φυσικές Επιστήμες (1) Ανθρωπιστικές Επιστήμες (2) Πολυτεχνείο (3) Οικονομικά (4) Νομικά (5) Παιδαγωγικά (6) Ψυχολογία (7) Ιατρική (8) Άλλο (9)
	Πόσο σε ενδιαφέρουν τα βιολογικά θέματα; (SOC8_interest_bio)	πάρα πολύ (1) πολύ (2) αρκετά (3) μέτρια (4) σχετικά λίγο (5)

		λίγο (6) πολύ λίγο (7)
	Πιστεύεις ότι γνωρίζεις τι σημαίνει «εξέλιξη» σύμφωνα με τη βιολογία; (SOC9_meaning_evolution)	Ναι (1) Αποσπασματικά (2) Περίπου (3) Όχι (4) Άλλο (5)
	Έχεις μάθει κάτι για την εξέλιξη στο σχολείο; (SOC10_learn_evo_school)	Ναι (1) Όχι (2) Δεν γνωρίζω (3)
	Έκανες όλες τις σπουδές σου στη χώρα που ζεις τώρα; (SOC11_school_career)	ναι (παρακαλούμε απάντησε την ερώτηση 13) (1) όχι (παρακαλούμε απάντησε την ερώτηση 12) (2)
	Σε ποια άλλη χώρα πήγες σχολείο και πόσα χρόνια πέρασες εκεί; (SOC12_country)	Δεν υπήρξε κωδικοποίηση
	Από ηλικία (SOC12_age_from)	Δεν υπήρξε κωδικοποίηση
	Ηλικία μέχρι (SOC12_age_to)	Δεν υπήρξε κωδικοποίηση
	Σε ποιο θρήσκευμα ανήκεις τυπικά; (SOC13_denomination)	Χριστιανός Προτεστάντης (1) Χριστιανική ελεύθερη εκκλησία (2) Χριστιανός Καθολικός (3) Χριστιανός Ορθόδοξος (4) Εβραίος (5) Μουσουλμάνος (Σουνίτης) (6) Μουσουλμάνος (Αλεβίτης) (7) Μουσουλμάνος (Σίιτης) (8) Ινδουιστής (9) Βουδιστής (10) Κανένα (11) Δεν θέλω να απαντήσω (12) Άλλο (13)
Γνώση στη ΘΕ (ΚΑΕVO 2.0)	Πώς αναπτύχθηκαν αυτά τα φύλλα-παγίδες στον χρόνο; (A1_venus)	
	Ποιο από αυτά τα λιοντάρια θεωρείς ότι είχε τη μεγαλύτερη αρμοστικότητα; (A2_lions)	Σωστή απάντηση (1) Λανθασμένη απάντηση (0) Δεν γνωρίζω (0)
	Πώς εξελίχθηκε στους γατόπαρδους η ικανότητα να τρέχουν τόσο γρήγορα; (A3_cheetah)	Έλλειψη απάντησης (99)

<p>Πως εξελίχθηκαν οι δύο ομάδες των σαυρών; (A4_lizards)</p>	
<p>Δεν έχουν όλα τα κελύφη των ριγωτών σαλιγκαριών το ίδιο χρώμα... Πώς συνέβη αυτό; (A5_snails)</p>	
<p>Στις ερήμους υπάρχει λίγο νερό... Πώς συνέβη αυτό; (A6_cacti)</p>	
<p>Πώς θα έμοιαζαν οι απόγονοι των ποντικών αυτών; (A7_mice_1)</p>	
<p>Πώς θα είναι τα ποντίκια της 21ης γενεάς; (A8_mice_2)</p>	
<p>Επίλεξε πιο από τα παρακάτω τόξα αντιπροσωπεύουν τη χρονική πορεία από το πιο παλιό στο πιο πρόσφατο είδος σκίουρου. (A9.1_family_tree)</p>	
<p>Ποια από τις παρακάτω δηλώσεις ανταποκρίνεται καλύτερα σε αυτό που δείχνει το οικογενειακό δέντρο; (A9.2_squirrels)</p>	
<p>Ποια από τις εξελικτικές αλλαγές που φαίνονται στο σκίτσο που ακολουθεί είναι πιο πιθανό να συνέβη έπειτα από τον ερχομό μιας εποχής παγετώνων; (A10_ice_age)</p>	
<p>Ποιος είναι ο κοντινότερος συγγενής των χιμπατζήδων; (A11_evolution)</p>	
<p>Ένα νέο είδος δημιουργείται όταν ένα ζώο ή φυτό προσαρμόζεται σε νέες συνθήκες ζωής. (B1_speciation_individual)</p>	
<p>Η εξέλιξη οδηγεί πάντοτε σε βελτίωση. (B2_evo_improvement)</p>	
<p>Οι άνθρωποι και οι χιμπατζήδες εξελίχθηκαν ανεξάρτητα από έναν κοινό πρόγονο που ήταν ένας πίθηκος. (B3_relative)</p>	
<p>Όσο καλύτερα είναι προσαρμοσμένος ένας ζωντανός οργανισμός</p>	

	<p>στις περιβαλλοντικές συνθήκες τόσους περισσότερους απογόνους καταφέρει να έχει. (B4_adaption)</p>	
	<p>Χωρίς διαφοροποιήσεις μεταξύ των ατόμων δεν μπορεί να συμβεί δημιουργία νέου είδους. (B5_speciation_more)</p>	
	<p>Η βιολογική εξέλιξη της ανθρωπότητας έχει ολοκληρωθεί. (B6_mankind)</p>	
	<p>Οι μεταλλάξεις συμβαίνουν τυχαία. (B7.1_randomly)</p>	
	<p>Οι μεταλλάξεις ελέγχονται συνήθως από τα ίδια τα φυτά και τα ζώα. (B7.2_controlled)</p>	
	<p>Οι μεταλλάξεις φέρνουν πάντοτε αρνητικά αποτελέσματα. (B7.3_negative)</p>	
	<p>Οι μεταλλάξεις μπορεί να είναι ουδέτερες ως προς τις συνέπειές τους. (B7.4_neutral)</p>	
	<p>Υπό κανονικές συνθήκες, μεταλλάξεις δε συμβαίνουν σε έμβια όντα. (B7.5_conditions)</p>	
	<p>Οι μεταλλάξεις μπορούν να πραγματοποιηθούν ανεξαρτήτως των περιβαλλοντικών αλλαγών. (B7.6_independently)</p>	
<p>Αποδοχή της ΘΕ (ATEVO)</p>	<p>...ολόκληρος ο κόσμος των ζωντανών οργανισμών αναπτύχθηκε εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια. (E1_develop)</p> <p>...η συνείδησή μας είναι προϊόν φυσικών εξελικτικών διεργασιών. (E2_consciousness)</p> <p>...οι προσαρμογές των ζωντανών οργανισμών στα περιβάλλοντά τους μπορούν να εξηγηθούν από τη θεωρία της εξέλιξης. (E3_adaptations)</p> <p>...η νοητική μας ικανότητα ΔΕΝ έχει αναπτυχθεί μέσω φυσικών</p>	<p>Συμφωνώ (5) Σχεδόν Συμφωνώ (4) Αναποφάσιτος (3) Σχεδόν Διαφωνώ (2) Διαφωνώ (1) Έλλειψη απάντησης (99)</p>

	<p>εξελικτικών διεργασιών. (E4_intellectual_capacity)</p> <p>...τα ζώα και τα φυτά που γνωρίζουμε σήμερα έχουν εξελιχθεί από παλαιότερα είδη. (E5_animals_plants)</p> <p>...το αίσθημα της ηθικής είναι εν μέρει αποτέλεσμα της φυσικής εξέλιξης. (E6_morality)</p> <p>...οι σημερινοί ζωντανοί οργανισμοί είναι το αποτέλεσμα εξελικτικών διεργασιών που εκδηλώνονταν για δισεκατομμύρια χρόνια. (E7_result)</p> <p>...κάτι τόσο περίπλοκο όπως η συνείδησή μας ΔΕΝ μπορεί να είναι αποτέλεσμα της εξέλιξης. (E8_complex)</p>	
<p>Θρησκευτική πίστη (PERF)</p>	<p>Πιστεύω στον Θεό. (F1_believe)</p> <p>Αισθάνομαι ότι ο Θεός υπάρχει. (F2_feel)</p> <p>Νομίζω ότι υπάρχουν καλά επιχειρήματα για την ύπαρξη του Θεού. (F3_arguments)</p> <p>Θα περιέγραφα τον εαυτό μου ως ένα πιστό άτομο. (F4_faithful)</p> <p>Χωρίς πίστη η ζωή μου είναι/θα ήταν άσκοπη. (F5_pointless)</p> <p>Πιστεύω ότι υπάρχει παράδεισος. (F6_heaven)</p> <p>Προσεύχομαι και πιστεύω ότι οι προσευχές μου μπορούν να αλλάξουν αυτά που θα γίνουν (στο μέλλον). (F7_pray)</p> <p>Αισθάνομαι πιο ολοκληρωμένος όταν είμαι σε στενή σύνδεση με τον Θεό. (F8_connection)</p> <p>Λόγω της πίστης μου, έχω ελπίδα για τη μετά θάνατον ζωή. (F9_life_after_death)</p> <p>Η ζωή μου έχει νόημα επειδή αισθάνομαι ότι είμαι επιθυμητός από τον Θεό. (F10_meaningful)</p>	<p>Συμφωνώ (5) Σχεδόν Συμφωνώ (4) Αναποφάσιστος (3) Σχεδόν Διαφωνώ (2) Διαφωνώ (1) Έλλειψη απάντησης (99)</p>