



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



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΚΟΙΝΟ ΔΙΠΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ (online) ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΒΙΝΤΕΟ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ
ΚΑΙ ΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

ΕΙΡΗΝΗ ΜΥΛΩΝΑ

ΑΘΗΝΑ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2024

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΚΟΙΝΟ ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ (online) ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΙΡΗΝΗΣ ΜΥΛΩΝΑ

ΑΜ: 7981190220020

**«Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΒΙΝΤΕΟ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ
ΚΑΙ ΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΟΦΟΣ ΑΛΙΒΙΖΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ, ΠΑΝ/ΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

ΚΟΥΤΡΟΜΑΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ, ΕΚΠΑ
ΚΩΣΤΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ, ΠΑΝ/ΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΑΘΗΝΑ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2024

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Πολλοί εκπαιδευτικοί αισθάνονται την ανάγκη και παράλληλα αναζητούν τρόπους ώστε να εφαρμόσουν αποτελεσματικές διδακτικές πρακτικές μέσα από ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης, στο πλαίσιο της διαδικτυακής εκπαίδευσης. Το διαδραστικό βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις αποτελεί σημαντικό εργαλείο της ηλεκτρονικής μάθησης και τυγχάνει ευρύτατης αποδοχής από το σύνολο της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Πολυάριθμες έρευνες έχουν καταδείξει τη σημασία και τη σπουδαιότητα των διαδραστικών βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις για τους μαθητές, όπως η διευκόλυνση της κατανόησης, η διατήρηση της γνώσης, η κινητοποίηση κινήτρων κ.ά, ενώ οι δυνατότητες αξιοποίησής τους είναι ευρύτατες σε εκπαιδευτικές μεθόδους όπως η μεικτή μάθηση, η ανεστραμμένη τάξη, η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση και πολλές άλλες.

Επιδίωξη της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών, όπως το είδος των ενσωματωμένων ερωτήσεων, οι διδακτικές λειτουργίες τους, τα είδη γνώσης και οι γνωστικές διαδικασίες σε διαδραστικά βίντεο που αφορούν το σύνολο των τάξεων της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Για την πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας, μελετήσαμε 45 διαδραστικά βίντεο από την πλατφόρμα επεξεργασίας EdPuzzle. Με τη μέθοδο Ανάλυσης Περιεχομένου σε ένα δείγμα 352 ενσωματωμένων ερωτήσεων πραγματοποιήσαμε συστηματική καταγραφή, ανάλυση και ερμηνεία των ερευνητικών στοιχείων, δίνοντας απάντηση και στα τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν εξ αρχής.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι οι ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής, η διδακτική λειτουργία της Διάγνωσης, η Πραγματολογική γνώση και ο γνωστικός στόχος της Απομνημόνευσης διαμορφώνουν σε γενικές γραμμές τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό των διαδραστικών βίντεο του δείγματος. Ωστόσο, στις μικρές τάξεις (Grade 1-2) παρατηρήθηκε μια πιο ισορροπημένη εφαρμογή εκπαιδευτικού σχεδιασμού, αποδεικνύοντας ότι πολύπλοκοι γνωστικοί στόχοι, όπως είναι η Μεταγνώση και η Αξιολόγηση, μπορούν να προαχθούν για όλους του μαθητές της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Λέξεις κλειδιά: online education, distance learning, educational videos, interactive videos and physical sciences, embedded questions, EdPuzzle.

ABSTRACT

Many educators feel the need and at the same time are looking for ways to implement effective teaching practices, through e-learning environments, in the context of online education. Interactive video with embedded questions is an important tool of e-learning, and for that reason it is widely accepted by the entire educational community.

Numerous researches have demonstrated the importance of interactive videos with embedded questions for students, such as facilitating understanding, retaining knowledge, mobilizing motivation, etc.; Meanwhile the possibilities of their utilization are very wide in educational methods such as blended learning, the flipped classroom, self-regulated learning and many others.

The aim of this study was to investigate the qualitative characteristics of embedded questions, such as the type of questions, their teaching functions, the types of knowledge and the cognitive process dimension, in different interactive videos that concerned all the grades of Primary Education.

To carry out this research, we selected 45 interactive videos from the EdPuzzle, a web-based program designed to create interactive videos or videos lessons. In a sample of 352 embedded questions, using the Content Analysis method, we systematically recorded, described and interpreted the research data, answering all four research questions that were raised from the beginning.

From the results of the research, it emerged that the Multiple Choice questions, the teaching function of the Diagnosis, the Factual knowledge and the cognitive dimension of Remembering generally shape the instructional design of the interactive videos of the sample. In other words, it shows a tendency to apply practices derived from traditional teaching and to avoid other, more modern and innovative ones.

Nevertheless, there were also positive surprises which were even found in the small grades of the Primary School (Grade 1-2). In them, a more balanced application of instructional designing was observed, proving that complex cognitive goals, such as Metacognitive Knowledge and Evaluation, can be promoted, even in 1st grade students. With this in mind, we can dare more and aim higher for all Primary school students.

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά όλους τους καθηγητές του ΠΜΣ του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης, στο Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών και στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου, για την υποστήριξη και την καθοδήγηση που προσέφεραν.

Ευχαριστώ ιδιαιτέρως τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Λοΐζο Σοφό, από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου και τον αναπληρωτή καθηγητή, κ. Γιώργο Κουτρομάνο, από το ΕΚΠΑ για τη συμβολή τους σε αυτό το συναρπαστικό ταξίδι, το γεμάτο πολύτιμες γνώσεις κι εμπειρίες. Ένα διαρκές σημείο αναφοράς.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ και στην κόρη μου, Αλεξάνδρα, φάρος κι έμπνευση της ζωής μου.

Αθήνα, Απρίλιος 2024

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα

| | |
|--|----|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ..... | 3 |
| ABSTRACT | 4 |
| Ευχαριστίες..... | 5 |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | 6 |
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ | 9 |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ | 11 |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ..... | 13 |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ..... | 14 |
| Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 16 |
| 1.1 Η προβληματική της έρευνας..... | 16 |
| 1.2 Διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος..... | 16 |
| 1.3 Σκοπός και ειδικότεροι στόχοι της έρευνας..... | 17 |
| 1.4 Ερευνητικά ερωτήματα και αποτελέσματα | 18 |
| 1.5 Αναγκαιότητα της έρευνας..... | 19 |
| 1.6 Σπουδαιότητα του προβλήματος | 19 |
| 1.7 Προϋποθέσεις της έρευνας..... | 20 |
| 1.8 Οριοθέτηση του προβλήματος..... | 21 |
| 1.9 Δομή της εργασίας..... | 21 |
| Κεφάλαιο 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ | 23 |
| 2.1 Θεωρητική τεκμηρίωση διαδραστικών βίντεο..... | 26 |
| 2.1.1 Πολυμεσική Μάθηση και Γνωστική Υπερφόρτωση | 26 |
| 2.1.2 Ενεργητική μάθηση..... | 30 |
| 2.1.3 Μαθησιακή εμπλοκή | 31 |
| 2.2 Το διαδραστικό βίντεο | 32 |
| 2.2.1 Δυνατότητες αξιοποίησης διαδραστικών βίντεο..... | 33 |
| 2.2.2 Χαρακτηριστικά, σχεδιαστικά στοιχεία και διδακτικές πρακτικές | 36 |
| 2.2.3 Χρονική Διάρκεια..... | 39 |
| 2.3 Οι Ενσωματωμένες Ερωτήσεις στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες..... | 41 |
| 2.3.1 Είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων | 42 |
| 2.3.2 Σκοποί, αξιολόγηση και ροή ενσωματωμένων ερωτήσεων | 43 |
| 2.3.3 Τύποι γνώσεων σε αντιστοιχία προς τις ενσωματωμένες ερωτήσεις..... | 45 |

| | |
|---|-----|
| 2.4 Η πλατφόρμα EdPuzzle | 50 |
| 2.4.1 Θεωρητική τεκμηρίωση ηλεκτρονικών περιβαλλόντων μάθησης | 51 |
| 2.4.2 Μορφές διάδρασης..... | 53 |
| 2.4.3 Τρόπος λειτουργίας | 54 |
| 2.4.4 Εργαλεία παρακολούθησης προόδου..... | 56 |
| 2.4.5 Εργαλεία επεξεργασίας διαδραστικού βίντεο | 56 |
| 2.4.6 Έτοιμα και πρωτότυπα βίντεο | 57 |
| 2.4.7 Χρήσιμες προτάσεις και ιδέες | 59 |
| Κεφάλαιο 3: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ | 62 |
| 3.1 Διαδραστικό βίντεο..... | 63 |
| 3.1.1 Μαθησιακή εμπλοκή | 63 |
| 3.1.2 Ενσωματωμένες ερωτήσεις..... | 66 |
| 3.1.3. Διάρκεια | 70 |
| 3.2 Εκπαιδευτικός σχεδιασμός..... | 73 |
| 3.3 EdPuzzle | 82 |
| Κεφάλαιο 4: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ..... | 86 |
| 4.1 Ερευνητικά ερωτήματα εργασίας..... | 87 |
| 4.2 Θεωρητικό υπόβαθρο | 88 |
| 4.2.1 Πρώτο ερευνητικό ερώτημα..... | 88 |
| 4.2.2 Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα | 88 |
| 4.2.3. Τρίτο ερευνητικό ερώτημα..... | 90 |
| 4.2.4. Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα..... | 90 |
| Κεφάλαιο 5: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ..... | 93 |
| 5.1 Μεθοδολογική διαδικασία..... | 93 |
| 5.2 Ερευνητική διαδικασία | 96 |
| Κεφάλαιο 6: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ | 99 |
| Πρώτο ερευνητικό ερώτημα | 99 |
| Ομάδα 1: Grade 1-2 | 102 |
| Ομάδα 2: Grade 3-4 | 104 |
| Ομάδα 3: Grade 5-6 | 104 |
| Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα: | 105 |
| Ομάδα 1: Grade 1-2 | 109 |
| Ομάδα 2: Grade 3-4 | 110 |
| Ομάδα 3: Grade 5-6 | 111 |
| Τρίτο ερευνητικό ερώτημα: | 112 |
| Ομάδα 1: Grade 1-2 | 114 |

| | |
|--|-----|
| Ομάδα 2: Grade 3-4 | 115 |
| Ομάδα 3: Grade 5-6 | 116 |
| Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα: | 120 |
| Ομάδα 1: Grade 1-2 | 122 |
| Ομάδα 2: Grade 3-4 | 123 |
| Ομάδα 3: Grade 5-6 | 123 |
| Κεφάλαιο 7: ΣΥΖΗΤΗΣΗ | 126 |
| 7.1 Πρώτο ερευνητικό ερώτημα: Ποια είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων απαντώνται συχνότερα στο δείγμα των διαδραστικών βίντεο που διερευνούμε;..... | 127 |
| 7.2 Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα: Ποιες είναι οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων στο δείγμα της έρευνας; | 128 |
| 7.3 Τρίτο ερευνητικό ερώτημα: Ποια είδη γνώσης προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις του δείγματος;..... | 129 |
| 7.4 Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα: Ποια είναι τα επίπεδα γνωστικών στόχων σύμφωνα με την ταξινόμια Bloom;..... | 130 |
| Κεφάλαιο 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... | 132 |
| 8.1 Περιορισμοί..... | 134 |
| 8.2 Προτάσεις..... | 134 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ | 135 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ | 144 |
| ΟΜΑΔΑ 1 (Grades 1-2)..... | 144 |
| ΟΜΑΔΑ 2 (Grades 3-4)..... | 147 |
| ΟΜΑΔΑ 3 (Grades 5-6)..... | 150 |
| ΧΡΗΣΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ..... | 154 |
| Για ποια μαθήματα είναι κατάλληλα τα διαδραστικά βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις; | 154 |
| Σε ποιες εκπαιδευτικές μεθόδους ενδείκνυται η χρήση διαδραστικών βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις; | 154 |
| Ποια είναι η συνήθης διαδικασία εκπαιδευτικού σχεδιασμού; | 155 |
| Ποια είναι η συνήθης διαδικασία επεξεργασίας ψηφιακών βίντεο από τον εκπαιδευτικό; | 155 |
| Τι να προσέξουμε στο διαδραστικό βίντεο..... | 155 |
| Σε ποιες άλλες περιπτώσεις, εκτός διδασκαλίας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα διαδραστικά βίντεο;..... | 156 |

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η διαδικτυακή εκπαίδευση είναι ένας θαυμαστός, νέος τόπος μάθησης και δημιουργίας, γεμάτος δυνατότητες, προοπτικές αλλά κι εμπόδια. Αυτά τα δύο -οι προοπτικές και τα εμπόδια- λένε ότι πάνε πάντα μαζί, καθώς ενισχύουν το ένα το άλλο...

Με την παρούσα εργασία, θελήσαμε να αναδείξουμε τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των διαδραστικών βίντεο στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής μάθησης και τις δυνατότητες επεξεργασίας τους μέσα από την ηλεκτρονική πλατφόρμα EdPuzzle.

Παράλληλα, εστίασαμε στα είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων εντός των διαδραστικών βίντεο, στις διδακτικές τους λειτουργίες, στα είδη γνώσης και στους γνωστικούς στόχους που διαμορφώνουν συγκεκριμένες επιλογές εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

Βασική μας επιδίωξη, να αποτυπώσουμε χρήσιμα συμπεράσματα, να εντοπίσουμε παρανοήσεις και να διαμορφώσουμε έναν χρηστικό οδηγό που θα κάνει πιο απλό και πιο δημιουργικό το εκπαιδευτικό έργο, αναδεικνύοντας τις προοπτικές και παραμερίζοντας τα εμπόδια.

Αθήνα, Απρίλιος 2024

Δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πρωτότυπης μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, ότι έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες και ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για το συγκεκριμένο Π.Μ.Σ.

ΕΙΡΗΝΗ ΜΥΛΩΝΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

| | |
|--|----------|
| Πίνακας 4.1: Η Γνώση και η Γνωστική Διαδικασία όπως αποτυπώνονται στον πίνακα ταξινομίας Στόχων του Bloom (τυχαίο παράδειγμα) | σελ. 97 |
| Πίνακας 6.1: Τα Είδη των Ενσωματωμένων Ερωτήσεων στο σύνολο | σελ. 106 |
| Πίνακας 6.2: Τα Είδη των Ενσωματωμένων Ερωτήσεων Ομάδας 1 (Grade 1-2).... | σελ. 109 |
| Πίνακας 6.3: Τα Είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 2 (Grade 3-4)..... | σελ. 110 |
| Πίνακας 6.4: Τα Είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 3 (Grade 5-6)..... | σελ. 111 |
| Πίνακας 6.5: Οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων στο σύνολο..... | σελ. 113 |
| Πίνακας 6.6: Οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 1 | σελ. 116 |
| Πίνακας 6.7: Οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 2 | σελ. 117 |
| Πίνακας 6.8: Οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 3 | σελ. 118 |
| Πίνακας 6.9: Τα είδη γνώσης που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις στο σύνολο..... | σελ. 119 |
| Πίνακας 6.10: Τα είδη γνώσης που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις Ομάδας 1 | σελ. 121 |
| Πίνακας 6.11: Τα είδη γνώσης που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις Ομάδας 2 | σελ. 122 |
| Πίνακας 6.12: Τα είδη γνώσης που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις Ομάδας 3 | σελ. 123 |
| Πίνακας 6.13: Οι γνωστικοί στόχοι που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις στο σύνολο..... | σελ. 128 |
| Πίνακας 6.14: Οι γνωστικοί στόχοι που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις Ομάδας 1..... | σελ. 130 |
| Πίνακας 6.15: Οι γνωστικοί στόχοι που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις Ομάδας 2..... | σελ. 130 |

Πίνακας 6.16: Οι γνωστικοί στόχοι που προάγονται με τις ενσωματωμένες
ερωτήσεις Ομάδας 3.....σελ. 131

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

- Γράφημα 6.1:** Το σύνολο των ενσωματωμένων ερωτήσεων του δείγματος, τα είδη τους και η κατανομή τους ανά ομάδασελ. 112
- Γράφημα 6.2:** Το ποσοστό που εμφανίζουν οι διδακτικές λειτουργίες στο σύνολο.....σελ. 114
- Γράφημα 6.3:** Οι διδακτικές λειτουργίες σε απόλυτους αριθμούς ανά Ομάδα τάξεων.....σελ. 119
- Γράφημα 6.4:** Τα είδη γνώσης που προάγονται από τις ενσωματωμένες ερωτήσεις στο σύνολο.....σελ. 120
- Γράφημα 6.5:** Τα είδη γνώσης για κάθε Ομάδα τάξεωνσελ. 124
- Γράφημα 6.6:** Τα ποσοστά των γνωστικών στόχων στο σύνολο των ενσωματωμένων ερωτήσεωνσελ. 129
- Γράφημα 6.7:** Τα επίπεδα γνωστικών στόχων για κάθε Ομάδα τάξεωνσελ. 132

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Εικόνα 2.1:** Διαδραστικός χάρτης με απεικόνιση hot spot σημείωνσελ. 25
- Εικόνα 2.2:** Διαδραστικό τρισδιάστατο βίντεο (3D) για το μάθημα της Βιολογίας, με ενσωματωμένες ερωτήσεις (πολλαπλής επιλογής και ανοιχτού τύπου).
Εδώ βλέπουμε απεικόνιση φυτικού κυττάρου.....σελ. 25
- Εικόνα 2.3:** Ο εκπαιδευτικός μιλώντας για την έννοια των κλασμάτων αναφέρει ότι τα κλάσματα συμβολίζουν τα ίσα μέρη ενός συνόλου. Απευθυνόμενος στα παιδιά λέει: «βλέπουμε δύο κύκλους, αλλά μόνο ο ένας συμβολίζει την έννοια του κλάσματος. Μπορείς να μαντέψεις ποιος είναισελ. 48
- Εικόνα 2.4:** Οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν τι συμβαίνει με το μέγεθος των κομματιών του κύκλου καθώς ο παρονομαστής μεγαλώνει. Πρόκειται για χαρακτηριστική περίπτωση Εννοιολογικής γνώσης, για το πώς τα διάφορα μέρη πληροφοριών διασυνδέονται με πιο συστηματικό τρόπο και λειτουργούν μαζί.....σελ. 49
- Εικόνα 2.5:** Χαρακτηριστική περίπτωση Διαδικαστικής γνώσης όπου οι μαθητές καλούνται να γράψουν τη δική τους ακολουθία σε αριθμητικά μοτίβα, προσθέτοντας το 8.....σελ. 50
- Εικόνα 2.6:** «Πώς αισθάνεσαι σχετικά με αυτό το μάθημα;». Ανοιχτού τύπου ενσωματωμένη ερώτηση που εστιάζει στη Μεταγνώση, με δυνατότητα γραπτής ή/και ηχητικής απάντησης καθώς απευθύνεται σε μαθητές Α' δημοτικού.....σελ. 51
- Εικόνα 2.7:** Το περιβάλλον της διαδικτυακής ψηφιακής πλατφόρμας EdPuzzleσελ. 57
- Εικόνα 6.1:** Ανοιχτού τύπου ενσωματωμένη ερώτηση με δυνατότητα γραπτής και ηχητικής απάντησηςσελ. 108
- Εικόνα 6.2:** Ενσωματωμένη ερώτηση Πολλαπλής επιλογής, που συνδυάζει κείμενο με εικόνα.....σελ. 109
- Εικόνα 6.3:** Ενσωματωμένη ερώτηση Πολλαπλής επιλογής με περισσότερες από μία επιλογές που απαντούν σωστά την ερώτηση.....σελ. 110
- Εικόνα 6.4:** Ενσωματωμένη ερώτηση που εστιάζει στη διδακτική λειτουργία της Κινητοποίησηςσελ. 115
- Εικόνα 6.5:** **The smaller number is the**__ (μτφρ. ο μικρότερος αριθμός είναι __).

Χαρακτηριστική περίπτωση πανομοιότυπης ενσωματωμένης ερώτησης με διαφορετική διδακτική λειτουργία, ανάλογα με το αν προηγείται της προς διδασκαλία έννοιας ή έπεται αυτήςσελ. 115

Εικόνα 6.6: How well do you know addition and subtraction problems?

(μτφρ. Πόσο καλά γνωρίζεις προβλήματα πρόσθεσης και αφαίρεσης;).

Ενσωματωμένη ερώτηση, Ανοικτού τύπου (με δυνατότητα γραπτής ή/και ηχογραφημένης απάντησης), που προάγει τη Μεταγνώση κι εστιάζει στον γνωστικό στόχο της Αξιολόγησης για την πρώτη τάξη του Δημοτικούσελ. 122

Εικόνα 6.7: Ο εκπαιδευτικός περιγράφει τη διαδικασία εύρεσης του

Ελάχιστου Κοινού Πολλαπλάσιου με ανάλυση των αριθμών σε γινόμενο πρώτων παραγόντωνσελ. 125

Εικόνα 6.8: Παράδειγμα ενσωματωμένης ερώτησης που εστιάζει στην

Πραγματολογική γνώση: **Is the number 4 prime or composite?**

(μτφρ. ο αριθμός 4 είναι πρώτος ή σύνθετος;)σελ. 126

Εικόνα 6.9: Παράδειγμα ενσωματωμένης ερώτησης που προάγει τη

Διαδικαστική γνώση.....σελ. 126

Εικόνα 6.10: Ενσωματωμένη ερώτηση που αναδύεται πριν πραγματοποιηθεί η διδασκαλία της μαθησιακής έννοιας οπότε εστιάζει στην Πραγματολογική γνώσησελ. 127

Εικόνα 6.11: Η εκπαιδευτικός δείχνει τον τρόπο, μετρώντας με τα δάχτυλά της.

Η ερώτηση που αναδύεται αμέσως μετά, αφορά στη Διαδικαστική γνώση.....σελ. 127

Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η προβληματική της έρευνας

Οι τεχνολογίες αιχμής έχουν επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό την εκπαίδευση κι έχουν καταστήσει την ηλεκτρονική μάθηση βασικό πυλώνα κάθε εκπαιδευτικής διαδικασίας (Kleftodimos & Evangelidis, 2018). Μόλις πρόσφατα, παγκόσμιας εμβέλειας γεγονότα, όπως η πανδημία του Covid-19, επιτάχυναν αποφασιστικά τις εξελίξεις στον τομέα της διαδικτυακής εκπαίδευσης (Cesare et al., 2021), αναδεικνύοντας τις τεράστιες δυνατότητες, τα ουσιαστικά οφέλη, την αμεσότητα και την ταχύτητα στις μαθησιακές διαδικασίες, την ανοικτότητα και την ελεύθερη πρόσβαση στον πληθυσμό (Σοφός et al., 2015). Παράλληλα, ήρθαν στην επιφάνεια και προβλήματα, ελλείψεις, αποτυχίες.

Όλοι, εκπαιδευτικοί και μαθητές, καλούμαστε να δράσουμε σε ένα ραγδαία εξελισσόμενο περιβάλλον, για να πετύχουμε τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα. Στο πλαίσιο αυτό κι έχοντας επίγνωση της μεγάλης ανάπτυξης και σημασίας της διαδικτυακής εκπαίδευσης, θελήσαμε να στραφούμε στη θεματική των σύγχρονων και αποτελεσματικών εκπαιδευτικών στρατηγικών όπως αυτές διαμορφώνονται στα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης (Afify, 2020).

Για τον λόγο αυτό, επιδιώξαμε να διερευνήσουμε το πιο δημοφιλές μέσο της ηλεκτρονικής μάθησης που είναι το ψηφιακό εκπαιδευτικό βίντεο (Kravaris & Kermanidis, 2017; Watchler et al., 2016) με την ενσωμάτωση διαδραστικών ερωτήσεων, λόγω των πολυάριθμων προτερημάτων στην προώθηση και βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας (Da Costa, 2021). Ενδεικτικά αναφέρουμε τη διευκόλυνση της κατανόησης και τη διατήρηση της γνώσης, την πρόκληση ενδιαφέροντος και την κινητοποίηση κινήτρων, τη μείωση του γνωστικού φορτίου, την προαγωγή της (αυτο) αξιολόγησης, της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης και άλλα πολλά (Afify, 2020).

1.2 Διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος

Έχοντας παρακολουθήσει και μελετήσει εκατοντάδες διαδραστικά βίντεο με πληθώρα ενσωματωμένων ερωτήσεων και διαφορετικών διδακτικών πρακτικών, αρχικά επιδιώξαμε να σχηματίσουμε μια γενική άποψη σχετικά με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό που επιλέγεται συχνότερα από τους εκπαιδευτικούς. Στη συνέχεια, την άποψη αυτή θελήσαμε να την κάνουμε

πιο συγκεκριμένη, να αντλήσουμε μετρήσιμα στοιχεία, να εντοπίσουμε ποιες αρχές παιδαγωγικών θεωριών εφαρμόστηκαν, αν επικρατούν παγιωμένες απόψεις κι αν υπάρχει τάση για καινοτομία ή συντήρηση.

Αυτός είναι ο λόγος που εστίασαμε στις ενσωματωμένες ερωτήσεις, η ενσωμάτωση των οποίων εντός των διαδραστικών βίντεο είναι ενδεικτικές της κατεύθυνσης του εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Το είδος των ενσωματωμένων ερωτήσεων, οι διδακτικές τους λειτουργίες, τα είδη γνώσης και οι γνωστικοί στόχοι είναι κεντρικές επιλογές του εκπαιδευτικού που θέλει να εντάξει το διαδραστικό βίντεο στη διδακτική του μεθοδολογία και να διαμορφώσει μια ουσιαστική και πετυχημένη εκπαιδευτική παρέμβαση για τους μαθητές του.

1.3 Σκοπός και ειδικότεροι στόχοι της έρευνας

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάδειξη των ποιοτικών χαρακτηριστικών των διαδραστικών βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες στο σύνολο της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (έξι τάξεις). Η διερεύνηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών έγινε στο πλαίσιο τεσσάρων βασικών αξόνων: του είδους των ενσωματωμένων ερωτήσεων, των διδακτικών λειτουργιών τους, του είδους γνώσεων και των γνωστικών στόχων.

Πρώτος στόχος της παρούσας εργασίας είναι να καταγραφούν **συμπεράσματα** που αφορούν σε ένα δείγμα 352 ενσωματωμένων ερωτήσεων από 45 διαδραστικά βίντεο για την ηλεκτρονική μάθηση σε όλες τις τάξεις του Δημοτικού.

Δεύτερος στόχος είναι η ενημέρωση της εκπαιδευτικής κοινότητας γύρω από **πρακτικά και απτά ζητήματα**, τα οποία αναδείχθηκαν από τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας και αφορούν στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό της διαδικτυακής εκπαίδευσης.

Από την επεξεργασία των ερευνητικών δεδομένων προέκυψαν πολλά **στοιχεία, ιδέες και παραδείγματα**, τα οποία παρουσιάζουμε με επιπλέον στόχο να καταστήσουμε πιο προσιτό τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, πιο επωφελή την επεξεργασία διαδραστικών βίντεο και πιο ουσιαστική την αξιοποίηση των ενσωματωμένων ερωτήσεων.

Όλα τα παραπάνω μπορούν να συνθέσουν έναν **χρηστικό οδηγό** για εκπαιδευτικούς και σχεδιαστές εκπαίδευσης που θα διευκολύνει, θα ανανεώσει και θα εμπλουτίσει το δημιουργικό τους έργο.

Και τέλος, επιπλέον στόχος της παρούσας εργασίας είναι να συμβάλλει στην **εξοικείωση** των εκπαιδευτικών με τις πλατφόρμες δημιουργίας διαδραστικών βίντεο και βιντεομαθημάτων καθώς και στην **απλοποίηση** της χρήσης τους, ώστε τα ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία να ενταχθούν σε καθιερωμένες διδασκαλικές πρακτικές, με τρόπο δημιουργικό κι ευέλικτο.

1.4 Ερευνητικά ερωτήματα και αποτελέσματα

Με βάση τη διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος και σύμφωνα με τον σκοπό της έρευνας που αναφέραμε παραπάνω, διατυπώσαμε συγκεκριμένα ερευνητικά ερωτήματα που επιδιώκει να απαντήσει η παρούσα εργασία και είναι τα εξής:

1. Ποια είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων απαντώνται συχνότερα στο δείγμα των διαδραστικών βίντεο που διερευνούμε;
2. Ποιες είναι οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων στο δείγμα της έρευνας;
3. Ποια είδη γνώσης προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις του δείγματος;
4. Ποια είναι τα επίπεδα γνωστικών στόχων σύμφωνα με την ταξινόμια Bloom;

Καθένα από τα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα βασίζεται σε συγκεκριμένο θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο στηριχθήκαμε προκειμένου να προβούμε στη διατύπωσή του.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι:

1. Τα είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων που εμφανίζονται συχνότερα στο συνολικό δείγμα της έρευνας είναι Πολλαπλής επιλογής με ποσοστό 83,2% και Ανοιχτού τύπου με ποσοστό 12,8%.
2. Οι διδακτικές λειτουργίες που απαντώνται συχνότερα στο συνολικό δείγμα της έρευνας είναι η Διάγνωση με 45,5% και έπεται η Κινητοποίηση με 20,7%.
3. Τα είδη γνώσης που προάγονται περισσότερο είναι η Πραγματολογική γνώση με ποσοστό 72,4% και η Εννοιολογική γνώση με 15,1%.
4. Τέλος, τα επίπεδα γνωστικών στόχων στα οποία εστιάζουν οι ενσωματωμένες ερωτήσεις στο συνολικό δείγμα της έρευνας είναι η Απομνημόνευση με 50,0% και η Κατανόηση με 28,4%.

Αναλυτικά δεδομένα για κάθε ερευνητικό ερώτημα έχουν καταγραφεί και ανά Ομάδα τάξης (Grade 1-2), (Grade 3-4) (Grade 5-6), για τα οποία έγινε περιγραφική και συγκριτική ανάλυση στο Κεφάλαιο 6.

Από τα αποτελέσματα προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα όσον αφορά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, καθώς αποτυπώνεται μια τάση να εφαρμόζονται διδακτικές πρακτικές προερχόμενες από την παραδοσιακή διδασκαλία και να αποφεύγονται άλλες πιο καινοτόμες.

Παρ' όλα αυτά, καταγράφηκαν εξαιρέσεις και θετικές εκπλήξεις, οι οποίες μάλιστα εντοπίστηκαν στις μικρές τάξεις του Δημοτικού (Grade 1-2). Σε αυτές παρατηρήθηκε πιο ισορροπημένη εφαρμογή εκπαιδευτικού σχεδιασμού, αποδεικνύοντας ότι πολύπλοκοι γνωστικοί στόχοι, όπως είναι η Μεταγνώση και η Αξιολόγηση, μπορούν να εφαρμοστούν ακόμα και σε μαθητές της Α' Δημοτικού. Με αυτό το δεδομένο, οφείλουμε να τολμήσουμε περισσότερο και να στοχεύσουμε ψηλότερα για το σύνολο των μαθητών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

1.5 Αναγκαιότητα της έρευνας

Η πρωτοτυπία της εργασίας, αντικείμενο της οποίας αποτελεί το διαδραστικό βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες, έγκειται στη διερεύνηση και αποτύπωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του εκπαιδευτικού σχεδιασμού που αφορά σε όλες τις τάξεις του Δημοτικού και στη δυνατότητα σύγκρισης και ελέγχου των αποτελεσμάτων ανάλογα με τη βαθμίδα τάξης. Το δείγμα περιλαμβάνει έτοιμα αλλά και πρωτότυπα βίντεο που έχουν δημιουργήσει εκπαιδευτικοί από διάφορα χώρες, αλλά και μεγάλοι εκπαιδευτικοί οργανισμοί, όπως είναι η Khan Academy.

Για μας ήταν πρόκληση να διερευνήσουμε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ενσωματωμένων ερωτήσεων σε ένα αντιπροσωπευτικό κι επαρκές δείγμα και μέσω αυτών να εντοπίσουμε συγκεκριμένες επιλογές που αφορούν στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Εκτός από την πρόκληση, όμως, κατανοήσαμε και την αναγκαιότητα της έρευνας να συνεισφέρουμε στην προσπάθεια των εκπαιδευτικών, που αναζητούν αξιόπιστα ψηφιακά εργαλεία και αποδοτικές διδακταλικές πρακτικές, να εντάξουν τα διαδραστικά βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις στις εκπαιδευτικές μεθόδους που εφαρμόζουν.

1.6 Σπουδαιότητα του προβλήματος

Το ερευνητικό μας ενδιαφέρον αναζητούσε να στραφεί σε ένα πεδίο διαφορετικό από αυτό που εντοπίζαμε συχνά στη βιβλιογραφική ανασκόπηση και για το οποίο δεν έχουν λεχθεί πολλά.

Το πεδίο αυτό αφορούσε στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό των διαδραστικών βίντεο και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ενσωματωμένων ερωτήσεων που διαμορφώνουν τη μαθησιακή διαδικασία κι επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να γίνει αποδοτική. Συγκεκριμένα, θέλαμε να εξακριβώσουμε ποιες επιλογές κάνουν οι εκπαιδευτικοί κατά τον σχεδιασμό βιντεομαθημάτων αναφορικά με το είδος των ενσωματωμένων ερωτήσεων, τις διδακτικές λειτουργίες τους, τα είδη γνώσης και τους γνωστικούς στόχους, ώστε να αναδείξουμε τα ποιοτικά χαρακτηριστικά αυτού του σχεδιασμού.

1.7 Προϋποθέσεις της έρευνας

Στην παρούσα έρευνα που είναι ποιοτική-περιγραφική χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο της Ανάλυσης Περιεχομένου για τη συλλογή κι επεξεργασία των ερευνητικών δεδομένων, με μονάδα ανάλυσης την ενσωματωμένη ερώτηση. Ως ερευνητικά εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν κατηγοριοποιήσεις που αφορούν στο είδος των ενσωματωμένων ερωτήσεων, στις διδακτικές λειτουργίες τους, στα είδη γνώσεις και στα επίπεδα γνωστικών στόχων, έτσι όπως καταγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία κι έχουν χρησιμοποιηθεί και σε άλλες ερευνητικές εργασίες (Anderson et al., 2001; Cummins et al., 2016; Lim & Wilson, 2018; Σοφός, 2019).

Για τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων επιλέχθηκε η δωρεάν πλατφόρμα επεξεργασίας εκπαιδευτικών βίντεο EdPuzzle. Από τη συγκεκριμένη πλατφόρμα έγινε η επιλογή 45 διαδραστικών βίντεο, με βάση συγκεκριμένα κριτήρια επιλογής και αποκλεισμού. Τα βίντεο αφορούσαν και τις έξι τάξεις του Δημοτικού, τις οποίες χωρίσαμε σε τρεις ομάδες, Ομάδα 1 (Grade 1-2), Ομάδα 2 (Grade 3-4), Ομάδα 3 (Grade 5-6) με βάση την ερευνητική και μεθοδολογική διαδικασία που ακολουθήσαμε. Έτσι προέκυψαν 15 αγγλόφωνα βίντεο για κάθε Ομάδα τάξης, για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες, με διαφορετική θεματολογία το καθένα, με μέγιστη διάρκεια 7 λεπτά και μια αναλογία αριθμού ενσωματωμένων ερωτήσεων ανά λεπτό χρονικής διάρκειας, τουλάχιστον 1:1 ή 2:1. Το ερευνητικό μας δείγμα περιλάμβανε 352 ενσωματωμένες ερωτήσεις.

Κατά την ερευνητική διαδικασία, για κάθε μία από τις τρεις Ομάδες τάξεων (Grade 1-2, Grade 3-4, Grade 5-6) δημιουργήθηκε ξεχωριστός πίνακας συλλογής δεδομένων, με 15 φύλλα εργασίας ο καθένας, όσα και τα βίντεο της κάθε Ομάδας, στον οποίο καταγράφηκαν όλα τα στοιχεία που απαντούσαν στα ερευνητικά ερωτήματα. Έτσι προέκυψαν τρεις διαφορετικοί πίνακες, με συνολικά 45 φύλλα εργασίας.

Η ερευνητική διαδικασία ξεκίνησε από την Ομάδα 1 (Grade 1-2). Για κάθε βίντεο που παρακολούθησαμε προσεκτικά, καταγράψαμε πληθώρα χρήσιμων πληροφοριών που αφορούσαν στη διάρκεια, το περιεχόμενο, τα σχεδιαστικά στοιχεία. Στη συνέχεια επικεντρωθήκαμε στις ενσωματωμένες ερωτήσεις, στο είδος τους, τι προηγείται και τι έπεται κάθε ενσωματωμένης ερώτησης, σε ποιο σημείο της διδασκαλίας αναδύονται, ποια μαθησιακή έννοια αφορούν κ.ά. Την ίδια διαδικασία ακολουθήσαμε για την Ομάδα 2 (Grade 3-4) και την Ομάδα 3 (Grade 5-6).

1.8 Οριοθέτηση του προβλήματος

Οι τεχνολογικές δυνατότητες και τα ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία έχουν ενισχύσει σημαντικά την ηλεκτρονική μάθηση και τα αδιαμφισβήτητα οφέλη τους έχουν μελετηθεί σε αρκετές ερευνητικές εργασίες. Ωστόσο, εμείς, με την παρούσα εργασία θελήσαμε να εστιάσαμε στο πώς αξιοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς και να διερευνήσουμε τη γενικότερη τάση που διαμορφώνεται σχετικά με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Ποια είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων επιλέγονται συχνότερα και γιατί; Ποιες διδακτικές λειτουργίες εμφανίζονται περισσότερο; Ποια είδη γνώσης και ποιοι γνωστικοί στόχοι βρίσκονται στο επίκεντρο και πώς ερμηνεύεται αυτό; Είναι ολόπλευρη ή μονόπλευρη η προσέγγιση ως προς τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και πώς αυτό αποτυπώνεται σε κάθε Ομάδα τάξεων;

Με καταγεγραμμένα όλα τα παραπάνω, έγινε προσπάθεια να αναδειχθούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού σχεδιασμού που εφαρμόστηκε σε ένα επαρκές δείγμα διαδραστικών βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις, στα είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων, στις εκπαιδευτικές λειτουργίες τους, στα είδη γνώσης και στα επίπεδα γνωστικών στόχων.

1.9 Δομή της εργασίας

Το **πρώτο κεφάλαιο-Εισαγωγή** αποτελεί την εισαγωγή της εργασίας. Οριοθετείται το θέμα της εργασίας, τεκμηριώνεται η αναγκαιότητά της, διατυπώνονται ο σκοπός, ενώ παράλληλα αποσαφηνίζεται η σημασία της εργασίας και παρουσιάζεται η δομή της.

Το **δεύτερο κεφάλαιο-Θεωρητικό Πλαίσιο**, περιλαμβάνει τη θεωρητική τεκμηρίωση των διαδραστικών βίντεο με τις θεωρίες της Πολυμεσικής Μάθησης και της Γνωστικής

Υπερφόρτωσης, την ενότητα του διαδραστικού βίντεο, την ενότητα των ενσωματωμένων ερωτήσεων και την ενότητα της πλατφόρμας EdPuzzle με τη θεωρητική τεκμηρίωση στη βάση των θεωριών του Κοντεκτιβισμού και του Κονστρουκτιβισμού.

Στο **τρίτο κεφάλαιο-Βιβλιογραφική Ανασκόπηση** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής μας έρευνας για το διαδραστικό βίντεο (και τις βασικές συνισταμένες του που είναι η μαθησιακή εμπλοκή, οι ενσωματωμένες ερωτήσεις και η διάρκεια), για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και την πλατφόρμα επεξεργασίας EdPuzzle.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο-Ερευνητικά Ερωτήματα** καταγράφονται τα τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας, καθώς και το θεωρητικό υπόβαθρο για καθένα χωριστά.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο-Μεθοδολογία Έρευνας** περιγράφονται αναλυτικά τόσο η μεθοδολογική όσο και η ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε.

Στο **έκτο κεφάλαιο-Αποτελέσματα** γίνεται παρουσίαση των ερευνητικών δεδομένων ανά ερευνητικό ερώτημα, καθώς επίσης περιγραφική, συγκριτική κι ερμηνευτική ανάλυση, με πίνακες, γραφήματα, εικόνες και αναλυτικά παραδείγματα.

Στο **έβδομο κεφάλαιο-Συζήτηση και Συμπεράσματα** πραγματοποιείται συζήτηση επί των αποτελεσμάτων για κάθε ερευνητικό ερώτημα ξεχωριστά, καταγράφουμε τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ερευνητική διαδικασία και την ανάλυση των αποτελεσμάτων, και ολοκληρώνεται με περιορισμούς της εργασίας και τις προτάσεις για μελλοντικές έρευνες.

Το **όγδοο κεφάλαιο-Βιβλιογραφικές Αναφορές** περιλαμβάνει ολόκληρη τη Βιβλιογραφία πάνω στην οποία στηρίχθηκε η εργασία η οποία ολοκληρώνεται με την ενότητα Παράρτημα.

Κεφάλαιο 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η ηλεκτρονική μάθηση (e-learning), η μάθηση δηλαδή που πραγματοποιείται με τη χρήση ή τη βοήθεια ηλεκτρονικών μέσων επικοινωνίας (Σοφός κ.ά., 2015), αποτελεί πλέον κεντρικό πυλώνα της εκπαιδευτικής διαδικασίας τόσο στη δια ζώσης όσο και στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση αλλά και στον συνδυασμό τους, όπως στην περίπτωση της μεικτής μάθησης (blended learning). Τούτο συμβαίνει ανεξάρτητα από την εκπαιδευτική βαθμίδα (πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια, τριτοβάθμια) ή τη μορφή της εκπαίδευσης (τυπική, μη τυπική, άτυπη).

Τα μαθησιακά αντικείμενα, τα ψηφιακά αποθετήρια, οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες, οι Ανοικτές Εκπαιδευτικές Πηγές, τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ), τα λογισμικά συγγραφής κι επεξεργασίας ηλεκτρονικού μαθησιακού περιεχομένου, οι ποικίλες ηλεκτρονικές συσκευές (κινητές, σταθερές αλλά και φορητές), όλα έχουν τεθεί στην υπηρεσία της Παιδαγωγικής Επιστήμης και είναι ενδεικτικά της απήχησης και της σημασίας που έχει η ηλεκτρονική μάθηση σε κάθε εκπαιδευτική διαδικασία, με τρόπο που καθίσταται πλέον διαθέσιμη σχεδόν οπουδήποτε και οποτεδήποτε (Giannakos, 2013; Mayer, 2017; Κουτρομάνος, 2018). Μάλιστα, η πρόσφατη πανδημία του Covid-19 και οι ραγδαίες αλλαγές που επέφερε και στον τομέα της Εκπαίδευσης, επιτάχυναν περαιτέρω την ένταξη, χρήση και αξιοποίηση όλων των παραπάνω (Brandon, 2020).

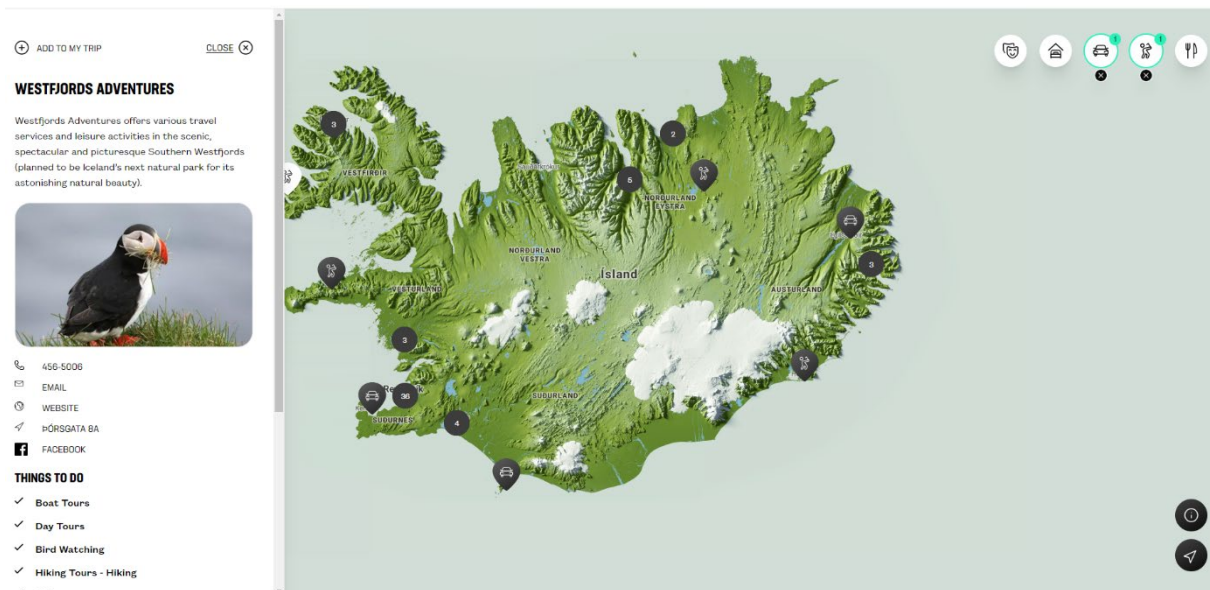
Κυρίαρχο μέσο της ηλεκτρονικής μάθησης είναι τα ψηφιακά εκπαιδευτικά βίντεο τα οποία αποτελούν την πιο δημοφιλή μορφή διαδικτυακού εκπαιδευτικού υλικού σήμερα (Kravaris & Kermanidis, 2017; Watchler et al., 2016). Η αιτία που το εκπαιδευτικό βίντεο βρίσκεται τόσο ψηλά στις προτιμήσεις της εκπαιδευτικής κοινότητας είναι γιατί αποτελεί το πλέον παραστατικό αλλά και απαιτητικό μέσο το οποίο απηχεί τον πολυτροπικό τρόπο επικοινωνίας του ανθρώπου, μέσα από την εναλλαγή εικόνων, παραστάσεων και ήχων (Σοφός κ.ά., ό.π.). Αυτός είναι και ο λόγος που το βίντεο συνεισφέρει τόσα πολλά στη γνωστική επεξεργασία και τη μαθησιακή κατανόηση, πόσο μάλλον από τη στιγμή που πολλές μαθησιακές θεωρίες ή/και έννοιες είναι δύσκολο να εξηγηθούν προφορικά, κατά τη συνήθη παραδοσιακή διδασκαλία (Caspí et al., 2005).

Το ψηφιακό βίντεο διαθέτει αξιοσημείωτα πλεονεκτήματα, όπως είναι η ευρύτατη διαθεσιμότητα και προσβασιμότητα, η δυνατότητα κοινής χρήσης και διαμοιρασμού, ο έλεγχος της οθόνης και της μαθησιακής πληροφορίας, η δυνατότητα επεξεργασίας του υλικού, η εισαγωγή σχολίων και υποσημειώσεων, η απλοποίηση αφηρημένων ιδεών, η αναπαράσταση επιστημονικών φαινομένων μη προσβάσιμων στην ανθρώπινη εμπειρία και άλλα πολλά. Αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό είναι και η δυνατότητα κινητοποίησης των θεατών-μαθητών σε συναισθηματικό επίπεδο, γεγονός που έχει θετικότερη επίδραση στην ανάδυση εσωτερικών κινήτρων και στην παρακίνησή τους προς την ουσιαστική και αποτελεσματική μάθηση (Afify, 2020).

Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες εκπαιδευτικών ψηφιακών βίντεο (Afify, op. cit.: 69), με τη δεύτερη να αποτελεί τεχνολογική και παιδαγωγική εξέλιξη της πρώτης: το γραμμικό και το διαδραστικό βίντεο. Το γραμμικό βίντεο αποτελεί τη βάση και την «πρώτη ύλη», ενώ η τεχνολογικά και παιδαγωγικά εξελιγμένη εκδοχή είναι το διαδραστικό βίντεο με τις υποκατηγορίες του (π.χ. διακλαδωμένο).

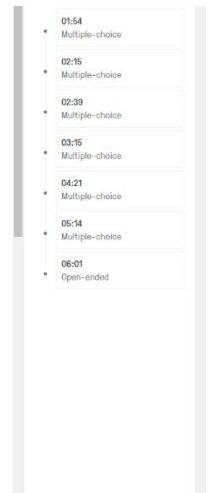
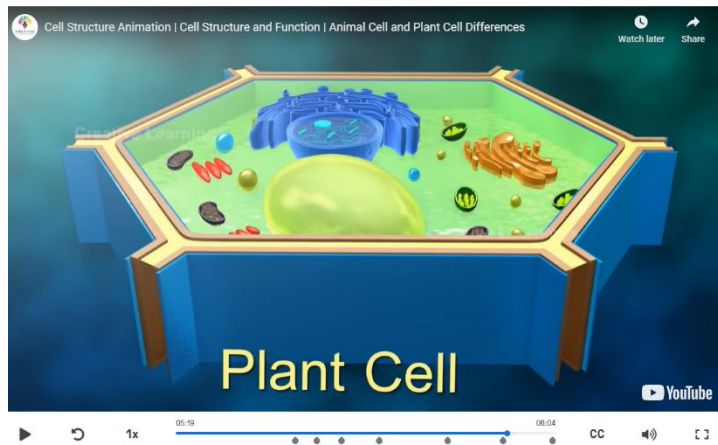
Με τον όρο γραμμικό βίντεο (linear video) (Afify, 2020) αναφερόμαστε στις περιπτώσεις εκπαιδευτικών βίντεο όπου ο θεατής μπορεί να πραγματοποιήσει μόνο ελάχιστες ενέργειες κατά τη θέαση, όπως διακοπή, παύση, κίνηση προς τα εμπρός και κίνηση προς τα πίσω. Για τις περιπτώσεις που η θέαση γίνεται χωρίς καμία από τις παραπάνω ενέργειες και προσομοιάζει με αυτή της τηλεόρασης, χρησιμοποιείται ο όρος παθητικό βίντεο και σπανιότερα παραδοσιακό ή δεκτικό (Anderson et al., 2019).

Με τον όρο διαδραστικό βίντεο ορίζουμε το ψηφιακό βίντεο που εμπεριέχει ποικίλα στοιχεία διάδρασης όπως αναδυόμενες ερωτήσεις, διαδραστικούς χάρτες (**Εικ. 1**), υπερσυνδέσμους, τρισδιάστατα 3D αντικείμενα (**Εικ. 2**), ερωτηματολόγια, καταμετρήσεις και ψηφοφορίες, επιλογή κομβικών σημείων (hot spots) (**Εικ. 1**), καθώς και πληθώρα άλλων διαδραστικών επιλογών που κινητοποιούν και παροτρύνουν τους μαθητές να αλληλεπιδράσουν με τη δραστηριότητα και το περιεχόμενό της (Afify, 2020).



Εικόνα 2.1: Διαδραστικός χάρτης με απεικόνιση hot spot σημείων

Cell structure and Function | Animal cell and Plant cell | Biology | 3D video
 farcos Murillo



Εικόνα 2.2: Διαδραστικό τρισδιάστατο βίντεο (3D) για το μάθημα της Βιολογίας, με ενσωματωμένες ερωτήσεις (πολλαπλής επιλογής και ανοιχτού τύπου). Εδώ βλέπουμε απεικόνιση φυτικού κυττάρου.

Το διαδραστικό εκπαιδευτικό βίντεο αναγνωρίζεται από ορισμένα ουσιώδη χαρακτηριστικά όπως ότι σχεδιάζεται με βάση κάποιες παιδαγωγικές αρχές (εκπορευόμενες από συγκεκριμένες θεωρίες μάθησης), ότι χρησιμοποιείται στο πλαίσιο μιας παιδαγωγικής μεθόδου (π.χ. κινητή μάθηση, ανεστραμμένη τάξη, αυτομάθηση κ.ά.), εξυπηρετεί έναν συγκεκριμένο σκοπό (όπως να διδάξει μια έννοια ή μια δεξιότητα, να επιμορφώσει κ.ά.) και στοχεύει σε συγκεκριμένα μαθησιακά αποτελέσματα. Συνεπώς, έχει προκαθορισμένη δομή, περιεχόμενο και διάρκεια, αναλόγως τον σκοπό για τον οποίο δημιουργείται.

2.1 Θεωρητική τεκμηρίωση διαδραστικών βίντεο

2.1.1 Πολυμεσική Μάθηση και Γνωστική Υπερφόρτωση

Η δημιουργία ενός ψηφιακού βίντεο αλλά και κάθε ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού είναι αναγκαίο να βασίζεται σε συγκεκριμένο θεωρητικό υπόβαθρο για να έχει στέρεη εκπαιδευτική υπόσταση και συγκεκριμένα μαθησιακά αποτελέσματα. Αυτό σημαίνει ότι ο σχεδιασμός και η παραγωγή του διαμορφώνονται με βάση ρητές παιδαγωγικές αρχές, οι οποίες αναδύονται κατά κύριο λόγο από τη Γνωστική Θεωρία για την Πολυμεσική Μάθηση (Cognitive Theory of Multimedia Learning, Mayer 2001), με τις 12 βασικές αρχές για τον σχεδιασμό και ανάπτυξη του εκπαιδευτικού υλικού, καθώς και από τη Θεωρία της Γνωστικής Υπερφόρτωσης (Cognitive Load Theory, Sweller 1991).

Εκκινώντας από την αρχή ότι το ανθρώπινο σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών περιλαμβάνει δύο επιμέρους ανεξάρτητα κανάλια (dual-channels principle), το κανάλι επεξεργασίας οπτικών πληροφοριών (visual channel) και το κανάλι επεξεργασίας λεκτικών/ακουστικών πληροφοριών (auditory/verbal channel), η Πολυμεσική Μάθηση υποστηρίζει αφενός ότι κάθε ένα από αυτά τα κανάλια έχει ορισμένη ικανότητα επεξεργασίας πληροφοριών (Mayer, 2017) κι αφετέρου ότι απαιτείται διενέργεια συντονισμένων γνωστικών ενεργειών για να επιτευχθεί η ενεργητική μάθηση. Αυτές οι συντονισμένες γνωστικές ενέργειες διενεργούνται πιο αποτελεσματικά όταν κατά την παροχή των πληροφοριών αξιοποιούνται και τα δύο κανάλια, παρά όταν αξιοποιείται μόνο το ένα από αυτά.

Από τη στιγμή που τα δύο προαναφερθέντα κανάλια έχουν περιορισμένη ικανότητα επεξεργασίας πληροφοριών, εύκολα αντιλαμβανόμαστε ότι η υπερφόρτωσή τους χρήζει ιδιαίτερης προσοχής γιατί μπορεί να αποδειχτεί αναποτελεσματική στη μαθησιακή διαδικασία,

αν όχι επιβλαβής. Ας δούμε τα είδη της γνωστικής υπερφόρτωσης, τον τρόπο λειτουργίας τους και πότε ευνοείται ή δυσχεραίνεται η μαθησιακή διαδικασία.

- Η ενδογενής γνωστική υπερφόρτωση (intrinsic cognitive load) αφορά την πολυπλοκότητα των νέων γνώσεων και πληροφοριών τις οποίες καλείται να επεξεργαστεί ο εκπαιδευόμενος καθώς και τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση. Η ενδογενής γνωστική υπερφόρτωση εξαρτάται αποκλειστικά από το γνωστικό αντικείμενο και δεν μπορεί να τροποποιηθεί ούτε να απλουστευτεί από τις διδακτικές στρατηγικές του εκπαιδευτικού.
- Η εξωτερική γνωστική υπερφόρτωση (extraneous cognitive load) έχει άμεση σχέση με το εκπαιδευτικό υλικό, το περιεχόμενο και τις διδακτικές στρατηγικές που θα επιλέξει ο εκπαιδευτικός προκειμένου να το παρουσιάσει και να το διδάξει στους εκπαιδευόμενους.
- Και φυσικά υπάρχει η θετική υπερφόρτωση (germane cognitive load) η οποία αφορά τη νοητική προσπάθεια των εκπαιδευομένων, μέσω της δημιουργίας νοητικών σχημάτων και της κινητοποίησης. Για τη θετική υπερφόρτωση, ο τρόπος παρουσίασης των πληροφοριών και των γνώσεων είναι καθοριστικός και πρέπει να αποσκοπεί στη διευκόλυνση της μάθησης (Σοφός, κ.ά, 2015: 110, Afify, 2020).

Συνεπώς, κατά τη δημιουργία πολυμεσικού εκπαιδευτικού υλικού είναι αναγκαία αφενός η ενίσχυση της θετικής υπερφόρτωσης, με στόχο τη δημιουργία κινήτρου στον μαθητή και τη διευκόλυνση κατανόησης του περιεχομένου, κι αφετέρου η μείωση της εξωτερικής γνωστικής υπερφόρτωσης (Σοφός et al, 2015) με τις κατάλληλες ενέργειες από τη μεριά του εκπαιδευτικού να παραμεριστεί οτιδήποτε δεν υποστηρίζει τον εκπαιδευτικό στόχο ή μπορεί να προέρχεται από κακή διδακτική σχεδίαση (Mayer, 2017; Afify, 2020).

Για να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος, είναι αναγκαίο να λαμβάνονται υπόψη οι αρχές της Πολυμεσικής θεωρίας τις σημαντικότερες από τις οποίες παραθέτουμε συνοπτικά παρακάτω (Σοφός κ.ά., 2015: 110-121; Mayer, 2017).

- Αρχή της Πολυμεσικότητας (Multimedia Principle)

Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από τη συνύπαρξη κειμένου και εικόνας, παρά από το κείμενο μόνο. «Εικόνα» θεωρούνται, επίσης, τα γραφικά κι επεξηγηματικά στοιχεία, οι αναπαραστάσεις, οι οργανωτές περιεχομένου κ.ά.

- Αρχή της Συνάφειας (Contiguity Principle)

Η χρήση πολλών μιντιακών στοιχείων στον ίδιο χώρο προϋποθέτει συνάφεια και σύνδεση μεταξύ τους για να γίνεται άμεσα κατανοητή η σχέση τους. Ένα παράδειγμα χρήσης πολλών μιντιακών στοιχείων είναι η συνύπαρξη κειμένου, εικόνας, γραφικών αλλά και ηχητικών στοιχείων, όπως η αφήγηση.

- Αρχή της Τροπικότητας (Modality Principle)

Το ψηφιακό μαθησιακό υλικό μπορεί να αναπτυχθεί με ποικίλους τρόπους κι ως εκ τούτου είναι αναγκαίο, κάθε φορά, να επιλέγεται ο πλέον κατάλληλος. Γενικά, οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από γραφήματα και παραστατικά στοιχεία με αφήγηση, παρά από γραπτά κείμενα. Βεβαίως, μπορεί να υπάρχουν κι εξαιρέσεις που αφορούν στο ίδιο το μαθησιακό περιεχόμενο και την πολυπλοκότητά του.

- Αρχή του Πλεονασμού (Redundancy Principle)

Ο συνδυασμός και η ταυτόχρονη χρήση πληθώρας πολυμεσικών στοιχείων, χωρίς μέτρο και σωστό σχεδιασμό, δυσχεραίνει και αποπροσανατολίζει τον μαθητή. Η συνύπαρξη πλέον των τριών πολυμεσικών στοιχείων στον ίδιο χώρο είναι ριψοκινδυνευμένη, αν δεν συντρέχουν συγκεκριμένοι εκπαιδευτικοί λόγοι που το επιβάλλουν.

- Αρχή της Συνοχής (Coherence Principle)

Στοιχεία με περιφερειακό ή διακοσμητικό χαρακτήρα που δεν έχουν συνοχή με το περιεχόμενο και δεν προσθέτουν οτιδήποτε ουσιαστικό στην εκπλήρωση των μαθησιακών στόχων, πρέπει να παραλείπονται. Τέτοια στοιχεία είναι ήχοι, μελωδίες ή γραφικά που δεν σχετίζονται με το αντικείμενο ή παρουσιάζουν αυξημένη πολυπλοκότητα.

- Αρχή της Εξατομίκευσης (Personalization Principle)

Η εξατομίκευση στην εκπαιδευτική παρέμβαση αποτελεί πρόκληση και μία ισχυρή τάση στη σημερινή εκπαιδευτική πραγματικότητα, αν και πρόκειται για απαιτητικό και κοστοβόρο εγχείρημα. Ωστόσο, υπάρχουν προσιτές κι εφικτές πρακτικές που εξυπηρετούν αυτόν τον στόχο, όπως η χρήση φιλικής γλώσσας κατά την αφήγηση, η χρήση β' ενικού προσώπου (αντί β' πληθυντικού) όταν πρόκειται για εκπαιδευτικές οδηγίες, η χρήση χαρακτήρων (φυσικών προσώπων ή cartoon) και κυρίως η χρήση διαδραστικών δραστηριοτήτων.

- Αρχή της Τμηματοποίησης (Segmenting Principle)

Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν το ψηφιακό υλικό παρουσιάζεται τμηματικά και προσεγγίζεται σύμφωνα με τον ρυθμό του χρήστη, παρά όταν παρουσιάζεται ως μια

αδιάσπαστη ενότητα. Η έκταση της τμηματοποίησης οφείλει να είναι ανάλογη ως προς τον βαθμό δυσκολίας του αντικειμένου, την ανάλυση που επιδιώκεται και τον χρόνο διάρκειας της εκπαιδευτικής παρέμβασης. Σε περιπτώσεις εκπαιδευόμενων με υψηλό γνωστικό επίπεδο, ωριμότητα και γνώσεις πάνω στο αντικείμενο, η τμηματοποίηση δεν είναι εκτεταμένη, συνήθως (Σοφός et al., 2015).

- Αρχή της Προπαίδευσης (Pretraining Principle)

Σε ένα ηλεκτρονικό μάθημα, οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν γνωρίζουν την ορολογία και τα χαρακτηριστικά των βασικών εννοιών. Μια εισαγωγή στο εκπαιδευτικό υλικό με σαφείς οδηγίες για τον τρόπο εργασίας και μελέτης, καθώς και πληροφορίες που αφορούν στο περιβάλλον εργασίας, μπορεί να αποδειχτεί ιδιαίτερα αποτελεσματική.

Με βάση τις παραπάνω θεμελιώδεις αρχές της Πολυμεσικής Θεωρίας συμπεραίνουμε ότι για τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού βίντεο καθοριστικός παράγοντας είναι ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός, προκειμένου να επιτευχθούν η μέγιστη ποιότητα και οι εκπαιδευτικοί στόχοι που τίθενται κάθε φορά. Σε αντίθετη περίπτωση, τα μαθησιακά αποτελέσματα τίθενται εν αμφιβόλω, ενώ είναι πιθανό να προκληθεί σύγχυση στους μαθητές κι εγκατάλειψη της μαθησιακής προσπάθειας (Geri et al., 2017a).

Το διαδραστικό βίντεο δεν λειτουργεί από μόνο του ενισχυτικά προς τη μάθηση· αυτό επιτυγχάνεται κυρίως μέσω των ενσωματωμένων στοιχείων και των διαδραστικών χαρακτηριστικών, γι' αυτό, άλλωστε, αποδίδεται ιδιαίτερη βαρύτητα στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και στην παιδαγωγική προσέγγιση από την οποία αυτός απορρέει (Palaigeorgiou & Papadopoulos, 2019).

Έχοντας κατά νου ότι διάδραση (ή αλληλεπίδραση) «είναι η αμοιβαία δράση δύο οντοτήτων, ώστε μέσω της σύζευξής τους, να συναποτελέσουν ένα νέο σύστημα που να οδηγεί αποδοτικά στην επίτευξη ενός στόχου», εύκολα αντιλαμβανόμαστε ότι στην περίπτωση ανθρώπου-υπολογιστή, «η διάδραση αναφέρεται στην ακολουθία εναλλασσόμενων ενεργειών του χρήστη και του υπολογιστή, η οποία τελικά θα πρέπει να οδηγήσει στην αποδοτική και ικανοποιητική (για τον χρήστη) εκτέλεση της εργασίας που επιθυμεί να ολοκληρώσει» (Δημητριάδης, 2015: 34; Chi & Wylie, 2014).

Φυσικά, τον έλεγχο, την επιλογή και την πρωτοβουλία των ενεργειών έχει ο χρήστης του υπολογιστή, συνεπώς η διαδραστικότητα σε ό,τι αφορά το ψηφιακό βίντεο, επιτρέπει στους θεατές-μαθητές να ελέγχουν το περιεχόμενο και να αλληλεπιδρούν σε πολλά επίπεδα. Πρόκειται για ένα κομβικό σημείο καθώς έχει παρατηρηθεί πως όταν οι μαθητές δεν έχουν τον

έλεγχο της μάθησής τους τείνουν να είναι λιγότερο δεσμευμένοι κι επικεντρωμένοι στη μαθησιακή διαδικασία (Palaigeorgiou & Papadopoulou, 2019).

Επιπλέον, η διαδραστικότητα βοηθά τους μαθητές να οικοδομήσουν τη δική τους γνώση με τρόπο παραγωγικό και να ενσωματώσουν νέες πληροφορίες στη μνήμη τους (Afify, 2020). Σε αντίθετη περίπτωση, «όταν δηλαδή παρακολουθούν παθητικά χωρίς να εμπλέκονται ενεργητικά στην οικοδόμηση της γνώσης, οι μαθητές εμφανίζουν την τάση να υπερεκτιμούν το εύρος κατανόησης του αντικειμένου, υπερβάλλοντας ως προς την εμπιστοσύνη στις γνώσεις τους» (Pulukuri & Abrams, 2020).

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι για να επιτευχθεί το βέλτιστο μαθησιακό αποτέλεσμα και να αποκομίσει ο μαθητής τα περισσότερα δυνατά οφέλη, είναι σημαντικό κατά τον σχεδιασμό και την παραγωγή ενός διαδραστικού βίντεο να λαμβάνονται υπόψη: α) η μείωση του γνωστικού φορτίου, β) η επίτευξη της ενεργητικής μάθησης και γ) η αύξηση της μαθησιακής εμπλοκής, τις οποίες εξετάζουμε στις επόμενες ενότητες. Ο λόγος που, εκτός από τη μείωση του γνωστικού φορτίου, εστιάζουμε στην ενεργητική μάθηση και τη μαθησιακή εμπλοκή είναι γιατί τοποθετούν τον μαθητή στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας των ηλεκτρονικών περιβαλλόντων μάθησης, δημιουργώντας το κατάλληλο πλαίσιο ώστε ο ίδιος να οικοδομήσει ενεργά τη γνώση του.

2.1.2 Ενεργητική μάθηση

Η ενεργητική μάθηση τυπικά ορίζεται ως η μαθησιακή διαδικασία που απαιτεί από τους μαθητές να εμπλακούν γνωστικά και ουσιαστικά με το υλικό, προβαίνοντας σε ενέργειες ανάλυσης, σύνθεσης και αξιολόγησης, αντί να προσλαμβάνουν απλώς παθητικά τις παρουσιαζόμενες πληροφορίες (Chi & Wylie, 2014). Με άλλα λόγια, ενεργητική μάθηση είναι «κάθε διδακτική μέθοδος που εμπλέκει τους μαθητές στη μαθησιακή διαδικασία» (Steen-Utheim & Foldnes, 2018), με τρόπο εγνωσμένο και παραγωγικό, θα προσθέταμε εμείς.

Σε ό,τι αφορά συγκεκριμένα στα διαδραστικά βίντεο, επαυξάνοντάς τα με ενσωματωμένες ερωτήσεις, με δραστηριότητες ελέγχου γνώσεων, ακόμα και με ασκήσεις πρακτικής, επιτυγχάνουμε να ανταποκριθούν αποτελεσματικά στις μαθησιακές ανάγκες των εκπαιδευομένων, ως αποδοτικά εργαλεία διδασκαλίας και μάθησης (Afify, 2020). Με τον τρόπο αυτό οδηγούμαστε από την παθητική στην ενεργητική μάθηση (Kleftodimos & Lappas, 2020) η οποία βρίσκεται στον αντίποδα της παραδοσιακής διδασκαλίας (Steen-Utheim & Foldnes, 2018).

Η ενεργητική μάθηση προάγει τη μαθησιακή εμπλοκή και η μαθησιακή εμπλοκή συντελείται μέσα από την ενεργητική μάθηση. Πρόκειται για δύο διαφορετικές αλλά ισχυρά αλληλένδετες έννοιες όπου η μία τροφοδοτεί και προάγει την άλλη. Θα μπορούσαμε σχηματικά να πούμε ότι η ενεργητική μάθηση είναι η πράξη και η μαθησιακή εμπλοκή το αποτέλεσμα, μέσα από το οποίο συντελείται νέα πράξη κ.ο.κ. Με αυτή την έννοια, οι ενεργοί μαθητές θεωρούνται γνωστικά δεσμευμένοι. Εξάλλου, το ποσό της νοητικής προσπάθειας που επενδύουν οι εκπαιδευόμενοι σε οποιοδήποτε μιντιακά διαμεσολαβούμενο μάθημα επηρεάζει την ποσότητα και την ποιότητα των πληροφοριών που αποκτούν από αυτό το μάθημα (Caspi et al., 2005).

2.1.3 Μαθησιακή εμπλοκή

Η μαθησιακή εμπλοκή έχει συζητηθεί ευρέως κι έχει ερευνηθεί ποικιλοτρόπως (Cummins et al., 2016; Mirriahi et al., 2021; Vural, 2013), καθώς διαδραματίζει έναν κρίσιμο ρόλο στη μάθηση και στην επίτευξη των στόχων.

Πρόκειται για μια πολύπλευρη, δυναμική και κυμαινόμενη διεργασία η οποία εξαρτάται τόσο από το πλαίσιο (το τεχνολογικό-παιδαγωγικό υπόβαθρο) όσο και από τη διάδραση (την αλληλεπίδραση του μαθητή) (Kahu, 2013). Συνεπώς, η μαθησιακή δέσμευση είναι πολύπλοκη και πολυεπίπεδη, ωστόσο επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς, ως έναν βαθμό, να ασκούν κάποιον έλεγχο στην πορεία αυτής της διαδικασίας.

Οι εκπαιδευτικές εξελίξεις στην ηλεκτρονική μάθηση τείνουν όλο και περισσότερο προς ένα μαθητοκεντρικό παιδαγωγικό μοντέλο το οποίο αναμφίβολα επηρεάζεται θετικά, αναπτύσσεται και προωθείται μέσω της τεχνολογίας και των ηλεκτρονικών μέσων. Τέτοια παραδείγματα είναι η ανεστραμμένη τάξη, η κινητή μάθηση κ.ά. που δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να υιοθετήσουν νέους μαθησιακούς ρόλους, ενώ ο χρόνος εντός της παραδοσιακής τάξης επενδύεται προς όφελος της ενεργητικής μάθησης και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης.

Η εμπλοκή των μαθητών κατά τη μαθησιακή διαδικασία αφορά τρεις κεντρικές διαστάσεις: τη συμπεριφορική, τη συναισθηματική και τη γνωστική. Η γνωστική διάσταση αναφέρεται στη γνώση και αφορά τη σε βάθος μάθηση και την αυτορρύθμιση (Steen-Utheim & Foldnes, 2018). Οι δραστηριότητες γνωστικής εμπλοκής, έτσι όπως αποτυπώνονται μέσα από τις ενέργειες των μαθητών, (είτε κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας είτε όταν αναλαμβάνουν να φέρουν σε πέρας

μαθησιακές δραστηριότητες) μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τέσσερα επίπεδα: παθητικό, ενεργητικό, εποικοδομητικό και διαδραστικό.

Αυτά τα επίπεδα μαθησιακής διαδικασίας επιφέρουν διαφορετικούς τρόπους γνωστικής εμπλοκής και οδηγούν επίσης σε διαφορετικά μαθησιακά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, με τον παθητικό τρόπο εμπλοκής οι μαθητές είναι απλοί δέκτες πληροφοριών, με τον ενεργητικό τρόπο μπορούν να επεξεργαστούν και να διαχειριστούν τις πληροφορίες, με τον εποικοδομητικό τρόπο παράγουν νέα γνώση και τέλος, με τον διαδραστικό τρόπο διαλογίζονται και στοχάζονται σε ένα πλαίσιο βαθύτερης κατανόησης.

Σε ό,τι αφορά συγκεκριμένα στη δραστηριότητα θέασης βίντεο, που μας ενδιαφέρει άμεσα, έχουμε να επισημάνουμε τα εξής: κατά τον παθητικό τρόπο εμπλοκής, ο μαθητής παρακολουθεί το βίντεο χωρίς να πράττει κάτι άλλο και σε αυτή την περίπτωση είναι απλώς δέκτης πληροφοριών. Στον ενεργητικό τρόπο θέασης, ο μαθητής πραγματοποιεί ελάχιστες ενέργειες, όπως παύση, αναπαραγωγή, γρήγορη προώθηση, επαναφορά, προβαίνοντας σε επιφανειακή διαχείριση των πληροφοριών. Με τον εποικοδομητικό τρόπο, κατά τον οποίο ο μαθητής δομεί και παράγει νέα γνώση, είναι σε θέση να εξηγεί έννοιες, να συνδέει και να συγκρίνει προηγούμενες γνώσεις. Τέλος, κατά τον διαδραστικό τρόπο, του (ανα)στοχασμού και του διαλογισμού, οι μαθητές επιχειρηματολογούν, προβαίνουν σε αναλύσεις, συζητούν με συμμαθητές στο πλαίσιο ανάλυσης και κατανόησης των ομοιοτήτων και των διαφορών, εμβαθύνοντας περαιτέρω στην αποκτηθείσα γνώση (Chi & Wylie, 2014).

2.2 Το διαδραστικό βίντεο

Τα διαδραστικά (ή αλληλεπιδραστικά) βίντεο μετατρέπουν τη μονόδρομη διαδικασία της μάθησης σε πολυεπίπεδη διεργασία ανταλλαγής πληροφοριών, δίνοντας τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να διαδραματίσει ενεργό ρόλο και να γίνει πρωταγωνιστής αυτής της διαδικασίας. Κάθε ψηφιακό βίντεο μπορεί να μετατραπεί σε διαδραστικό, με πολυάριθμες δυνατότητες για την επίτευξη βαθύτερης εμπλοκής (Afify, 2020; Palaigeorgiou et al., 2019).

Η διαδραστικότητα στα εκπαιδευτικά βίντεο βοηθά τους μαθητές να επεξεργάζονται και να δομούν το περιεχόμενο, βελτιώνοντας τα νοητικά μοντέλα μέχρι αυτά να καταστούν «επαρκώς επεξεργασμένα και αξιόπιστα για να είναι αποτελεσματικά σε νέες καταστάσεις επίλυσης προβλημάτων» (Smithwick et al., 2018: 41). Κατά τη Britta Meixner (2018), το διαδραστικό βίντεο είναι υποσύνολο των υπερμέσων και συνδυάζει τόσο τα χαρακτηριστικά του μη

γραμμικού βίντεο όσο και της δυναμικής παρουσίασης πληροφοριών εντός ή παράλληλα με αυτό (Palaigerogiou & Papadopoulou, 2019).

Το διαδραστικό βίντεο βασίζεται στη διδασκαλική πρακτική της κατάτμησης σύνθετων ιδεών σε μικρότερα τμήματα ώστε να μπορούν να γίνουν κατανοητά και να αφομοιωθούν γρηγορότερα, διευκολύνοντας και απλοποιώντας τη δυνατότητα επεξεργασίας του μαθησιακού περιεχομένου από τον εκπαιδευόμενο.

Κάτι τέτοιο είναι εφικτό λόγω της μείωσης του γνωστικού φόρτου και την παρουσίαση του περιεχομένου με τρόπο παραστατικό κι ελκυστικό που βοηθά στη μεταδοτικότητα της γνώσης· οι προσωρινές παύσεις μεταξύ των ενοτήτων που προκαλούνται λόγω των διαδραστικών ενεργειών, παρέχουν τον απαιτούμενο χρόνο για γνωστική επεξεργασία, πριν οι μαθητές κληθούν να διαχειριστούν ένα νέο πλήθος πληροφοριών (Afify, 2020). Κατά συνέπεια, οι έννοιες που εμπεριέχονται στα διαδραστικά βίντεο θα πρέπει να παρουσιάζονται με σαφήνεια και περιεκτικότητα και με τον ενδεδειγμένο κάθε φορά τρόπο για τις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών (Cesare et al., 2021).

2.2.1 Δυνατότητες αξιοποίησης διαδραστικών βίντεο

Το διαδραστικό βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις έχει εξελιχθεί σε σημαντικό εργαλείο της ηλεκτρονικής μάθησης, αρκετά δημοφιλές ανάμεσα στους μαθητές οι οποίοι το χαρακτηρίζουν ως χρήσιμο, αποδοτικό, αποτελεσματικό κι ελκυστικό μέσο (Kleftodimos & Lappas, 2020; Simpson & Bolduc-Simpson, 2018). Για τον λόγο αυτό, υπάρχουν πολυάριθμες και ενδιαφέρουσες ερευνητικές αναφορές για την πρακτική αξιοποίηση των διαδραστικών βίντεο, όπως προκύπτει από τη μελέτη της βιβλιογραφίας.

Πολλοί εκπαιδευτικοί αισθάνονται την ανάγκη και παράλληλα αναζητούν τρόπους να προσθέσουν σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία στη διδασκαλία τους, νέες εκπαιδευτικές μεθόδους και ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης (πλατφόρμες) για να αυξήσουν τη μαθησιακή εμπλοκή, να προσθέσουν διαδραστικά στοιχεία και να συμπεριλάβουν αποτελεσματικές διδασκαλικές πρακτικές στα βιντεομαθήματά τους (Cesare et al., 2021).

Στο μοντέλο της μεικτής μάθησης, όπου η δια ζώσης διδασκαλία συμπορεύεται με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, η βιντεομάθηση (Video-Based Learning) λαμβάνει χώρα μέσω online μαθησιακών περιβαλλόντων. Σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς, πρόκειται για μια αποτελεσματική συνύπαρξη της παραδοσιακής διδασκαλίας με τις σύγχρονες εκπαιδευτικές

μεθόδους η οποία συμβάλλει στην παρακίνηση των μαθητών, στην κατανόηση και διατήρηση των πληροφοριών, ενώ παράλληλα αυξάνει την ευαισθητοποίηση και το εύρος εμπλοκής τους (Kolas, 2015).

Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται και το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης, για την οποία πρόσφατα έγινε λόγος και στη χώρα μας. Σύμφωνα με τη φιλοσοφία αυτής της εκπαιδευτικής μεθόδου, το μαθησιακό περιεχόμενο παραδίδεται κυρίως μέσω online βίντεο εκτός της διαζώσης διδασκαλίας, το οποίο καλούνται οι μαθητές να μελετήσουν κατ' οίκον σύμφωνα με τις οδηγίες του εκπαιδευτικού, ώστε ο χρόνος εντός της σχολικής τάξης να αφιερωθεί σε δραστηριότητες εξάσκησης κι εμπέδωσης.

Η ανεστραμμένη τάξη επιλέγεται ως μια καλή πρακτική αύξησης της μαθησιακής εμπλοκής, της παροχής κινήτρων, της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης, της εκμάθησης καινούργιων εννοιών, με τους πιο «αργούς» μαθητές να έχουν τη δυνατότητα να ακολουθήσουν τον δικό τους ρυθμό, μέσα από παύσεις κι επαναλήψεις τμημάτων των βίντεο (Afify, 2020; Lim & Wilson, 2018). Επιπλέον, με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις διαμορφώνεται ένας ελκυστικός τρόπος παράδοσης του μαθησιακού περιεχομένου, γι' αυτό και οι μαθητές αξιολογούν θετικά τα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης, τόσο με τα διαδραστικά βίντεο όσο και με άλλες μαθησιακές πρακτικές (Kleftodimos & Lappas, 2020).

Σχετικά με την ομαδοσυνεργατική μάθηση, όπου οι μαθητές μαθαίνουν αλληλεπιδρώντας μεταξύ τους, ερευνητικά δεδομένα έδειξαν ότι η πλειονότητα υποψήφιων εκπαιδευτικών έχει θετική γνώμη (Ipek et al., 2021) για τη συγκεκριμένη μέθοδο με τη χρήση διαδραστικών βίντεο στο πλαίσιο της μεικτής μάθησης, καθώς διαμορφώνονται οι κατάλληλες συνθήκες για ανατροφοδότηση, αλληλεπίδραση και διαμορφωτική αξιολόγηση. Δεν είναι τυχαίο, άλλωστε, ότι το διαδραστικό βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις περιγράφεται και ως «ζωντανό» βίντεο, καταδεικνύοντας τη στενή σχέση που υπάρχει ανάμεσα στο περιεχόμενο, στις αναδυόμενες ερωτήσεις και στις απαντήσεις (Kolas, 2015).

Τα διαδραστικά βίντεο αποτελούν πολύ χρήσιμη πρακτική για τη σωστή προετοιμασία των μαθητών σε εργαστηριακά μαθήματα Φυσικών Επιστημών και στις σύγχρονες τάξεις STEM¹. Από τη μεριά των εκπαιδευτικών αυτό επιτυγχάνεται με κατάλληλες τεχνικές και διαδραστικό περιεχόμενο, με διαδικτυακές αξιολογήσεις, με αξιοποίηση εξωτερικών πηγών, με κατάλληλη

¹ STEM: *αρκτικόλεξο των εννοιών Science, Technology, Engineering, Mathematics.*

καθοδήγηση και προετοιμασία, καθώς και με άμεση ανατροφοδότηση. Από τη μεριά των μαθητών παρατηρείται μείωση γνωστικού φορτίου, μαθησιακή δέσμευση, απρόσκοπτη συμμετοχή και δυνατότητα για εύκολη επανάληψη (Shelby & Fralish, 2021; ElSayary et al., 2022; Liu & Johnson, 2020).

Η μαθησιακή δέσμευση προάγεται μέσα από κίνητρα και συμπεριφορές φανερώνοντας την ικανότητα των μαθητών να ασχολούνται με το περιεχόμενο με πολυποίκιλους τρόπους, αλλά και να ασκούν έλεγχο σε αυτό (Cummins et al., 2016). Έτσι, τα διαδραστικά βίντεο συμβάλλουν θετικά στην αντίληψη των μαθητών, στην άντληση ικανοποίησης και στην επίτευξη καλύτερων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Επίσης, χρησιμοποιούνται για την επίτευξη στόχων, την επανάληψη μαθησιακών εννοιών, καθώς και την ανάδειξη ιδιαιτεροτήτων των εργασιών.

Μια διαφορετική και αρκετά ενδιαφέρουσα περίπτωση αξιοποίησης διαδραστικών βίντεο είναι στο πλαίσιο των σχεδίων εργασίας (μέθοδος project) που δημιουργούνται από μαθητές με την καθοδήγηση εκπαιδευτικών και μπορούν να οδηγήσουν σε πιο αυθεντικές μαθησιακές εμπειρίες. Σε αυτή την περίπτωση, τα διαδραστικά βίντεο γίνονται το μέσο για να αναπτύξουν οι μαθητές υψηλότερες δεξιότητες μάθησης αφού πρώτα κατανοήσουν, αναλύσουν και αξιολογήσουν το υλικό του μαθήματος ώστε να δημιουργήσουν κάτι καινούργιο (Simpson & Bolduk-Simpson, 2018).

Άλλα ερευνητικά δεδομένα επισημαίνουν τη σημασία αξιοποίησης των διαδραστικών βίντεο και στον τομέα της αυτομάθησης. Οι μαθητές, εκτός από τη δυνατότητα να διαχειρίζονται οι ίδιοι με επιτυχία την πρόοδό τους (Palaigeorgiou & Papadopoulou, 2019), εμφανίζουν υψηλό επίπεδο αυτοελέγχου και αυτοπειθαρχίας, χωρίς να εξουθενώνονται με γνωστική υπερφόρτωση (Afify, 2020). Επίσης, τα διαδραστικά βίντεο είναι κατάλληλα και για τη «μέθοδο της σκαλωσιάς»² καθώς παρέχουν την κατάλληλη υποστήριξη στους μαθητές όταν τη χρειάζονται.

Συνεπώς, η προσθήκη διαδραστικών στοιχείων σε εκπαιδευτικά βιντεομαθήματα διευρύνει το εύρος προσοχής των μαθητών (Gerí et al., 2017a) και προς τούτο τα διαδραστικά βίντεο μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπληρωματικά με το παραδοσιακό εκπαιδευτικό υλικό, προκειμένου να υπάρξει επιπλέον κίνητρο για τους μαθητές.

² Η γνωστή έννοια που εισήχθη από τον Jerome Bruner και αφορά ένα υποστηρικτικό σύστημα διδακτικών καταστάσεων που ενθαρρύνει τα παιδιά να προχωρούν από κατώτερο σε ανώτερο μαθησιακό επίπεδο.

2.2.2 Χαρακτηριστικά, σχεδιαστικά στοιχεία και διδακτικές πρακτικές

Από έρευνες έχουν εντοπιστεί επτά κυρίαρχα χαρακτηριστικά (Afify, 2020: 69-70) που αφορούν στο ψηφιακό-διαδραστικό βίντεο και είναι τα εξής:

1. Τμηματοποίηση κι επαναχρησιμοποίηση:

Οι προς εκμάθηση πληροφορίες μπορούν να διαχωριστούν σε μικρές ενότητες (τμήματα) και να συμπεριληφθούν σε συντομότερα επεξηγηματικά βίντεο αντί να ενσωματωθούν σε ένα ενιαίο βίντεο που θα περιλαμβάνει το σύνολο του μαθησιακού περιεχομένου (ταυτόσημο προς την αρχή της Τμηματοποίησης του Mayer). Τα διαδραστικά βίντεο μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν αλλά και να γίνουν αντικείμενο επεξεργασίας χωρίς περιορισμό.

2. Διαδραστικότητα

Προάγει την ενεργητική μάθηση με τα οφέλη που έχουμε προαναφέρει και βοηθά τους μαθητές να οικοδομήσουν παραγωγικά τη δική τους γνώση. Η διαδραστικότητα διασφαλίζει ότι το βίντεο δεν είναι αφηγηματικό -γραμμικό στην παρουσίαση των πληροφοριών.

3. Δυναμική παρουσίαση

Κατά τη δυναμική παρουσίαση ενεργοποιούνται διαφορετικές αισθήσεις, σύμφωνα και με τον πολυτροπικό επικοινωνίας του ανθρώπου, ενώ η κίνηση χρησιμοποιείται για να προσελκύσει και να διατηρήσει την προσοχή (ταυτόσημο προς την Αρχή της Πολυμεσικότητας του Mayer).

4. Αξιολόγηση

Υπάρχει η δυνατότητα διασφάλισης της παρακολούθησης του βιντεομαθήματος από τη μεριά των μαθητών, της αφομοίωσης των εννοιών και των πληροφοριών καθώς και ελέγχου των αποκτημένων γνώσεων.

5. Έλεγχος κι επιτήρηση (με ανάλυση δεδομένων)

Είναι δυνατή η καταγραφή αναλυτικών στοιχείων (μέσω των ηλεκτρονικών πλατφορμών) σχετικά με την επιτυχία των μαθητών, το επίπεδο της προσπάθειάς τους, την επιμονή και το χρόνο που επενδύουν, αλλά και τυχόν δυσκολίες ή παρερμηνείες στην κατανόηση του μαθησιακού περιεχομένου.

6. Μη γραμμική πλοήγηση

Επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να ακολουθήσουν διαφορετικά μονοπάτια μέσα από το διαδραστικό βίντεο και να αποκτήσουν πρόσθετες ή συμπληρωματικές πληροφορίες.

7. Συμβατότητα με τα τεχνολογικά πρότυπα του διαδικτύου

Πρόκειται για το γνωστό τεχνολογικό πρότυπο SCORM, χάρη στο οποίο τα διαδραστικά βίντεο είναι συμβατά με τα περισσότερα ΣΔΜ κι επιτρέπουν την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών.

Από όσα έχουν αναφερθεί παραπάνω προκύπτει ότι ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός είναι καθοριστικός στη δημιουργία διαδραστικών βίντεο. Σημαντική παράμετρος του εκπαιδευτικού σχεδιασμού είναι και η επιλογή των κατάλληλων σχεδιαστικών στοιχείων τα οποία παίζουν σημαντικό ρόλο στο τελικό αισθητικό αποτέλεσμα και συνεπώς μπορούν να επηρεάσουν τη μαθησιακή διαδικασία.

Σχεδιαστικά στοιχεία όπως το **χρώμα**, οι **επισημάνσεις** ή τα **βέλη** είναι αποτελεσματικά για την προσέλκυση και τη διατήρηση της προσοχής του μαθητή στο περιεχόμενο του βίντεο. Τα διάφορα **σχήματα** θα πρέπει να είναι απλά και συνεκτικά μεταξύ τους. Αναφορικά με τα κειμενικά στοιχεία, οι **λέξεις** πρέπει να είναι ευανάγνωστες με κατάλληλο **μέγεθος** και **γραμματοσειρά**, κοντά στις έννοιες ή στα γραφήματα στα οποία αναφέρονται, και φυσικά δεν ενδείκνυται να βρίσκονται σε διαφορετικό σημείο της οθόνης.

Πρόσθετα πλεονεκτήματα στον σχεδιασμό ενός διαδραστικού βίντεο μπορεί να είναι οι **λεζάντες** ή οι **υπότιτλοι** (Cesare et al., 2021). Εφόσον ο εκπαιδευτικός επιλέξει να καταγράψει ένα βιντεομάθημα ή να ηχογραφήσει κάποια **αφήγηση**, οφείλει να δώσει προσοχή στον **τόνο**, τον **ρυθμό** της ομιλίας του και την **προφορά** ώστε να δημιουργήσει συνθήκες προσέλκυσης κι εμπλοκής των μαθητών με το μαθησιακό περιεχόμενο. Προς αυτή την κατεύθυνση, πολύτιμη είναι η χρήση σεναρίου από τη μεριά του εκπαιδευτικού η οποία διευκολύνει την αφηγηματική έκφραση κι ευχέρεια (Brame, 2016).

Όλα τα προαναφερθέντα σχεδιαστικά στοιχεία σε συνδυασμό με τις κατάλληλες διδακτικές πρακτικές συμβάλλουν καθοριστικά στη δημιουργία ενός άρτιου μαθησιακού αποτελέσματος. Τέτοιες αποδοτικές πρακτικές είναι σύμφωνα με τον Brame (op. cit.: 2) είναι οι εξής:

- χρήση συμβόλων ή κειμενικών στοιχείων για την υπόδειξη σημαντικών πληροφοριών (επισήμανση).

Για παράδειγμα, η ύπαρξη δύο ή τριών λέξεων-κλειδιών, η χρωματική αλλαγή ή η αντίθεση, η χρήση ενός συμβόλου σε μια περιοχή της οθόνης, μπορούν να επιφέρουν την κατάλληλη σηματοδότηση και να τραβήξουν την προσοχή. Με την επισήμανση κομβικών πληροφοριών και δεδομένων, η σηματοδότηση στοχεύει στην απευθείας προσέλκυση της προσοχής του μαθητή διευκολύνοντας την επεξεργασία των πληροφοριών στη μνήμη εργασίας του. Προσδιορίζοντας εξ αρχής τα σημαντικά στοιχεία, μειώνεται το εξωτερικό φορτίο ενώ αυξάνεται το θετικό, δίνοντας έμφαση στην οργάνωση και τη διασύνδεση των πληροφοριών.

- κατάτμηση σύνθετων ιδεών (τμηματοποίηση).

Εδώ η έννοια της τμηματοποίησης αφορά την προς διδασκαλία μαθησιακή έννοια και όχι τη διάρκεια του βίντεο. Με την κατάτμηση σύνθετων ιδεών γίνεται καλύτερη διαχείριση του ενδογενούς φορτίου με παράλληλη αύξηση του θετικού φορτίου και έμφαση κυρίως στη δομή των πληροφοριών. Συνεπώς, η τμηματοποίηση -η οποία εκτός από κυρίαρχο χαρακτηριστικό, όπως είδαμε παραπάνω, αποτελεί και βασική διδακτική πρακτική στη δημιουργία διαδραστικών βίντεο- επιτρέπει στους μαθητές να επεξεργάζονται μικρότερο όγκο νέων πληροφοριακών δεδομένων.

- η απαλοιφή μιας ενδιαφέρουσας αλλά περιττής πληροφορίας (διαλογή).

Ενδιαφέρουσες πληροφορίες ή εντυπωσιακά σχεδιαστικά στοιχεία που όμως δεν προάγουν τον μαθησιακό στόχο καλό είναι να αποφεύγονται ή να αφαιρούνται. Για παράδειγμα, η μουσική, τα περίπλοκα φόντα (backgrounds) ή τα πλεονάζοντα σχήματα θέτουν τον εκπαιδευόμενο σε θέση διαρκούς αμφιβολίας για το πού πρέπει να επικεντρωθεί, γεγονός που αυξάνει το εξωτερικό φορτίο.

Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να επισημάνουμε ότι καθώς ο μαθητής «μετακινείται» από τη θέση του αρχάριου στη θέση του προχωρημένου, οι πληροφορίες που αυξάνουν το εξωτερικό φορτίο αποκτούν διαφορετική βαρύτητα κάθε φορά. Έτσι κάποιες μπορεί να είναι περιττές για έναν αρχάριο μαθητή αλλά χρήσιμες σε έναν προχωρημένο και το αντίστροφο, προκαλώντας διάσπαση προσοχής. Επομένως, ο εκπαιδευτικός όταν «ξεδιαλέγει» το υλικό του, είναι σημαντικό να λαμβάνει υπόψη του τόσο το μαθησιακό επίπεδο των μαθητών όσο και τον βαθμό δυσκολίας των παρεχόμενων πληροφοριών.

- ενεργοποίηση και των δύο καναλιών επεξεργασίας πληροφοριών σε αντιστοιχία με το περιεχόμενο (αντιστοιχία τροπικότητας)

Το θετικό γνωστικό φορτίο μπορεί να ενισχυθεί με την ενεργοποίηση και των δύο καναλιών επεξεργασίας πληροφοριών (βλ. ενότητα 2.1.1) και την ενδεδειγμένη κάθε φορά προσαρμογή του αντίστοιχου πολυμεσικού υλικού. Για παράδειγμα, η εμφάνιση στην οθόνη μιας κινούμενης εικόνας ταυτόχρονα με ένα ηχητικό απόσπασμα, ενεργοποιεί τόσο το λεκτικό/ακουστικό όσο και το οπτικό κανάλι, δίνοντας στον εκπαιδευόμενο διπλή αλλά συμπληρωματική ροή πληροφοριών, τονίζοντας τα χαρακτηριστικά που πρέπει να προσεχθούν. Αντίθετα, η προσθήκη μιας κινούμενης εικόνας στην οθόνη ταυτόχρονα με την παρουσία κειμένου, ενεργοποιεί μόνο το οπτικό κανάλι, υπερφορτώνοντάς το και δημιουργώντας πρόσθετα εμπόδια στη διαδικασία αφομοίωσης.

2.2.3 Χρονική Διάρκεια

Το θέμα της έκτασης ενός διαδραστικού εκπαιδευτικού βίντεο έχει γίνει συχνά αντικείμενο μελέτης (Afify, 2022; Brame 2016; Da Costa et al., 2021; Geri et al., 2022b; Mischel, 2019; Palaigeorgiou & Papadopoulou, 2019; Simpson and Bolduc-Simpson, 2018) με τους ερευνητές να προσπαθούν να καθορίσουν το εύρος της ενδεδειγμένης ή έστω της επιθυμητής διάρκειας η οποία αφενός δεν θα επιβαρύνει γνωστικά τους μαθητές, αφετέρου θα επιδρά θετικά στη διατήρηση της μνήμης τους (Afify, 2010).

Ο λόγος που επικεντρωνόμαστε στη χρονική διάρκεια των διαδραστικών βίντεο, ξεχωρίζοντάς τη από τα υπόλοιπα σχεδιαστικά στοιχεία, είναι γιατί, εκτός από θέμα που έχει απασχολήσει σημαντικά την εκπαιδευτική κοινότητα, αποτελεί επίσης κριτήριο επιλογής αναφορικά με το ερευνητικό δείγμα της παρούσας εργασίας, όπως περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο Μεθοδολογία έρευνας.

Σύμφωνα με στοιχεία, καταγράφεται μια θετική σχέση μεταξύ σύντομων ψηφιακών βίντεο και απόδοσης μαθητών, ενώ οι βασικές έννοιες του περιεχομένου θα πρέπει να παρουσιάζονται σε διάρκεια που δεν υπερβαίνει τα 5 λεπτά (Da Costa et al., 2021). Τα σύντομα βίντεο είναι επικεντρωμένα στις αναγκαίες πληροφορίες ενώ απουσιάζουν όσες είναι εξαντλητικές για την εργαζόμενη μνήμη ή περιττές για τη μαθησιακή διαδικασία, επιτυγχάνοντας μείωση του γνωστικού φορτίου ώστε να επιτευχθεί πιο αποδοτικά η μάθηση. Χαρακτηριστική είναι η αποστροφή της Brame (op. cit.: 4) ότι *«ο πρώτος και σημαντικότερος κανόνας για να μεγιστοποιήσεις την προσοχή των μαθητών είναι το εκπαιδευτικό βίντεο να παραμείνει σύντομο»*.

Την άποψη ότι τα σύντομα βίντεο είναι προτιμότερα στη διαδικτυακή εκπαίδευση υποστηρίζουν και οι Palaigeorgiou and Papadopoulou (2019), θέτοντας ως μέγιστο όριο στη δική τους ερευνητική εργασία τα 3 λεπτά. Επιπροσθέτως, οι Afify (2020), Geri et al. (2017b), Mischel (2019) και Simpson and Bolduc-Simpson (2018) καταγράφουν στοιχεία σύμφωνα με τα οποία ο μέγιστος χρόνος μαθησιακής εμπλοκής κατά τη διάρκεια βιντεομαθήματος οφείλει να είναι μέχρι 7 λεπτά ή ακόμα λιγότερο, προκειμένου να διατηρηθεί η προσοχή των μαθητών. Στον αντίποδα, τα εκτεταμένα βίντεο περιέχουν πληθώρα πληροφοριών οι οποίες όχι μόνο δεν αφομοιώνονται από την εργασιακή μνήμη των μαθητών αλλά μπορεί να προκαλέσουν και διάσπαση της προσοχής τους. Η διαδικασία περιορισμού των περιττών πληροφοριών αποσκοπεί στη μακροχρόνια διατήρηση της νεαποκτηθείσας γνώσης στη μνήμη των μαθητών. Εξάλλου, έχει παρατηρηθεί ότι κατά τη διάρκεια παρακολούθησης βίντεο μεγάλης διάρκειας (άνω των 12 λεπτών) οι μαθητές μπορεί να μετατραπούν σε «παθητικούς» θεατές με κίνδυνο να διακόψουν τη θέαση πριν την ολοκλήρωση του βίντεο (Afify, 2020). Όπως επισημαίνει και η Kolas (2015:5), όταν κάποιος επιθυμεί να συμπεριλάβει ενσωματωμένες ερωτήσεις σε διαδραστικό βίντεο, είναι απαραίτητο να λάβει υπόψη και τη χρονική διάρκεια. Ένα βίντεο δύο λεπτών έχει άλλες απαιτήσεις από ένα βίντεο διάρκειας εξήντα λεπτών.

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός που αποσκοπεί στη δημιουργία σύντομων διαδραστικών βίντεο, ακολουθώντας την τακτική της τμηματοποίησης, επιτρέπει στους μαθητές να ελέγξουν τη ροή νέων πληροφοριών και να αλληλεπιδράσουν με την ουσία τους. Συνακόλουθα, η χρήση ενσωματωμένων ερωτήσεων αυξάνει την αλληλεπίδραση των μαθητών με το περιεχόμενο. Και οι δύο αυτές διδακτικές πρακτικές συμβάλλουν στη μείωση του εγγενούς γνωστικού φορτίου και αυξάνουν τη θετική υπερφόρτωση εστιάζοντας στην οικοδόμηση της μάθησης (Afify, 2020).

Για την επεξεργασία των εκπαιδευτικών βίντεο, τη μείωση της διάρκειάς τους και τη μετατροπή τους σε διαδραστικά με ενσωματωμένες ερωτήσεις υπάρχουν πολυάριθμες διαδικτυακές πλατφόρμες, είτε με δωρεάν κι ελεύθερη πρόσβαση είτε με χρέωση. Στην παρούσα εργασία θα μας απασχολήσει η διαδικτυακή πλατφόρμα ελεύθερης πρόσβασης, EdPuzzle, την οποία διερευνούμε διεξοδικά στην ενότητα 2.4.

Συνοψίζοντας, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι όλες αυτές οι νέες μορφές και καινοτόμες εμπειρίες μάθησης γίνονται πράξη χάρη στο Διαδίκτυο και στις απεριόριστες δυνατότητές του. Συνεπώς, η οικοδόμηση των νέων γνώσεων μέσα από διαρκή διερεύνηση και διάδραση με το

περιβάλλον αποκτά νέες διαστάσεις και άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά στην εποχή των κοινωνικών δικτύων και της ανοικτότητας.

2.3 Οι Ενσωματωμένες Ερωτήσεις στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες

Η παρούσα εργασία εστιάζει στο στοιχείο των ενσωματωμένων ερωτήσεων, ενός πολλά υποσχόμενου διαδραστικού εργαλείου που μπορεί να αυξήσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα των ψηφιακών εκπαιδευτικών βίντεο, ενώ παράλληλα διερευνά και τον εκπαιδευτικό τους ρόλο στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες μέσα από τη διαδικτυακή πλατφόρμα επεξεργασίας Edpuzzle.

Το γεγονός ότι κι άλλα γνωστά διαδικτυακά προγράμματα όπως το PlayPosit, το H5p, το Har Yak έχουν συμπεριλάβει τις ενσωματωμένες ερωτήσεις στα εργαλεία επεξεργασίας για τον εμπλουτισμό των διαδραστικών βίντεο αποδεικνύει το υψηλό τους ενδιαφέρον αλλά και την αποδοχή της εκπαιδευτικής κοινότητας στη χρησιμότητα του συγκεκριμένου στοιχείου διάδρασης (Haagsman et al., 2020).

Από τη στιγμή που μια ενσωματωμένη ερώτηση εμφανιστεί σε κάποιο προκαθορισμένο από τον εκπαιδευτικό σημείο της χρονογραμμής, το βίντεο σταματά αυτομάτως. Ο θεατής-μαθητής οφείλει να απαντήσει στην ενσωματωμένη ερώτηση πριν συνεχιστεί το βίντεο ώστε να ολοκληρωθεί η θέαση. Αυτή η ενέργεια μπορεί να είναι είτε προαιρετική είτε υποχρεωτική, και άπτεται του εκπαιδευτικού σχεδιασμού που έχει προηγηθεί. Μία ενσωματωμένη ερώτηση μπορεί να εμφανιστεί πριν την έναρξη του βίντεο, κατά τη διάρκειά του αλλά και μετά το τέλος (Kolas, 2015).

Οι μαθητές, αφού υποβάλουν την απάντησή τους, δεν γίνεται να προβούν σε άλλες αλλαγές, εκτός κι εάν ο εκπαιδευτικός επιλέξει διαφορετικά (Pulukuri & Abrams, 2020). Οι απαντήσεις μπορούν να βαθμολογηθούν αυτομάτως, εφόσον η δραστηριότητα έχει καταστεί υποχρεωτική και δεν γίνεται να παρακαμφθεί από τους μαθητές (Lim & Wilson, 2018). Κατά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, είναι αναγκαίο ο εκπαιδευτικός να υποδεικνύει όλες τις σωστές απαντήσεις των ερωτήσεων και προαιρετικά να δίνει στοχευμένη ανατροφοδότηση σε κάποιες ή σε όλες, αν κρίνει ότι είναι απαραίτητο.

Έχει παρατηρηθεί ότι οι ενσωματωμένες ερωτήσεις ωθούν τους εκπαιδευόμενους στην υιοθέτηση χρήσιμων μαθησιακών πρακτικών, όπως είναι η καταγραφή σημειώσεων και η επένδυση περισσότερου χρόνου στο διαδικτυακό εκπαιδευτικό υλικό, ενώ βοηθούν και στη συγκέντρωσή τους καθώς οι ερωτήσεις λειτουργούν ως εργαλείο τμηματοποίησης αλλά και υπόδειξης, που βοηθά στην ανακεφαλαίωση και στην εστίαση του πιο ουσιαστικού περιεχομένου του βίντεο (Brame, 2016).

2.3.1 Είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων

Οι ενσωματωμένες ερωτήσεις προάγουν κι ενισχύουν τη μάθηση τόσο άμεσα όσο κι έμμεσα, βοηθώντας τους μαθητές να διατηρούν ενεργή την προσοχή τους και να επικεντρώνονται σε ουσιώδεις πληροφορίες τις οποίες επεξεργάζονται με βαθύτερο και πιο περίπλοκο τρόπο (Haagsman et al., 2020). Υπάρχουν πολλά και διαφορετικά είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων όπως πολλαπλής επιλογής, συμπλήρωσης κενών, σωστού/λάθους, ανοικτού τύπου, αντιστοίχισης και είναι εφικτό να συνυπάρχουν ένα ή περισσότερα είδη στο ίδιο διαδραστικό βίντεο. Σε αυτού του είδους τις ενσωματωμένες ερωτήσεις μπορούν να συμπεριληφθούν σύνδεσμοι, εικόνες, μαθηματικοί τύποι, χημικές αντιδράσεις, εξισώσεις κ.ά. (Pulukuri & Abrams, 2020).

Σχετικά με τα είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων και τις επιλογές των διαδράσεων που παρέχει το Edpuzzle (Cesare et al., 2021; Pulukuri & Abrams, 2020), έχουμε να παρατηρήσουμε τα εξής:

- οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (multiple-choice questions) της μιας απάντησης ή/και των περισσότερων απαντήσεων, καθώς και
- οι ερωτήσεις σωστού/λάθους (true/false) μπορούν να βαθμολογηθούν αυτόματα, επιτρέποντας στον εκπαιδευτικό να διερευνήσει άμεσα το επίπεδο κατανόησης του μαθητή και να παράσχει καταφατική ή διορθωτική ανατροφοδότηση με την υποβολή της απάντησης. Στο πλαίσιο του σχεδιασμού της ερώτησης, ο εκπαιδευτικός πρέπει να υποδεικνύει όλες τις σωστές απαντήσεις και προαιρετικά έχει τη δυνατότητα να κάνει εξατομικευμένα σχόλια τα οποία, σε αντίθεση με την ανατροφοδότηση, γίνονται ορατά στο τέλος της βαθμολόγησης.
- οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου (open-ended ή free response questions) δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές για εμπειρισταωμένες κι εξατομικευμένες γραπτές

απαντήσεις και τους επιτρέπουν να κάνουν τις δικές τους συνδέσεις με το περιεχόμενο, καθώς οικοδομούν τη νέα γνώση. Η ερώτηση ανοιχτού τύπου δεν μπορεί να βαθμολογηθεί αυτόματα, ωστόσο κι εδώ μπορούν να συμπεριληφθούν σχόλια από τον εκπαιδευτικό τα οποία εμφανίζονται μετά την υποβολή της απάντησης (Pulukuri & Abrams, op. cit.: 4511).

- οι ερωτήσεις συμπλήρωσης κενών οι οποίες όμως εμφανίζονται σπανιότερα στα διαδραστικά βίντεο ως ενσωματωμένες ερωτήσεις.

Διαδραστικό στοιχείο άμεσα σχετιζόμενο με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις είναι οι σημειώσεις (notes), οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρέως από τους εκπαιδευτικούς στα διαδραστικά βίντεο και τους επιτρέπουν να παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες και οδηγίες, να κάνουν σημαντικές επισημάνσεις προς τους μαθητές, να εντάξουν συνδέσμους προς άλλους πόρους, ή να «τεμαχίσουν» το βίντεο σε μικρότερα τμήματα (τμηματοποίηση).

Οι σημειώσεις, οι οποίες εμφανίζονται στη χρονογραμμή του βίντεο κι επιφέρουν παύση κατά τη θέαση, στοχεύουν στην καθοδήγηση των μαθητών προς τις σημαντικές μαθησιακές έννοιες ή στην επισήμανση όσων θα συζητηθούν με περισσότερες λεπτομέρειες στην τάξη. Επίσης, στις σημειώσεις μπορούν να συμπεριληφθούν χρήσιμες οδηγίες με τη μορφή ηχητικού αρχείου, τις οποίες οφείλουν να ακούσουν οι μαθητές πριν συνεχίσουν τη θέαση.

2.3.2 Σκοποί, αξιολόγηση και ροή ενσωματωμένων ερωτήσεων

Οι Lim & Wilson (2018: 381) διαπιστώνουν ότι η ενσωμάτωση ερωτήσεων (ή σχολίων) γίνεται για τρεις γενικούς σκοπούς: α) για να βοηθήσουν τους μαθητές στην εκμάθηση των παρεχόμενων πληροφοριών, β) να αξιολογήσουν το επίπεδο κατανόησής τους σε σχέση με όσα παρακολουθούν και γ) να τους δώσουν οδηγίες κατά τη διάρκεια θέασης του βίντεο.

Σε ό,τι αφορά τον πρώτο σκοπό έχουμε αναφερθεί διεξοδικά για το πώς τα διαδραστικά βίντεο διευκολύνουν τη μαθησιακή διαδικασία κι επιτρέπουν στους μαθητές να εμβαθύνουν, μειώνοντας το γνωστικό φορτίο και προάγοντας την ενεργητική μάθηση και τη μαθησιακή εμπλοκή. Αναφορικά με τον τρίτο σκοπό, έχουμε καταγράψει στην προηγούμενη ενότητα τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να δοθούν πρόσθετες πληροφορίες, σύνδεσμοι ή να γίνει τμηματοποίηση του βίντεο. Σε αυτό το σημείο, θα σταθούμε περισσότερο στο δεύτερο σκοπό που αφορά στην αξιολόγηση.

Η χρήση των διαδραστικών βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις βρίσκει εφαρμογή στο πεδίο της αξιολόγησης και στις τρεις βασικές μορφές της, δηλαδή τη διαγνωστική, τη διαμορφωτική και την αθροιστική αξιολόγηση, όπως τις συναντάμε στην εκπαιδευτική διαδικασία (Oosterhof, 2010; Kolas, 2015).

Κατά την εφαρμογή της διαγνωστικής αξιολόγησης, οι ενσωματωμένες ερωτήσεις έχουν προγνωστικό χαρακτήρα και δίνουν τη δυνατότητα να γίνει μια χαρτογράφηση του επιπέδου γνώσεων των μαθητών, να αξιολογηθούν τα προσόντα τους και να εντοπιστούν τυχόν μαθησιακές αδυναμίες, ώστε να σχεδιαστεί με ακρίβεια μια επιτυχημένη εκπαιδευτική παρέμβαση (Kolas, 2015).

Κατά τη διαμορφωτική αξιολόγηση, με την οποία επιδιώκεται η ατομική πρόοδος κάθε εκπαιδευόμενου αλλά και η βελτιστοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, το βάρος πέφτει στην πορεία που θα ακολουθηθεί μέχρι ο μαθητής να φτάσει στην απάντηση. Στην περίπτωση αυτή, ο εκπαιδευτικός δεν προσπαθεί να προστατέψει τον μαθητή από το λάθος, συχνά το επιδιώκει κιόλας όταν σκοπεύει να προάγει μια συγκεκριμένη μορφή γνώσης, όπως λ.χ. την Εννοιολογική (βλ. Ενότητα 2.3.3). Με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις εστιάζουμε στην εκδήλωση ενδιαφέροντος από τη μεριά του μαθητή ώστε, μέσω της διαμορφωτικής αξιολόγησης, να ρυθμίζει ενεργά και αποτελεσματικά τη μόρφωσή του.

Τέλος, με την αθροιστική αξιολόγηση ελέγχονται οι αποκτημένες γνώσεις και η τρέχουσα κατανόηση των εννοιών από τους μαθητές. Οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες, όπως το EdPuzzle, διαθέτουν εργαλεία παρατήρησης, ελέγχου κι επιτήρησης, ώστε ο εκπαιδευτικός να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή πώς εργάζεται ο μαθητής στα διαδραστικά βίντεο και να διαμορφώσει άποψη για το τελικό αποτέλεσμα και τη συνολική πρόοδο που θα επιτευχθεί, αναγκαία συνθήκη για μια αποτελεσματική εκπαιδευτική παρέμβαση (Oosterhof, 2010).

Οι ενσωματωμένες ερωτήσεις, ανάλογα με το χρονικό σημείο ανάδυσης εντός των διαδραστικών βίντεο –αλλά και παράλληλα προς τον εκπαιδευτικό στόχο– χωρίζονται σε δύο ομάδες: στις ρητορικές και στις επαγωγικές. Οι ρητορικές ερωτήσεις προϋποθέτουν από τους μαθητές μια πρόβλεψη για τι θα συμβεί στη συνέχεια, πριν παρακολουθήσουν το υπόλοιπο βίντεο όπου θα αποκαλυφθούν τα συνολικά επιστημονικά δεδομένα, ενώ οι επαγωγικές ερωτήσεις βοηθούν τους μαθητές να ερμηνεύσουν δεδομένα, να διατυπώσουν υποθέσεις, να παράσχουν εξηγήσεις και να ενισχύσουν τις γνώσεις τους (Afify, 2020; Palaigeorgiou et al., 2018).

Αναφορικά με τη ροή και τον συγχρονισμό ενσωμάτωσης, όπως καθορίζονται από το πλαίσιο της διδασκαλικής στρατηγικής και του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, μία επιλογή είναι η ανάδυση της ερώτησης (ρητορικής) να γίνει πριν από την παρουσίαση της σχετικής μαθησιακής έννοιας. Σε αυτή την περίπτωση, ο εκπαιδευτικός μπορεί:

- να προετοιμάσει τους μαθητές για το τι πρόκειται να ακολουθήσει, αξιοποιώντας προηγούμενες γνώσεις.
- να επιτρέψει στους μαθητές να κάνουν μια πρόβλεψη και να μάθουν από τυχόν λάθη τους.
- να παρέχει την ευκαιρία στους μαθητές να εξασκήσουν τη σκέψη τους και την ικανότητά τους στην επίλυση προβλημάτων.

Η άλλη επιλογή είναι η ανάδυση της ερώτησης (επαγωγικής) να γίνει αμέσως μετά την παρουσίαση της σχετικής μαθησιακής έννοιας, πάντα κατά τη διάρκεια του βίντεο (Lim & Wilson, 2018: 384). Σε αυτή την περίπτωση, ο εκπαιδευτικός μπορεί:

- να διασφαλίσει την κατανόηση μιας έννοιας.
- να ενθαρρύνει τη βαθύτερη σκέψη για μια έννοια.
- να παρακινήσει τους μαθητές να πραγματοποιήσουν νοητικές διασυνδέσεις.
- να παράσχει εξάσκηση στο πλαίσιο της εφαρμογής μιας καινούργιας έννοιας.

2.3.3 Τύποι γνώσεων σε αντιστοιχία προς τις ενσωματωμένες ερωτήσεις

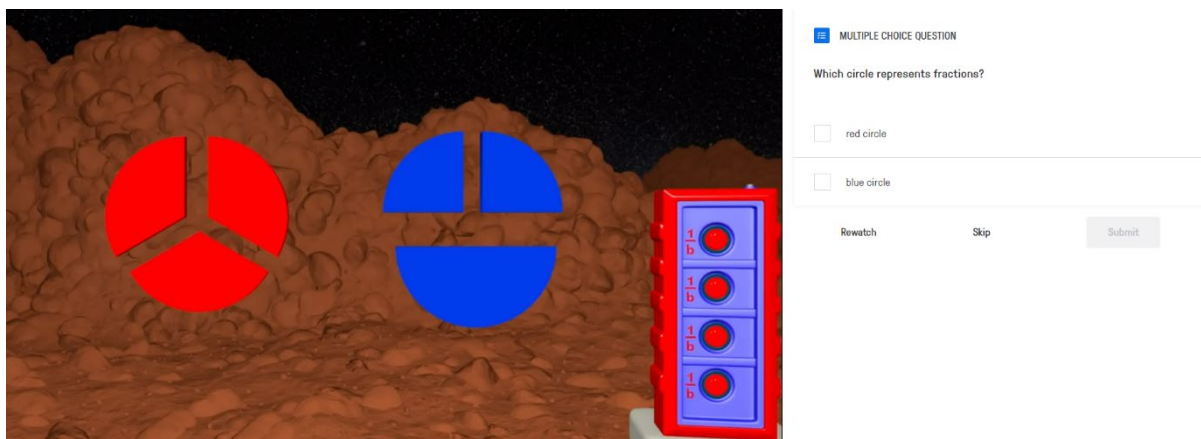
Ανάλογα με τον σχεδιασμό, τον σκοπό, αλλά και το χρονικό σημείο ενσωμάτωσης διαδραστικών ερωτήσεων, οι μαθητές οικοδομών διαφορετικούς τύπους γνώσεων (Chiu & Churchill, 2015; Lim & Wilson, 2018). Με βάση τις έρευνες και τις βιβλιογραφικές αναφορές, θα αναφερθούμε σε πέντε τύπους ενσωματωμένων ερωτήσεων για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες που προάγουν ισάριθμους τύπους γνώσεων.

1. Πραγματολογική γνώση (Factual Knowledge)

Η Πραγματολογική γνώση αφορά στα βασικά στοιχεία που πρέπει να γνωρίζουν οι μαθητές για να επιλύσουν κάποιο πρόβλημα. Πρόκειται συνήθως για απλές έννοιες, όπως βασική ορολογία, χρονολογίες, ονόματα κ.ά, στοιχεία, δηλαδή, που μεταφέρουν πληροφορίες τις

οποίες κατακτούμε σταδιακά, καθώς μαθαίνουμε κάτι. Η πραγματολογική γνώση απαιτεί σχετικά χαμηλό επίπεδο αφαίρεσης, καθώς δεν προϋποθέτει την κατανόηση της ουσιαστικής διασύνδεσης των απλών στοιχείων μεταξύ τους (Anderson et al, 2001, Δημητριάδης, 2015).

Μια περίπτωση εφαρμογής της Πραγματολογικής γνώσης είναι όταν ο εκπαιδευτικός αναρωτιέται προφορικά σχετικά με μια έννοια και η ίδια ερώτηση ενσωματώνεται διαδραστικά στο εκπαιδευτικό βίντεο ώστε να αναγκάσει τους μαθητές να σκεφτούν σχετικά με αυτή (Εικ. 2.3).



Εικόνα 2.3: Ο εκπαιδευτικός μιλώντας για την έννοια των κλασμάτων αναφέρει ότι τα κλάσματα συμβολίζουν τα ίσα μέρη ενός συνόλου. Απευθυνόμενος στα παιδιά λέει: «βλέπουμε δύο κύκλους, αλλά μόνο ο ένας συμβολίζει την έννοια του κλάσματος. Μπορείς να μαντέψεις ποιος είναι;». (Το παράδειγμα προέρχεται από το ερευνητικό δείγμα της παρούσας εργασίας, βλ. Παράρτημα: Ομάδα 2, βίντεο 1).

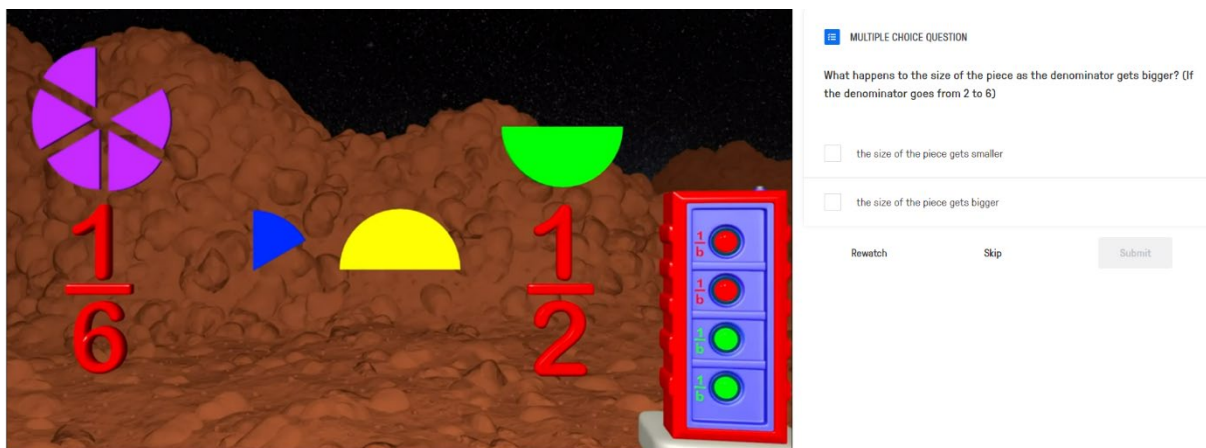
Άλλη περίπτωση Πραγματολογικής γνώσης είναι όταν ο εκπαιδευτικός ενσωματώνει μια ερώτηση ώστε να επιστήσει την προσοχή των μαθητών για μια συγκεκριμένη μαθησιακή έννοια (Lim & Wilson, 2018: 382).

2. Εννοιολογική γνώση (Conceptual Knowledge)

Η Εννοιολογική γνώση περιλαμβάνει πιο περίπλοκες και οργανωμένες μορφές γνώσης οι οποίες λαμβάνουν χώρα σε ένα βαθύτερο επίπεδο του επιστημονικού αντικειμένου. Οι Anderson et al. (2001: 48) αναφέρουν ότι «η εννοιολογική γνώση περιλαμβάνει σχήματα, νοητικά μοντέλα, ρητές ή άρρητες θεωρίες σε διαφορετικά γνωστικά ψυχολογικά μοντέλα. Όλα

αυτά αντιπροσωπεύουν τη γνώση που έχει ένα άτομο σχετικά με το πώς οργανώνεται και δομείται ένα συγκεκριμένο θέμα, πώς διασυνδέονται τα διάφορα μέρη ή κομμάτια πληροφοριών με πιο συστηματικό τρόπο και πώς αυτά τα μέρη λειτουργούν μαζί» (Εικ. 2.4).

Αν θέλαμε να προβούμε σε σχηματική αναπαράσταση της Εννοιολογικής Γνώσης, θα μπορούσαμε να φανταστούμε τις έννοιες ως κόμβους που διασυνδέονται μεταξύ τους με ποικίλους τρόπους (Δημητριάδης, 2015).



Εικόνα 2.4: Οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν τι συμβαίνει με το μέγεθος των κομματιών του κύκλου καθώς ο παρονομαστής μεγαλώνει. Πρόκειται για χαρακτηριστική περίπτωση Εννοιολογικής γνώσης για το πώς τα διάφορα μέρη πληροφοριών διασυνδέονται με πιο συστηματικό τρόπο και λειτουργούν μαζί (βλ. Παράρτημα, Ομάδα 2, βίντεο 1).

Στο πλαίσιο της Εννοιολογικής γνώσης, ορισμένες έννοιες αποτελούν νοητική πρόκληση επειδή επιδέχονται πολλαπλές ερμηνείες. Σε αυτή την περίπτωση οι ενσωματωμένες ερωτήσεις δίνουν την ευκαιρία στους μαθητές να μάθουν από τα λάθη τους και να κάνουν τους ανάλογους συνδυασμούς (Lim & Wilson, 2018).


3. Διαδικαστική γνώση και δεξιότητες (Procedural Knowledge and Skills)

Η Διαδικαστική γνώση είναι η γνώση του «πώς να κάνεις κάτι», αφορά δηλαδή στον τρόπο με τον οποίο ολοκληρώνεται κάτι και μπορεί να κυμαίνεται από την ολοκλήρωση ασκήσεων ρουτίνας έως την επίλυση νέων προβλημάτων. «Η Διαδικαστική γνώση παίρνει συχνά τη μορφή μιας σειράς ή μιας ακολουθίας βημάτων που πρέπει να ακολουθηθούν. Περιλαμβάνει γνώση

δεξιοτήτων, αλγορίθμων, τεχνικών και μεθόδων, συνολικά γνωστές ως διαδικασίες» (Anderson et al., 2001: 52-53).

Ωστόσο, είναι αναγκαίο, παράλληλα προς την εκμάθηση του τρόπου επίλυσης να αποσαφηνίζονται και οι έννοιες στις οποίες βασίζεται η διαδικασία. Σε πολλά εκπαιδευτικά βίντεο παρουσιάζεται η ακολουθία των βημάτων με τα οποία μπορούν να επιλυθούν συγκεκριμένα προβλήματα γνωστικού πεδίου, αλλά συνήθως απουσιάζει η αποσαφήνιση των εννοιών.

Η ενσωματωμένη ερώτηση επιτελεί ακριβώς αυτόν τον σκοπό. Αναλόγως με τη διδακτική στρατηγική που ακολουθεί ο εκπαιδευτικός, η ερώτηση μπορεί να τεθεί κι ένα βήμα πριν την θεωρητική παρουσίαση στο βίντεο ώστε οι μαθητές να ενθαρρυνθούν να προβλέψουν. Με αυτόν τον τρόπο, θα εμβαθύνουν μαθησιακά στις έννοιες αντί να παρακολουθούν παθητικά πώς χρησιμοποιείται μια διαδικασία για την επίλυση ενός προβλήματος ρουτίνας (Lim & Wilson, 2018: 384) (Εικ. 2.5).

The image shows a screenshot of a Khan Academy video player. On the left, there are three examples of number sequences with arrows indicating the pattern: 4, 25, 46, 67, ... with +21; 3, 6, 12, 24, ... with x2; and 3, 6, 9, 12, ... with +3. On the right, there is an 'OPEN-ENDED QUESTION' section with the text 'Write your own number sequence with the rule: add 8' and a text input field for the answer. Below the input field are buttons for 'Rewatch', 'Skip', and 'Submit'.

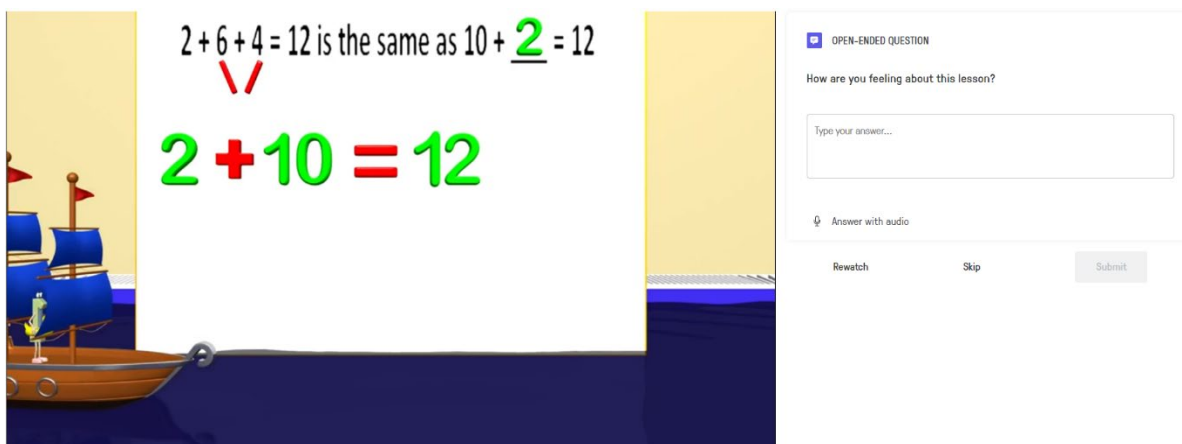
Εικόνα 2.5: Χαρακτηριστική περίπτωση Διαδικαστικής γνώσης όπου οι μαθητές καλούνται να γράψουν τη δική τους ακολουθία σε αριθμητικά μοτίβα, προσθέτοντας το 8 (βλ. Παράρτημα: Ομάδα 2, Βίντεο 14).

Η εμπειρία έχει δείξει ότι το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό για τα Μαθηματικά που χρησιμοποιείται επί του παρόντος στα σχολεία, συχνά ενσωματώνει μεθόδους διδασκαλίας που εστιάζουν κυρίως στη Διαδικαστική γνώση. Φαίνεται, όμως, πως με τον τρόπο αυτό, το βάρος πέφτει περισσότερο στην αξιολόγηση και λιγότερο στη μάθηση. Για την ισορροπημένη εκμάθηση των Μαθηματικών απαιτείται εξίσου η καλλιέργεια και της Εννοιολογικής γνώσης

που θα επιτρέψει στους μαθητές να χειρίζονται διαφορετικούς τρόπους και αναπαραστάσεις των μαθηματικών εννοιών (Chiu & Churchill, 2015).

4. Μεταγνώση (Metacognitive Knowledge)

Η Μεταγνώση αφορά στην επί-γνωση που έχουμε σχετικά με τη δική μας γνωστική νόηση και λειτουργία, καθώς και για τις δεξιότητες και προτιμήσεις μάθησης που διαθέτουμε (Δημητριάδης, 2015: 19-20; Anderson, 2001: 55). Επιτελεί σημαντικό ρόλο στη στρατηγική ικανότητα αυτοδιαχείρισης, αυτορρύθμισης και οργάνωσης της μαθησιακής μας πορείας και μας πληροφορεί για τον τρόπο σκέψης, τις γνωστικές μας δομές και τις ικανότητές μας όταν πρόκειται να προβούμε σε μια γνωστική υπέρβαση (**Εικ. 2.6**).

The image shows a screenshot of an educational interface. On the left, there is a cartoon illustration of a boat on water. In the center, a math problem is displayed: $2 + 6 + 4 = 12$ is the same as $10 + \underline{2} = 12$. Below this, the equation $2 + 10 = 12$ is shown in large green numbers. On the right, there is a form for an 'OPEN-ENDED QUESTION'. The question is 'How are you feeling about this lesson?'. Below the question is a text input field with the placeholder 'Type your answer...'. There are also options for 'Answer with audio', 'Rewatch', 'Skip', and 'Submit'.

Εικόνα 2.6: «Πώς αισθάνεσαι σχετικά με αυτό το μάθημα;». Ανοιχτού τύπου ενσωματωμένη ερώτηση που εστιάζει στη Μεταγνώση, με δυνατότητα γραπτής ή/και ηχητικής απάντησης καθώς απευθύνεται σε μαθητές Α' δημοτικού (βλ. Παράρτημα: Ομάδα 1, βίντεο 7).

Συμπερασματικά, για την ενσωμάτωση διαδραστικών ερωτήσεων απαιτούνται αποτελεσματικές στρατηγικές μάθησης με σκοπό την ανάπτυξη βαθύτερης κατανόησης των μαθησιακών εννοιών από τη μεριά των μαθητών και την καλλιέργεια μαθηματικών συνηθειών του νου, όπως ο προσανατολισμός στον στόχο και το ενδιαφέρον για το νόημα (Lim & Wilson, 2018).

2.4 Η πλατφόρμα EdPuzzle

Η πλατφόρμα Edpuzzle είναι ένα διαδικτυακό (web-based) πρόγραμμα που έχει σχεδιαστεί με σκοπό τη δημιουργία διαδραστικών βίντεο ή βιντεομαθημάτων (Εικ. 2.7). Οι δυνατότητες που παρέχει επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να ενσωματώνουν στη διδασκαλία τους σύγχρονες εκπαιδευτικές μεθόδους με ικανοποιητικά αποτελέσματα (Pulukuri & Abrams, 2020), μειώνοντας προοδευτικά τις υποστηρικτικές διδασκαλικές πρακτικές καθώς οι μαθητές αποκτούν σταδιακά επάρκεια σε νέες γνώσεις και δεξιότητες (Cesare et al., 2021).

Μέσω της συγκεκριμένης διαδικτυακής πλατφόρμας είναι δυνατή η τροποποίηση ή/και η επεξεργασία πρωτότυπων αλλά και έτοιμων εκπαιδευτικών βίντεο από ψηφιακά αποθετήρια όπως YouTube, Kahn Academy, TedTalks, με σκοπό τη δημιουργία εμπειριών ενεργητικής μάθησης αλλά και την κάλυψη των μαθησιακών κενών. Αυτό επιτυγχάνεται χάρη στη δυνατότητα του Edpuzzle να παρέχει στοιχεία για την πρόοδο των μαθητών, αναλυτικά δεδομένα για τον χρόνο που δαπανήθηκε σε μια εργασία, καθώς και μετρήσεις απόδοσης στις απαντήσεις των ενσωματωμένων ερωτήσεων. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιήσουν αυτά τα δεδομένα για να εντοπίσουν αδύνατα σημεία ή/και παρανοήσεις ως προς την κατανόηση, καθοδηγώντας τους μαθητές τους προς τη σωστή κατεύθυνση και βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα των ηλεκτρονικών μαθημάτων τους (Giannakos et al., 2015; Pulukuri & Abrams, 2020).

Το Edpuzzle συγκεντρώνει όλα τα απαραίτητα χαρακτηριστικά που θα χρειαστούν οι εκπαιδευτικοί των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών για να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν αποτελεσματικά βιντεομαθήματα (Webel et al. 2018). Χάρη στον επεξεργαστή εξισώσεων που διαθέτει η πλατφόρμα, είναι δυνατή η σύνταξη ερωτήσεων με δείκτες, εκθέτες, ελληνικούς χαρακτήρες, βέλη κατεύθυνσης κ.ά. Έτσι, στο περιεχόμενο των διαδραστικών ερωτήσεων μπορούν να ενσωματωθούν (με τη μορφή εικόνων, γραφημάτων, σχεδιαγραμμάτων) χημικές δομές, τύποι εξισώσεων, επισημάνσεις, κατηγοριοποιήσεις, εννοιολογικές χαρτογραφήσεις και άλλα πολλά (Smithwick et al., 2018).

Με το Edpuzzle υπάρχει η δυνατότητα να αποτραπούν οι μαθητές από την πρόθεση να παρακάμψουν τμήματα των βίντεο ή ενσωματωμένες ερωτήσεις. Από τη στιγμή που ολοκληρώνουν τις εργασίες τους στα βιντεομαθήματα, χάρη στις μετρήσεις προόδου και απόδοσης, οι εκπαιδευτικοί, όπως προαναφέραμε, εντοπίζουν τα αδύνατα σημεία κι ενημερώνουν με κατάλληλες οδηγίες. Επίσης, μπορούν να καθορίσουν τις ημερομηνίες έναρξης (πότε μια εργασία είναι διαθέσιμη στους μαθητές) και τις ημερομηνίες λήξης (τη μέρα

και την ώρα κατά την οποία μια εργασία θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί). Παρ' όλα αυτά, μπορούν να υποβληθούν καθυστερημένες εργασίες και να καταγραφούν οι μετρήσεις προόδου, αν ο εκπαιδευτικός αποφασίσει σχετικά (Pulukuri & Abrams, 2020).

2.4.1 Θεωρητική τεκμηρίωση ηλεκτρονικών περιβαλλόντων μάθησης

Καθώς τα κοινωνικά και μαθησιακά περιβάλλοντα αλλάζουν κι εξελίσσονται, είναι επόμενο ότι και οι θεωρίες μάθησης θα αντανakλούν αυτές τις αλλαγές κι εξελίξεις (Da Costa et al., 2021: 1059). Σε συνθήκες κοινωνικής δικτύωσης, *«η θεωρία του Κονεκτιβισμού προσφέρει ένα πλαίσιο κατανόησης για την ανάπτυξη και τη μορφή της μάθησης»*, αναφέρει ο Δημητριάδης (2015: 147-148). Και πράγματι, τα πανίσχυρα κοινωνικά δίκτυα (π.χ. Facebook), τα αποθετήρια ψηφιακών βίντεο (π.χ. Youtube), τα προγράμματα περιήγησης ιστού (π.χ. Google Chrome), τα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (π.χ. Outlook) και άλλες προηγμένες ή/και αναδυόμενες τεχνολογίες υποστηρίζουν και βελτιώνουν τις διαδικασίες της μάθησης.

Σύμφωνα με τις αρχές του Κονεκτιβισμού (Connectivism) (Da Costa et al., 2021; Δημητριάδης, 2015), όπως αυτές διατυπώθηκαν από τον Siemens το 2005:

- (α) Η μάθηση και η γνώση βασίζονται στην ποικιλομορφία των απόψεων.
- (β) Η μάθηση είναι μια διαδικασία σύνδεσης εξειδικευμένων κόμβων ή πηγών πληροφοριών.
- (γ) Η μάθηση μπορεί να εντοπίζεται και σε συσκευές/εφαρμογές.
- (δ) Η ικανότητα να γνωρίζουμε περισσότερα είναι περισσότερο κρίσιμη από ό,τι μας είναι σήμερα γνωστό.
- (ε) Η καλλιέργεια και η διατήρηση των συνδέσεων είναι απαραίτητη για τη διευκόλυνση της συνεχούς μάθησης.
- (στ) Η ικανότητα να διακρίνεις νέες μορφές συνδέσεων μεταξύ πεδίων, ιδεών κι εννοιών είναι μια βασική δεξιότητα.
- (ζ) Η ακριβής κι επικαιροποιημένη γνώση είναι ο σκοπός όλων των δραστηριοτήτων μάθησης του κονεκτιβισμού.
- (η) Η λήψη αποφάσεων είναι από μόνη της μια μαθησιακή διαδικασία.

Η επιλογή του τι θα μάθουμε αλλά και το νόημα των πληροφοριών που λαμβάνουμε, εξετάζονται μέσα από το πρίσμα της μεταβαλλόμενης πραγματικότητας, που σημαίνει ότι σήμερα υπάρχει μια σωστή απάντηση, αύριο όμως μπορεί να μην ισχύει λόγω των αλλαγών στο σύνολο των πληροφοριών που επηρεάζουν την απόφαση.

Η χρήση διαδραστικών εκπαιδευτικών βίντεο στη διαδικασία της μάθησης κρίνεται σημαντική κι επιθυμητή, αφενός γιατί ανήκουν στις τεχνολογικές πηγές που καλλιεργούν τον τεχνολογικό αλφαριθμητισμό κι αφετέρου επειδή προάγουν την ανταλλαγή γνώσης σε ένα ψηφιακό περιβάλλον μάθησης. Επιπλέον, οι αλληλεπιδράσεις που δημιουργούνται μεταξύ των μαθητών εντός της παραδοσιακής τάξης καθώς ανταλλάσσουν απόψεις και συζητούν για θέματα των βιντεομαθημάτων, λειτουργούν ενισχυτικά και συμβάλλουν στον σχηματισμό δικτύων προερχόμενα από τις ατομικές γνώσεις κάθε μαθητή. Αυτή η ανταλλαγή εμπειριών και περιεχομένου έχει κομβική σημασία για την προώθηση της μαθησιακής διαδικασίας στην ψηφιακή εποχή (Da Costa et al., 2021).

Παράλληλα προς τον Κονεκτιβισμό, την ενεργητική μάθηση και τη μαθησιακή διάδραση υποστηρίζει εξίσου και η μαθητοκεντρική θεωρία του Κονστρουκτιβισμού (Constructivism) η οποία πρεσβεύει ότι οι μαθητές οικοδομούν τη γνώση μόνοι τους, προσπαθώντας να οργανώσουν και να κατανοήσουν τις πληροφορίες που συναντούν με βάση τις υπάρχουσες νοητικές δομές αλλά και τις προηγούμενες γνώσεις, εμπειρίες και πεποιθήσεις τους. Ως εκ τούτου, όταν οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά σε μαθησιακές δραστηριότητες επιτυγχάνουν καλύτερα αποτελέσματα, επιλύοντας σύνθετα προβλήματα, οικοδομώντας νέες γνώσεις κι ελέγχοντας τον ρυθμό της μάθησής τους. Ένα πλούσιο σε εκπαιδευτικά μέσα μαθησιακό περιβάλλον θα βοηθήσει τους μαθητές στην ανακάλυψη νέων πραγμάτων, ενισχύοντας το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή τους (Papastergiou & Mastrogianis, 2021; Vural, 2013).

Χαρακτηριστική είναι η αναφορά του Δημητριάδη (ό.π.: 97) ότι *«στην απαίτηση του εποικοδομισμού για πλούσια μαθησιακή διάδραση, η ψηφιακή τεχνολογία προσφέρει προϊόντα (λογισμικό και κατάλληλο υλικό) που υποστηρίζουν αυξημένες δυνατότητες διάδρασης για τους μαθητές»*, ενώ ο Vural (2013: 1317) αναφέρει ότι με βάση τη θεωρία του Κονστρουκτιβισμού, η ηλεκτρονική και ειδικά η διαδικτυακή μάθηση, επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους να συμμετέχουν σε διαδραστικές, αυτοπαρακινούμενες, δημιουργικές και συνεργατικές δραστηριότητες κατά την οικοδόμηση της δικής τους γνώσης. Το όφελος είναι ότι έχουν πρόσβαση στις απαραίτητες πληροφορίες *«ακριβώς την ώρα που πρέπει»* ώστε να μπορούν καλύτερα να *«κατασκευάζουν»* νοητικές παραστάσεις για ενισχυμένη μάθηση (Kolas, 2015).

Αυτός είναι και ο λόγος που η χρήση της διαδικτυακής πλατφόρμας Edpuzzle έχει ενθαρρυνθεί από αρκετούς ερευνητές και συγγραφείς σε διάφορους εκπαιδευτικούς τομείς. Αφενός αποτελεί ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης το οποίο καθιστά τους μαθητές υπεύθυνους στην ενασχόλησή τους με τα διαδραστικά βίντεο και τις εργασίες που τους ανατίθενται, σύμφωνα με τις αρχές του Κονεκτιβισμού, κι αφετέρου επιτρέπει στους μαθητές να εμπλακούν ενεργά, οικοδομώντας τη γνώση τους κι ενισχύοντας το ενδιαφέρον τους, σύμφωνα με τον Κονστρουκτιβισμό.

Ωστόσο, είναι αναγκαίο να διευκρινίσουμε εξ αρχής ότι όσα υποστηρίζουμε για το EdPuzzle αφορούν το παρόν. Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται και μάλιστα με ραγδαίους ρυθμούς, είναι πολύ πιθανό οι εξελίξεις να επηρεάσουν, εκτός των άλλων, τις διαδικτυακές πλατφόρμες και τον τρόπο λειτουργίας τους.

2.4.2 Μορφές διάδρασης

Ο σχεδιασμός της διάδρασης στα εκπαιδευτικά βίντεο δεν είναι μονοσήμαντος και μπορεί να πάρει ποικίλες μορφές, ανάλογα με το γνωστικό επίπεδο των μαθητών, την εξοικείωσή τους με ηλεκτρονικές πλατφόρμες, την παιδαγωγική προσέγγιση και τον μαθησιακό στόχο. Ας δούμε, εν συντομία, ποιες είναι οι πιο συνηθισμένες μορφές διάδρασης (Afify, 2020: 70-71):

- Δυνατότητα επανάληψης του βίντεο (απεριόριστες φορές), ή μετάβαση προς ένα σημείο (μπροστά ή πίσω), ή παύση για διάδραση με το περιεχόμενο.
- Προσθήκη υπογραμμίσεων, σήμανσης, ή κειμενικών φράσεων σε σημεία με σημαντικές πληροφορίες. Χρήση λεζαντών, ή ονομασιών, ή σχολίων, ή επεξηγήσεων από τον εκπαιδευτικό για σωστή καθοδήγηση των μαθητών.
- Ενσωμάτωση διαδραστικών ερωτήσεων για αμεσότητα και διασφάλιση κατανόησης του μαθησιακού περιεχομένου.
- Εσωτερικοί σύνδεσμοι ή σελίδες που επιτρέπουν στους μαθητές να πλοηγούνται στο βίντεο ταχύτερα, χρησιμοποιώντας τη χρονογραμμή.
- Εξωτερικοί σύνδεσμοι από διαφορετικούς ιστότοπους εκμάθησης ώστε οι μαθητές να εξερευνήσουν κι άλλες θεματικές πηγές εκτός από όσες εμπεριέχονται στη μαθησιακή διαδρομή.

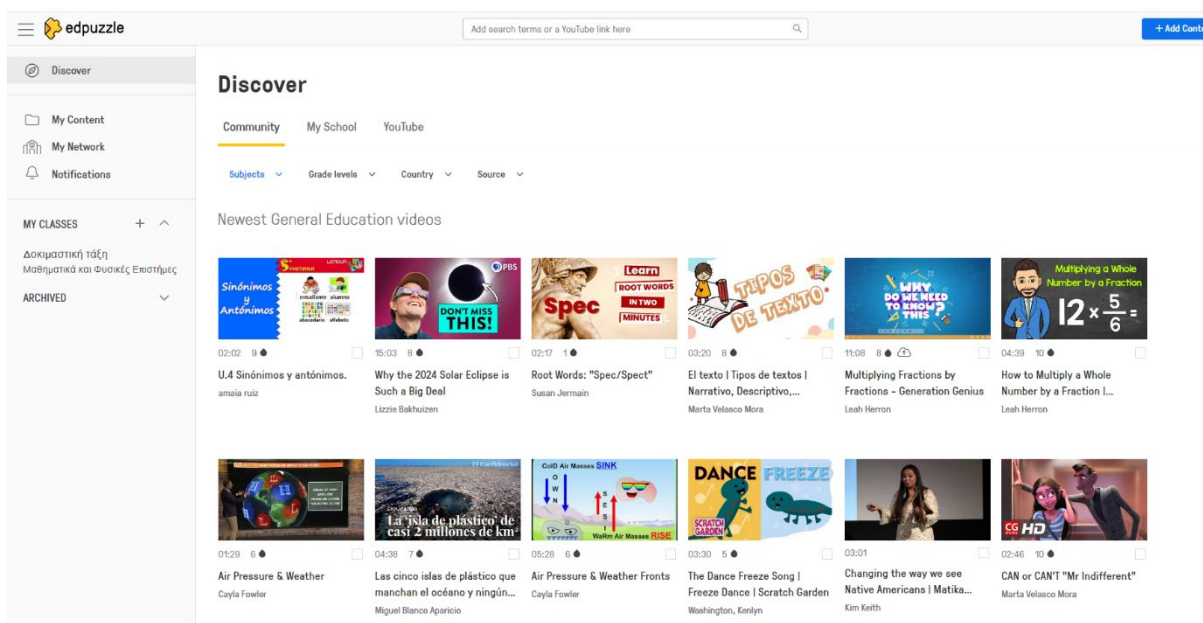
- Παύσεις, κατά τη διάρκεια των οποίων οι μαθητές μπορούν να μελετήσουν εκτενώς το μαθησιακό αντικείμενο και να το συζητήσουν με τους συμμαθητές τους. Οι παύσεις αποτελούν, επίσης, προτροπή για σκέψη και απόκτηση δεξιοτήτων αυτοοργάνωσης.

Η πλατφόρμα EdPuzzle παρέχει δωρεάν τις βασικές της λειτουργίες, όπως τις περιγράφουμε παρακάτω, και είναι αυτό ένα σημαντικό πλεονέκτημα αν αναλογιστούμε ότι η προσθήκη διάδρασης και η δημιουργία ολοκληρωμένων βιντεομαθημάτων (με δυνατότητα ελέγχου και αξιολόγησης) απαιτεί πρόσθετη επένδυση πόρων, τόσο παιδαγωγικών όσο και τεχνολογικών (Geri et al., 2017a). Αξιοσημείωτο είναι, επίσης, ότι τα βιντεομαθήματα μπορούν να ενσωματωθούν απευθείας στα περισσότερα ΣΔΜ (LMS), όπως Google Classroom, Microsoft Teams, Canvas, Schoology, Moodle, Blackboard κ.ά., με τη χρήση ενός ενσωματωμένου κώδικα που δημιουργείται αυτόματα από το EdPuzzle (Pulukuri & Abrams, 2020).

2.4.3 Τρόπος λειτουργίας

Ο εκπαιδευτικός αρχικά δημιουργεί έναν λογαριασμό χρήστη, δίνοντας το email και τον κωδικό πρόσβασης. Στη συνέχεια μεταφέρεται στην αρχική οθόνη της εφαρμογής όπου μπορεί να επιλέξει εκπαιδευτικά βίντεο από μια σειρά διαδικτυακών καναλιών (π.χ. YouTube). Στην πλατφόρμα υπάρχει η δυνατότητα αναζήτησης βίντεο βάσει τίτλου, θέματος, σχολικής βαθμίδας, χώρας προέλευσης. Αφού ο εκπαιδευτικός εντοπίσει το βίντεο που τον ενδιαφέρει, μπορεί να το τροποποιήσει με τα εργαλεία επεξεργασίας που διαθέτει η πλατφόρμα (βλ. Ενότητα 2.4.4). Έτσι ένα απλό βίντεο έχει μετατραπεί σε διαδραστικό, προσαρμοσμένο στις ανάγκες του εκάστοτε μαθήματος και το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαδικτυακό βιντεομάθημα, όπως θα δούμε παρακάτω.

Η αρχική οθόνη του Edpuzzle εμφανίζεται με την ονομασία «Discover» (Εξερεύνηση). Εδώ γίνεται η αναζήτηση των βίντεο από το αποθετήριο της πλατφόρμας, με τα κριτήρια που έχουμε προαναφέρει. Στο αρχικό μενού υπάρχουν επίσης οι επιλογές «My content» (Το Περιεχόμενό μου) όπου μπορούν να αποθηκευτούν τα βίντεο που σας ενδιαφέρουν ή που έχετε επεξεργαστεί, «My Network» (Το Δίκτυό μου) όπου εμφανίζονται τα βίντεο άλλων εκπαιδευτικών και «Notifications» (Ειδοποιήσεις). Επίσης υπάρχουν «My classes» (Οι τάξεις μου), που είναι το πεδίο για τις εικονικές τάξεις και «Archived» (Αρχειοθετήσεις) με τις αρχειοθετημένες τάξεις του εκπαιδευτικού (**Εικ. 2.7**).



Εικόνα 2.7: Το περιβάλλον της διαδικτυακής ψηφιακής πλατφόρμας EdPuzzle.

Για να μοιραστείτε το βίντεο με τους μαθητές σας και να δημιουργήσετε βιντεομάθημα, η διαδικασία είναι ως εξής: επιλέγετε τη λειτουργία «Δημιουργία Τάξης», της δίνετε κάποια ονομασία και ακολούθως μπορείτε να προσκαλέσετε τους μαθητές σας. Αυτό μπορεί να γίνει είτε μέσω email και τον σύνδεσμο της εικονικής τάξης, είτε μέσω της εφαρμογής και του μοναδικού κωδικού εισόδου που έχει δημιουργηθεί.

Το Edpuzzle διαθέτει πρόσθετες λειτουργίες ελέγχου που επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να βλέπουν πώς οι μαθητές αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο του βίντεο. Ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να γνωρίζει αν ο μαθητής παρακολούθησε όλο ή μέρος του βίντεο, εάν επανέλαβε - και πόσες φορές- συγκεκριμένα τμήματα και να συμπεράνει αν χρειάζεται πρόσθετη υποστήριξη.

Σημαντικό στοιχείο είναι η δυνατότητα που έχει ο εκπαιδευτικός να ενεργοποιεί ή να ακυρώνει, κατά βούληση, τις επιλογές «γρήγορη προώθηση» ή «παράκαμψη» (fast-forward ή skipping). Ακυρώνοντας τη λειτουργία «παράκαμψη», ο εκπαιδευτικός γνωρίζει ότι ο μαθητής έχει παρακολουθήσει το βίντεο στο σύνολό του και ότι έχει απαντήσει στις ερωτήσεις που έχουν τεθεί (Cesare et al., 2021, Pulukuri & Abrams, 2020).

2.4.4 Εργαλεία παρακολούθησης προόδου

Το Edpuzzle συλλέγει δεδομένα για την πρόοδο των μαθητών. Αυτά τα αναλυτικά στοιχεία που παρέχονται μέσω των εργαλείων αξιολόγησης δίνουν στον εκπαιδευτικό τη δυνατότητα να παρατηρεί με μια ματιά πώς προχωρά η τάξη με την εργασία (Smithwick et al., 2018). Οι μετρήσεις προόδου και βαθμών μπορούν να ληφθούν είτε σε ένα υπολογιστικό φύλλο (αρχείο CSV) είτε να μεταφορτωθούν αυτόματα στο πεδίο βαθμολογίας του ΣΔΜ (LMS), εάν είναι ενεργοποιημένη η ενσωμάτωση. Οι μετρήσεις που υπολογίζονται αυτόματα όπως αναφέρουν και οι Pulukuri & Abrams (op. cit: 4511-4512) είναι οι εξής:

- Βαθμός: ο σταθμισμένος μέσος όρος όλων των απαντήσεων σε κάθε εργασία, που αναφέρεται ως ποσοστό.
- Συνολικός χρόνος που δαπανήθηκε: Το Edpuzzle καταγράφει εάν οι μαθητές ξαναβλέπουν ορισμένα τμήματα του βίντεο και ο συνολικός χρόνος που αφιερώθηκε απεικονίζεται σε ένα γράφημα. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να ξαναδούν τμήματα του βίντεο που δεν κατανόησαν επαρκώς, ιδιαίτερα όταν απαντούν λανθασμένα σε μια ερώτηση.
- Συνολική βαθμολογία: ο σταθμισμένος μέσος όρος όλων των βαθμών για έναν συγκεκριμένο μαθητή σε μια δεδομένη χρονική περίοδο.
- Ημερομηνία και η ώρα υποβολής μιας συγκεκριμένης εργασίας.

Όλα αυτά τα δεδομένα, προερχόμενα από το Edpuzzle, συνιστούν μια σημαντική πηγή πληροφόρησης για τους εκπαιδευτικούς που ενδιαφέρονται να γνωρίζουν το πώς εργάζονται οι μαθητές τους με το υλικό που τους έχει ανατεθεί.

2.4.5 Εργαλεία επεξεργασίας διαδραστικού βίντεο

Η πλατφόρμα Edpuzzle περιλαμβάνει βασικές λειτουργίες επεξεργασίας εκπαιδευτικών βίντεο. Πιο συγκεκριμένα, με την επιλογή Cut (Αποκοπή) μπορούν να αφαιρεθούν τμήματα ενός βίντεο τα οποία κρίνετε ότι δεν συνεισφέρουν στη γνωστική επεξεργασία των μαθητών. Με την επιλογή Voiceover (Εκφώνηση) μπορείτε να ηχογραφήσετε τη δική σας εκφώνηση, στη δική σας γλώσσα και με τα δικά σας λόγια. Η αντικατάσταση του ηχητικού μπορεί να είναι διάρκειας μερικών δευτερολέπτων ή και συνολική. Τέλος, η επιλογή Questions (Ερωτήσεις) που αφορά την ενσωμάτωση των διαδραστικών ερωτήσεων και η επιλογή Prevent Skipping (Αποτροπή Παράλειψης) που δεν επιτρέπει στους μαθητές να παρακάμψουν τις

ενσωματωμένες ερωτήσεις ή τα σχόλια, είναι δύο ακόμα ισχυρά ατού στην εργαλειοθήκη της πλατφόρμας.

Ας δούμε, εν συντομία ποια είναι η διαδικασία για την επεξεργασία ενός βίντεο.

Αρχικά, ο εκπαιδευτικός πρέπει να το μεταφορτώσει στην πλατφόρμα του EdPuzzle ή να το επιλέξει από αυτή. Στη συνέχεια, με τα κατάλληλα εργαλεία, προσαρμόζει το βίντεο ώστε να ανταποκρίνεται στις δεδομένες ανάγκες του μαθήματός του, τόσο τις μαθησιακές όσο και τις διδακτικές, εφαρμόζοντας περικοπές, προσθέτοντας αφήγηση, ενσωματώνοντας διαδραστικά στοιχεία, όπως ερωτήσεις, σχόλια κ.ο.κ.

Με την προσθήκη των διαδραστικών στοιχείων πραγματοποιείται ο μετασχηματισμός του βίντεο από γραμμικό σε διαδραστικό, προάγοντας την ενεργητική μάθηση. Τα προσαρμοσμένα διαδραστικά βίντεο είναι πλέον διαθέσιμα στην ηλεκτρονική πλατφόρμα Edpuzzle αλλά μπορούν να ενσωματωθούν και σε κάποια από τα πιο γνωστά ΣΔΜ (LMS) καθώς επίσης στα περισσότερα ιστολόγια και προσωπικούς ιστότοπους (Pulukuri & Abrams, 2020).

Η πλατφόρμα Edpuzzle υποστηρίζει όλες τις τεχνικές μορφές επεξεργασίας βίντεο που χρησιμοποιούνται συνήθως όπως MP4, AVI και MOV ενώ τα βίντεο που μεταφορτώνονται πρέπει να είναι μικρότερα από 1 GB. Στη συντριπτική πλειονότητα των μεταφορτώσεων πρόκειται για ολόκληρα βίντεο ή τμήματα αυτών προερχόμενα από ψηφιακά αποθετήρια, όπως το Youtube. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνονται και αναγνωρίζουν πλέον οι ίδιοι στην πράξη τη χρησιμότητα να δημιουργούν το δικό τους διαδραστικό εκπαιδευτικό βίντεο με πρωτογενές υλικό, που θα καλύπτει τις ανάγκες της τάξης τους (Harrison, 2020).

2.4.6 Έτοιμα και πρωτότυπα βίντεο

Από τη μέχρι τώρα εμπειρία μας και τη σχολική πρακτική, φαίνεται πως η πλειονότητα των εκπαιδευτικών επιλέγει έτοιμα βίντεο υψηλής ποιότητας και ποικίλης θεματολογίας, διαθέσιμα σε ιστότοπους, τα οποία προσαρμόζουν στους εκπαιδευτικούς σχεδιασμούς τους. Είναι μια ασφαλής κι αξιόπιστη επιλογή με την οποία ο εκπαιδευτικός εξοικονομεί χρόνο ενώ ταυτόχρονα απαλλάσσεται από την υποχρέωση να «ξαναανακαλύψει τον τροχό». Εξάλλου, το EdPuzzle διαθέτει πληθώρα έτοιμων βίντεο τα οποία μπορούν να τροποποιηθούν, να αποκτήσουν διαδραστικότητα και να επαναχρησιμοποιηθούν.

Πολλά βίντεο στο Edpuzzle είναι διαθέσιμα στην κοινότητα της πλατφόρμας, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που έχουν τροποποιηθεί κι επεξεργαστεί άλλοι εκπαιδευτικοί, δίνοντας τη δυνατότητα να αντλήσουμε ιδέες και να εξοικειωθούμε καλύτερα με τις διάφορες λειτουργίες της πλατφόρμας. Τα ηλεκτρονικά βιντεομαθήματα που έχουν οριστεί ως ιδιωτικά δεν μπορούν να προβληθούν ή να αντιγραφούν από άλλους εκπαιδευτικούς.

Εκτός από τα έτοιμα βίντεο, υπάρχει και δυνατότητα παραγωγής πρωτότυπων βίντεο εξ ολοκλήρου από την αρχή, η οποία εμπεριέχει σαφώς το στοιχείο της πρόκλησης και της δημιουργίας. Η παραγωγή ενός πρωτότυπου βίντεο είναι από μόνη της μια σύνθετη και πολυεπίπεδη διαδικασία που έχει σημαντικά οφέλη και θετικές επιδράσεις τα οποία μπορεί να εκμεταλλευτεί ο εκπαιδευτικός προς όφελος και της διδασκαλίας και της μάθησης (Pulukuri & Abrams, 2020).

Στην περίπτωση του πρωτότυπου βίντεο, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δώσει αυθεντικότητα και αμεσότητα στο μαθησιακό περιεχόμενο, κάτι που έχει αντίκτυπο και στους μαθητές όταν βλέπουν ή/και ακούν ένα οικείο πρόσωπο να απευθύνεται σε αυτούς με γνώριμο τρόπο. Όλα αυτά κινητοποιούν το συναίσθημα, ενεργοποιούν τα κίνητρα και ωθούν σε μια ουσιαστική μαθησιακή εμπλοκή. Επιπλέον, δημιουργώντας ο εκπαιδευτικός το δικό του βίντεο, μπορεί να διασφαλίσει την καλή ποιότητα, το κατάλληλο περιεχόμενο και τον σωστό εκπαιδευτικό σχεδιασμό, με βάσει τις αρχές σχεδιασμού πολυμέσων.

Το πλέον σημαντικό σχετικά με τη δημιουργία πρωτότυπου βίντεο είναι ότι πρόκειται για μιας πρώτης τάξεως ευκαιρία για διαθεματική διδασκαλία και ομαδοσυνεργατική μάθηση με τη συμμετοχή όλης της τάξης. Η ιδέα ενός project με την ανάληψη διακριτών ρόλων από τους μαθητές, οι οποίοι θα συνδράμουν τον δάσκαλο και σε θέματα τεχνολογικής φύσης, η εκπόνηση σχεδίων εργασίας με συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους και απτά μαθησιακά αποτελέσματα, είναι σπουδαίες προκλήσεις για βελτίωση του ψηφιακού εγγραμματισμού (Pulukuri & Abrams, 2020). Σε μια τέτοια περίπτωση είναι αναγκαίο ένα σενάριο κι ένα storyboard (Cesare et al., 2021) τα οποία θα καθοδηγήσουν με ασφάλεια τον εκπαιδευτικό στον ακριβή σχεδιασμό όσων έχει κατά νου, ακολουθώντας μια λογική σειρά και περιορίζοντας τον κίνδυνο να παραληφθεί κάτι σημαντικό.

Έχει παρατηρηθεί ότι η ενασχόληση με τέτοιου είδους project προάγει τη συνεργασία και το ομαδικό πνεύμα, ενθαρρύνει τη δημιουργία θετικού κλίματος στην τάξη, ενισχύει την αλληλεγγύη και τη συλλογικότητα και συμβάλλει στην επίτευξη καλύτερων επιδόσεων.

Τη χρήση πρωτότυπων βίντεο συνιστά και το Edpuzzle για τον επιπλέον λόγο της αποφυγής παραβιάσεων ορθής χρήσης. Συνήθως, τα έτοιμα βίντεο μεταφορτωμένα από τα ψηφιακά αποθετήρια συμμορφώνονται με τους κανονισμούς πνευματικών δικαιωμάτων. Ωστόσο, εάν κάποιο βίντεο διαγραφεί, π.χ. από το YouTube, για παραβίαση πνευματικών δικαιωμάτων ή για οποιοδήποτε άλλο λόγο, τότε διαγράφεται αυτόματα και από το Edpuzzle.

2.4.7 Χρήσιμες προτάσεις και ιδέες

Σε αυτή την ενότητα καταγράφουμε κάποιες επιλογές και πρακτικές ιδέες οι οποίες μπορεί να φανούν χρήσιμες σε εκπαιδευτικούς που θέλουν να εντάξουν το διαδραστικό βίντεο στη διδασκαλία τους. Η λίστα που ακολουθεί περιλαμβάνει προτάσεις και υποδείξεις, με σημασία στις μικρές λεπτομέρειες που όμως μπορεί να κάνουν τη διαφορά για πιο αποδοτική χρήση και αξιοποίηση της πλατφόρμας Edpuzzle, και οι οποίες προέκυψαν μέσα από την εμπειρία.

- «Ζωντανή τάξη»: Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Edpuzzle στην σχολική τάξη και οι ερωτήσεις του βιντεομαθήματος να υποβληθούν στην ολομέλεια των μαθητών ώστε να απαντήσουν σε πραγματικό χρόνο από δικές τους συσκευές. Αυτό τους δίνει την ευκαιρία να εξοικειωθούν με την πλατφόρμα, ειδικά τον πρώτο καιρό, και να αντιμετωπίσουν τυχόν τεχνικές δυσκολίες.
- Σύνδεσμοι υποβολής εργασιών: Μπορείτε να τους συμπεριλάβετε σε μια σημείωση στο τέλος του βίντεο, διασφαλίζοντας έτσι ότι οι μαθητές θα αλληλεπιδράσουν με όλο το περιεχόμενο, πριν από την υποβολή της εργασίας τους.
- Σειρά θέασης των βίντεο: Μπορεί να δημιουργηθεί ξεχωριστή τάξη για κάθε βίντεο στη σειρά. Στο τέλος της θέασης υπάρχει μια σημείωση με τον κωδικό της τάξης που αφορά το επόμενο βίντεο. Έτσι διασφαλίζεται ότι οι μαθητές παρακολουθούν τα βίντεο με την επιθυμητή σειρά αλλά με τον δικό τους ρυθμό, εφόσον δεν υπάρχει προκαθορισμένη ημερομηνία ολοκλήρωσης της εργασίας.
- Αξιολόγηση μελέτης από εξωτερικές πηγές: Και πάλι με το διαδραστικό στοιχείο «σημειώσεις» (notes), οι μαθητές μπορούν να κατευθυνθούν σε διαφορετικούς πόρους, όπως ηλεκτρονικά κείμενα ή ιστότοπους. Η προσθήκη ενσωματωμένων ερωτήσεων αμέσως μετά είναι ένας ακόμα τρόπος αξιολόγησης της συμμετοχής των μαθητών και της κατανόησης όσων έμαθαν από τις εξωτερικές πηγές.

- Ερωτήσεις ανατροφοδότησης: Οι τελικές ερωτήσεις μπορούν να χρησιμεύσουν ως ανατροφοδότηση σχετικά με μαθησιακές έννοιες που παραμένουν ασαφείς ή αναφορικά με τις εμπειρίες των μαθητών για το Edpuzzle. Τα δεδομένα που θα προκύψουν μπορούν να χρησιμοποιηθεί για να γίνουν βελτιωτικές κινήσεις στην επόμενη τάξη.
- Εργασίες Edpuzzle: Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναθέσουν projects μέσω της συγκεκριμένης πλατφόρμας, όπου οι μαθητές θα έχουν πρόσβαση στις λειτουργίες της για να σχεδιάσουν τα δικά τους βίντεο ή να κάνουν τις δικές τους εργασίες. Και αυτές μπορούν να βαθμολογηθούν με τον ίδιο τρόπο που βαθμολογούνται οι απαντήσεις στις ενσωματωμένες ερωτήσεις.
- Ερωτήσεις διαγνωστικής αξιολόγησης: μια σειρά ερωτήσεων κατά την έναρξη ενός βίντεο επιτρέπει στους μαθητές να αυτοαξιολογηθούν και να σκεφτούν για το περιεχόμενό του. Αυτή η πρακτική παραπέμπει σε μορφές εξατομικευμένης μάθησης κι ενδείκνυται στις περιπτώσεις όπου ο εκπαιδευτικός θέλει να υπάρχει ευελιξία σχετικά με την "αποτροπή παράβλεψης" (skipping), δηλαδή με τη δυνατότητα να παραλείπουν τμήματα του βίντεο όσοι μαθητές κατέχουν καλά το μαθησιακό υλικό.

Συνοψίζοντας έχουμε να παρατηρήσουμε ότι το EdPuzzle, εκτός από την ελεύθερη και δωρεάν πρόσβαση, διαθέτει σημαντικά πλεονεκτήματα, αλλά κι ορισμένα μειονεκτήματα (Mischel, 2019: 287-288). Ας τα δούμε συνοπτικά:

- α) ενισχύει σημαντικά τις μαθησιακές εμπειρίες με διαδραστικά βίντεο σύντομης διάρκειας τα οποία μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν όσες φορές είναι αναγκαίο. Οι ενσωματωμένες ερωτήσεις διευκολύνουν τον μαθητή στη μαθησιακή εμπλοκή και γνωστική επεξεργασία.
- β) παρέχει εγγυήσεις στον εκπαιδευτικό ότι έχει ολοκληρωθεί η εργασία, καθώς και μετρήσιμα στοιχεία για την επιτυχημένη ή μη έκβασή της.
- γ) παρέχει τα κατάλληλα εργαλεία επεξεργασίας βίντεο και σηματοδότησης του περιεχομένου.
- δ) παρέχει τη δυνατότητα διαμοιρασμού με άλλους χρήστες και τη δημιουργία αρχειοθέτησης των βίντεο.

Ως μειονεκτήματα θα λέγαμε ότι:

- α) χρειάζεται πάντα κάποιος χρόνος εκμάθησης και εξοικείωσης με την πλατφόρμα, ιδιαίτερα στην αρχή, παρά το γεγονός ότι είναι εύχρηστη και απλή στη χρήση της.
- β) δεν υπάρχει η δυνατότητα για ζωντανό σχολιασμό (live chat), παρά μόνο μέσω ΣΔΜ.

γ) δεν υπάρχει η δυνατότητα, προς το παρόν, για πιο εξειδικευμένη επεξεργασία διαδραστικού βίντεο (π.χ. cut and paste). Σε αυτή την περίπτωση, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να χρησιμοποιήσουν δικά τους λογισμικά.

Από όλα τα παραπάνω καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η εφαρμογή Edpuzzle, ακονίζει την αναλυτική δύναμη των μαθητών, με δραστηριότητες που συμβάλλουν στην απλοποίηση προβλημάτων, στην αναζήτηση πληροφοριών, στη διασύνδεση, στη διαφοροποίηση, στην κατανόηση κι εμπνέει για τη δημιουργία ψηφιακών προϊόντων, καθιστώντας μαθητές και δασκάλους πιο αφοσιωμένους και πιο δημιουργικούς (Amaliah, 2020).

Κεφάλαιο 3: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση των ερευνών που σχετίζονται με το θέμα της εργασίας. Το συγκεκριμένο κεφάλαιο αποτελείται από τρεις επιμέρους ενότητες:

Η πρώτη ενότητα αφορά το διαδραστικό βίντεο ως κεντρικό θέμα της παρούσας εργασίας και περιλαμβάνει τρεις υποενότητες όσες και οι βασικές συνισταμένες του: α) η μαθησιακή εμπλοκή ως αναγκαίο συμβάν της μαθησιακής διαδικασίας, β) οι ενσωματωμένες ερωτήσεις ως κυρίαρχο στοιχείο του περιεχομένου του διαδραστικού βίντεο και γ) η διάρκειά του ως αυτοτελές δομικό χαρακτηριστικό το οποίο έχει απασχολήσει σημαντικά την ερευνητική κοινότητα, όπως προκύπτει και από τη σχετική βιβλιογραφική έρευνα.

Η δεύτερη ενότητα αφορά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, αναγκαία προϋπόθεση για μια αποτελεσματική εκπαιδευτική παρέμβαση που στόχο έχει την επίτευξη της μάθησης. Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός είναι προϋπόθεση εκ των ων ουκ άνευ για την ανάπτυξη και επεξεργασία διαδραστικού βίντεο από τη μεριά του εκπαιδευτικού.

Η τρίτη ενότητα αφορά το EdPuzzle μια δωρεάν, φιλική προς τον χρήστη πλατφόρμα που βασίζεται στο διαδίκτυο και εξυπηρετεί την ηλεκτρονική μάθηση και τη διαδικτυακή εκπαίδευση. Με το EdPuzzle και τις λειτουργίες που αυτό παρέχει, μπορούν να υλοποιηθούν τα προαναφερθέντα, δηλαδή η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού βίντεο με στοχευμένο περιεχόμενο, διαδραστικά στοιχεία, συγκεκριμένη διάρκεια, καταγραφή αναλυτικών δεδομένων και δυνατότητα αξιολόγησης. Επιπρόσθετα, το EdPuzzle είναι συμβατό τόσο με φορητούς/σταθερούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές όσο και με έξυπνες συσκευές (κινητά τηλέφωνα και τάμπλετ) που αποτελούν πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της μαθητικής ζωής και εξυπηρετούν ποικιλοτρόπως την εκπαιδευτική διαδικασία.

Για την πραγματοποίηση της βιβλιογραφικής ανασκόπησης ανατρέξαμε σε πολυάριθμες έρευνες και άρθρα προκειμένου να διερευνήσουμε το θεωρητικό και ερευνητικό πεδίο γύρω από το θέμα του διαδραστικού βίντεο. Το μεγαλύτερο μέρος της βιβλιογραφικής έρευνας πραγματοποιήθηκε το διάστημα από τον Απρίλιο του 2022 μέχρι τον Δεκέμβριο του 2022, ωστόσο συμπληρωματικά συνεχίστηκε και όλο το 2023. Στο διάστημα αυτό ερευνήσαμε τις ψηφιακές βιβλιοθήκες ERIC, JSTOR, SCIENCE DIRECT, SPRINGER θέτοντας ως λέξεις

κλειδιά: online education, distance learning, educational videos, interactive videos and physical sciences, embedded questions, EdPuzzle.

Ως χρονικό πλαίσιο ορίσαμε την τελευταία δεκαετία, από το 2014 μέχρι σήμερα. Τα αποτελέσματα της αναζήτησης ήταν 979. Από αυτά έγινε μια επιλογή 224 άρθρων σχετικών με το θέμα και καταλήξαμε σε 62 άρθρα όπου ερευνώνται διεξοδικά τα πεδία που αφορούν τα διαδραστικά βίντεο, τις ενσωματωμένες ερωτήσεις σχετικά με τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες καθώς και την πλατφόρμα του EdPuzzle.

3.1 Διαδραστικό βίντεο

3.1.1 Μαθησιακή εμπλοκή

Όπως έχουμε δει στο Θεωρητικό μέρος αυτής της εργασίας, η μαθησιακή εμπλοκή η οποία αφορά τη δέσμευση κι ενεργητική στάση του μαθητή ως προς το μαθησιακό αντικείμενο -εν προκειμένω το διαδραστικό βίντεο- είναι πολυεπίπεδη κι έχει τρεις κεντρικές διαστάσεις: τη γνωστική, τη συμπεριφορική και τη συναισθηματική. Αυτό εξάλλου επισημαίνει και ο Κουμπί, (Σοφός & Ρουσάκη, 2022: 132) ο οποίος οργανώνει τους εκπαιδευτικούς στόχους και τις παιδαγωγικές τεχνικές των εκπαιδευτικών βίντεο σε τέσσερις περιοχές: στους γνωστικούς, στους βιωματικούς, στους συναισθηματικούς και στις δεξιότητες, ενώ παράλληλα τους συσχετίζει με την ταξινομία στόχων μάθησης του Bloom (Anderson & Krathwohl, 2002). Αυτή η διάκριση και ομαδοποίηση στόχων και τεχνικών είναι σήμερα περισσότερο αναγκαία παρά ποτέ, καθώς οι μαθητές καλούνται να επιλύουν προβλήματα, να καλλιεργούν τις επικοινωνιακές και ψηφιακές τους δεξιότητες, να συν-εργάζονται και να είναι αποδοτικοί.

Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με ποικίλες εκπαιδευτικές μεθόδους όπως της ανεστραμμένης τάξης, της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης, της μεικτής μάθησης κ.ά και στις οποίες τα βίντεο αποτελούν οργανικά τμήματα του εκπαιδευτικού σχεδιασμού και της μαθησιακής διαδικασίας, έχουν δείξει ότι τα διαδραστικά βίντεο αυξάνουν τη μαθησιακή εμπλοκή, τα κίνητρα και τη σε βάθος αφομοίωση της παρεχόμενης γνώσης (Lim & Wilson, 2018). Σε παρόμοιο συμπέρασμα καταλήγει και η Kolas (2015: 5) όταν επισημαίνει ότι τα διαδραστικά βίντεο συμβάλλουν στην αύξηση της εγρήγορσης των μαθητών κατά την παρακολούθηση.

Ο Kleftodimos et al. (2016: 479) αναφέρει ότι οι μαθητές που χρησιμοποιούν διαδραστικά βίντεο πέτυχαν σημαντικά καλύτερη μαθησιακή απόδοση και υψηλότερο επίπεδο ικανοποίησης σε σχέση με μαθητές που δεν τα χρησιμοποιούν και πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στην πληθώρα των πλατφορμών και των εργαλείων που αυτές παρέχουν, ανάμεσά τους και το EdPuzzle, για τη δημιουργία διαδραστικών βίντεο.

Άλλες έρευνες που έχουν γίνει σχετικά με τις προηγμένες τεχνολογίες πολυμέσων και επικοινωνίας έδειξαν ότι η μη γραμμική, διαδραστική τεχνολογία ψηφιακού βίντεο επιτρέπει στους μαθητές να αλληλεπιδρούν με το μαθησιακό υλικό, γεγονός που αυξάνει τη δέσμευση και βελτιώνει τη μάθησή τους (Vural, 2013).

Πιο αναλυτικά, στα πλεονεκτήματα των διαδραστικών βίντεο καταγράφεται η δυνατότητα που έχουν οι μαθητές και ιδιαίτερα οι πιο «αργοί» να κάνουν παύση, επιστροφή, επανάληψη σε τμήματα του βίντεο, προκειμένου να κατανοήσουν καλύτερα το περιεχόμενο (Lim & Wilson, 2018). Τη διαφορά ανάμεσα αρχάριους και προχωρημένους σε μαθητές εντοπίζει και η έρευνα των Geri et al. (2017a: 224) επισημαίνοντας, ωστόσο, ότι η διαδραστικότητα φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματική για τους προχωρημένους, γι' αυτό είναι αναγκαίο το μήνυμα να μεταφέρεται με τρόπο σαφές και αποτελεσματικό σε μαθητές διαφορετικών επιπέδων. Ωστόσο, στην έρευνα της Kolas (2015: 4) καταγράφηκε η άποψη ότι είναι δύσκολος ο διαχωρισμός ανάμεσα σε δυνατούς και αδύναμους μαθητές χρησιμοποιώντας ένα μόνο διαδραστικό βίντεο, εμπλουτισμένο με ενσωματωμένες ερωτήσεις.

Η προσθήκη διαδραστικότητας στα διαδικτυακά μαθήματα και ο έλεγχος της διάρκειάς τους αναμένεται να αυξήσει το εύρος προσοχής των μαθητών και να βελτιώσει την ποιότητα της μάθησης, καθοριστικό σημείο υπεροχής έναντι άλλων πρακτικών, αφού η ποιότητα και το αποτέλεσμα της μαθησιακής διαδικασίας είναι πιο σημαντικές παράμετροι από την ποσότητα (Geri et al., 2017b).

Σε μία άλλη έρευνα στην οποία συμμετείχαν 37 υποψήφιοι εκπαιδευτικοί του Τμήματος Εκπαίδευσης Υπολογιστών και Τεχνολογιών Εκπαίδευσης, ρωτήθηκαν μεταξύ άλλων για το ποια είναι η γνώμη τους σχετικά με τα εκπαιδευτικά βίντεο εμπλουτισμένα με διαδραστικές ερωτήσεις και ποια η άποψή τους για τη διαδικασία μάθησης από συνομήλικους που πραγματοποιείται με τη χρήση αυτών των βίντεο στο πλαίσιο της μεικτής μάθησης. Εν περιλήψει, οι περισσότεροι από αυτούς πιστεύουν ότι η μάθηση με βιντεομαθήματα είναι χρήσιμη, ότι η δυνατότητα επανάληψης, σύμφωνα με τις ατομικές ανάγκες και τον προσωπικό ρυθμό του μαθητή, προάγει τη μάθηση, ότι τα διαδραστικά βίντεο είναι υποστηρικτικά ως προς

την κατανόηση του θέματος, ότι η διδασκαλία γίνεται πιο αποτελεσματική και το επίπεδο επιτυχίας επηρεάζεται θετικά και τέλος ότι η διαδικασία μάθησης είναι περισσότερο ενδιαφέρουσα παρά βαρετή. Συμπερασματικά, η αλληλεπίδραση ανάμεσα στους μαθητές στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας κρίνεται ως σημαντική από την πλειονότητα των υποψήφιων εκπαιδευτικών και η ομαδοσυνεργατική μάθηση μέσω διαδραστικών βίντεο θετική.

Σε παρόμοιο συμπέρασμα καταλήγει και η έρευνα των Smithwick et al. (2018) καθώς επισημαίνει ότι η αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών παρέχει μια νέα μαθητοκεντρική προοπτική σε διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης, ενισχύει την ικανοποίησή τους κι επεκτείνει την εφαρμογή σε νέα εργαλεία αξιολόγησης. Ειδικότερα και με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, η γενική μαθησιακή αποτελεσματικότητα ενισχύθηκε μέσα από τα διαδραστικά βίντεο, όπως επίσης η κατανόηση, η απομνημόνευση περιεχομένου και η συσχέτισή του με το υλικό του μαθήματος. Επίσης, ενισχύθηκαν οι στάσεις και τα ενδιαφέροντα.

Το παραπάνω συμπέρασμα έρχεται να υπερασπιστεί και η έρευνα των Mirriahi et al. (2021) η οποία επισημαίνει ότι οι ενεργητικές στρατηγικές μάθησης, όπως οι σχολιασμοί και οι ενσωματωμένες ερωτήσεις σε βίντεο, έχουν τη δυνατότητα να μετατοπίσουν την παθητική εμπειρία παρακολούθησης σε πιο ενεργητική, εμπλέκοντας τους μαθητές σε μαθησιακές στρατηγικές που έχουν σχεδιαστεί για την προώθηση της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης και τη βελτίωση της γνώσης περιεχομένου. Αλλά και οι εκπαιδευτικοί, μέσω των διαδραστικών στοιχείων, αποκτούν νέες εκπαιδευτικές ευκαιρίες καθώς οι αλληλεπιδράσεις μπορούν να ενισχύσουν τα κίνητρα των μαθητών και να προσδώσουν πολύτιμες μιντιακές ικανότητες, επιπλέον των όσων προβλέπει το αναλυτικό πρόγραμμα (Wachtler et al. 2016).

Σε ό,τι αφορά τη συμπεριφορική και συναισθηματική διάσταση, τόσο οι Simpson & Bolduc-Simpson (2018) όσο και ο Vural (2013) σε δύο διαφορετικές μελέτες τονίζουν ότι η διαδραστικότητα στα διαδικτυακά μαθήματα είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την ικανοποίηση και την επιμονή των μαθητών, έχει θετική επίδραση στην αντίληψη, αυξάνει τα κίνητρά τους και οδηγεί στην επίτευξη καλύτερων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Αυτού του είδους οι δραστηριότητες που απαιτούν ενεργητική συμμετοχή, ωθούν τους μαθητές να αλληλεπιδρούν κριτικά με το υλικό του μαθήματος. Έτσι ασκούν έλεγχο στο περιεχόμενο, γεγονός που επιφέρει ικανοποίηση (Papadopoulou & Palaigeorgiou, 2016). Το επιπλέον θετικό στοιχείο είναι ότι μπορούν να δημιουργηθούν τόσο από εκπαιδευτικούς όσο και από μαθητές, με την κατάλληλη καθοδήγηση, κάνοντας τους στόχους βιωματικούς και καλλιεργώντας ψηφιακές δεξιότητες.

Ομοίως, στην έρευνα των Palaigeorgiou & Papadopoulou (2019), που έγινε σε μαθητές της τελευταίας τάξης του Δημοτικού (sixth grade), εξετάζεται κατά πόσο τα διαδραστικά βίντεο και τα online μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν να γίνουν τα μέσα για την προώθηση της αποδοτικής και αποτελεσματικής αυτορρυθμιζόμενης μάθησης, όταν στις παραδοσιακές τάξεις του Δημοτικού οι μαθητές συνήθως παίζουν έναν παθητικό ρόλο στη ρύθμιση και την οργάνωση της μαθησιακής τους προόδου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές σημείωσαν σημαντικά υψηλότερη βαθμολογία στο τεστ μετά το βιντεομάθημα σε σχέση με το τεστ που προηγήθηκε και ήταν πολύ θετικοί σχετικά με τις προοπτικές της προτεινόμενης προσέγγισης, τις οποίες συσχέτισαν με πλεονεκτήματα όπως είναι η μαθησιακή αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα, η αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, η καλύτερη δυναμική της τάξης και η απόλαυση. Επίσης, οι μαθητές επέδειξαν εντυπωσιακό αυτοέλεγχο, αυτοπειθαρχία και μαθησιακή αυτονομία και διαχειρίστηκαν με επιτυχία τη δική τους πρόοδο.

3.1.2 Ενσωματωμένες ερωτήσεις

Τα βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις μπορούν να προωθήσουν τη μάθηση καθώς και να ενισχύσουν το μέγεθος της αλληλεπίδρασης των μαθητών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας των Simpson και Bolduc-Simpson (2018) τα βιντεομαθήματα, διάρκειας τριών έως οκτώ λεπτών, παρακίνησαν τους περισσότερους μαθητές να μάθουν το περιεχόμενο της ενότητας, ενώ οι διαβαθμισμένες αναδυόμενες ερωτήσεις, πολλαπλής επιλογής ή σωστού/λάθους, τους βοήθησαν στην εκμάθηση του υλικού του μαθήματος, καθώς θεωρήθηκε ότι αποτελούσαν το πιο συναρπαστικό στοιχείο των διαδικτυακών μαθημάτων.

Εκτός των παραπάνω, η χρήση ενσωματωμένων ερωτήσεων ενδείκνυται και ως μια στρατηγική για τη βελτίωση του επιπέδου δέσμευσης, για θετική επίδραση στην αντίληψη των μαθητών και για κινητοποίηση των κινήτρων τους. Εξίσου ουσιώδης θεωρείται και ο έλεγχος του περιεχομένου που ασκείται από τη μεριά του μαθητή και μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα και υψηλότερη ικανοποίηση.

Σε παρόμοιο συμπέρασμα καταλήγουν και οι Mirriahi et al. (2021) επισημαίνοντας ότι ένας τρόπος για να οδηγηθούν οι μαθητές σε στρατηγικές αυτορρυθμιζόμενης μάθησης και αυτο-αποτελεσματικότητας είναι να χρησιμοποιηθούν ενσωματωμένες ερωτήσεις στα εκπαιδευτικά βίντεο. Η αυτο-αποτελεσματικότητα, που αναπτύσσεται είτε μέσω της εμπλοκής με αποτελεσματικές μαθησιακές στρατηγικές είτε μέσω της παρακίνησης από ενσωματωμένες

ερωτήσεις, είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό που αξίζει να αναπτύξουν οι μαθητές. Αυτό ισχύει κατ' εξοχήν όταν το ζητούμενο είναι η εκμάθηση νέων μαθησιακών εννοιών και ιδεών, μέσω βιντεομαθημάτων. Επιπρόσθετα, οι ενσωματωμένες ερωτήσεις αυξάνουν τη διάδραση με το περιεχόμενο και την εγρήγορση των μαθητών, μειώνοντας την περιπλάνηση του μυαλού κι ενθαρρύνοντας τη καταγραφή σημειώσεων.

Ενδιαφέρον είναι ότι και οι ίδιοι οι μαθητές αντιλαμβάνονταν τις ενσωματωμένες ερωτήσεις ως μια αποτελεσματική στρατηγική μάθησης που τους παρακινούσε να παρακολουθήσουν το βίντεο ώστε να είναι σε θέση να απαντήσουν τις αναδυόμενες ερωτήσεις και τους επέτρεπε να βεβαιωθούν εάν κατανοούσαν το περιεχόμενό του, με τη δυνατότητα να το επανεξετάσουν μεταγενέστερα (Simpson & Bolduc-Simpson, 2018).

Στην έρευνα των Rice et al. (2019: 529-530), προκύπτει ότι η αντιληπτική ικανότητα των μαθητών βαθμολογήθηκε σημαντικά υψηλότερα για τα βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις από ότι για τα κοινά γραμμικά βίντεο, κυρίως στις τέσσερις θεματικές της έρευνας: στη μαθησιακή εμπλοκή, στη μάθηση με τη μέθοδο της σκαλωσιάς, στα μαθησιακά αποτελέσματα και στην υπευθυνότητα των μαθητών. Οι βαθμολογίες σε τεστ που έγιναν μετά τα βιντεομαθήματα ήταν σημαντικά υψηλότερες για τα διαδραστικά βίντεο ενσωματωμένων ερωτήσεων, σε σύγκριση με τα κοινά βίντεο, ενώ οι μαθητές εμφανίστηκαν πιο προσηλωμένοι και συνεπείς στη θέαση όλου του βίντεο, καθώς δεν γνώριζαν πότε θα αναδυόταν μια ενσωματωμένη ερώτηση.

Ωστόσο, εκφράστηκαν και ανησυχίες. Επισημάνθηκε, δηλαδή, από την πλευρά των μαθητών ότι δεν ήταν απαραίτητο να παρακολουθήσουν τα βιντεομαθήματα για να επιτύχουν στα τεστ που θα ακολουθούσαν, παρέχοντας έτσι μια αρνητική προοπτική για την παιδαγωγική δέσμευση. Ορισμένοι σχολίασαν ότι οι ενσωματωμένες ερωτήσεις αποσπούσαν την προσοχή τους, με αποτέλεσμα την απώλεια ενδιαφέροντος ή την απώλεια του σημαίνοντος μηνύματος του βίντεο. Επιπλέον, αναφέρθηκε ότι οι ενσωματωμένες ερωτήσεις προκαλούν άγχος σε ορισμένους μαθητές, καθώς εκλαμβάνουν συνολικά τη διαδικασία ως εξαντλητική, γεγονός που ακύρωνε στην πράξη τα όποια μαθησιακά οφέλη (Shelton et al., 2016: 471).

Στην έρευνα των Mirriahi et al. (2021) συμπεραίνεται ότι οι ενσωματωμένες ερωτήσεις είναι κατάλληλες για τους μαθητές χωρίς προηγούμενη αποκτηθείσα γνώση σε σύγκριση με τα σχόλια που φαίνεται πως είναι πιο κατάλληλα για όσους μαθητές διαθέτουν προϋπάρχουσα γνώση, αν και όπως επισημαίνεται δεν υπάρχουν δεδομένα από άλλες μελέτες που να έχουν

διερευνήσει την επίδραση των σχολιασμών σε σύγκριση με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις στη μάθηση των μαθητών.

Στη μελέτη του Vural (2013: 1322) διερευνάται η επίδραση των ενσωματωμένων ερωτήσεων στις επιδόσεις των μαθητών, σε ένα διαδικτυακό διαδραστικό περιβάλλον μάθησης. Σύμφωνα με τη μεθοδολογία της έρευνας έγινε σύγκριση της αποτελεσματικότητας ενός διαδραστικού βιντεομαθήματος με ενσωματωμένες ερωτήσεις και ενός διαδραστικού βιντεομαθήματος χωρίς αυτές. Τα αποτελέσματα φανέρωσαν ότι οι μαθητές που παρακολούθησαν το βιντεομάθημα με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις αφιέρωσαν περισσότερο χρόνο στον ιστότοπο του μαθήματος (κάτι που δεν είναι σύνηθες), αλληλεπίδρασαν περισσότερο με το εκπαιδευτικό υλικό και πέτυχαν υψηλότερα μαθησιακά επιτεύγματα. Συνεπώς, ένα βιντεομάθημα σε ένα online μαθησιακό περιβάλλον θα πρέπει να ενθαρρύνει και να παρακινεί τους μαθητές και να διατηρεί το ενδιαφέρον τους, απαιτώντας από αυτούς να ολοκληρώσουν μαθησιακές δραστηριότητες για να συνεχίσουν τη θέαση του βίντεο.

Η αποτελεσματικότητα των ενσωματωμένων ερωτήσεων διερευνάται και στη μελέτη των Rice et al. (op. cit.: 529-530) κατά την οποία 125 μαθητές σχολιάζουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα διαδραστικών βίντεο. Έτσι στα πλεονεκτήματα καταγράφονται η διευκόλυνση της κατανόησης και της διατήρησης των πληροφοριών, καθώς και η άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με την απάντηση στην αναδυόμενη ερώτηση. Ως μειονέκτημα καταγράφεται η πιθανότητα μια ενσωματωμένη ερώτηση να αποσπάσει την προσοχή των μαθητών καθώς επικεντρώνονται πολύ στην αναμονή της ερώτησης (Shelton et al., 2016). Ως γενική παρατήρηση, η απόδοση στα τεστ βελτιώθηκε σημαντικά μετά την παρακολούθηση βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις. Αν και σε σχέση με την αντιληπτική ικανότητα δεν παρουσιάστηκαν διαφορές στα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας, ωστόσο τα ποιοτικά σχόλια των μαθητών έδειξαν συντριπτική υποστήριξη για τα ενσωματωμένες ερωτήσεις (Rice et al., 2019).

Για την έρευνα των Cummins et al. (2016: 65) η δέσμευση αποτελεί προϋπόθεση για τη μάθηση, ακόμη κι αν δεν είναι επαρκής. Αυτός είναι ο πρωταρχικός λόγος που ερευνάται με ποιον τρόπο οι μαθητές εμπλέκονται μαθησιακά σε ένα εκπαιδευτικό βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις. Σύμφωνα, λοιπόν, με τα αποτελέσματα της έρευνας οι περισσότεροι από τους μαθητές εμπλέκονται με την πλειονότητα των ενσωματωμένων ερωτήσεων και αντιλαμβάνονται ένα όφελος από αυτό.

Ως προς τα κίνητρα και τις συμπεριφορές φαίνεται ότι κάθε μαθητής αλληλεπιδρά με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις με πληθώρα διαφορετικών τρόπων και τα κίνητρα πίσω από αυτές τις αλληλεπιδράσεις διαφέρουν εξίσου. Οι μαθητές μπορούν να υιοθετήσουν διαφορετικές συμπεριφορές θέασης ανά πάσα στιγμή, με βάση τις ατομικές μαθησιακές τους ανάγκες. Πάντως, η συντριπτική πλειονότητα των μαθητών είναι επιλεκτικοί ως προς τις ερωτήσεις που απαντούν. Ως κίνητρα για τη συμπεριφορά τους έχουν επισημάνει ότι για να θεωρήσουν ένα βίντεο ολοκληρωμένο θα πρέπει να απαντήσουν στις ερωτήσεις, ότι αναζητούν την πρόκληση και παραλείπουν ερωτήσεις που τους φαίνονται βαρετές, ότι επιδιώκουν την ανατροφοδότηση ώστε να επιβεβαιώσουν το επίπεδο κατανόησής τους, αλλά και την επανάληψη για να βλέπουν κι άλλες φορές τις ερωτήσεις ή να τις βλέπουν κοντά στη μέρα του διαγωνισμού. Τα παραπάνω κίνητρα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και την ενσωμάτωση ερωτήσεων ώστε να ενθαρρύνουν τους μαθητές στην επίτευξη υψηλότερων επιπέδων δέσμευσης.

Στην ανάπτυξη κινήτρου και στην αίσθηση ανταμοιβής επικεντρώνεται και η έρευνα του Zhang (2022) επισημαίνοντας ότι ακόμη και ένα μικρό ποσοστό, όπως το 5% του συνολικού βαθμού, μπορεί να αποτελέσει επιθυμητό κίνητρο για τον μαθητή. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις, η ποιότητα των οποίων μετρά περισσότερο από την ποσότητα. Κατά τον Zhang, οι ερωτήσεις δεν πρέπει να ξεπερνούν αριθμητικά τις 5, σε συνάρτηση και με τη διάρκεια του βίντεο. Οι πολλές ερωτήσεις μπορεί να διακόψουν τη ροή και να καταστήσουν την παρακολούθηση άχαρη.

Τον κίνδυνο της απόσπασης προσοχής, ιδιαίτερα στην περίπτωση που η ενσωματωμένη ερώτηση δεν είναι συνδεδεμένη με έναν συγκεκριμένο και καθορισμένο μαθησιακό στόχο, επισημαίνουν επίσης οι Rice et al. (2019), προτείνοντας να μη χρησιμοποιείται σε μια τέτοια περίπτωση, για την αποφυγή γνωστικής υπερφόρτωσης.

Την ίδια άποψη υποστηρίζει και η Kolas (2015) επισημαίνοντας ότι η ανάδυση των ίδιων ερωτήσεων κάθε φορά που γίνεται θέαση του βίντεο μπορεί να αποβεί ενοχλητική και να αποσπά την προσοχή, κυρίως στις περιπτώσεις που το βίντεο χρησιμοποιείται για την επανάληψη εκπαιδευτικού υλικού. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα ήταν προτιμότερο να υπάρχει η επιλογή από τη μεριά του μαθητή εάν θα παρακολουθήσει το βίντεο με ή χωρίς τις ενσωματωμένες ερωτήσεις.

Ωστόσο, είναι αυτονόητο ότι μια ενσωματωμένη ερώτηση θα διακόψει τη ροή του βίντεο γεγονός που μπορεί να διαταράξει τη σκέψη των μαθητών. Γι' αυτό οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να εξετάζουν εάν θα ενσωματώσουν μια συγκεκριμένη ερώτηση θέτοντας στον εαυτό τους τα παρακάτω ερωτήματα: Ποιος είναι ο σκοπός ενσωμάτωσης μιας ερώτησης; Πώς η συγκεκριμένη ενσωματωμένη ερώτηση θα ενισχύσει τη συμμετοχή των μαθητών ή θα προωθήσει τη μάθησή τους; Θα εντείνει ή θα διακόψει τη ροή των σκέψεων των μαθητών σε σχέση με την έννοια που παρουσιάζεται στο βίντεο; (Lim & Wilson, 2018: 385)

Στον αντίποδα, οι Rice et al. (2019) επισημαίνουν ότι σε εκπαιδευτικά βίντεο που δεν συμπεριελάμβαναν ενσωματωμένες ερωτήσεις, οι μαθητές εμφάνισαν περισσότερες τάσεις νοητικής περιπλάνησης και κράτησαν λιγότερες σημειώσεις. Εξάλλου, η δυνατότητα για άμεση ανατροφοδότηση κατά την παρακολούθηση ενός εκπαιδευτικού βίντεο, απελευθερώνει χρόνο ώστε να προκύψουν πιο εστιασμένες δια ζώσης διδασκαλίες προς όφελος του μαθητή.

Η σημασία της ανατροφοδότησης μέσα από τις ενσωματωμένες ερωτήσεις, που προκύπτει από τη διαμορφωτική αξιολόγηση (π.χ. αυτοδιαγνωστικά τεστ, επαναλήψεις, καταγραφή του γνωστικού επιπέδου των μαθητών) και την αθροιστική αξιολόγηση (παρακολούθηση της προόδου των μαθητών, έλεγχος των γνώσεων, οπτικοποίηση των απαιτήσεων και των κριτηρίων), αντανακλάται στις διαδραστικές δραστηριότητες οι οποίες οδηγούν σε θετικές διαδικτυακές εμπειρίες μάθησης.

Αυτές οι εμπειρίες φαίνεται να παρακινούν τους περισσότερους μαθητές να ασχοληθούν και να αλληλεπιδράσουν με το υλικό, ειδικά με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις που δημιούργησαν οι εκπαιδευτικοί αλλά και τα βίντεο που δημιουργήθηκαν από τους ίδιους τους μαθητές (Simpson & Bolduc-Simpson, 2018). Στην ίδια γραμμή βρίσκονται και οι Cummins et al. (2016) επισημαίνοντας τη μεγάλη σημασία της έγκαιρης ανατροφοδότησης στους μαθητές, η οποία όμως απουσιάζει εμφανώς τόσο από την παραδοσιακή διδασκαλία όσο και από τα κοινά-γραμμικά εκπαιδευτικά βίντεο.

3.1.3. Διάρκεια

Στη γνωστική επίδοση των μαθητών και στη διατήρηση της αποκτηθείσας γνώσης σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η διάρκεια των διαδραστικών βίντεο. Το θέμα της διάρκειας έχει απασχολήσει ερευνητικά την εκπαιδευτική κοινότητα, όπως διαπιστώσαμε μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, σε μια προσπάθεια να καθοριστεί η βέλτιστη χρονική διάρκεια

που θα καταστήσει αποτελεσματική τη μαθησιακή εμπλοκή και θα μειώσει τη γνωστική υπερφόρτωση.

Πιο συγκεκριμένα, στην έρευνα του Afify (2020) και σε δείγμα 63 σπουδαστών στο μάθημα Τεχνολογία της Εκπαίδευσης, δημιουργήθηκαν τρία γκρουπ 22, 20 και 21 ατόμων αντίστοιχα. Το α' γκρουπ παρακολούθησε 25 βίντεο διάρκειας μικρότερης των 6 λεπτών, το β' γκρουπ παρακολούθησε 12 βίντεο διάρκειας από 6-12 λεπτά και το γ' γκρουπ παρακολούθησε 5 βίντεο διάρκειας μεγαλύτερης των 12 λεπτών.

Τα αποτελέσματα φανέρωσαν ότι οι σπουδαστές του α' γκρουπ κάτω των 6 λεπτών, πέτυχαν υψηλότερα αποτελέσματα τόσο στην άμεση γνωστική επίδοση όσο και στη μεταγνωστική επίδοση η οποία βοηθά στη διατήρηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων μακροπρόθεσμα. Επίσης, τα συγκεκριμένα βίντεο είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση του γνωστικού φορτίου, σε σύγκριση με τους σπουδαστές του β' και γ' γκρουπ που παρακολούθησαν μεσαία ή μεγαλύτερης διάρκειας βίντεο. Η εξήγηση που δίνεται είναι ότι στα ολιγόλεπτα βίντεο μειώνεται η νοητική περιπλάνηση και αυξάνεται η μαθησιακή εμπλοκή, ενώ η βαθύτερη διάδραση με το μαθησιακό περιεχόμενο και η δυνατότητα επανάληψης των σύντομων βίντεο έχουν μια σημαντική επίδραση στη διατήρηση της μάθησης.

Συμπερασματικά, η διάρκεια των βίντεο πρέπει να είναι τέτοιας έκτασης ώστε να συγκρατεί τους μαθητές στην πορεία θέασης κι ένα εκπαιδευτικό βίντεο μεγαλύτερο των 15 λεπτών έχει μικρότερες πιθανότητες να ιδωθεί ολόκληρο, ακόμα κι αν σε αυτό προστεθούν διαδραστικά στοιχεία (Geri et al., 2017a).

Ομοίως στις μελέτες των Mischel (2019) αλλά και Simpson & Bolduc-Simpson (2018) επισημαίνεται ότι βίντεο διάρκειας 7 λεπτών ή και συντομότερα μπορούν να διατηρήσουν πιο αποτελεσματικά την προσοχή των μαθητών για τον επιπρόσθετο λόγο ότι είναι πιο ελκυστικά, ενώ οι Da Costa et al. (2021) επισημαίνουν ότι οι βασικές έννοιες του περιεχομένου θα πρέπει να εξηγούνται σε βίντεο που δεν υπερβαίνουν τα 5 λεπτά.

Τη διάρκεια των 6 λεπτών και κάτω υποστηρίζει και η Brame λέγοντας πως η δημιουργία εκπαιδευτικών βίντεο μεγαλύτερων των 6-9 λεπτών θεωρείται χαμένος χρόνος καθώς η μαθησιακή εμπλοκή σε εκπαιδευτικά μέσα οποιασδήποτε διάρκειας, δεν μπορεί να κρατήσει περισσότερο από 6 λεπτά.

Ωστόσο, τον «μύθο» των 6 λεπτών διερευνούν οι Geri et al. (2017b) όπως χαρακτηριστικά αναφέρει και ο τίτλος της εργασίας τους *Challenging the six-minute myth of online video lectures: Can interactivity expand the attention span of learners?* Έχοντας ως αντικείμενο

έρευνας την επίδραση της διαδραστικότητας, όχι στη διαδικασία και τα μαθησιακά αποτελέσματα, αλλά στην προσέλευση της προσοχής και στη διατήρησή της, διερευνούν τη διάρκεια των διαδικτυακών βιντεοδιαλέξεων και αν υπάρχει η δυνατότητα να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα των σχετικά μεγάλων βίντεο μέσω της διαδραστικότητας, με βάση το ποσοστό ολοκλήρωσης της θέασής τους. Τα ευρήματα της έρευνας κατέδειξαν ότι πράγματι η προσθήκη διαδραστικότητας βελτίωσε σημαντικά το ποσοστό ολοκλήρωσης της θέασης καθώς και τον μέσο χρόνο προβολής κατά περισσότερο από 20%, τόσο για «μεγάλες» όσο και για «σύντομες» βιντεοδιαλέξεις. Εντούτοις, δεν επιβεβαιώνεται ο μύθος των 6 λεπτών, ως ιδεατή διάρκεια, ότι δηλαδή υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να προβληθεί ολόκληρο ένα βιντεομάθημα αν είναι συντομότερο από 6 λεπτά.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι δεν υπάρχει προκαθορισμένη «ιδεατή» χρονική διάρκεια για τα εκπαιδευτικά βίντεο. Αυτή καθορίζεται με βάση τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και το προς διδασκαλία μαθησιακό αντικείμενο. Όλες, όμως, οι έρευνες συγκλίνουν στο συμπέρασμα ότι τα διαδραστικά βίντεο πρέπει να είναι σύντομα και περιεκτικά, να έχουν σαφείς στόχους και να εντάσσονται σε έναν ξεκάθαρο εκπαιδευτικό σχεδιασμό, να διαθέτουν κατάλληλες τεχνικές προδιαγραφές, να προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών χωρίς να επιβαρύνουν το γνωστικό τους φορτίο και να ανταποκρίνονται στις μαθησιακές τους ανάγκες όσο πιο εξατομικευμένα γίνεται (Geri et al., 2017b).

Είναι προφανές ότι με την προσθήκη διαδραστικών στοιχείων ή ακόμα περισσότερο με τη δημιουργία διαφορετικών τύπων βιντεομαθημάτων για μαθητές με διαφορετικό μαθησιακό επίπεδο, η επένδυση πόρων -παιδαγωγικών αλλά και τεχνολογικών- κρίνεται αναγκαία. Και μάλιστα, όσο προσεγγίζουμε την εξατομικευμένη μάθηση, τόσο μεγαλύτερη αναμένεται η επένδυση, λόγω και της πολυπλοκότητας της διαδικασίας παραγωγής με πρωτογενές υλικό (Geri et al. 2017a: 224).

Παρότι, λοιπόν, η δημιουργία διαδραστικών βίντεο είναι χρονοβόρα και απαιτεί επιπλέον πόρους από την εκπαιδευτική κοινότητα, η δυνατότητα, ωστόσο, επαναχρησιμοποίησης των βιντεομαθημάτων συμβάλλει στην απόσβεση του επενδυμένου κεφαλαίου και στην ανάκτηση του δεσμευμένου χρόνου, είτε μέσα από μελλοντικά μαθήματα είτε μέσα από την αυξανόμενη μαθησιακή συμμετοχή. Τα διαδραστικά βίντεο μπορούν, επίσης, να λειτουργήσουν ως ένας έξυπνος «οδηγός» που διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς να προσαρμόσουν τη διδασκαλία τους γρήγορα κι αποδοτικά, στην προσπάθειά τους για μια ουσιαστική κι ενεργή μαθησιακή εμπειρία (Mirriahi et al., 2021; Zhang, 2022).

3.2 Εκπαιδευτικός σχεδιασμός

Η δεύτερη ενότητα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης αφορά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό της ηλεκτρονικής μάθησης μέσω διαδραστικών βίντεο ο οποίος αποτελεί την ουσία της διαδικτυακής εκπαίδευσης αλλά κι ενοποιητικό στοιχείο των τεχνολογικών εργαλείων, των μεθόδων και των συστημάτων. Χωρίς εκπαιδευτικό σχεδιασμό, η διδασκαλία που εμπνέεται από την τεχνολογία κινδυνεύει να χάσει τον προσανατολισμό της και συνεπώς να καταστεί ανεργάτιστη και αναποτελεσματική (Διαμαντοπούλου & Κώστας, 2018).

Η θέαση ενός βίντεο, ως μια απλή πράξη παρακολούθησης, είναι κατά κύριο λόγο μια παθητική μαθησιακή εμπειρία που πιθανόν να οδηγεί σε έλλειψη μαθησιακής δέσμευσης και συνακόλουθα να εμποδίζει τη μάθηση (Mirriahi et al., 2021). Ωστόσο, η έρευνα των Anderson & Davidson (2019) καταγράφει μια ενδιαφέρουσα διάσταση που αφορά τα διαδραστικά βίντεο σε αντιδιαστολή προς τα γραμμικά/παθητικά βίντεο.

Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή, δύο από τα πολλά δίκτυα του ανθρώπινου εγκεφάλου, το Δίκτυο Προεπιλεγμένης Λειτουργίας (DMN) και το Ραχιαίο Δίκτυο Προσοχής (DAN) ενισχύουν διαφορετικούς τύπους κατανόησης και μάθησης, ωστόσο δεν είναι ανταγωνιστικά μεταξύ τους δίκτυα· απεναντίας, συνεργάζονται σε σύνθετες εργασίες, ανάλογα και με τις απαιτήσεις.

Κατά τη χρήση ψηφιακών διαδραστικών μέσων, οι απαιτήσεις απόκρισης ενεργοποιούν το DAN, ενώ κατά τη χρήση των παθητικών δεκτικών μέσων ενεργοποιείται περισσότερο το DMN. Συνεπώς, για τους σχεδιαστές εκπαιδευτικού υλικού το ζητούμενο δεν είναι ποιο μέσο είναι καλύτερο, αλλά πότε το μέσο γίνεται πιο αποδοτικό. Και η απάντηση είναι πως εξαρτάται από το τι είναι αναγκαίο να διδαχθεί.

Σύμφωνα, λοιπόν, με τους Anderson & Davidson (2019), εάν ο στόχος είναι να κατανοήσει ο μαθητής ένα μεγάλο σύνολο συνδεδεμένων εννοιών με τρόπο αφηγηματικό, χωρίς γρήγορες αποκρίσεις ούτε σταθερά εστιασμένη προσοχή, τότε ένα δεκτικό μέσο, όπως η τηλεόραση ή το γραμμικό βίντεο, είναι πιθανώς η καλύτερη επιλογή. Εάν ο στόχος είναι να αναγνωρίσει και να θυμηθεί συγκεκριμένες συσχετίσεις με στοιχεία και πληροφορίες, τότε η καταλληλότερη επιλογή είναι μια διαδραστική εφαρμογή.

Επίσης, η διαδραστικότητα ενδείκνυται και στις περιπτώσεις της διαδικαστικής μάθησης, σε καταστάσεις που περιλαμβάνουν πραγματικές ή προσομοιωμένες κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, όπως στην περίπτωση προσομοίωσης μιας χειρουργικής επέμβασης ή στις

περιπτώσεις εκμάθησης συγκεκριμένων τρόπων συμπεριφοράς, όπως η αντιμετώπιση μιας έκτακτης ανάγκης, η επισκευή ενός μηχανήματος ή η δημιουργία ενός έργου τέχνης (Anderson & Davidson, *op. cit.*: 177).

Συμπερασματικά υπάρχουν ουσιώδεις λόγοι που οφείλει να λάβει υπόψη του ο εκπαιδευτικός όταν πρόκειται να επιλέξει ανάμεσα σε διαδραστικές ή δεκτικές προσεγγίσεις μάθησης. Η επιλογή εξαρτάται κυρίως από τους μαθησιακούς στόχους και τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό που προκρίνεται κάθε φορά. Όπως με κάθε τεχνολογία, επισημαίνουν οι Cesare et al. (2021), έτσι και τα βίντεο που διαμορφώνονται μέσω ψηφιακών διαδικτυακών προγραμμάτων επεξεργασίας (Edpuzzle) θα είναι αποτελεσματικά εκπαιδευτικά εργαλεία μόνο στο βαθμό που ένας δάσκαλος ενσωματώνει αποτελεσματικές προσεγγίσεις στο σχεδιασμό και την εκτέλεση της διδασκαλίας του.

Σε συνέχεια των παραπάνω, θα πρέπει τα βιντεομαθήματα να σχεδιαστούν με σκοπό να εντάσσουν τους μαθητές στη μαθησιακή διαδικασία μέσα από διαδραστικές δραστηριότητες. Διαφορετικά, αν το βιντεομάθημα σε ένα μαθησιακό ηλεκτρονικό περιβάλλον δεν παρακινεί το άτομο να αλληλεπιδράσει με το εκπαιδευτικό υλικό, μπορεί να μην έχει πάντα ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της μάθησης (Vural, 2013). Συνεπώς, κατά τη θέαση διαδραστικών βίντεο, ο εκπαιδευτικός οφείλει να ενσωματώνει ερωτήσεις στα σημεία εκείνα όπου η σκέψη είναι απαραίτητη, φροντίζοντας αυτές οι ερωτήσεις να ευθυγραμμίζονται με τους μαθησιακούς στόχους (Zhang, 2022).

Η Kolas (2015: 5) κρίνει αναγκαίο τον διαχωρισμό των εκπαιδευτικών βίντεο με βάση το διαδραστικό τους περιεχόμενο, καθώς διαφέρουν οι τομείς εφαρμογής στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Βασιζόμενη σε σχόλια των ίδιων των εκπαιδευτικών, επισημαίνει ότι τα διαδραστικά βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις έχουν εφαρμογή στο πεδίο της αξιολόγησης, οι υπερσύνδεσμοι ενδείκνυνται για την αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών, τα 3D αντικείμενα είναι περισσότερο κατάλληλα για οπτικοποίηση κι εξερεύνηση, ενώ οι διαδραστικοί χάρτες για την επίλυση προβλημάτων και χωρικών σχέσεων.

Στην έρευνα των Mirriahi et al. (2021) διερευνώνται οι διαφορές στα μαθησιακά αποτελέσματα μεταξύ τριών ομάδων μαθητών που παρακολουθούν το ίδιο διαδραστικό βίντεο, αλλά με τρεις διαφορετικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις ως προς τον σχεδιασμό: τις ενσωματωμένες ερωτήσεις, τους σχολιασμούς εντός του βίντεο και τη γραμμική/παθητική παρακολούθηση. Η μελέτη σχεδιάστηκε με βάση τη θεωρία της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης (Self-Regulated Learning) κι ως εκ τούτου η αυτο-αποτελεσματικότητα των μαθητών

διερευνάται στο πλαίσιο των προαναφερθέντων εκπαιδευτικών προσεγγίσεων. Επίσης, διερευνώνται οι συσχετίσεις της προηγούμενης γνώσης των μαθητών αναφορικά με τους βιντεοσχολιασμούς και τις ενσωματωμένες ερωτήσεις.

Τα ευρήματα αποκάλυψαν ότι υψηλότερη αυτο-αποτελεσματικότητα εμφάνιζαν οι μαθητές στους βιντεοσχολιασμούς, σε σχέση με εκείνους που απαντούσαν στις ενσωματωμένες ερωτήσεις, πιθανότατα λόγω της άμεσης ανατροφοδότησης που έπεται των ενσωματωμένων ερωτήσεων. Η μελέτη κατέληξε, επίσης, στο συμπέρασμα ότι η προηγούμενη γνώση παίζει κρίσιμο ρόλο στην επιλογή κατάλληλων στρατηγικών ενεργητικής μάθησης, προτείνοντας τους βιντεοσχολιασμούς για μαθητές με προηγούμενη γνώση και τις ενσωματωμένες ερωτήσεις με άμεση ανατροφοδότηση στην περίπτωση που οι μαθητές δεν διαθέτουν τέτοια γνώση.

Το γεγονός ότι οι ενσωματωμένες ερωτήσεις επιτρέπουν στους μαθητές να λαμβάνουν άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με την ορθότητα της απάντησής τους αλλά και προτάσεις βελτίωσης ανάλογα με τις μαθησιακές τους ανάγκες, τους βοηθά να ελέγχουν την μαθησιακή τους πορεία και να τροποποιούν τις στρατηγικές τους όταν απαιτείται. Αυτό θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμο για εισαγωγικά μαθήματα όπου οι μαθητές κατά κανόνα δεν διαθέτουν προηγούμενες γνώσεις και χρειάζονται πρόσθετη υποστήριξη για τη ρύθμιση της μάθησής τους.

Σε ό,τι αφορά τη διαδικτυακή διδασκαλία των Μαθηματικών, τα εκπαιδευτικά βίντεο χρησιμοποιούνται σε πέντε ξεχωριστές περιπτώσεις, ανάλογα με τον σκοπό για τον οποίο τα προορίζει ο εκπαιδευτικός και κατ' επέκταση με βάση τον σχεδιασμό που προτίθεται να κάνει (Lim & Wilson, 2018):

1. όταν σκοπεύει να εισάγει μια καινούργια έννοια για τους μαθητές.
2. όταν θέλει να δείξει μια διαδικασία.
3. όταν επιδιώκει να εξηγήσει γιατί.
4. όταν θέλει να θέσει ένα δύσκολο πρόβλημα και να καθοδηγήσει τους μαθητές στην επίλυσή του.
5. όταν χρησιμοποιεί σενάρια από την πραγματική ζωή για την επεξήγηση μιας έννοιας.

Αναφορικά με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις και τους τρόπους αξιοποίησης τους στα εκπαιδευτικά βίντεο μπορούμε να παρατηρήσουμε τα εξής:

Εάν μια ερώτηση ενσωματώνεται αποκλειστικά για την αξιολόγηση της κατανόησης των μαθητών, τότε είναι προτιμότερο να τεθεί μόλις ολοκληρωθεί το βίντεο και όχι κατά τη διάρκεια της θέασής του.

Εάν μια ερώτηση ενσωματώνεται με σκοπό τη βαθύτερη εμπλοκή των μαθητών, τότε είναι χρήσιμο να διερευνηθεί κατά πόσο οι μαθητές βρίσκουν την ερώτηση ενδιαφέρουσα και όχι επιβαρυντική για τη γνωστική τους υπερφόρτωση.

Εάν μια ερώτηση ενσωματώνεται για να ενισχύσει τη μάθηση, τότε οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να προσδιορίσουν το είδος της μαθηματικής γνώσης (πραγματική, διαδικαστική, εννοιολογική) ή της σκέψης (κατανόηση εργασίας, συλλογισμός, επίλυση προβλημάτων) στην οποία απευθύνεται η ερώτηση. Οι προσανατολισμένες στη σκέψη ερωτήσεις μπορούν να ενισχύσουν τις δεξιότητες των μαθητών αναφορικά με τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων, ωστόσο, είναι πιθανό να διαταράξουν και τη ροή των εννοιών που παρουσιάζονται στο βίντεο (Lim & Wilson, op. cit: 385).

Σύμφωνα με την παραπάνω έρευνα, θεωρείται σημαντικό να μπορεί ο εκπαιδευτικός να διακρίνει τη διαφορά μεταξύ της ενθάρρυνσης για μάθηση (π.χ. θέτοντας απλές ερωτήσεις στις οποίες οι περισσότεροι μαθητές θα απαντούσαν σωστά και θα αισθάνονταν αυτοπεποίθηση) και της ενίσχυσης της μάθησης (π.χ. θέτοντας προκλητικές ερωτήσεις με σκοπό τη νοητική εμπάθυνση).

Μια ενδιαφέρουσα ερευνητική διάσταση που αφορά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό σε σχέση με το χρονικό σημείο ενσωμάτωσης διαδραστικών ερωτήσεων εντός του βίντεο καταγράφεται στη μελέτη των Wachtler et al. (2016). Συγκεκριμένα διερευνάται ποιο μπορεί να είναι το κατάλληλο χρονικό σημείο ανάδυσης μιας ενσωματωμένης ερώτησης κι αν έχει αντίκτυπο στο ποσοστό ορθότητας της απάντησης και κατ' επέκταση στην επίτευξη της μάθησης.

Για τον σκοπό της έρευνας, η οποία επικεντρώνεται στο μάθημα των Μαθηματικών, δημιουργήθηκαν πολυάριθμα εκπαιδευτικά βίντεο με διαφορετικά είδη διαδραστικών ερωτήσεων (πολλαπλής επιλογής, σωστού/λάθους, ανοικτού τύπου). Η κατανομή των ερωτήσεων έγινε με βάση ορισμένες υποθέσεις, όπως ότι οι ερωτήσεις που εμφανίζονται στην αρχή της θέασης, είναι πιθανότερο να απαντηθούν λανθασμένα σε σχέση με τις επόμενες (lazy start). Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, αν κι εμφανίζεται μια υπαρκτή τάση προς αυτή την υπόθεση, δεν φαίνεται, ωστόσο, να είναι στατιστικά σημαντική. Παρ' όλα αυτά, καταλληλότερος χρόνος για την εμφάνιση της πρώτης ενσωματωμένης ερώτησης θεωρείται ότι είναι μετά το 25% της διάρκειας του διαδραστικού βίντεο.

Παράλληλα εξετάστηκε η υπόθεση ότι οι ερωτήσεις που αναδύονται πολύ κοντά η μία μετά την άλλη, σε σύντομα χρονικά διαστήματα, παρουσιάζουν υψηλότερο ποσοστό ορθής απάντησης. Αυτή η υπόθεση, ωστόσο, δεν μπόρεσε να επιβεβαιωθεί στην εργασία των Wachtler et al. (op. cit: 12-15). Τα μεσοδιαστήματα μεταξύ των ερωτήσεων δεν συσχετίζονται με την ορθότητα των απαντήσεων στα υπό εξέταση βίντεο, τα οποία είχαν διάρκεια κάτω των 20 λεπτών. Παραμένει, όμως, υπό διερεύνηση το αν οι αποστάσεις μεταξύ των ερωτήσεων ίσως έχουν αντίκτυπο σε μεγαλύτερα βίντεο.

Τέλος, η σύγκριση μεταξύ της τάξης που δούλεψε με διαδραστικά βίντεο και της τάξης που δούλεψε με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας φανέρωσε αξιοσημείωτα αποτελέσματα υπέρ της πρώτης.

Εν κατακλείδι, αυτό που θα έπρεπε να λάβουμε υπόψη μας κατά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, με βάση τα συμπεράσματα των Wachtler et al. (2016), είναι α) ότι η πρώτη ενσωματωμένη ερώτηση είναι χρήσιμο να αναδύεται αφού «τρέξει» το ¼ της συνολικής διάρκειας του βίντεο, β) ότι η διάρκεια των μεσοδιαστημάτων που παρεμβάλλονται μεταξύ των ενσωματωμένων ερωτήσεων δεν επηρεάζει την ορθότητα της απάντησης, εφόσον πρόκειται για διαδραστικά βίντεο μικρότερα των 20 λεπτών και γ) ότι τάξεις που έχουν δουλέψει με διαδραστικά βίντεο έχουν πετύχει εντυπωσιακά καλύτερα αποτελέσματα από εκείνες στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν συμβατικές μέθοδοι διδασκαλίας.

Σε μια άλλη μελέτη, αυτή των Cummins et al. (2016), γίνεται προφανές ότι οι μαθητές προτιμούν να ασχολούνται με ερωτήσεις Απομνημόνευσης, Εφαρμογής και Ανάλυσης παρά με ερωτήσεις Κατανόησης³. Με βάση αυτά τα αποτελέσματα, συνιστάται οι ενσωματωμένες ερωτήσεις να σχεδιάζονται λαμβάνοντας υπόψη τις συμπεριφορές και τα κίνητρα όπως τα έχουν επισημάνει οι ίδιοι οι μαθητές (περιγράφονται στην Ενότητα 3.1.2 του παρόντος κεφαλαίου) που είναι η ολοκλήρωση του βίντεο, η αναζήτηση πρόκλησης, η ανατροφοδότηση και η επανάληψη.

³ Με βάση την αναθεωρημένη Ταξινόμια του Bloom για τη δομή της γνωστικής επεξεργασίας, το δεύτερο επίπεδο αφορά την Κατανόηση και περιλαμβάνει τη γραπτή και προφορική επικοινωνία μέσω της ερμηνείας, του παραδείγματος, της ταξινόμησης, της περίληψης, του συμπεράσματος, της σύγκρισης και της επεξήγησης. Lorin W. Anderson & David R. Krathwohl, *A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview 2002*

Για παράδειγμα, προκειμένου να υποστηριχθούν μαθητές που έχουν ως κίνητρο την αναζήτηση πρόκλησης, θα μπορούσε να συμπεριληφθεί τουλάχιστον μία τέτοια ερώτηση σε κάθε βίντεο, η οποία θα προκαλεί ενδιαφέρον. Για τους μαθητές που επιζητούν ανατροφοδότηση για να ελέγξουν το επίπεδο κατανόησής τους, θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν ορισμένες διαγνωστικές ερωτήσεις που εντοπίζουν πιθανές παρανοήσεις και παρέχουν λεπτομερή ανατροφοδότηση. Για όσους έχουν ως κίνητρο την ολοκλήρωση θέασης του βίντεο, ένα ΣΔΜ θα μπορούσε να παρέχει σαφέστερη ένδειξη για τις ερωτήσεις που έχουν απαντήσει οι μαθητές και για το πόσες απομένουν να απαντηθούν συνολικά.

Εκτός από τα Μαθηματικά, τα διαδραστικά βίντεο χρησιμοποιούνται επίσης στη Φυσική, για τον πειραματισμό αλλά και τη μελέτη φυσικών φαινομένων. Στο πλαίσιο της έρευνας που διεξήγαγαν οι Παλαιγεωργίου & Παπαδοπούλου (2019), παρουσιάζεται η μεθοδολογία για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό ενός διαδραστικού βίντεο με υπό μελέτη αντικείμενο τις έννοιες θερμότητα και θερμοκρασία αλλά και την εννοιολογική αποσαφήνισή τους, καθώς είναι σύνηθες το φαινόμενο της παρανόησης και της σύγχυσης αυτών των όρων.

Η θερμότητα, ως θέμα, είναι μια αφηρημένη έννοια για την κατανόηση της οποίας απαιτείται εννοιολογική αλλαγή. Αφορά, δηλαδή, μια διαισθητική έννοια για τον φυσικό κόσμο η οποία απαιτείται να μετατραπεί σε επιστημονική. Σε αυτού του είδους τις έννοιες, οι μαθητές αναπτύσσουν συνήθως πολλές παρανοήσεις, αντιστέκονται στην εννοιολογική αλλαγή και τείνουν να διατηρούν παγιωμένες πεποιθήσεις.

Μεθοδολογικά η έρευνα σχεδιάστηκε για να αντιμετωπίσει αυτές τις λανθασμένες αντιλήψεις και να προκαλέσει επαρκείς εννοιολογικές αλλαγές. Τα περιεχόμενα του μαθήματος (διαδραστικό βίντεο, κείμενα και ερωματολογία) σχεδιάστηκαν σύμφωνα με τη στρατηγική της γνωστικής σύγκρουσης: παρουσιάστηκαν ερωτήσεις για να αποκαλύψουν τις παρανοήσεις των μαθητών και στη συνέχεια οι μαθητές ξεκαθάρισαν τις αντιφατικές πληροφορίες, συνήθως μέσω του βίντεο.

Το περιεχόμενο του βιντεομαθήματος βασίστηκε σε σενάριο από την πραγματική ζωή στο οποίο πρωταγωνιστούσαν παιδιά ίδιας ηλικίας με τους συμμετέχοντες στην έρευνα (11-12 ετών). Προστέθηκε αφήγηση σε γλώσσα καθημερινή και ανεπίσημη, ώστε να δημιουργείται στον θεατή αίσθηση οικειότητας και κοινωνικής συντροφικότητας με τον αφηγητή. Η μέγιστη διάρκεια του βίντεο ήταν τρία λεπτά, καθώς τα σύντομα βίντεο θεωρούνται περισσότερο κατάλληλα για διαδικτυακή μάθηση (βλ. Ενότητα 3.1.3 του παρόντος κεφαλαίου).

Για να παραμείνουν ενεργοί, οι μαθητές έπρεπε να αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο του βίντεο τουλάχιστον μία φορά το λεπτό (Wachtler et al. 2016). Το βίντεο εμπλουτίστηκε με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σωστού/λάθους και ανοιχτού τύπου η οποία έπρεπε να απαντηθεί κατόπιν συνεργατικής σύμπραξης με άλλο μέλος της ομάδας (εφόσον οι μαθητές εργάζονται σε ζεύγη). Οι σημαντικές πληροφορίες του βίντεο ήταν τονισμένες ή υπογραμμισμένες ή χρησιμοποιούνταν λεζάντες για να κατευθύνουν την προσοχή των μαθητών σε συγκεκριμένα σημεία του βίντεο.

Σύμφωνα με τους ίδιους τους μαθητές και με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι το μαθησιακό περιβάλλον ήταν πολύ ικανοποιητικό και τους παρακίνησε να μελετήσουν το εκπαιδευτικό υλικό προσεκτικά ώστε να επιτύχουν υψηλές βαθμολογίες. Οι μαθητές επέδειξαν αξιοσημείωτο αυτοέλεγχο, αυτοπειθαρχία και μαθησιακή αυτονομία και κατάφεραν να διαχειριστούν την πρόοδό τους. Επίσης, υποστήριξαν ότι τα διαδραστικά βίντεο συνέβαλαν σημαντικά στην απόδοσή τους και επαίνεσαν τη μαθησιακή αξία των ενσωματωμένων ερωτήσεων. Συνακόλουθα, αυτές τις παρατηρήσεις επιβεβαίωσαν και οι δάσκαλοι τονίζοντας ότι, κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, τα επίπεδα συγκέντρωσης των μαθητών ήταν υψηλά.

Στην έρευνα των Παλαιγεωργίου & Παπαδοπούλου (2019) επισημαίνονται, επιπλέον, τέσσερα ουσιώδη σημεία για την επιτυχημένη εκπαιδευτική παρέμβαση που είναι βασισμένη στα διαδραστικά βίντεο και την ομαδοσυνεργατική μάθηση. Πρώτον, οι μαθητές θα πρέπει να προετοιμαστούν και να αποκτήσουν εμπειρία στη μέθοδο της αυτοκατευθυνόμενης και ομαδοσυνεργατικής μάθησης. Δεύτερον, είναι σημαντικό να υπάρχει καλή επικοινωνία ανάμεσα στα μέλη της ομάδας. Τρίτον, αυτού του είδους οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις βασίζονται απόλυτα στις τεχνικές δυνατότητες των μέσων, οι οποίες πρέπει να είναι ελεγμένες και να εμφανίζουν σταθερότητα. Τέλος, ο εκπαιδευτικός είναι σημαντικό να έχει πρόσβαση σε αναλυτικά στοιχεία για την πορεία της μαθησιακής διαδικασίας ώστε να κάνει στοχευμένες παρεμβάσεις, αν και όπου χρειαστεί.

Σε μια άλλη μελέτη, οι Chiou & Churchill (2015) ερευνούν τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και την ανάπτυξη ψηφιακού υλικού με σκοπό τη μάθηση αλγεβρικών εννοιών σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Σε αυτό το σημείο να επισημάνουμε ότι οι αρχές σχεδιασμού και ανάπτυξης είναι κοινές για όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες, ενώ η διαφοροποίηση έγκειται στο μαθησιακό περιεχόμενο του ψηφιακού υλικού.

Η μέχρι τώρα εμπειρία μας σχετικά με το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό για τα Μαθηματικά, είναι ότι ενσωματώνει, ως επί το πλείστον, εκπαιδευτικές μεθόδους που προάγουν τη

Διαδικαστική γνώση. Μια ισορροπημένη διδασκαλία των Μαθηματικών, ωστόσο, οφείλει να συμπεριλαμβάνει και την Εννοιολογική γνώση η οποία προάγεται μέσω της εννοιολογικής κατανόησης, μια πιο απαιτητική στην ανάπτυξή της μαθηματική μέθοδος. Εξ αιτίας της διαφορετικής φύσης αυτών των δύο τύπων γνώσεων, της διαδικαστικής και της εννοιολογικής, το εκπαιδευτικό ψηφιακό υλικό που ευνοεί τη δεύτερη είναι σκόπιμο να σχεδιάζεται με σκοπό να ερεθίσει τη σκέψη και τον στοχασμό, αποσκοπώντας περισσότερο στην κατανόηση παρά στην απομνημόνευση. Τα δεδομένα της συνέντευξης στην έρευνα των Chiou & Churchill (op. cit: 285) έδειξαν ότι όλοι οι μαθητές κατάφεραν να κατακτήσουν μια έννοια από τη στιγμή που ήταν σε θέση να οικοδομήσουν σχέσεις μεταξύ των μαθησιακών μηνυμάτων.

Μεθοδολογικά, η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιείται, κατά βάση, σε δύο στάδια: της ανάπτυξης του ψηφιακού υλικού και του ελέγχου κατά πόσο το συγκεκριμένο υλικό βελτιώσε την εννοιολογική ικανότητα. Το υλικό σχεδιάστηκε σύμφωνα με τις αρχές σχεδιασμού εκμάθησης πολυμέσων (Mayer, 2017) και το μαθησιακό περιεχόμενο αναπτύχθηκε στη βάση της Variation Theory⁴. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, ο σχεδιασμός ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού που προάγει την εννοιολογική γνώση στα Μαθηματικά, πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω βασικά χαρακτηριστικά:

1. Τα χαρακτηριστικά του σημαίνοντος σχεδιασμού

Το ψηφιακό υλικό πρέπει να επικεντρώνεται στο σημαίνον μαθησιακό μήνυμα του κυρίως θέματος, δηλαδή της μαθηματικής έννοιας που θέλουμε να διδάξουμε. Θα πρέπει να περιλαμβάνει τους ακριβείς ή πλήρεις μαθηματικούς τύπους και όχι τα σύμβολά τους. Το μαθησιακό μήνυμα πρέπει να φέρει ονομασία ή τίτλο, ακόμα κι αν οι μαθητές το γνωρίζουν, καθώς δεν πρόκειται για περιττή επισήμανση. Γενικά, οι εκπαιδευτικές στρατηγικές και οι μέθοδοι διδασκαλίας πρέπει να αναδεικνύουν τα βασικά μαθησιακά μηνύματα αλλά και όσα είναι σχετικά προς αυτά.

2. Τα χαρακτηριστικά του σχεδιασμού οικοδόμησης σχέσεων

Οι μαθητές οφείλουν να κατανοήσουν τις σχέσεις μεταξύ διαφορετικών μαθησιακών μηνυμάτων για να μπορέσουν να κατακτήσουν μια έννοια. Συνεπώς, μια πληροφορία πρέπει

⁴Θεωρία μάθησης που χρησιμοποιείται κυρίως στη διδασκαλία και την παιδαγωγική των Μαθηματικών κατά την οποία δίνεται έμφαση στα βασικά χαρακτηριστικά μιας έννοιας, τόσο σε αυτά που παραμένουν ίδια όσο και σε εκείνα που διαφοροποιούνται.

να παρουσιάζεται και με διαφορετικές εκδοχές ώστε να προκαλούνται συγκρίσεις που ενεργοποιούν τη σκέψη του μαθητή και τη δημιουργία συσχετίσεων μεταξύ των μηνυμάτων.

Αν στο ψηφιακό υλικό χρησιμοποιηθούν γραφήματα και μαθηματικοί τύποι, είναι χρήσιμο να προβλεφθεί ο χειρισμός τους π.χ μέσω μιας μπάρας κύλισης, ώστε να μπορούν οι μαθητές να βλέπουν τις αλλαγές από διαφορετικές οπτικές.

Όταν διαφορετικά στοιχεία συσχετίζονται μεταξύ τους είναι προτιμότερο να τα επισημάνουμε με επιχρωματισμό αντί για υπογράμμιση, ώστε να τονιστούν οι υπαρκτοί σύνδεσμοι ή οι σχέσεις μεταξύ των στοιχείων. Αυτό ωθεί τους μαθητές να προσέξουν τι συμβαίνει στις μαθηματικές σχέσεις όταν επιλέγονται οι κατάλληλες μεταβλητές. Τέλος, χρωματικές αλλαγές πρέπει να γίνονται και στις υπονοούμενες (έμμεσες) έννοιες ώστε οι μαθητές να εστιάζουν ευκολότερα στο υλικό (γραφήματα, εξισώσεις, μεθόδους επίλυσης, σύμβολα και αριθμούς).

3. Τα χαρακτηριστικά του σχεδιασμού γνωστικής ικανότητας

Αρχικά, είναι σημαντικό να γίνει ομαδοποίηση του περιεχομένου της μαθηματικής έννοιας. Κάθε ομαδοποιημένο περιεχόμενο θα πρέπει να παρουσιάζεται ισοδύναμα σε διαφορετικά πεδία, καθένα από τα οποία θα περιλαμβάνει μια συγκεκριμένη μαθηματική έννοια. Τα πεδία θα πρέπει να παρουσιάζονται ταυτόχρονα και με διαφορετικό χρωματικό τονισμό. Όσα πεδία σχετίζονται μεταξύ τους και παρουσιάζουν αυξημένη μαθησιακή σπουδαιότητα, θα πρέπει ιδανικά να τοποθετούνται το ένα μετά το άλλο, στην ίδια οθόνη. Για παράδειγμα, τα γραφήματα πρέπει να τοποθετούνται δίπλα στις εξισώσεις και μαζί με την κειμενική περιγραφή τους. Το μαθησιακό υλικό για να είναι αποτελεσματικό θα πρέπει να σχεδιάζεται για συγκεκριμένα θέματα και όχι για συγκεκριμένες ενότητες.

Η αφομοίωση μαθηματικών εννοιών απαιτεί εργώδη γνωστική επεξεργασία. Η παρουσίαση πολλών εννοιών κατά τον σχεδιασμό του ψηφιακού υλικού μπορεί να αποθαρρύνει τους μαθητές και να τους αποδεσμεύσει από τη γνωστική διεργασία.

4. Τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού αισθητικά προσιτού

Είναι πολύ σημαντικό να κερδίσουμε την προσοχή των μαθητών από την αρχή. Ψηφιακό υλικό που είναι αισθητικά απωθητικό και δεν είναι ελκυστικό θα μπορούσε να αποθαρρύνει τον μαθητή. Τα χρώματα στο φόντο δεν πρέπει να προκαλούν, είναι προτιμότερα τα «ήσυχχα» και λιγότερο έντονα χρώματα.

Εν κατακλείδι, όπως χαρακτηριστικά αναφέρουν οι Σοφός & Ρουσάκη (2022:132) σχετικά με τις προτεινόμενες μεθόδους σχεδιασμού, ανάπτυξης αλλά και διαχείρισης εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού υλικού με μέσο το βίντεο, κομβικό σημείο αποτελούν «οι παιδαγωγικές αρχές του σχεδιασμού για την επίτευξη της μέγιστης δυνατής ποιότητας του εκπαιδευτικού υλικού, αλλά και η πρακτική αποτύπωσή τους σε τεχνικά και σχεδιαστικά χαρακτηριστικά του μέσου».

3.3 EdPuzzle

Σε αυτή την τρίτη ενότητα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης εξετάζουμε τη διαδικτυακή πλατφόρμα επεξεργασίας διαδραστικών βίντεο, EdPuzzle. Επίσης, καταγράφουμε τις λειτουργίες της πλατφόρμας, τις δυνατότητες χρήσης τους στην εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και τις πολυάριθμες επιλογές πρόσβασης, όπως μέσω υπολογιστών κι εφαρμογών που είναι εγκατεστημένες σε smartphones και tablets. Άλλωστε, αυτή καθαυτή η ιδέα της πλατφόρμας εκπορεύεται μέσα από την αδιάλειπτη καθημερινή παρουσία του android, το οποίο ήδη πρωταγωνιστεί στη ζωή και σταδιακά κυριαρχεί και στην εκπαίδευση (Amaliah, 2020).

Το EdPuzzle απλοποιεί τη δημιουργία βιντεομαθημάτων τα οποία περιλαμβάνουν συγκεκριμένες διδασκαλικές πρακτικές όπως είναι η πρόκληση συχνών ερωτήσεων, η προσφορά ενισχυτικής και υποστηρικτικής μάθησης, η παροχή άμεσης θετικής και διορθωτικής ανατροφοδότησης και η παρακολούθηση της απόδοσης των μαθητών (Cesare et al., 2021). Επιπρόσθετα, η χρήση της εφαρμογής, μέσω συστηματικών μεθόδων μάθησης που επιλέγει κι εφαρμόζει ο εκπαιδευτικός, μπορεί να βελτιώσει τις δεξιότητες αναλυτικής σκέψης των μαθητών, από την εισαγωγική (Preliminary) στην εντατική μάθηση (Intensive learning), έπειτα στην ανεξάρτητη μάθηση (Self-study) και βέβαια στην Αξιολόγηση (Assessment).

Αυτό προκύπτει από τα δεδομένα της έρευνας της Amaliah (2020) που έγινε με σκοπό τη διερεύνηση της βελτίωσης της αναλυτικής σκέψης μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε αφηγηματικό κείμενο και τα οποία φανερώνουν ότι οι αναλυτικές δεξιότητες των μαθητών, που αρχικά προέρχονταν από την αδύναμη κατηγορία, βελτιώθηκαν σημαντικά, ενώ και τα μαθησιακά αποτελέσματα παρουσιάζουν υψηλό ποσοστό ολοκλήρωσης που αγγίζει το 89%.

Ο εκπαιδευτικός, ως συντονιστής, είναι αναγκαίο να παρέχει δραστηριότητες που ενεργοποιούν την αναλυτική ικανότητα των μαθητών, όπως είναι η εξέταση ιδεών, η παραγωγή επιχειρημάτων, ο εντοπισμός λόγου και αντίλογου, η απλοποίηση προβλημάτων· την ίδια στιγμή οφείλει να καθοδηγεί την αναλυτική τους δύναμη στην αναζήτηση

πληροφοριών, στη διαφοροποίηση, στην οργάνωση, στη διασύνδεση, στο συμπέρασμα, στην αιτιολόγηση, στην επιλογή και στην έκφραση εμπειριών.

Τα ισχυρά πλεονεκτήματα του Edpuzzle καταγράφονται και στην έρευνα των Pulukuri και Abrams (2020) που διεξήχθη ανάμεσα σε 59 πρωτοετείς φοιτητές γενικής Χημείας στο Πανεπιστήμιο της Βοστώνης. Η συντριπτική πλειονότητα των σχολίων για την πλατφόρμα ήταν θετικά (75%) και μόνο ένα μικρό ποσοστό (12% κατά μέσο όρο) ήταν αρνητικά. Η κοινή συνισταμένη των θετικών σχολίων αφορούσε τη διαδραστικότητα, χαρακτηριστικό που δημιουργείται μέσω της πλατφόρμας Edpuzzle, και την οποία δεν διαθέτουν τα παραδοσιακά βίντεο. Τα διαδραστικά στοιχεία όπως είναι οι ενσωματωμένες ερωτήσεις, ως εύστοχες παύσεις, θεωρήθηκαν ιδιαίτερα ευεργετικά για τη μάθησή τους. Τα αρνητικά σχόλια επικεντρώθηκαν κυρίως στο γεγονός ότι οι συμμετέχοντες φοιτητές δεν είχαν τη δυνατότητα να παρακάμψουν τμήματα των βίντεο, καθώς οι σημειώσεις και οι ενσωματωμένες ερωτήσεις θεωρούνταν προαπαιτούμενες για την ολοκλήρωση της θέασης. Ωστόσο, και τα δύο αυτά «αρνητικά», κατά τους φοιτητές, δεδομένα αποτελούν επιδιωκόμενα οφέλη της πλατφόρμας.

Στις αμιγώς αρνητικές παρατηρήσεις καταγράφεται το ότι δεν υπάρχει δεύτερη ευκαιρία για ερωτήσεις που απαντήθηκαν λανθασμένα, πριν δηλαδή εμφανιστούν η ανατροφοδότηση και η σωστή απάντηση. Επίσης, επισημαίνεται ότι για την εισαγωγή κι επεξεργασία βίντεο απαιτείται μια προσπάθεια εκμάθησης και εξοικείωσης με την πλατφόρμα, ωστόσο το Edpuzzle προσφέρει ολοκληρωμένη και αποτελεσματική υποστήριξη μέσω μιας ενότητας FAQ (πιο συνηθισμένων ερωτήσεων) κι ενός συστήματος ανταλλαγής μηνυμάτων με μια εξειδικευμένη ομάδα. Αυτοί οι περιορισμοί, ωστόσο, δεν φαίνεται να είναι αρκετοί για να μειώσουν τα ουσιαστικά οφέλη της μετάβασης από τα παραδοσιακά μαθήματα στα διαδραστικά βιντεομαθήματα, μέσω του Edpuzzle.

Την ανάγκη αφιέρωσης χρόνου για την εκμάθηση της πλατφόρμας επισημαίνει και η έρευνα της Mischel (2019) η οποία αναφέρεται διεξοδικά στα δυνατά και αδύνατα σημεία του EdPuzzle. Σε ό,τι αφορά τα δυνατά σημεία επισημαίνεται ότι: 1) επαυξάνει την εμπειρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, 2) κρατά ενήμερο τον εκπαιδευτικό ότι έχει λάβει χώρα η μάθηση, 3) παρέχει τη δυνατότητα ηχητικών επισημάνσεων, 4) δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ψηφιακής βιβλιοθήκης η οποία μπορεί να διαμοιραστεί και με άλλους εκπαιδευτικούς.

Σε ό,τι αφορά τα αδύνατα σημεία, εκτός από την ανάγκη εξοικείωσης με την πλατφόρμα που ήδη προαναφέραμε, καταγράφονται επιπλέον τα εξής: α) δεν υπάρχει η δυνατότητα για live

σχολιασμό από τη μεριά των μαθητών (chatting), παρά μόνο μέσω των ΣΔΜ (LMS), β) τα εργαλεία επεξεργασίας βίντεο είναι περιορισμένα, γ) δεν υπάρχει ολοκληρωτική συνεργασία με όλα τα ΣΔΜ.

Για προκλήσεις κι εμπόδια στη χρήση του EdPuzzle κάνουν, επίσης, λόγο οι Da Costa et al. (2021: 1064). Σε αυτά συγκαταλέγονται: 1) η ανάγκη δημιουργίας εγγραφής στην πλατφόρμα, 2) η απρόσκοπτη πρόσβαση στο Διαδίκτυο που αποτελεί κρίσιμη προϋπόθεση για τη σωστή διεξαγωγή της δραστηριότητας, 3) η χαμηλή μπαταρία και η περιορισμένη μνήμη του κινητών συσκευών μπορεί να δημιουργήσουν πρόσθετες δυσκολίες. Σε μια παρόμοια περίπτωση, οι ερευνητές κλήθηκαν να δώσουν λύση, δανείζοντας τις δικές τους συσκευές προκειμένου να ξεπεραστεί το πρόβλημα.

Τέλος, θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη κατά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό τόσο η χρονική στιγμή χρήσης του Edpuzzle -και γενικότερα των τεχνολογικών πόρων- όσο και το ημερήσιο σχολικό πρόγραμμα των μαθητών. Πρόκειται για σημαντική λεπτομέρεια που μπορεί να κάνει τη διαφορά, καθώς έχει παρατηρηθεί ότι στο τελευταίο μάθημα της σχολικής μέρας, οι μαθητές «αγωνιούν» να φύγουν και για το λόγο αυτό απαντούν βεβιασμένα και πρόχειρα στις ερωτήσεις.

Στην ίδια έρευνα των Da Costa et al. (2021: 1058) αναφορικά με το Edpuzzle, επισημαίνεται η θετική συσχέτιση μεταξύ ευελιξίας για τη δημιουργία οπτικοακουστικού περιεχομένου και καταλληλότητας ως δωρεάν διαδικτυακής πλατφόρμας διαμοιρασμού βίντεο, με δυνατότητα πρόσβασης από διαφορετικές συσκευές, όπως tablet, φορητούς υπολογιστές και smartphones. Το συμπέρασμα αυτό είναι συμβατό με τη θεωρία του κονεκτιβισμού, η οποία υποστηρίζει ότι η γνώση πρέπει να επικαιροποιείται καθώς το περιβάλλον μετασχηματίζεται και ότι ο διαμοιρασμός είναι καίριας σημασίας για τη δημιουργία δικτύων που τροφοδοτούν το ένα το άλλο.

Σε μία άλλη έρευνα, αυτή των Shelby και Fralish (2021), έχουν χρησιμοποιηθεί διαδραστικά βίντεο, διαδικτυακή αξιολόγηση αλλά και πρόσθετες εκπαιδευτικές μέθοδοι με στόχο τη μείωση του γνωστικού φορτίου και την εξασφάλιση μαθησιακής εμπλοκής σε εργαστηριακά μαθήματα θετικών επιστημών. Μέσω των βιντεομαθημάτων του Edpuzzle, οι μαθητές εισήχθησαν στη θεωρία και τις διαδικασίες των πειραμάτων, υποστηρίχθηκαν στην προετοιμασία για την εκτέλεσή τους, έμαθαν πώς να καταγράφουν τα αποτελέσματα σωστά, εντόπισαν τα όργανα και την ορθή χρήση τους και χρησιμοποίησαν αποδοτικά την τεχνολογία.

Τα δεδομένα της εν λόγω έρευνας έδειξαν ότι η επίδοση των μαθητών στη Βιοχημεία αυξήθηκε κατά μέσο όρο 5-10% στις περισσότερες αξιολογήσεις και ότι η ανάλυση της βαθμολογίας απέδειξε ότι επρόκειτο για δεδομένα στατιστικά σημαντικά. Συνεπώς, η πλατφόρμα Edpuzzle επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να συνδυάζουν αποτελεσματικά όλα τα παραπάνω στοιχεία.

Τέλος, να αναφέρουμε ότι σχετικά με τα ΣΔΜ, τα περισσότερα από αυτά μπορούν να χρησιμοποιήσουν όλα τα οφέλη της πλατφόρμας. Εξάλλου, στην έρευνα Mischel (2019) επισημαίνεται ότι το Edpuzzle έχει τη δυνατότητα να αντιμετωπίσει ζητήματα που άλλες πλατφόρμες επεξεργασίας δεν τα έχουν τολμήσει ακόμα. Επιτρέποντας στους μαθητές να αλληλεπιδρούν με το ηλεκτρονικό μαθησιακό περιεχόμενο και παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς σημαντική ανατροφοδότηση, το EDpuzzle έχει καταστεί πολύτιμο εργαλείο της διαδικτυακής μάθησης.

Κεφάλαιο 4: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Η ενσωμάτωση ερωτήσεων στα εκπαιδευτικά βίντεο, με στόχο την επίτευξη διαδραστικότητας και απώτερο σκοπό την ενεργητική στάση και ουσιαστική δέσμευση του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία, είναι από τις πλέον δημοφιλείς μεθόδους ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους (Kleftodimos & Evangelidis, 2016; Mirriahi et al., 2021; Pulukuri & Abrams, 2020; Zolkwer et al., 2023). Οι μεν πρώτοι στην πλειονότητά τους κρίνουν τη μέθοδο των ενσωματωμένων ερωτήσεων ως αρκούντως αποτελεσματική (Ipek et al., 2021), οι δε δεύτεροι ως επαρκώς ικανοποιητική (Palaiogeorgiou & Papadopoulou (2019); Smithwick et al., 2018), όπως προκύπτει και από τις ερευνητικές καταγραφές που συμπεριλάβαμε τόσο στα κεφάλαια της Βιβλιογραφικής ανασκόπησης όσο και στο Θεωρητικό μέρος της παρούσας εργασίας.

Η σημασία των ενσωματωμένων ερωτήσεων στα διαδραστικά βίντεο που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο της διαδικτυακής εκπαίδευσης και της ηλεκτρονικής μάθησης, έχει μελετηθεί σε πληθώρα ερευνών από τις οποίες προκύπτουν σημαντικά οφέλη για την προώθηση και βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας. Επιγραμματικά, αναφέρουμε την ενίσχυση της αλληλεπίδρασης των μαθητών με το μαθησιακό υλικό, τη διευκόλυνση της κατανόησης και τη διατήρηση της γνώσης, την πρόκληση ενδιαφέροντος και την κινητοποίηση κινήτρων, τη μείωση του γνωστικού φορτίου, την προαγωγή της (αυτο) αξιολόγησης, της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης και πολλών άλλων (Afify, 2020; Kolas, 2015; Shelby & Fralish, 2021).

Με αυτό το δεδομένο και με καταγεγραμμένα τα αδιαμφισβήτητα οφέλη, επιδίωξη της παρούσας εργασίας είναι η ανάδειξη των εκπαιδευτικών λειτουργιών των ενσωματωμένων ερωτήσεων και των ποιοτικών χαρακτηριστικών του εκπαιδευτικού σχεδιασμού που εφαρμόσθηκε σε ένα επαρκές δείγμα διαδραστικών βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις. Τα εξεταζόμενα εκπαιδευτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά αφορούν στα είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων, στις εκπαιδευτικές λειτουργίες τους, στα είδη γνώσης που προάγουν καθώς και στα επίπεδα γνωστικών στόχων που προκρίνουν.

Προκειμένου να ερευνήσουμε τα παραπάνω χαρακτηριστικά, επιλέξαμε την δωρεάν πλατφόρμα επεξεργασίας εκπαιδευτικών βίντεο EdPuzzle, η οποία αποτελεί ταυτόχρονα κι ένα ευμέγεθες ψηφιακό αποθετήριο διαδραστικών βίντεο που ενημερώνεται και επικαιροποιείται διαρκώς από την πολυάριθμη κοινότητα εκπαιδευτικών-χρηστών της πλατφόρμας. Μέσα από

το EdPuzzle ελέγξαμε έναν μεγάλο αριθμό διαδραστικών βίντεο και στη συνέχεια θέσαμε συγκεκριμένα κριτήρια επιλογής αλλά και αποκλεισμού, προκειμένου να διαμορφώσουμε την τελική λίστα των προς διερεύνηση βίντεο (Cesare et al., 2021).

Η πρωτοτυπία της εργασίας, αντικείμενο της οποίας αποτελεί το διαδραστικό βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες, έγκειται στη διερεύνηση και αποτύπωση των εκπαιδευτικών χαρακτηριστικών των αναδυόμενων ερωτήσεων σε όλες τις τάξεις της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και στη δυνατότητα σύγκρισης και ελέγχου των αποτελεσμάτων ανάλογα με τη σχολική τάξη. Το δείγμα περιλαμβάνει βίντεο που έχουν δημιουργήσει εκπαιδευτικοί από διάφορα σημεία του πλανήτη, με πρωτογενές αλλά και έτοιμο υλικό, καθώς επίσης και βίντεο μεγάλων παγκοσμίως εκπαιδευτικών οργανισμών, όπως είναι η Khan Academy. Το γεγονός ότι τα βίντεο είναι αγγλόφωνα χωρίς επιλογή ως προς τη χώρα προέλευσης, εκμηδενίζει τους όποιους περιορισμούς μπορεί να υπήρχαν λόγω γλώσσας, ενώ παράλληλα αφήνει ανεπηρέαστη την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος.

Μέσα από τη διερεύνηση του δείγματος των διαδραστικών βίντεο, τη διεξοδική μελέτη των διδακτικών λειτουργιών των ενσωματωμένων ερωτήσεων, τη «χαρτογράφηση» των ποιοτικών χαρακτηριστικών του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, τη λεπτομερή ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων και τη σε βάθος ερμηνεία τους, σκοπός μας είναι η παρούσα εργασία να καταγράψει χρήσιμα συμπεράσματα για την εκπαιδευτική κοινότητα και να αποτελέσει έναν χρηστικό οδηγό για εκπαιδευτικούς και σχεδιαστές εκπαίδευσης που θα διευκολύνει, θα ανανεώσει και θα εμπλουτίσει το δημιουργικό τους έργο.

4.1 Ερευνητικά ερωτήματα εργασίας

Τα ερευνητικά ερωτήματα που επιδιώκει να απαντήσει η παρούσα εργασία είναι τα εξής:

1. Ποια είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων απαντώνται συχνότερα στο δείγμα των διαδραστικών βίντεο που διερευνούμε;
2. Ποιες είναι οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων στο δείγμα της έρευνας;
3. Ποια είδη γνώσης προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις του δείγματος;
4. Ποια είναι τα επίπεδα γνωστικών στόχων σύμφωνα με την ταξινόμια Bloom;

Τα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα βασίζονται σε συγκεκριμένο θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο στηριχθήκαμε προκειμένου να προβούμε στη διατύπωσή τους. Πιο αναλυτικά:

4.2 Θεωρητικό υπόβαθρο

4.2.1 Πρώτο ερευνητικό ερώτημα

Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα θα αναφερθούμε επιγραμματικά στα είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων καθώς στο Θεωρητικό μέρος της παρούσας εργασίας υπάρχει ξεχωριστή Ενότητα με πιο αναλυτική καταγραφή. Πρόκειται για διαδραστικές ασκήσεις κομβικής σημασίας για την ηλεκτρονική μάθηση και τη διαδικτυακή εκπαίδευση, οι οποίες επιτελούν συγκεκριμένες διδακτικές λειτουργίες όπως θα δούμε παρακάτω.

Σε ένα πρώτο επίπεδο, οι ενσωματωμένες ερωτήσεις διακρίνονται σε κλειστές και ανοικτές. Στις κλειστές ανήκουν οι ερωτήσεις Σωστού-λάθους, Πολλαπλής Επιλογής, Συμπλήρωσης κενών, Αντιστοίχισης, Ιεράρχησης. Αυτού του είδους οι ερωτήσεις καλούν τους εκπαιδευόμενους να επιλέξουν τη σωστή εκδοχή, να απαντήσουν με τη σωστή σειρά, να συμπληρώσουν κενά, να αντιστοιχήσουν κ.ο.κ. Στις ανοικτές ερωτήσεις, που είναι κατά βάση αναλυτικοσυνθετικού τύπου, καλείται ο μαθητής να διατυπώσει γραπτά, απαντήσεις, επιχειρήματα, σκέψεις, ιδέες, να αναλύσει, να συνθέσει, να αξιολογήσει (Σοφός, 2019).

4.2.2 Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα

Σχετικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, όπως ήδη αναφέραμε, οι ενσωματωμένες ερωτήσεις επιτελούν συγκεκριμένες διδακτικές λειτουργίες, γεγονός που τις καθιστά κυρίαρχες στη διαδικτυακή εκπαίδευση (Σοφός, ό.π.: 350-352). Οι βασικές διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων είναι οι ακόλουθες έξι:

α) Κινητοποίηση. Πρόκειται για πρωταρχική λειτουργία της μαθησιακής διαδικασίας με βασικό στόχο να προκαλέσει το ενδιαφέρον στο μαθητή και να «ερεθίσει» θετικά τη διάθεσή του για μάθηση. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από τη διασύνδεση του θέματος με προηγούμενες γνώσεις κι εμπειρίες και με όχημα τις κατάλληλα διατυπωμένες ερωτήσεις, οι μαθητές οδηγούνται σε μια καλώς εννοούμενη αποσταθεροποίηση παγιωμένων αντιλήψεών τους, σε αναθεώρηση εσφαλμένων πρότερων γνώσεων και σε μια προσπάθεια γνωσιακής επαναπροσέγγισης.

β) Διάγνωση. Βασική προϋπόθεση για μια αποτελεσματική εκπαιδευτική παρέμβαση αποτελεί η διάγνωση του γνωσιακού επιπέδου του εκπαιδευόμενου. Η επιτυχημένη διάγνωση αφορά τόσο τον εκπαιδευτικό όσο και τον μαθητή καθώς του δίνει τη δυνατότητα να στοχαστεί σε προϋπάρχουσες αντιλήψεις και συνεπώς να αφομοιώσει καλύτερα νεοαποκτηθείσες γνώσεις.

Πιο κατάλληλες δραστηριότητες για τη διάγνωση θεωρούνται οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου που επιτρέπουν ατομικές προσεγγίσεις, οι οποίες ωστόσο πρέπει να είναι σωστά διατυπωμένες και κατάλληλα στοχευμένες.

γ) Διερεύνηση και μελέτη. Πρόκειται για διδακτικές λειτουργίες με στόχο την εμβάθυνση και την κριτική προσέγγιση. Κι εδώ έχουμε να κάνουμε με αποσταθεροποίηση παγιωμένων αντιλήψεων από τη μεριά των μαθητών, μέσα ωστόσο από τις διαφορετικές προσεγγίσεις και από τη σύνθεση ποικίλων απόψεων. Κατάλληλες ερωτήσεις θεωρούνται όσες επιζητούν απάντηση στο «γιατί...», ή στο «πώς εξηγείται...», ή «τι πιστεύεις...».

δ) Εφαρμογή, εξάσκηση κι επανάληψη. Βασική προϋπόθεση για την επίτευξη της μάθησης είναι η εφαρμογή της αποκτηθείσας γνώσης η οποία μέσα από την εξάσκηση και την επανάληψη γίνεται «ρουτίνα» για τους εκπαιδευόμενους που είναι σε θέση να εφαρμόζουν «αυτοματοποιημένα» τις γνώσεις και τις δεξιότητες που μόλις απέκτησαν. Σε αυτή την περίπτωση οι ερωτήσεις αποσκοπούν στην περιγραφή εννοιών ή φαινομένων (δηλωτική γνώση) καθώς και στην εφαρμογή κανόνων και διαδικασιών (διαδικαστική γνώση).

ε) Σταθεροποίηση, επέκταση και διαφοροποίηση. Ως συνέχεια των παραπάνω διδακτικών λειτουργιών επέρχεται η σταθεροποίηση της νεοαποκτηθείσας γνώσης που επιτρέπει στους μαθητές να κάνουν λογική διασύνδεση των επιμέρους πληροφοριών και να επεκτείνουν αυτές τις διασυνδέσεις και σε άλλες διαστάσεις του ζητούμενου θέματος, λιγότερο γνωστές. Μέσα από αυτή τη διαδικασία, επέρχεται και η διαφοροποίηση με απώτερο στόχο τη βαθύτερη κατανόηση και την εμπέδωση.

στ) Αποτίμηση και αξιολόγηση. Η αξιολόγηση δεν αφορά μόνο τον εκπαιδευτικό αλλά και τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο στην περίπτωση της αυτοαξιολόγησης. Εν προκειμένω, αναφερόμαστε στην τελική αξιολόγηση κατά την οποία επιδιώκεται ο έλεγχος προόδου των μαθητών και η αποτίμηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης. Κατά την αξιολόγηση, οι ερωτήσεις πρέπει να διατυπώνονται με τρόπο σαφή και ρητό, εντός προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου και για θέματα που έχει διδαχθεί ο εκπαιδευόμενος. Τα διαβαθμισμένα επίπεδα δυσκολίας είναι χρήσιμα καθώς ανταποκρίνονται σε όλα τα επίπεδα μαθητών κι επιπλέον δίνουν τη δυνατότητα της επιτυχούς απάντησης ακόμα και στους πιο αδύνατους.

Σχετικά με το τρίτο και τέταρτο ερευνητικό ερώτημα θα ακολουθήσουμε τη γνωστή ταξινομία Bloom για τη Γνώση, τη Μάθηση και τη Γνωστική διαδικασία, έτσι όπως αυτή καταγράφεται από τους Anderson et al. (2001), στην αναθεωρημένη εκδοχή ιεράρχησης κατηγοριών και διδακτικών στόχων.

4.2.3. Τρίτο ερευνητικό ερώτημα

Ξεκινώντας από τα είδη Γνώσης, αναφερόμαστε σε καθένα ξεχωριστά και ανάλογα με τη διαφορετική λειτουργία που επιτελεί κάθε είδος (Anderson & Krathwohl, 2001: 29; Δημητριάδης, 2015: 19).

- **Πραγματολογική Γνώση (Factual Knowledge).** Αφορά απλές έννοιες, βασικά στοιχεία, χρονολογίες, πληροφορίες, με απλά λόγια την ορολογία μιας επιστήμης που οφείλουν να γνωρίζουν οι μαθητές ώστε να αποκτήσουν θεωρητικό υπόβαθρο, απαραίτητο για επίλυση προβλημάτων και πρακτική επί του πεδίου. Πρόκειται για πληροφορίες που μαθαίνουμε για πρώτη φορά, μια πρωταρχική γνώση απλών στοιχείων κατά την οποία όμως δεν υπάρχει ακόμα ουσιαστική διασύνδεση.
- **Εννοιολογική Γνώση (Conceptual Knowledge).** Πρόκειται για τη γνώση που επισυμβαίνει σε ένα βαθύτερο πεδίο, εκεί όπου οι έννοιες συγκροτούνται, διασυνδέονται και οργανώνονται μεταξύ τους σε κατηγοριοποιήσεις. Συχνά αναφέρεται και ως δηλωτική γνώση γιατί μας επιτρέπει να κάνουμε δηλώσεις σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο.
- **Διαδικαστική Γνώση (Procedural Knowledge).** Αναφέρεται στο είδος της γνώσης που έχει να κάνει με διαδικασίες και δεξιότητες οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν στην επίτευξη στόχων και την επίλυση προβλημάτων. Είναι η ικανότητα να κάνουμε συγκεκριμένες ενέργειες και βήματα, να εφαρμόσουμε τεχνικές και μεθόδους, προκειμένου να δώσουμε λύσεις σε καταστάσεις γνωστές αλλά και άγνωστες.
- **Μεταγνώση (Metacognitive Knowledge).** Είναι η επί-γνώση που έχουμε για τις δικές μας γνώσεις, δυνατότητες, δεξιότητες, και προτιμήσεις μάθησης. Επιτελεί σημαντικό ρόλο στην ικανότητα αυτοδιαχείρισης, αυτορρύθμισης και οργάνωσης της μαθησιακής μας πορείας και μας πληροφορεί για τον τρόπο σκέψης, τις γνωστικές μας δομές και τις ικανότητές μας για μια γνωστική υπέρβαση.

4.2.4. Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα

Σχετικά με τη Μάθηση, διακρίνουμε τρεις διαστάσεις: τη Γνωστική, τη Συναισθηματική και την Ψυχοκινητική. Η Γνωστική διάσταση της μάθησης ή αλλιώς η Γνωστική διαδικασία (όπως συνήθως αναφέρεται) περιλαμβάνει μια ιεραρχημένη διατύπωση στόχων η οποία σταδιακά κλιμακώνεται, ξεκινώντας από το απλό προς το σύνθετο, με βάση την ταξινομία του Bloom

(Anderson & Krathwohl, op. cit.: 31; Conklin, 2005). Αυτή η κλιμάκωση στόχων αφορά το επίπεδο πολυπλοκότητας -και όχι σπουδαιότητας- στο οποίο προστίθενται κι εμπειρικά στοιχεία. Έτσι προκύπτει η ρηματική διατύπωση στόχων που καθορίζει με σαφήνεια ποιο θα είναι το επιδιωκόμενο και το προσδοκώμενο αποτέλεσμα της μαθησιακής διαδικασίας, με βάση τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

1. Απομνημόνευση (Remember): ανάκτηση σχετιζόμενης γνώσης από τη μνήμη. Ρήματα διατύπωσης στόχων: ανακαλώ, αναγνωρίζω, περιγράφω κ.ά.
2. Κατανόηση (Understand): προσδιορισμός της σημασίας των εκπαιδευτικών μηνυμάτων, διασύνδεση γνωστικών στοιχείων. Ρήματα διατύπωσης στόχων: ερμηνεύω, ταξινομώ, εξηγώ κ.ά.
3. Εφαρμογή (Apply): εκτέλεση μιας διαδικασίας ή εφαρμογή μιας γνώσης στην πράξη. Ρήματα διατύπωσης στόχων: εκτελώ, εφαρμόζω, πραγματοποιώ κ.ά.
4. Ανάλυση (Analyze): ανάλυση ενός θέματος σε απλούστερα μέρη και ανίχνευση του τρόπου με τον οποίο σχετίζονται μεταξύ τους, στο πλαίσιο μιας συνολικής δομής ή ενός σκοπού. Ρήματα διατύπωσης στόχων: αναδεικνύω, διαφοροποιώ, οργανώνω κ.ά.
5. Αξιολόγηση (Evaluate): Διατυπώνω κρίσεις βάσει κριτηρίων και προτύπων. Ρήματα διατύπωσης στόχων: εξετάζω, επικυρώνω, συμπεραίνω κ.ά.
6. Δημιουργία (Create): Συνδυασμός στοιχείων για τον σχηματισμό ενός νέου, συνεκτικού συνόλου ή για τη δημιουργία ενός πρωτότυπου προϊόντος. Ρήματα διατύπωσης στόχων: παράγω, σχεδιάζω, συνθέτω κ.ά.

Όλα τα ερευνητικά ερωτήματα διερευνήθηκαν με τη μέθοδο Ανάλυσης Περιεχομένου την οποία εξετάζουμε αναλυτικά στο κεφάλαιο Μεθοδολογία έρευνας. Ο μεγάλος όγκος πληροφοριών επέβαλε τη συστηματική καταγραφή και ανάλυση προκειμένου να προβούμε στην περιγραφική-ερμηνευτική προσέγγισή τους. Για τη συστηματική καταγραφή και τις ποσοτικές βάσεις δεδομένων που προέκυψαν χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Excel.

Ως εργαλείο έρευνας, για όλα τα ερευνητικά ερωτήματα, έχουν χρησιμοποιηθεί συγκεκριμένες κατηγοριοποιήσεις, τις οποίες συναντάμε στη διεθνή βιβλιογραφία, όπως η ταξινομία για τη γνώση και τη γνωστική διαδικασία του Bloom. Με βάση αυτές τις κατηγοριοποιήσεις έγινε η κωδικοποίηση, καταγραφή, ποσοτικοποίηση, ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων (Τσιώλης, 2015).

Πίνακας 4.1: Η Γνώση και η Γνωστική Διαδικασία όπως αποτυπώνονται στον πίνακα ταξινόμησης Στόχων του Bloom (τυχαίο παράδειγμα)

| ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΝΩΣΗ | Απομνημόνευση | Κατανόηση | Εφαρμογή | Ανάλυση | Αξιολόγηση | Δημιουργία |
|--|---------------|-----------|----------|---------|------------|------------|
| Πραγματολογική | ✓ | | | | | |
| Εννοιολογική | | ✓ | | | | |
| Διαδικαστική | | | ✓ | | | |
| Μεταγνωστική | | | | | ✓ | |

Κεφάλαιο 5: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η σημασία των ενσωματωμένων ερωτήσεων στα διαδραστικά βίντεο που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο της διαδικτυακής εκπαίδευσης και της ηλεκτρονικής μάθησης, έχει αποτυπωθεί στην παρούσα εργασία μέσα από τη θεωρητική προσέγγιση και τη βιβλιογραφική ανασκόπηση των προηγούμενων κεφαλαίων. Επιδίωξη της παρούσας έρευνας είναι η ανάδειξη των εκπαιδευτικών λειτουργιών των ενσωματωμένων ερωτήσεων και των ποιοτικών χαρακτηριστικών του εκπαιδευτικού σχεδιασμού για το σύνολο της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (έξι τάξεις) και αφορά στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες.

Πρόκειται για ποιοτική έρευνα που πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της Ανάλυσης Περιεχομένου, για την οποία χρησιμοποιήθηκαν ως ερευνητικά εργαλεία κατηγοριοποιήσεις που αφορούν συγκεκριμένα στο είδος των ενσωματωμένων ερωτήσεων, στις διδακτικές λειτουργίες τους, στα είδη γνώσεις και στα επίπεδα γνωστικών στόχων, έτσι όπως καταγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία κι έχουν χρησιμοποιηθεί και σε άλλες ερευνητικές εργασίες (Anderson et al., 2001; Cummins et al., 2016; Lim & Wilson, 2018; Σοφός, 2019).

Για τον σκοπό της εργασίας διατυπώθηκαν τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία καταγράψαμε στο αντίστοιχο κεφάλαιο κι επαναλαμβάνουμε εδώ για διευκόλυνση του αναγνώστη.

1. Ποια είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων απαντώνται συχνότερα στο δείγμα των διαδραστικών βίντεο που διερευνούμε;
2. Ποιες είναι οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων στο δείγμα της έρευνας;
3. Ποια είδη γνώσης προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις του δείγματος;
4. Ποια είναι τα επίπεδα γνωστικών στόχων σύμφωνα με την ταξινόμια Bloom;

5.1 Μεθοδολογική διαδικασία

Προκειμένου να διερευνηθούν τα προαναφερθέντα ερευνητικά ερωτήματα, επιλέξαμε τη δωρεάν πλατφόρμα επεξεργασίας εκπαιδευτικών βίντεο EdPuzzle. Πρόκειται για ένα ψηφιακό αποθετήριο χιλιάδων διαδραστικών βίντεο που ενημερώνεται διαρκώς από την πολυάριθμη κοινότητα εκπαιδευτικών-χρηστών της πλατφόρμας οι οποίοι, κάνοντας χρήση των εργαλείων

επεξεργασίας για την ενσωμάτωση διαδραστικών στοιχείων, μπορούν να δημιουργήσουν το δικό τους βίντεο που θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες της τάξης τους και της εκπαιδευτικής μεθόδου που εφαρμόζουν.

Μέσα από το EdPuzzle ελέγξαμε έναν μεγάλο αριθμό διαδραστικών βίντεο και στη συνέχεια θέσαμε συγκεκριμένα κριτήρια επιλογής αλλά και αποκλεισμού, προκειμένου να διαμορφώσουμε την τελική λίστα των προς διερεύνηση βίντεο (Cesare et al., 2021), εφαρμόζοντας μια συγκεκριμένη μεθοδολογική διαδικασία ως ακολούθως:

Συνδεόμαστε στην πλατφόρμα EdPuzzle και αποκτούμε πρόσβαση στο αρχικό περιβάλλον με την ονομασία Discover (Ανακαλύπτω). Εκεί εντοπίζουμε το πεδίο Community με τις τέσσερις κατηγορίες του: Subjects (γνωστικά αντικείμενα), Grade levels (βαθμίδες τάξης), Country (χώρα), Source (πηγή) (Εικ. 2.7). Σε αυτές τις κατηγορίες, θέσαμε τα παρακάτω κριτήρια αναζήτησης που αφορούν στην έρευνά μας:

Subjects: Math-Algebra-Geometry-Physics-Earth and Environmental Science

Grade levels: 1st grade-6th grade

Country: χωρίς επιλογή

Source: youtube & teacher upload⁵

Από τη λίστα που προέκυψε ελέγξαμε 1344 βίντεο. Από αυτά ήταν αναγκαίο να εντοπίσουμε τα πλέον κατάλληλα για τη διερεύνηση της παρούσας εργασίας. Για τον σκοπό αυτό θέσαμε συγκεκριμένα κριτήρια επιλογής αλλά και αποκλεισμού.

Ως κριτήρια επιλογής θέσαμε:

1. Να είναι αγγλόφωνα.
2. Να αφορούν όλες τις τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.
3. Να αφορούν συγκεκριμένες μαθησιακές ενότητες των γνωστικών αντικειμένων (subjects) που θέσαμε στα κριτήρια αναζήτησης.

⁵ Το πεδίο Source (πηγή) στο EdPuzzle διαθέτει δύο επιλογές, youtube & teacher upload. Στην πρώτη περίπτωση τα βίντεο του youtube μεταδίδονται σε ροή που σημαίνει ότι μπορεί να επηρεαστούν από το φιλτράρισμα του δικτύου. Στη δεύτερη περίπτωση οι μεταφορτώσεις των βίντεο (εκπαιδευτικών ή άλλων χρηστών) ανεβαίνουν απευθείας στον λογαριασμό του Edpuzzle. Τα βίντεο αυτά είναι αποθηκευμένα στους διακομιστές της πλατφόρμας, επομένως δεν θα επηρεαστούν από άλλου είδους φιλτράρισμα. Στο πεδίο Source επιλέξαμε και τα δύο κριτήρια.

4. Να έχουν διαφορετική και ποικίλη θεματολογία για κάθε τάξη.
5. Να έχουν διάρκεια μέχρι 7 λεπτά.
6. Ο αριθμός των ενσωματωμένων ερωτήσεων να είναι αντίστοιχος της χρονικής διάρκειας κάθε βίντεο. Για παράδειγμα, βίντεο 5 λεπτών να περιλαμβάνει τουλάχιστον 5 ενσωματωμένες ερωτήσεις, αδιάφορο αν αυτές κατανέμονται ισομερώς ή όχι στην χρονογραμμή⁶.

Από τα παραπάνω κριτήρια επιλογής οφείλουμε να επισημάνουμε τα εξής:

- ✓ Για το κριτήριο 3. και 4. που αφορά στις μαθησιακές ενότητες και τη θεματολογία των διαδραστικών βίντεο, συμβουλευτήκαμε τα σχολικά βιβλία του Υπουργείου Παιδείας για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.
- ✓ Για το κριτήριο 5. βασιστήκαμε στα ερευνητικά δεδομένα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης τα οποία παρουσιάζονται εκτενώς στο αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας.
- ✓ Αναφορικά με το κριτήριο 6., διαπιστώσαμε ότι στα διαδραστικά βίντεο των ερευνητικών εργασιών της βιβλιογραφικής ανασκόπησης ακολουθείται μια αναλογία τουλάχιστον 1:1 ή 2:1, αριθμού ενσωματωμένων ερωτήσεων ανά λεπτό χρονικής διάρκειας (Kestin & Miller, 2022; Pulukuri & Abrams, 2021; Watchler et al., 2016; Zolkwer et al, 2023).

Ως κριτήρια αποκλεισμού θέσαμε:

1. Τα επιμορφωτικά ή γενικού ενδιαφέροντος θέματα (π.χ. The discovery of America ή Sir Isaac Newton).
2. Ακατάλληλες τεχνικές προδιαγραφές (π.χ. κακή ποιότητα ήχου).
3. Ατελής ανάπτυξη ψηφιακού υλικού (π.χ. βίντεο που μένουν ανολοκλήρωτα ή διακόπτονται απότομα).

⁶ Τα notes δεν συνυπολογίζονται στον αριθμό των ενσωματωμένων ερωτήσεων, παρότι εμφανίζονται στην χρονογραμμή κι επιφέρουν παύση κατά τη θέαση.

Πριν διαμορφωθεί η οριστική λίστα με τα διαδραστικά βίντεο, αποφασίσαμε να μοιράσουμε τις έξι τάξεις της Α' βάθμιας εκπαίδευσης σε τρεις ομάδες:

Ομάδα 1: Α' & Β' Δημοτικού (Grade 1-2)

Ομάδα 2: Γ' & Δ' Δημοτικού (Grade 3-4)

Ομάδα 3: Ε' & ΣΤ' Δημοτικού (Grade 5-6)

Η ομαδοποίηση αυτή χρησιμεύει στην καλύτερη συλλογή και οργάνωση των δεδομένων αλλά και στην πιο λεπτομερή επεξεργασία των αποτελεσμάτων, συγκριτικά με τις ομοιότητες ή διαφοροποιήσεις που μπορεί να διαπιστωθούν ανά Ομάδα σχολικών τάξεων.

Στη συνέχεια και μέσα από τον έλεγχο εκατοντάδων βίντεο, επικεντρωθήκαμε σε μια αρχική λίστα 287 διαδραστικών βίντεο. Από αυτά, αφού απορρίψαμε όσα διέθεταν ίδια θεματολογία και δεν ανταποκρίνονταν πλήρως προς τα κριτήρια επιλογής που είχαμε θέσει εξ αρχής, διαμορφώσαμε την τελική μας επιλογή, τηρώντας τον ίδιο αριθμό διαδραστικών βίντεο για κάθε Ομάδα τάξεων.

Η τελική επιλογή περιλαμβάνει 45 βίντεο, 15 βίντεο για κάθε Ομάδα τάξεων.

Σε αυτά τα 184' και 14" συνολικής διάρκειας διαδραστικών βίντεο έχουν ενσωματωθεί 352 ερωτήσεις, τις οποίες εξετάζουμε μία προς μία, ως προς το είδος τους, τη διδακτική τους λειτουργία, το είδος γνώσης που προάγουν και το επίπεδο γνωστικών στόχων (ταξινομία Bloom).

Τα περισσότερα βίντεο αφορούν στα Μαθηματικά τα οποία είναι δύο φορές περισσότερα στο σύνολο από τα αντίστοιχα των Φυσικών Επιστημών. Αυτό σε αριθμούς έχεις ως εξής:

Ομάδα 1 (Grade 1-2): 11 βίντεο Μαθηματικών και 4 Φυσικών Επιστημών

Ομάδα 2 (Grade 3-4): 10 βίντεο Μαθηματικών και 5 Φυσικών Επιστημών

Ομάδα 3 (Grade 5-6): 9 βίντεο Μαθηματικών και 6 Φυσικών Επιστημών

Όσο ανεβαίνουμε βαθμίδα τάξης, οι Φυσικές Επιστήμες έχουν εντονότερη παρουσία.

5.2 Ερευνητική διαδικασία

Ως ερευνητική μέθοδο επιλέξαμε την Ανάλυση Περιεχομένου η οποία ενδείκνυται για τη συστηματική ποιοτική και ποσοτική καταγραφή και ανάλυση μεγάλου όγκου κειμενικού, ηχητικού και οπτικού περιεχομένου σε κατηγορίες με νόημα. Σύμφωνα με τη μεθοδολογική

και αναλυτική διαδικασία της συγκεκριμένης ερευνητικής μεθόδου, η αναζήτηση των δεδομένων έγινε στη βάση προκαθορισμένων ερωτημάτων, με το απαραίτητο πλαίσιο κατηγοριοποίησης και κωδικοποίησης για την καταγραφή, ανάλυση, ποσοτικοποίηση και ερμηνεία τους (Τσιώλης, 2015).

Όπως έχουμε προαναφέρει, στόχος της εργασίας είναι να αναδείξουμε τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού σχεδιασμού των διαδραστικών βίντεο για την ηλεκτρονική μάθηση, όπως αυτά αποτυπώνονται σε ένα επαρκές δείγμα 352 ενσωματωμένων ερωτήσεων, οι οποίες αποτελούν και τη μονάδα ανάλυσης της ερευνητικής μεθόδου. Μέσα από τη λεπτομερή καταγραφή, την κατανομή και την ποσοτικοποίηση του είδους των ενσωματωμένων ερωτήσεων, των διδακτικών λειτουργιών, των γνώσεων και των γνωστικών στόχων, είμαστε σε θέση να αποτυπώσουμε με σαφήνεια τα ερευνητικά αποτελέσματα για όλες τις τάξεις της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, να τα αναλύσουμε, να τα συγκρίνουμε, να τα ερμηνεύσουμε και να προβούμε στα αναγκαία συμπεράσματα.

Κατά την ερευνητική διαδικασία, για κάθε μία από τις τρεις Ομάδες τάξεων του Δημοτικού Ομάδα 1: Grade 1-2 , Ομάδα 2: Grade 3-4, Ομάδα 3: Grade 5-6 δημιουργήθηκε ξεχωριστός πίνακας συλλογής δεδομένων στον οποίο καταγράφηκαν όλα τα στοιχεία που απαντούσαν στα ερευνητικά ερωτήματα. Με αυτόν τον τρόπο, δημιουργήθηκαν τρεις διαφορετικοί πίνακες συλλογής δεδομένων, ένας για κάθε Ομάδα, με τον κάθε πίνακα να περιλαμβάνει 15 φύλλα εργασίας όσα και τα βίντεο της κάθε Ομάδας (βλ. Παράρτημα). Έτσι έχουν προκύψει μετρήσιμα δεδομένα σχετικά με το πλήθος, τη συχνότητα εμφάνισης και την κατανομή των ερωτήσεων τα οποία μπορούν να συνοπισθούν και να συγκριθούν μεταξύ τους ώστε να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα.

Η ερευνητική διαδικασία ξεκίνησε από την Ομάδα 1 (Grade 1-2). Για κάθε βίντεο που παρακολούθησαμε προσεκτικά, καταγράψαμε πληθώρα χρήσιμων δεδομένων που αφορούσαν στη διάρκεια, το περιεχόμενο, τα σχεδιαστικά στοιχεία. Στη συνέχεια επικεντρωθήκαμε στις ενσωματωμένες ερωτήσεις, στο είδος τους, τι προηγείται και τι έπεται κάθε ενσωματωμένης ερώτησης, σε ποιο σημείο της διδασκαλίας αναδύονται, ποια μαθησιακή έννοια αφορούν κ.ά.

Τα όρια των κατηγοριών για την ποιοτική και περιγραφική ανάλυση των δεδομένων δεν ήταν πάντοτε ευδιάκριτα. Και είναι λογικό αν αναλογιστούμε ότι οι διδακτικές λειτουργίες είναι αλληλένδετες, οι γνωστικοί στόχοι αλληλοσυμπληρώνονται, το ίδιο και τα είδη γνώσης, ενσωματώνοντας στοιχεία κοινά σε μια λογική συνέχειας και διασύνδεσης. Στο κεφάλαιο των Αποτελεσμάτων, παραθέτουμε αρκετά παραδείγματα από το ερευνητικό δείγμα της παρούσας

εργασίας στα οποία η κατηγοριοποίηση μιας ενσωματωμένης ερώτησης μπορεί να δημιουργήσει προβληματισμό. Αυτός ο προβληματισμός αφορούσε περισσότερο στο είδος γνώσης (Πραγματολογική ή Εννοιολογική) και τις διδακτικές λειτουργίες (Κινητοποίηση ή Διάγνωση).

Στις περιπτώσεις εκείνες που η διάκριση κατέστη εξαιρετικά λεπτή, επαναλάβαμε πολλές φορές το επίμαχο σημείο, μελετήσαμε πολύ προσεκτικά τις ενσωματωμένες ερωτήσεις που προηγούνταν ή έπονταν, δώσαμε μεγάλη σημασία στην προφορική διδασκαλία του/της εκπαιδευτικού, στο πώς παρουσιάζεται η μαθησιακή έννοια και σε ποιο σημείο της έννοιας αναδύεται η ενσωματωμένη ερώτηση, αναλύσαμε και συγκρίναμε τις ερωτήσεις μεταξύ τους κι ελέγξαμε συνολικά πώς δομείται ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός στο διαδραστικό βίντεο, προκειμένου να καταλήξουμε σε ένα ασφαλές συμπέρασμα.

Την ίδια ερευνητική διαδικασία ακολουθήσαμε και για την Ομάδα 2 (Grade 3-4) και την Ομάδα 3 (Grade 5-6). Όταν πλέον είχαμε στη διάθεσή μας το σύνολο του υλικού, εντάξαμε όλες τις ενσωματωμένες ερωτήσεις σε κατηγορίες, με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα και τη συχνότητα εμφάνισής τους, προχωρήσαμε στην ποσοτικοποίηση των στοιχείων με το πρόγραμμα Excel και κατόπιν στην περιγραφική κι ερμηνευτική ανάλυσή τους.

Κεφάλαιο 6: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της έρευνας που προέκυψαν με τη μέθοδο της Ανάλυσης Περιεχομένου επί συνόλου 352 ενσωματωμένων ερωτήσεων για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες, σε 45 προεπιλεγμένα διαδραστικά βίντεο. Η παρουσίαση γίνεται ανά ερευνητικό ερώτημα, με την επιπλέον προσθήκη πινάκων, γραφημάτων, εικόνων και παραδειγμάτων που αφορούν σε ενδιαφέροντα στοιχεία του δείγματος.

Για την αποτελεσματικότερη συλλογή και οργάνωση των δεδομένων καθώς και τη λεπτομερέστερη επεξεργασία των αποτελεσμάτων, διαχωρίσαμε τις έξι τάξεις του Δημοτικού σε τρεις Ομάδες, ως εξής:

Ομάδα 1: Α' και Β' τάξη (Grades 1-2),

Ομάδα 2: Γ' και Δ' τάξη (Grades 3-4),

Ομάδα 3: Ε' και Στ' τάξη (Grades 5-6)

Σε κάθε Ομάδα αντιστοιχούν 15 διαδραστικά βίντεο, διαφορετικής θεματολογίας το καθένα (για την επιλογή συμβουλευτήκαμε τα βιβλία της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης του υπουργείου), τα οποία παρακολουθήσαμε αναλυτικά, καταγράφοντας όλα τα δεδομένα που αφορούν στην παρούσα έρευνα, όπως τη χρονική διάρκεια, τον αριθμό των ερωτήσεων, το είδος των ενσωματωμένων ερωτήσεων, τις διδακτικές λειτουργίες τους, τα είδη γνώσεις που προάγονται, καθώς και τους γνωστικούς στόχους που τίθενται κάθε φορά.

Πρώτο ερευνητικό ερώτημα

1. Ποια είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων απαντώνται συχνότερα στο δείγμα των διαδραστικών βίντεο που διερευνούμε;

Για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα καταγράψαμε όλες τις ενσωματωμένες ερωτήσεις που αναδύθηκαν στα 45 εκπαιδευτικά βίντεο. Στη συνέχεια κατηγοριοποιήσαμε τις ερωτήσεις σε 4 είδη, όσα εντοπίστηκαν στο δείγμα μας: α) Πολλαπλής επιλογής, β) Ανοικτού τύπου, γ) Σωστού/λάθους και δ) Συμπλήρωσης κενών. Άλλου είδους ενσωματωμένες ερωτήσεις, όπως Σωστής ακολουθίας ή Αντιστοίχισης, δεν βρέθηκαν στο ερευνητικό δείγμα κι ως εκ τούτου δεν συμπεριελήφθησαν στην κατηγοριοποίηση.

Σε 45 διαδραστικά βίντεο που περιλαμβάνουν 352 ενσωματωμένες ερωτήσεις και αφορούν συνολικά στις έξι τάξεις του Δημοτικού, για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες, βρέθηκαν τα παρακάτω Είδη ερωτήσεων:

Πίνακας 6.1: Τα Είδη των Ενσωματωμένων Ερωτήσεων στο σύνολο

| Ενσωματωμένες ερωτήσεις | Πλήθος n | Ποσοστό % |
|-------------------------|-------------|--------------|
| Πολλαπλής επιλογής | 293 | 83,2% |
| Ανοικτού τύπου | 45 | 12,8% |
| Σωστού/λάθους | 13 | 3,7% |
| Συμπλήρωσης κενών | 1 | 0,3% |

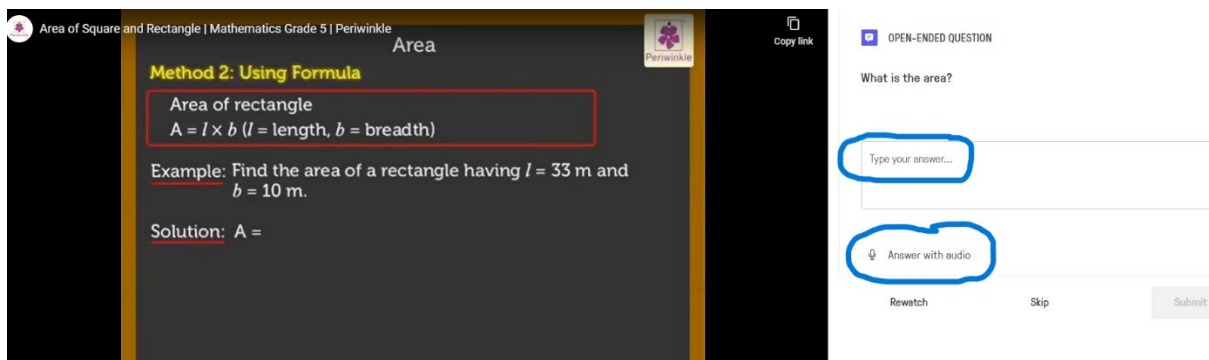
Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ξεκάθαρα ότι οι Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής αφορούν τη συντριπτική πλειονότητα των διαδραστικών ερωτήσεων που πλησιάζει το 85%, επιβεβαιώνοντας την κρατούσα άποψη ότι είναι από τις πιο δημοφιλείς στην εκπαιδευτική διαδικασία (Oosterhof, 2010, Kleftodimos & Lappas, 2020). Η προτίμηση των εκπαιδευτικών σε αυτό το είδος ερωτήσεων δεν προκαλεί εντύπωση καθώς τα κριτήρια βαθμολόγησής τους είναι σαφή και αντικειμενικά, γεγονός που διευκολύνει σημαντικά το έργο της αξιολόγησης (Σοφός, 2019).

Από την καθημερινή μας εμπειρία έχει διαπιστωθεί ότι οι ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής είναι πολύ δημοφιλείς και ανάμεσα στους μαθητές λόγω της πρακτικότητάς τους· ίσως όμως κι εξαιτίας ενός μειονεκτήματος που είναι η υψηλή πιθανότητα της κατά τύχη σωστής απάντησης. Αυτή η αδυναμία, ωστόσο, μπορεί να περιοριστεί σημαντικά με κατάλληλες τεχνικές και προσεκτικό σχεδιασμό από τη μεριά του εκπαιδευτικού, όπως το να αποφεύγει ως δυνατότητα επιλογής μια κραυγαλέα λανθασμένη απάντηση (Σοφός, 2019).

Τέτοια περίπτωση κραυγαλέα λανθασμένης απάντησης σε ερώτηση Πολλαπλής επιλογής συναντήσαμε στο διαδραστικό βίντεο 9, της Ομάδας 3, που αφορά στα Μαθηματικά (βλ. Παράρτημα). Στην ερώτηση *What does LCM stand for?* (μτφρ. τι σημαίνουν τα αρχικά LCM;), η σωστή απάντηση ήταν *Least Common Multiple* (μτφρ. *Ελάχιστο Κοινό Πολλαπλάσιο*), αλλά ως δυνατότητα επιλογής υπήρχε και η (αυτονόητα λανθασμένη) απάντηση *Let's Chew Meatballs* (μτφρ. *ας μασήσουμε κεφτεδάκια*).

Τις ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής ακολουθούν οι ερωτήσεις Ανοικτού τύπου. Αυτού του είδους οι ενσωματωμένες ερωτήσεις, όπως αποτυπώνεται και στα δεδομένα της έρευνας, προτιμώνται περισσότερο από τις ερωτήσεις Σωστού/λάθους οι οποίες έπονται στη σειρά κατάταξης, με βάση τη συχνότητα χρήσης τους. Με τις ερωτήσεις Ανοικτού τύπου μπορούν να αξιολογηθούν τόσο η Δηλωτική γνώση (Πραγματολογική - Εννοιολογική) όσο και η Διαδικαστική και θεωρούνται ως το πλέον κατάλληλο είδος ενσωματωμένης ερώτησης για να καταστεί ευδιάκριτη η επάρκεια του μαθητή στην έκφραση και στη γραφή. Ωστόσο, η διαδικασία βαθμολόγησή τους χαρακτηρίζεται συχνά από υποκειμενικότητα κι έλλειψη πρακτικότητας, γι' αυτό και οι ερωτήσεις Ανοικτού τύπου πρέπει να σχεδιάζονται προσεκτικά (Σοφός, 2019).

Στην πλατφόρμα EdPuzzle, για τις Ανοικτού τύπου ερωτήσεις υπάρχει τόσο η δυνατότητα γραπτής απάντησης (με πληκτρολόγηση κειμένου) όσο και ηχογραφημένης απάντησης (Εικ. 6.1). Στην περίπτωση της ηχογραφημένης απάντησης, ακυρώνεται στην πράξη η δυνατότητα για γραπτή έκφραση του μαθητή, που είναι και το μεγάλο πλεονέκτημα της Ανοικτού τύπου ερώτησης. Από την άλλη, ωστόσο, δίνεται η δυνατότητα σε μαθητές πολύ μικρής ηλικίας, που δεν έχουν ακόμα εξοικειωθεί με τη γραφή (π.χ. προσχολικής εκπαίδευσης), καθώς και σε μαθητές με συγκεκριμένες μαθησιακές δυσκολίες να συμμετέχουν ισότιμα στις δραστηριότητες εντός του διαδραστικού βίντεο και να αξιολογηθούν οι απαντήσεις τους.



Εικόνα 6.1: Ανοικτού τύπου ενσωματωμένη ερώτηση με δυνατότητα γραπτής και ηχητικής απάντησης.

Σχετικά με τις ερωτήσεις Σωστού/λάθους, αυτές κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα, κάτω του 4%. Στο συγκεκριμένο είδος ενσωματωμένων ερωτήσεων, η πιθανότητα τυχαίας απάντησης θεωρείται αρκετά αυξημένη, η βαθμολόγησή τους, ωστόσο, είναι αντικειμενική και ο σχεδιασμός τους δεν απαιτεί πολύ χρόνο (Σοφός, 2019).

Τελευταίες στην κατάταξη οι ερωτήσεις Συμπλήρωσης κενών, με μία και μοναδική παρουσία επί συνόλου 352 ενσωματωμένων ερωτήσεων. Αν και οι συγκεκριμένες ερωτήσεις είναι ιδιαίτερα προτιμητέες στη δια ζώσης εκπαίδευση, εντούτοις στην ηλεκτρονική μάθηση φαίνεται πως δεν τυγχάνουν μεγάλης αποδοχής, κυρίως γιατί τα κενά που πρέπει να συμπληρωθούν μπορεί να επιδέχονται δύο ή και περισσότερες σωστές απαντήσεις κι έτσι να τίθεται θέμα σωστής αξιολόγησης. Γενικά, η συμπλήρωσή τους θεωρείται αρκετά δύσκολη καθώς απαιτείται καλή απομνημόνευση.

Αναλυτικά τα αποτελέσματα του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος, ανά ομάδα τάξεων:

Ομάδα 1: Grade 1-2

Σε 15 διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 59' 25'' και 107 ενσωματωμένων ερωτήσεων εντοπίσαμε (Πιν. 6.2):

Πίνακας 6.2: Τα Είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 1 (Grade 1-2)

| Ενσωματωμένες ερωτήσεις | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|-------------------------|--------------------|--------------|
| Πολλαπλής επιλογής | 85 | 79,4% |
| Ανοικτού τύπου | 16 | 15,0% |
| Σωστού/λάθους | 5 | 4,7 % |
| Συμπλήρωσης κενών | 1 | 0,9% |

Στην Ομάδα 1, που αφορά στις μικρές τάξεις της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, συναντήσαμε ενσωματωμένες ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής, κυρίως για τις Φυσικές Επιστήμες, οι απαντήσεις των οποίων είναι μόνο εικόνα ή συνδυασμός κειμένου και εικόνας (Εικ. 6.2). Θυμίζουμε ότι οι ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής μπορεί να έχουν μία ή και περισσότερες επιλογές που απαντούν σωστά την ερώτηση (Εικ. 6.3)

edpuzzle

Search or paste YouTube URL

Mammals

inici inici

Mammals | Science for Kids

Copy link

What is the only mammal that can fly?

Bird

Bat

Rewatch Skip

Εικόνα 6.2: Ενσωματωμένη ερώτηση Πολλαπλής επιλογής, που συνδυάζει κείμενο με εικόνα (βλ. Παράρτημα: Ομάδα 1, βίντεο 6).

Parts of a Plant #museum #kids #science #education #children

Leaves have small openings called stomata, through which plants take in and give out air.

Copy link

What do leaves do to help a plant?

SELECT ALL THAT APPLY:

They help the plant reproduce

They feed animals

They help prepare food for the plant.

They absorb light to power photosynthesis.

They make the plant pretty by turning different colors.

Rewatch Skip

Εικόνα 6.3: Ενσωματωμένη ερώτηση Πολλαπλής επιλογής με περισσότερες από μία επιλογές που απαντούν σωστά την ερώτηση (βλ. Παράρτημα: Ομάδα 1, βίντεο 14).

Από τα αξιοπρόσεκτα στοιχεία της έρευνας που αφορούν την Ομάδα 1 είναι ότι στο βίντεο 2 όλες οι ενσωματωμένες ερωτήσεις, δέκα στον αριθμό, είναι Ανοικτού τύπου και ότι στο βίντεο 15 υπάρχει η μία και μοναδική ερώτηση Συμπλήρωσης κενών: *Every food chain ends with a _____* (βλ. Παράρτημα).

Ομάδα 2: Grade 3-4

Σε 15 διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 66' 12" και 114 ενσωματωμένων ερωτήσεων εντοπίσαμε:

Πίνακας 6.3: Τα Είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 2 (Grade 3-4)

| Ενσωματωμένες ερωτήσεις | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|-------------------------|--------------------|--------------|
| Πολλαπλής επιλογής | 95 | 83,3% |
| Ανοικτού τύπου | 15 | 13,2% |
| Σωστού/λάθους | 4 | 3,5% |
| Συμπλήρωσης κενών | 0 | 0% |

Ομάδα 3: Grade 5-6

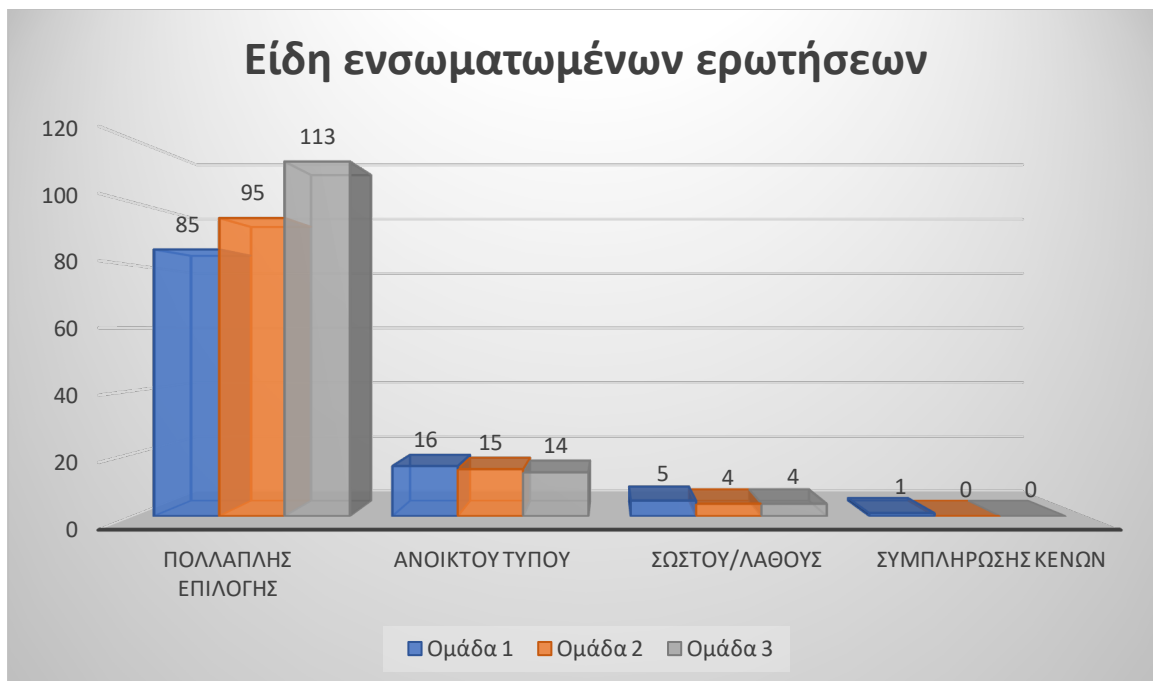
Σε 15 διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 58' 37" και 131 ενσωματωμένων ερωτήσεων εντοπίσαμε:

Πίνακας 6.4: Τα Είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 3 (Grade 5-6)

| Ενσωματωμένες ερωτήσεις | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|-------------------------|--------------------|--------------|
| Πολλαπλής επιλογής | 113 | 86,2% |
| Ανοικτού τύπου | 14 | 10,7% |
| Σωστού/λάθους | 4 | 3,1% |
| Συμπλήρωσης κενών | 0 | 0% |

Συγκρίνοντας το πλήθος των ενσωματωμένων ερωτήσεων ανά Ομάδες τάξεων, διαπιστώνουμε ότι όσο ανεβαίνουμε σε μεγαλύτερες τάξεις, ανεβαίνει και το ποσοστό των ερωτήσεων Πολλαπλής επιλογής (αντιστοίχως μειώνεται το ποσοστό των υπολοίπων ερωτήσεων). Πιθανόν να περίμενε κανείς ότι οι ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής θα εμφάνιζαν μεγαλύτερη συχνότητα στην Α' και Β' Δημοτικού (Grade 1-2), λόγω της πρακτικότητάς τους, ενώ στις μεγαλύτερες τάξεις θα συναντούσαμε πιο συχνά ερωτήσεις Ανοικτού τύπου, Σωστού-λάθους και Συμπλήρωσης κενών, που εμφανίζουν κάποιες ειδικές δυσκολίες ως προς την απάντηση. Ωστόσο, κάτι τέτοιο δεν προκύπτει από τα δεδομένα της παρούσας έρευνας. Εξάλλου, όπως ήδη επισημάναμε, από τις 352 ενσωματωμένες ερωτήσεις η μοναδική που αφορούσε στη Συμπλήρωση κενών τέθηκε στην Ομάδα 1 (Grade 1-2).

Όπως αποτυπώνεται και στο **Γράφημα 6.1** που ακολουθεί, υπάρχει μια ομοιομορφία ως προς τη διαφορά του ποσοστού των Ειδών των ενσωματωμένων ερωτήσεων, συγκρίνοντας τις ομάδες μεταξύ τους. Δηλαδή η συχνότητα των ερωτήσεων Πολλαπλής επιλογής μεταξύ της Ομάδας 1, της Ομάδας 2 και της Ομάδας 3 εμφανίζει παρόμοια ποσοστιαία διαφορά. Το ίδιο παρατηρείται και στις ερωτήσεις Ανοικτού τύπου, Σωστού/λάθους, και Συμπλήρωσης κενών, όπου η φθίνουσα διαφορά των ποσοστών, επίσης, εμφανίζει μια ομαλότητα μεταξύ των ομάδων, χωρίς σημαντικές διακυμάνσεις ή αποκλίσεις. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει εγκυρότητα κι αντιπροσωπευτικότητα, αναφορικά με τα δεδομένα του δείγματος.



Γράφημα 6.1: Το σύνολο των ενσωματωμένων ερωτήσεων του δείγματος, τα είδη τους και η κατανομή τους ανά ομάδα.

Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα:

2. Ποιες είναι οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων στο δείγμα της έρευνας;

Σε ό,τι αφορά το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα σχετικά με τις διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων, χρησιμοποιήσαμε τις έξι βασικές κατηγορίες αυτών, όπως αναλύονται στο κεφάλαιο της Μεθοδολογίας της παρούσας εργασίας: α) Κινητοποίηση, β)

Διάγνωση, γ) Διερεύνηση/μελέτη, δ) Εφαρμογή/εξάσκηση/επανάληψη, ε) Σταθεροποίηση/επέκταση/διαφοροποίηση, στ) Αποτίμηση/αξιολόγηση (Σοφός, 2019: 350-352).

Σε 45 διαδραστικά βίντεο που περιλαμβάνουν 352 ενσωματωμένες ερωτήσεις και αφορούν στο σύνολο των τάξεων του Δημοτικού για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες, βρέθηκαν οι παρακάτω διδακτικές λειτουργίες (Πίν. 6.5):

Πίνακας 6.5: Οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων στο σύνολο

| Διδακτικές λειτουργίες | Πλήθος n | Ποσοστό % |
|--|-------------|--------------|
| Κινητοποίηση | 73 | 20,7% |
| Διάγνωση | 160 | 45,5% |
| Διερεύνηση και μελέτη | 44 | 12,5% |
| Εφαρμογή/εξάσκηση/ επανάληψη | 52 | 14,8% |
| Σταθεροποίηση/επέκταση/ διαφοροποίηση | 16 | 4,5% |
| Αποτίμηση/αξιολόγηση | 7 | 2% |

Από τα συνολικά αποτελέσματα και των τριών Ομάδων προκύπτει ότι η διδακτική λειτουργία της Διάγνωσης αναδεικνύεται πρώτη με σημαντική διαφορά από τις υπόλοιπες. Περίπου οι μισές διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων αφορούν στη Διάγνωση η οποία, ως γνωστό, αποτελεί βασική διάσταση σε κάθε εκπαιδευτική διαδικασία.

Δεύτερη στην κατάταξη επιλογής διδακτικών λειτουργιών έρχεται η Κινητοποίηση, η οποία επιλέγεται με σκοπό να εγείρει το ενδιαφέρον των μαθητών, στοιχείο ουσιώδες για την επίτευξη της ενεργητικής μάθησης και της μαθησιακής εμπλοκής στην ηλεκτρονική εκπαίδευση.

Ακολουθούν η Εφαρμογή/εξάσκηση/επανάληψη και πολύ κοντά η Διερεύνηση/μελέτη, τρίτη και τέταρτη στην κατάταξη αντίστοιχα. Και οι δύο αυτές διδακτικές λειτουργίες αποτελούν δομικά στοιχεία της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ωστόσο, σε ό,τι αφορά την ηλεκτρονική μάθηση και σύμφωνα με τα δεδομένα της παρούσας έρευνας, δεν κινούνται σε υψηλά ποσοστά ενσωμάτωσης στα διαδραστικά βίντεο.

Το ίδιο παρατηρούμε και για τη Σταθεροποίηση/επέκταση/διαφοροποίηση που είναι αρκετά χαμηλότερα και μία θέση πριν το τέλος της κατάταξης των διδακτικών λειτουργιών. Οι δραστηριότητες εμπέδωσης που σχετίζονται με τη συγκεκριμένη διδακτική λειτουργία δεν επιλέγονται συχνά στην ηλεκτρονική μάθηση, όπως προκύπτει από τα αναλυτικά δεδομένα. Στο τέλος, βρίσκεται η Αποτίμηση/αξιολόγηση (Γράφημα 6.2).



Γράφημα 6.2: Το ποσοστό που εμφανίζουν οι διδακτικές λειτουργίες στο σύνολο.

Σε αυτό το σημείο οφείλουμε να επισημάνουμε το εξής σημαντικό: η διδακτική λειτουργία μιας δοκιμασίας στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής μάθησης, εν προκειμένω της ενσωματωμένης ερώτησης, δεν αφορά μόνο στο περιεχόμενό της αυτό καθαυτό. Καθοριστικό ρόλο έχει και το χρονικό σημείο ανάδυσης της ερώτησης εντός του διαδραστικού βίντεο. Αυτό σημαίνει ότι η ίδια ερώτηση, διατυπωμένη με τον ίδιο τρόπο, πιθανότατα θα έχει άλλη διδακτική λειτουργία ανάλογα με το αν θα αναδυθεί πριν ή μετά τη διδασκαλία μιας μαθησιακής έννοιας. Ας δούμε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα:

Στο βίντεο 1 της Ομάδας 3 το οποίο αφορά στα Μαθηματικά η πρώτη ερώτηση που αναδύεται είναι η εξής (Εικ. 6.4): **The large number is the ___**. (μτφρ. ο μεγάλος αριθμός είναι ___).

Σε αυτό το χρονικό σημείο, ο εκπαιδευτικός δεν έχει ακόμα αναφερθεί στην προς διδασκαλία έννοια, οπότε η διδακτική λειτουργία της ενσωματωμένης ερώτησης είναι η Κινητοποίηση, μέσω της οποίας επιδιώκεται η σύνδεση των πρότερων γνώσεων κι εμπειριών του μαθητή με τη μαθησιακή έννοια που πρόκειται να διδαχθεί.

1. Label the parts of this expression.

MULTIPLE CHOICE QUESTION

The large number is the ____.

El número grande es el ____.

exponent
exponente

base

Rewatch Skip Submit

Εικόνα 6.4: Ενσωματωμένη ερώτηση που εστιάζει στη διδακτική λειτουργία της Κινητοποίησης.

Αν όμως ο εκπαιδευτικός διδάξει πρώτα τη μαθησιακή έννοια και η ίδια ενσωματωμένη ερώτηση αναδυθεί κατόπιν (**Εικ. 6.5**), τότε σε αυτή την περίπτωση η διδακτική λειτουργία θα είναι η Διάγνωση, αφού προφανώς ο στόχος είναι να εξακριβωθεί το αν έγινε κατανοητή επαρκώς η διδαχθείσα έννοια ή όχι.

1. Label the parts of this expression.

MULTIPLE CHOICE QUESTION

The smaller number is the ____.

El número más pequeño es el ____.

exponent
exponente

base

Rewatch Skip Submit

Εικόνα 6.5: *The smaller number is the__* (μτφρ. ο μικρότερος αριθμός είναι __). Χαρακτηριστική περίπτωση πανομοιότυπης ενσωματωμένης ερώτησης με διαφορετική διδακτική λειτουργία, ανάλογα με το αν προηγείται ή έπεται της διδαχθείσας έννοιας.

Παρότι, γενικά, οι ενσωματωμένες ερωτήσεις, θεωρούνται οι πλέον κατάλληλες για κάθε μορφή αξιολόγησης -καθώς και για την αυτοαξιολόγηση- στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής μάθησης, εντούτοις τα στοιχεία της παρούσας έρευνας φανερώνουν ότι μόνο 7 ερωτήσεις στο σύνολο των 352 αφορούσαν σε αυτή τη διδακτική λειτουργία. Μια πιθανή ερμηνεία είναι το

υψηλό ποσοστό που εμφανίζει η Διάγνωση, με βάση τα δεδομένα της έρευνας, κατά την οποία επίσης αποτυπώνεται το επίπεδο γνώσης των εκπαιδευομένων. Μια ακόμα ερμηνεία είναι ότι ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός των βίντεο του δείγματος επικεντρώνεται περισσότερο στη διδασκαλία και λιγότερο στην τελική αξιολόγηση της μαθησιακής διαδικασίας.

Ας δούμε αναλυτικά τα αποτελέσματα του δεύτερου ερευνητικού ερωτήματος ανά ομάδα τάξεων:

Ομάδα 1: Grade 1-2

Σε διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 59' 25'' και 107 ερωτήσεων εντοπίσαμε:

Πίνακας 6.6: Οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 1

| Διδακτικές λειτουργίες | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|--|----------------------------|----------------------|
| Κινητοποίηση | 37 | 34,6% |
| Διάγνωση | 33 | 30,8% |
| Διερεύνηση/μελέτη | 14 | 13,1% |
| Εφαρμογή/εξάσκηση/ επανάληψη | 15 | 14,0% |
| Σταθεροποίηση/επέκταση/ διαφοροποίηση | 6 | 5,6% |
| Αποτίμηση/αξιολόγηση | 2 | 1,9% |

Αυτό που παρατηρούμε από τα ερευνητικά δεδομένα είναι ότι η σειρά των διδακτικών λειτουργιών στην πρώτη ομάδα διαμορφώνεται ως εξής (**Πίνακας 6.6**):

1. Κινητοποίηση, 2. Διάγνωση, 3. Εφαρμογή/εξάσκηση/επανάληψη, 4. Διερεύνηση/μελέτη, 5. Σταθεροποίηση/επέκταση/διαφοροποίηση, 6. Αποτίμηση/αξιολόγηση.

Παρατηρούμε, δηλαδή, ότι στην Ομάδα 1 (Grade 1-2) υπάρχει μια αντιστροφή στη σειρά, σε σχέση με τα γενικά αποτελέσματα, με πρώτη την Κινητοποίηση και δεύτερη τη Διάγνωση, με τα ποσοστά αυτών των δύο να μην έχουν μεγάλη απόκλιση. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι στις μικρές τάξεις η Κινητοποίηση κρίνεται πιο αναγκαία στη διαδικτυακή μάθηση, προκειμένου να προκληθεί το ενδιαφέρον των μαθητών και να συνδεθεί το προς εξέταση θέμα με τις πρότερες γνώσεις και εμπειρίες τους (Σοφός, 2019). Σε αυτές τις τάξεις, η Διάγνωση που αφορά στον καθορισμό του επιπέδου γνώσης των εκπαιδευομένων φαίνεται πως έπεται της Κινητοποίησης. Ενδιαφέρον στοιχείο είναι το ποσοστό της

Αποτίμησης/αξιολόγησης το οποίο εμφανίζεται υψηλότερο από το αντίστοιχο της Ομάδας 2 (Grade 3-4), όπως θα δούμε αμέσως παρακάτω.

Ομάδα 2: Grade 3-4

Σε διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 66' 12'' και 114 ερωτήσεων εντοπίσαμε:

Πίνακας 6.7: Οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 2

| Διδακτικές λειτουργίες | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|--|--------------------|--------------|
| Κινητοποίηση | 22 | 19,3% |
| Διάγνωση | 51 | 44,7% |
| Διερεύνηση/μελέτη | 16 | 14,0 |
| Εφαρμογή/εξάσκηση/ επανάληψη | 19 | 16,7 |
| Σταθεροποίηση/επέκταση/ διαφοροποίηση | 5 | 4,4% |
| Αποτίμηση/αξιολόγηση | 1 | 0,9 |

Η σειρά στη δεύτερη ομάδα διαμορφώνεται ως εξής:

1. Διάγνωση, 2. Κινητοποίηση, 3. Εφαρμογή, εξάσκηση κι επανάληψη, 4. Διερεύνηση και μελέτη, 5. Σταθεροποίηση, επέκταση και διαφοροποίηση, 6. Αποτίμηση και αξιολόγηση.

Εδώ η σειρά ταυτίζεται απόλυτα με τον μ.ό των συνολικών αποτελεσμάτων και για τις τρεις Ομάδες, με τη Διάγνωση, ως διδακτική λειτουργία, να προηγείται σημαντικά από τις υπόλοιπες.

Όπως προκύπτει από τα δεδομένα (Πίν. 6.7), η Διάγνωση επιλέγεται συχνότερα από τους εκπαιδευτικούς στις ενδιάμεσες τάξεις της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης προκειμένου να προβούν σε συστηματική συλλογή, επεξεργασία κι ερμηνεία πληροφοριών που θα καταδείξει και το επίπεδο γνώσης των εκπαιδευομένων. Η Κινητοποίηση υπολείπεται σημαντικά, παραμένει όμως πρωταρχική διδακτική λειτουργία. Ακολουθούν η Εφαρμογή/εξάσκηση/επανάληψη και Διερεύνηση/μελέτη με κοντινά ποσοστά, κάτι που εντοπίσαμε και στην Ομάδα 1. Η Σταθεροποίηση/επέκταση/διαφοροποίηση κινείται κοντά στα επίπεδα της πρώτης Ομάδας, ενώ η Αποτίμηση/αξιολόγηση βρίσκεται λίγο, αλλά πάντως, χαμηλότερα από την Ομάδα 1, όπως έχουμε ήδη επισημάνει. Θα ανέμενε κανείς για τη συγκεκριμένη διδακτική λειτουργία πιο αυξημένα ποσοστά ανεβαίνοντας προς μεγαλύτερες τάξεις, κάτι όμως που δεν αποτυπώνεται από τα δεδομένα της παρούσας έρευνας.

Ομάδα 3: Grade 5-6

Σε διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 58' 37'' και 131 ερωτήσεων εντοπίσαμε:

Πίνακας 6.8: Οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 3

| Διδακτικές λειτουργίες | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|---|--------------------|--------------|
| Κινητοποίηση | 14 | 10,7% |
| Διάγνωση | 76 | 58,0% |
| Διερεύνηση και μελέτη | 14 | 10,7% |
| Εφαρμογή, εξάσκηση κι επανάληψη | 18 | 13,7% |
| Σταθεροποίηση, επέκταση και διαφοροποίηση | 5 | 3,8% |
| Αποτίμηση και αξιολόγηση | 4 | 3,1% |

Η σειρά στην τρίτη ομάδα είναι:

1. Διάγνωση, 2. Εφαρμογή/εξάσκηση/επανάληψη, 3. Διερεύνηση/μελέτη – 4. Κινητοποίηση (ίδιο ποσοστό), 5. Σταθεροποίηση/επέκταση/διαφοροποίηση, 6. Αποτίμηση/αξιολόγηση (**Πίν. 6.8**).

Ομοίως, στις μεγαλύτερες τάξεις της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, η Διάγνωση εμφανίζει σημαντικά υψηλό ποσοστό και επιλέγεται συχνότερα από τη μεριά των εκπαιδευτικών σε σχέση με τις άλλες διδακτικές λειτουργίες, κάτι που θεωρείται αναμενόμενο. Η ανατροπή γίνεται με τη δεύτερη και τρίτη διδακτική λειτουργία, που είναι η Εφαρμογή/εξάσκηση/επανάληψη και η Διερεύνηση/μελέτη, αντίστοιχα. Η Κινητοποίηση κινείται μεν στο ίδιο ποσοστό με τη Διερεύνηση/μελέτη αλλά πρακτικά έπεται, καθώς φαίνεται πως στην Ομάδα 3 των μεγαλύτερων τάξεων, δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα στις προηγούμενες δύο διδακτικές λειτουργίες. Τη σειρά συμπληρώνουν η Σταθεροποίηση/επέκταση/διαφοροποίηση και η Αποτίμηση/αξιολόγηση. Η τελευταία εύλογα εμφανίζει το υψηλότερο ποσοστό -αν και δεν αποκλίνει σημαντικά από τις άλλες δύο Ομάδες- καθώς οι εκπαιδευτικοί προβαίνουν συχνότερα σε εκτίμηση του επιπέδου γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών των μεγαλύτερων τάξεων, χρησιμοποιώντας διαδραστικά βίντεο (**Γράφημα 6.3**).



Γράφημα 6.3: Οι διδακτικές λειτουργίες σε απόλυτους αριθμούς ανά Ομάδα τάξεων.

Τρίτο ερευνητικό ερώτημα:

3. Ποια είδη γνώσης προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις του δείγματος;

Τα Είδη γνώσης που εξετάζουμε στην παρούσα έρευνα και τα οποία έχουν αναπτυχθεί στο κεφάλαιο της Μεθοδολογίας είναι α) Πραγματολογική γνώση, β) Εννοιολογική γνώση, γ) Διαδικαστική γνώση και δ) Μεταγνώση (Πίν. 6.9).

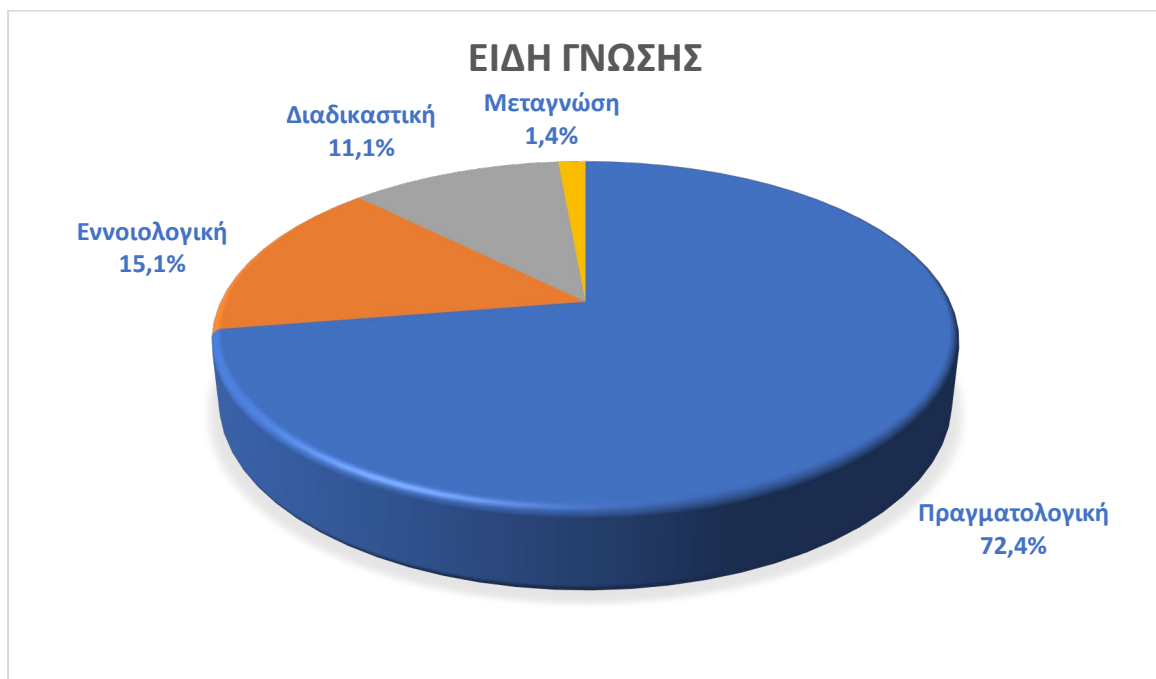
Σε 45 διαδραστικά βίντεο που περιλαμβάνουν 352 ενσωματωμένες ερωτήσεις και αφορούν στο σύνολο των τάξεων του Δημοτικού για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες προάγονται τα παρακάτω Είδη γνώσης:

Πίνακας 6.9: Τα είδη γνώσης που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις στο σύνολο

| Είδη γνώσης | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|----------------------|--------------------|--------------|
| Πραγματολογική γνώση | 255 | 72,4% |
| Εννοιολογική γνώση | 53 | 15,1% |
| Διαδικαστική γνώση | 39 | 11,1% |
| Μεταγνώση | 5 | 1,4% |

Όπως προκύπτει, η Πραγματολογική γνώση είναι αυτή που κυριαρχεί στις ενσωματωμένες ερωτήσεις, κάτι που κρίνεται ως αναμενόμενο. Αυτό που εντυπωσιάζει είναι η μεγάλη διαφορά με την Εννοιολογική γνώση η οποία βρίσκεται μεν στη δεύτερη θέση αλλά πολύ χαμηλότερα (**Γράφημα 6.4**). Αυτά τα δύο είδη γνώσης συχνά αναφέρονται ως Δηλωτική γνώση, και διασυνδέονται στενά μεταξύ τους. Τα μεμονωμένα στοιχεία, οι πληροφορίες, η ορολογία μιας επιστήμης που αφορούν την Πραγματολογική γνώση διασυνδέονται σε ένα βαθύτερο επίπεδο στο πλαίσιο της Εννοιολογικής γνώσης, δημιουργώντας κατηγοριοποιήσεις, δομές, ταξινομίες. Σχετικά κοντά σε ποσοστά με την Εννοιολογική βρίσκεται η Διαδικαστική γνώση, στην τρίτη θέση, η οποία έχει να κάνει με τον τρόπο επίλυσης προβλημάτων και με την εφαρμογή στην πράξη διαδικασιών και γνώσεων.

Τελευταία στην κατάταξη εμφανίζεται η Μεταγνώση, η οποία παίζει σημαντικό ρόλο στην ικανότητα αυτορρύθμισης και οργάνωσης της μαθησιακής πορείας καθώς, μέσω αυτής, αποκτούμε επίγνωση για τον τρόπο σκέψης και τις γνωστικές μας ικανότητες. Εκεί εντοπίσαμε κάποια ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά, τα οποία εξετάζουμε παρακάτω στα αναλυτικά δεδομένα των τριών Ομάδων.



Γράφημα 6.4: Τα είδη γνώσης που προάγονται από τις ενσωματωμένες ερωτήσεις στο σύνολο.

Ομάδα 1: Grade 1-2

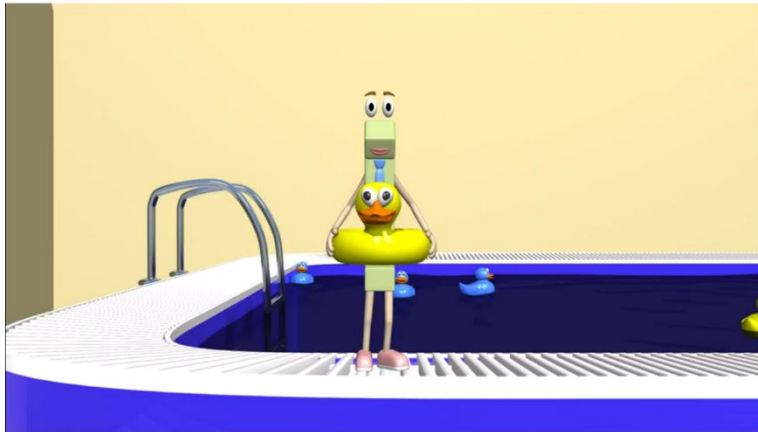
Σε διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 59' 25'' και 107 ερωτήσεων εντοπίσαμε:

Πίνακας 6.10: Τα είδη γνώσης που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις Ομάδας 1

| Είδη γνώσης | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|----------------------|--------------------|--------------|
| Πραγματολογική γνώση | 53 | 49,5% |
| Εννοιολογική γνώση | 29 | 27,1% |
| Διαδικαστική γνώση | 22 | 20,6% |
| Μεταγνώση | 3 | 2,8% |

Στην Ομάδα 1 παρατηρούμε ότι υπάρχει μια ομαλότερη διακύμανση των ποσοστών σε σχέση με τα συνολικά αποτελέσματα των τριών Ομάδων (Πίν. 6.10). Η σειρά κατάταξης διατηρείται αυτούσια, δηλαδή έχουμε πρώτη την Πραγματολογική, δεύτερη την Εννοιολογική, τρίτη τη Διαδικαστική γνώση και τέταρτη τη Μεταγνώση, όμως το άνοιγμα της ψαλίδας των ποσοστών ανάμεσα στα είδη γνώσης δεν είναι τόσο μεγάλο όσο εμφανίζεται στα αποτελέσματα επί συνόλου.

Το ποσοστό της Μεταγνώσης στην Ομάδα 1 (Grade 1-2) παρότι αναμενόμενα χαμηλό, είναι αξιοσημείωτο στοιχείο της έρευνας, αν λάβουμε υπόψη μας ότι αφορά στις δύο μικρότερες τάξεις του Δημοτικού κι αν το συγκρίνουμε με το ποσοστό των άλλων δύο Ομάδων. Χαρακτηριστικό στιγμιότυπο από διαδραστικό βίντεο Μαθηματικών της Α' τάξης του Δημοτικού βλέπουμε στην **Εικόνα 6.6**, στο οποίο οι ενσωματωμένες ερωτήσεις επιτελούν πολύπλοκες διδακτικές και γνωστικές λειτουργίες, όπως η Μεταγνώση και η Αξιολόγηση -την οποία θα συναντήσουμε παρακάτω, στους γνωστικούς στόχους.



OPEN-ENDED QUESTION

How well do you know addition and subtraction problems?

Type your answer...

Answer with audio

Rewatch Skip Submit

Εικόνα 6.6: *How well do you know addition and subtraction problems?* (μτφρ. Πόσο καλά γνωρίζεις προβλήματα πρόσθεσης και αφαίρεσης;). Ενσωματωμένη ερώτηση, Ανοικτού τύπου (με δυνατότητα γραπτής ή/και ηχογραφημένης απάντησης), που προάγει τη Μεταγνώση και εστιάζει στον γνωστικό στόχο της Αξιολόγησης για την πρώτη τάξη του Δημοτικού (βλ. Παράρτημα: Ομάδα 1, βίντεο 7).

Από τα αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός που αφορά στα Είδη γνώσης της Ομάδας 1 χαρακτηρίζεται από έναν πληρέστερο τρόπο ανάπτυξης. Με όχημα τα διαδραστικά βίντεο και τις ενσωματωμένες ερωτήσεις, έχει εφαρμοστεί ένας πιο ισορροπημένος τρόπος προσέγγισης στα Είδη γνώσης, ίσως γιατί πολλά στοιχεία της μαθησιακής διαδικασίας δεν έχουν ακόμα παγιωθεί στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού, στις οποίες δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στην ολόπλευρη διδασκαλία.

Ομάδα 2: Grade 3-4

Σε διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 66' 12'' και 114 ερωτήσεων εντοπίσαμε:

Πίνακας 6.11: Τα είδη γνώσης που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις Ομάδας 2

| Είδη γνώσης | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|----------------------|--------------------|--------------|
| Πραγματολογική γνώση | 88 | 77,2% |
| Εννοιολογική γνώση | 12 | 10,5% |
| Διαδικαστική γνώση | 14 | 12,3% |
| Μεταγνώση | 0 | 0% |

Στην Ομάδα 2 παρατηρείται μια αξιοσημείωτη ανατροπή. Η Πραγματολογική γνώση παραμένει πρώτη με σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με την Ομάδα 1, αλλά δεύτερη στην κατάταξη εμφανίζεται η Διαδικαστική γνώση, και τρίτη η Εννοιολογική γνώση, με ελαφρώς μικρότερο ποσοστό. Αυτή η μικρή υπεροχή της Διαδικαστικής γνώσης αποτυπώνει μια ενδεχόμενη τάση στις ενδιάμεσες τάξεις του Δημοτικού να δίνεται περισσότερο βαρύτητα στην τρόπο εφαρμογής διαδικασιών και γνώσεων, καθώς και στην επίλυση προβλημάτων. Εξίσου ανατρεπτικό στοιχείο της Ομάδας 2 είναι και η παντελής απουσία της Μεταγνώσης, σε αντίθεση με τις άλλες δύο Ομάδες (Πίν. 6.11).

Ομάδα 3: Grade 5-6

Σε διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 58' 37'' και 131 ερωτήσεων εντοπίσαμε:

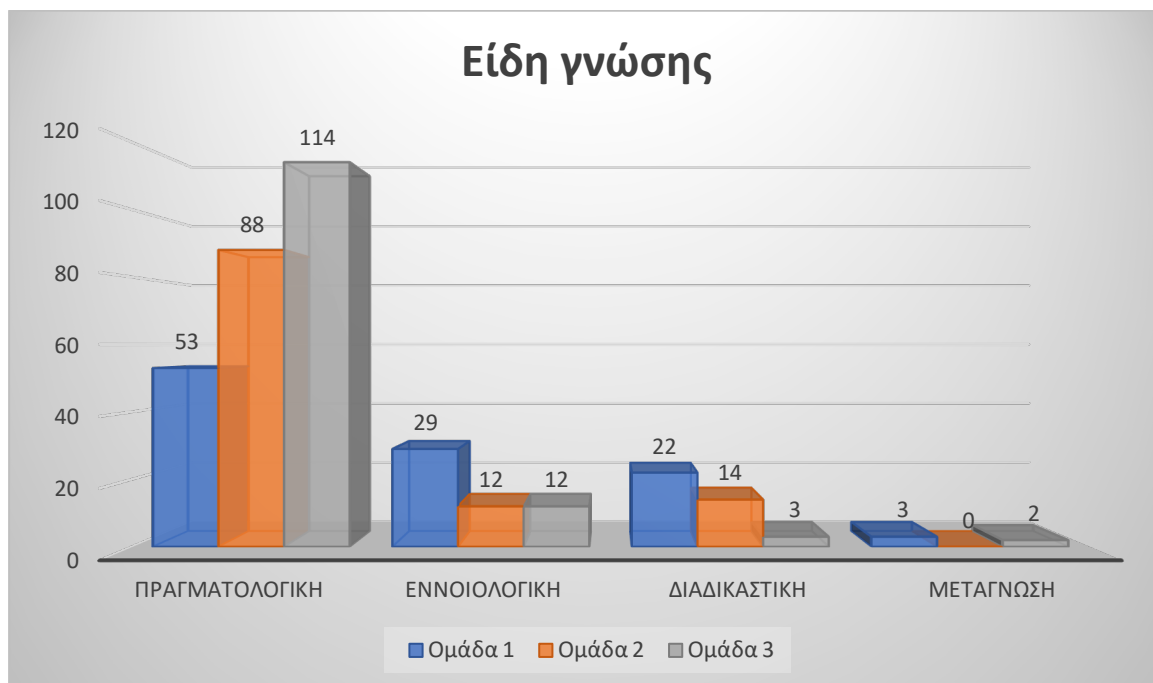
Πίνακας 6.12: Τα είδη γνώσης που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις Ομάδας 3

| Είδη γνώσης | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|----------------------|--------------------|--------------|
| Πραγματολογική γνώση | 114 | 87,0% |
| Εννοιολογική γνώση | 12 | 9,2% |
| Διαδικαστική γνώση | 3 | 2,3% |
| Μεταγνώση | 2 | 1,5% |

Η Πραγματολογική γνώση εμφανίζει μεγάλη αυξητική τάση από Ομάδα σε Ομάδα, φτάνοντας στο υψηλότερο 87% στην Ομάδα 3. Τα άλλα είδη γνώσης κυμαίνονται σε αρκετά χαμηλά ποσοστά, κάτω από το 10%, με τη σειρά κατάταξης να παραμένει ίδια με αυτή που συναντήσαμε στα συνολικά αποτελέσματα. Η Μεταγνώση έχει παρουσία στην Ομάδα 3, με χαμηλότερο όμως ποσοστό σε σχέση με την Ομάδα 1.

Με βάση τα αποτελέσματα του τρίτου ερευνητικού ερωτήματος (Γράφημα 6.5), η έντονη παρουσία της Εννοιολογικής και της Διαδικαστικής γνώσης ανακόπτεται στις Ομάδες 2 και 3, με αποτέλεσμα αυτά τα Είδη γνώσης να εμφανίζουν καθίζηση στις μεγαλύτερες τάξεις του Δημοτικού, όπου το ενδιαφέρον φαίνεται πως επικεντρώνεται κυρίως στην Πραγματολογική γνώση. Έχει διαπιστωθεί –κάτι που επισημαίνουμε και στο Θεωρητικό μέρος της παρούσας εργασίας– ότι για την ισορροπημένη εκμάθηση των Μαθηματικών αναγκαία προϋπόθεση είναι η καλλιέργεια και της Εννοιολογικής γνώσης, ανεξάρτητα από τη βαθμίδα τάξης, η οποία

εφοδιάζει τους μαθητές με ευελιξία σκέψης και χειρισμών στις αναπαραστάσεις των μαθηματικών εννοιών (Chiu & Churchill, 2015).

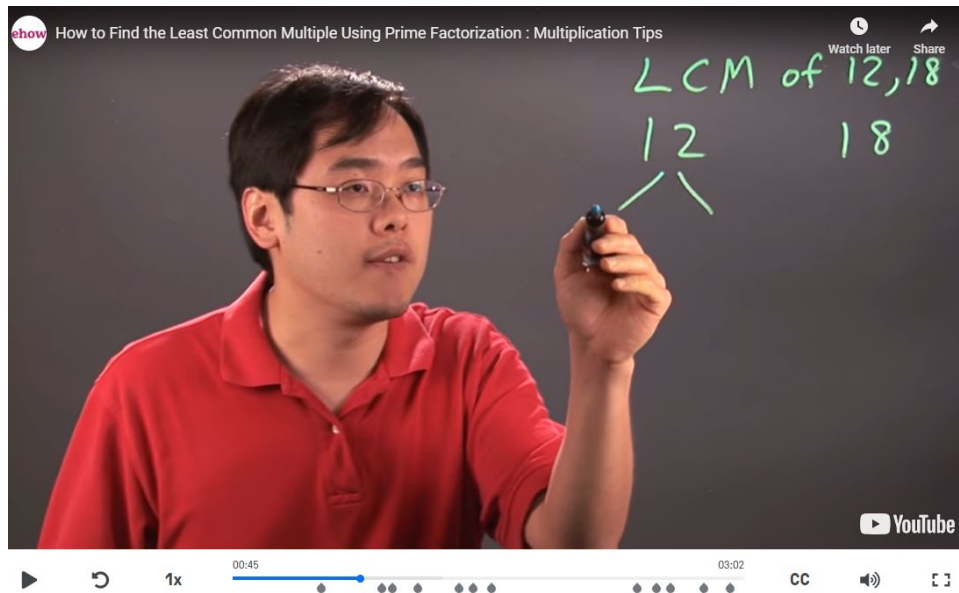


Γράφημα 6.5: Τα είδη γνώσης για κάθε Ομάδα τάξεων.

Παρότι στην εκπαιδευτική κοινότητα υπάρχει η επικρατούσα άποψη ότι οι συνήθεις μέθοδοι διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται για το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, κυρίως στα Μαθηματικά, εστιάζουν στη Διαδικαστική γνώση (Chiu & Churchill, 2015), εντούτοις τα ερευνητικά δεδομένα της παρούσας εργασίας φανερώνουν ότι επί του παρόντος δίνεται περισσότερη έμφαση στην Πραγματολογική γνώση, η οποία αφορά στη διδασκαλία μαθησιακών εννοιών και γνωστικών πληροφοριών κυρίως στις μεσαίες και μεγάλες τάξεις του Δημοτικού.

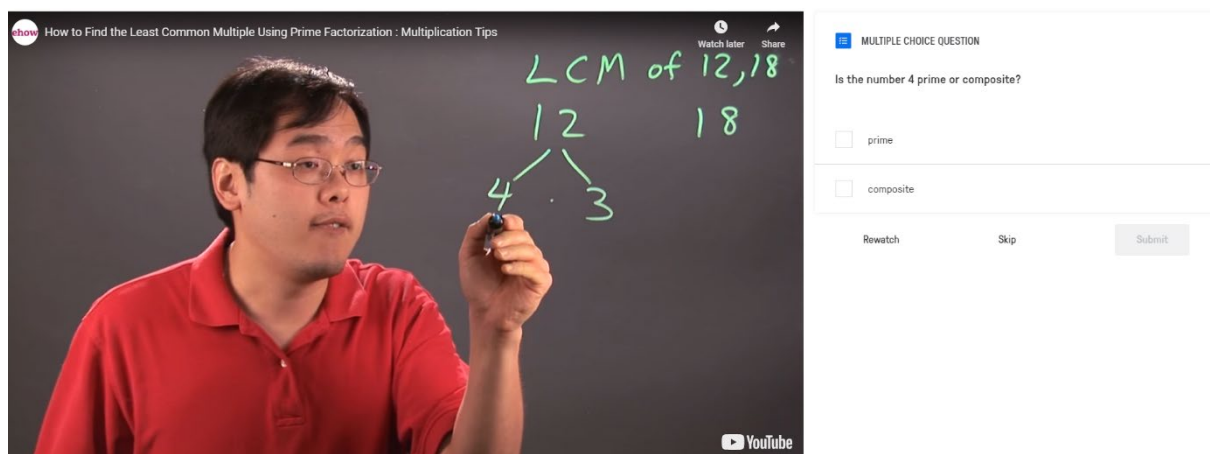
Στο σημείο αυτό είναι αναγκαίο να αναφερθούμε σε μια συχνή παρανόηση. Είναι προφανές ότι πολλά εκπαιδευτικά βίντεο για τα Μαθηματικά εστιάζουν ευθέως στη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων και με αυτή την έννοια ασφαλώς προάγουν τη Διαδικαστική γνώση. Όμως στην παρούσα εργασία ερευνάμε το Είδος της γνώσης που προάγεται μέσω της ενσωματωμένης ερώτησης, και όχι της εκπαιδευτικής μεθόδου γενικά. Ας εξετάσουμε τα παρακάτω χαρακτηριστικά παραδείγματα:

Παράδειγμα 1: Στην Ομάδα 3 (Grade 5-6), στο βίντεο 9, για το πώς βρίσκουμε το Ελάχιστο Κοινό Πολλαπλάσιο, ο εκπαιδευτικός καθ' όλη τη διάρκεια του βίντεο καταγράφει στον πίνακα τον τρόπο που γίνεται η διαδικασία, με ανάλυση των αριθμών σε γινόμενο πρώτων παραγόντων (**Εικ. 6.7**). Αναμφίβολα, πρόκειται για εκπαιδευτική μέθοδο που παραπέμπει στη Διαδικαστική γνώση.



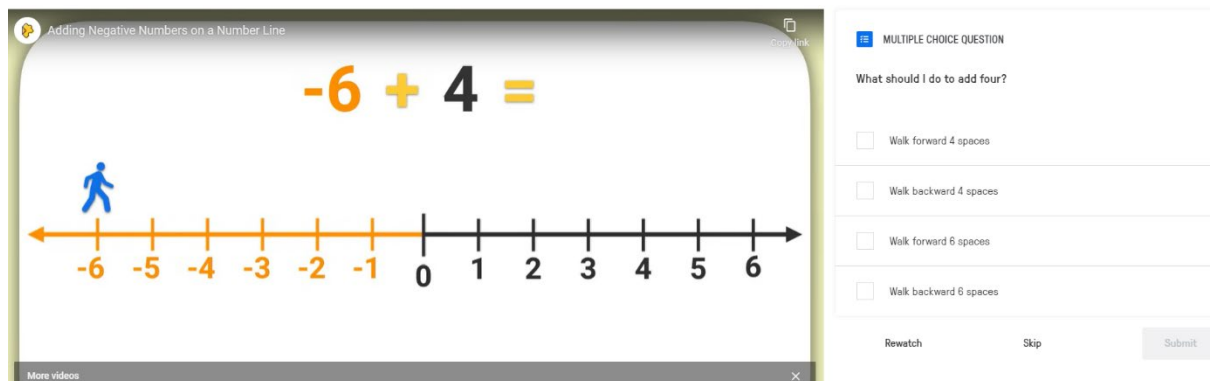
Εικόνα 6.7: Ο εκπαιδευτικός περιγράφει τη διαδικασία εύρεσης του Ελάχιστου Κοινού Πολλαπλάσιου με ανάλυση των αριθμών σε γινόμενο πρώτων παραγόντων.

Ωστόσο, οι ενσωματωμένες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που αναδύονται στο ίδιο βίντεο προάγουν την Πραγματολογική γνώση (**Εικ. 6.8**).



Εικόνα 6.8: Παράδειγμα ενσωματωμένης ερώτησης που εστιάζει στην Πραγματολογική γνώση: *Is the number 4 prime or composite?* (μτφρ. ο αριθμός 4 είναι πρώτος ή σύνθετος;).

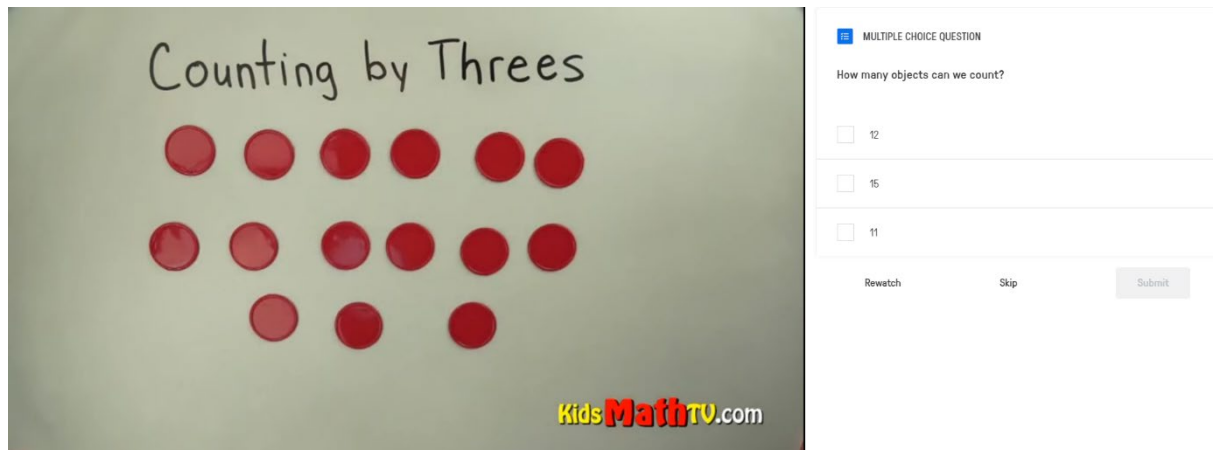
Παράδειγμα 2: Στην Ομάδα 3 (Grade 5-6), στο βίντεο 15, ο εκπαιδευτικός εξηγεί τη θέση των αρνητικών αριθμών στην αριθμογραμμή. Με τη συγκεκριμένη ερώτηση πολλαπλής επιλογής ρωτά τους μαθητές τι πρέπει να πράξουν για να προσθέσουν τον αριθμό 4 (*What should I do to add four?*), ζητώντας τους να εφαρμόσουν στην πράξη τη διαδικασία που λίγο πριν παρουσίασε στο διαδραστικό βίντεο. Η συγκεκριμένη ενσωματωμένη ερώτηση προάγει τη Διαδικαστική γνώση (**Εικ. 6.9**).

The image shows a screenshot of an interactive video player. The main content area displays a number line from -6 to 6. A blue stick figure is positioned at -6. Above the number line, the equation $-6 + 4 =$ is shown. To the right of the video player, there is a multiple-choice question interface. The question is "What should I do to add four?". There are four radio button options: "Walk forward 4 spaces", "Walk backward 4 spaces", "Walk forward 6 spaces", and "Walk backward 6 spaces". At the bottom of the question interface, there are buttons for "Rewatch", "Skip", and "Submit".

Εικόνα 6.9: Παράδειγμα ενσωματωμένης ερώτησης που προάγει τη Διαδικαστική γνώση.

Όπως επισημάναμε και στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, το χρονικό σημείο ενσωμάτωσης μιας ερώτησης εντός του διαδραστικού βίντεο είναι εξίσου σημαντικό με το περιεχόμενό της. Αυτό ισχύει και για τα Είδη γνώσης που προάγονται από τις ενσωματωμένες ερωτήσεις.

Ας δούμε το παράδειγμα στο βίντεο 1, της Ομάδας 1 (Grade 1-2), το οποίο αφορά στα Μαθηματικά. Η πρώτη ερώτηση που αναδύεται είναι η εξής: *How many objects can we count?* (μτφρ. *Πόσα αντικείμενα μπορούμε να μετρήσουμε;*). Εφόσον η ερώτηση ενσωματώνεται πριν τη διδαχθείσα μαθησιακή έννοια από την εκπαιδευτικό, τότε προάγεται η Πραγματολογική γνώση (**Εικ. 6.10**).



Εικόνα 6.10: Ενσωματωμένη ερώτηση που αναδύεται πριν πραγματοποιηθεί η διδασκαλία της μαθησιακής έννοιας οπότε εστιάζει στην Πραγματολογική γνώση.

Αν όμως η ίδια ερώτηση αναδυθεί μετά την διδασκαλία της έννοιας, όπως φαίνεται στην **Εικ. 6.11**, όπου η εκπαιδευτικός διακρίνεται να μετρά με τα δάκτυλά της, τότε το είδος γνώσης που προάγεται είναι η Διαδικαστική.



Εικόνα 6.11: Η εκπαιδευτικός δείχνει τον τρόπο, μετρώντας με τα δάκτυλά της. Η ερώτηση που αναδύεται αμέσως μετά, αφορά στη Διαδικαστική γνώση.

Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα:

4. Ποια είναι τα επίπεδα γνωστικών στόχων σύμφωνα με την ταξινόμια Bloom;

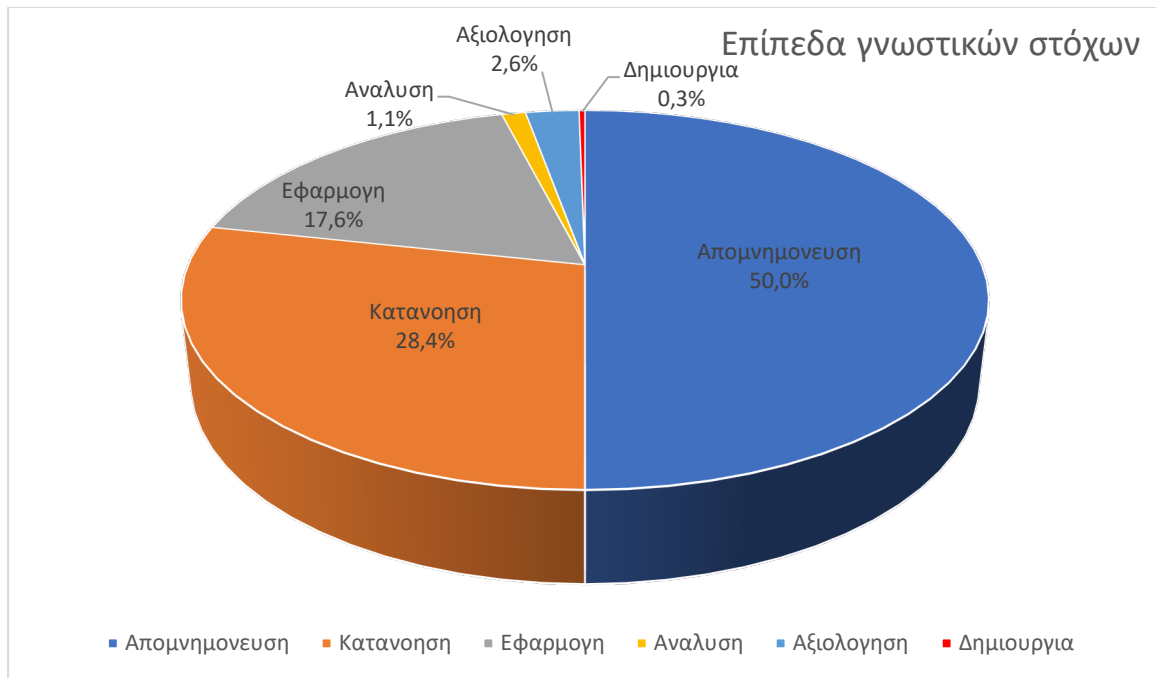
Τα επίπεδα γνωστικών στόχων, σύμφωνα με την ταξινόμια του Bloom, τα οποία αφορούν στη γνωστική διάσταση της μάθησης, είναι έξι: α) Απομνημόνευση, β) Κατανόηση, γ) Εφαρμογή, δ) Ανάλυση, ε) Αξιολόγηση, στ) Δημιουργία. Με βάση αυτή την κατηγοριοποίηση διερευνήσαμε ποιοι γνωστικοί στόχοι και με ποια συχνότητα προάγονται μέσα από τις ενσωματωμένες ερωτήσεις. Θυμίζουμε ότι η κλιμάκωση της ταξινόμιας Bloom γίνεται από το απλό στο σύνθετο, με βάση το επίπεδο πολυπλοκότητας και όχι σπουδαιότητας.

Σε 45 διαδραστικά βίντεο που περιλαμβάνουν 352 ενσωματωμένες ερωτήσεις και αφορούν στο σύνολο των τάξεων του Δημοτικού για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες βρέθηκαν τα παρακάτω επίπεδα γνωστικών στόχων:

Πίνακας 6.13: Οι γνωστικοί στόχοι που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις στο σύνολο

| Γνωστικοί στόχοι | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|------------------|--------------------|--------------|
| Απομνημόνευση | 176 | 50,0% |
| Κατανόηση | 100 | 28,4% |
| Εφαρμογή | 62 | 17,6 |
| Ανάλυση | 4 | 1,1% |
| Αξιολόγηση | 9 | 2,6% |
| Δημιουργία | 1 | 0,3% |

Από τα συνολικά αποτελέσματα (Πίν. 6.13) παρατηρούμε ότι η Απομνημόνευση είναι πρώτη στην κατάταξη και αποτελεί το ήμισυ των γνωστικών στόχων του εκπαιδευτικού σχεδιασμού στο δείγμα της έρευνας. Ακολουθούν η Κατανόηση δεύτερη με υψηλό ποσοστό και η Εφαρμογή τρίτη, όμως αρκετά χαμηλότερα. Και οι τρεις αυτοί γνωστικοί στόχοι συγκεντρώνουν μαζί το συντριπτικό 96% των γνωστικών στόχων που προάγονται από τις ενσωματωμένες ερωτήσεις του δείγματος. Ανάλυση, Αξιολόγηση και Δημιουργία κινούνται σε πολύ χαμηλά ποσοστά, λαμβάνοντας από κοινού το υπόλοιπο 4%. Αυτό που είναι αξιοπρόσεκτο στα συνολικά αποτελέσματα του τέταρτου ερευνητικού ερωτήματος είναι ότι η Αξιολόγηση επιτυγχάνει μεγαλύτερο ποσοστό από την Ανάλυση και έρχεται τέταρτη στη συνολική σειρά κατάταξης (θυμίζουμε ότι η Αξιολόγηση κρίνεται ως πολυπλοκότερος γνωστικός στόχος από την Ανάλυση, σύμφωνα με την ταξινόμια Bloom) (Γράφημα 6.6).



Γράφημα 6.6: Τα ποσοστά των γνωστικών στόχων στο σύνολο των ενσωματωμένων ερωτήσεων.

Ας δούμε αναλυτικά τα αποτελέσματα ανά Ομάδα τάξεων ώστε να κάνουμε τις απαραίτητες συγκρίσεις.

Ομάδα 1: Grade 1-2

Σε διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 59' 25'' και 107 ερωτήσεων εντοπίσαμε:

Πίνακας 6.14: Οι γνωστικοί στόχοι που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις Ομάδας 1

| Γνωστικοί στόχοι | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|------------------|--------------------|--------------|
| Απομνημόνευση | 46 | 43,0% |
| Κατανόηση | 24 | 22,4% |
| Εφαρμογή | 28 | 26,2% |
| Ανάλυση | 3 | 2,8% |
| Αξιολόγηση | 6 | 5,6% |
| Δημιουργία | 0 | 0% |

Η Απομνημόνευση στην Ομάδα 1 παραμένει πρώτη στην κατάταξη με λίγο χαμηλότερα ποσοστά από αυτά του συνόλου. Στον δεύτερο γνωστικό στόχο γίνεται ανατροπή σε σχέση με τα συνολικά ποσοστά του δείγματος και δεύτερη εμφανίζεται η Εφαρμογή, ενώ η Κατανόηση περνά στην τρίτη θέση. Στην Ομάδα 1 παρατηρείται επίσης το φαινόμενο που εντοπίστηκε στο συνολικό δείγμα, δηλαδή η Αξιολόγηση έρχεται τέταρτη στην κατάταξη και η Ανάλυση ακολουθεί στην πέμπτη θέση. Η Δημιουργία, ως γνωστικός στόχος δεν έχει καμία παρουσία στην Ομάδα 1 (Πίν. 6.14).

Ομάδα 2: Grade 3-4

Σε διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 66' 12'' και 114 ερωτήσεων εντοπίσαμε:

Πίνακας 6.15: Οι γνωστικοί στόχοι που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις Ομάδας 2

| Γνωστικοί στόχοι | Πλήθος <i>n</i> | Ποσοστό % |
|-------------------------|----------------------------|----------------------|
| Απομνημόνευση | 57 | 50,0% |
| Κατανόηση | 33 | 28,9% |
| Εφαρμογή | 21 | 18,4% |
| Ανάλυση | 0 | 0% |
| Αξιολόγηση | 2 | 1,8% |
| Δημιουργία | 1 | 0,9% |

Στην Ομάδα 2 υπάρχει απόλυτη ταύτιση του ποσοστού της Απομνημόνευσης (50,0%) με τα συνολικά αποτελέσματα, γεγονός που την κατατάσσει κι εδώ πρώτη μεταξύ των γνωστικών στόχων, με δεύτερη την Κατανόηση και τρίτη την Εφαρμογή στη σειρά κατάταξης. Η Αξιολόγηση είναι τέταρτη, όπως και στα συνολικά αποτελέσματα, ωστόσο, ανατροπή σημειώνεται στην πέμπτη θέση όπου εμφανίζεται η Δημιουργία, η μία και μοναδική παρουσία του συγκεκριμένου γνωστικού στόχου στο συνολικό δείγμα. Η Ανάλυση δεν έχει καμία παρουσία ως γνωστικός στόχος στις ενσωματωμένες ερωτήσεις της Ομάδας 2 (Πίν. 6.15).

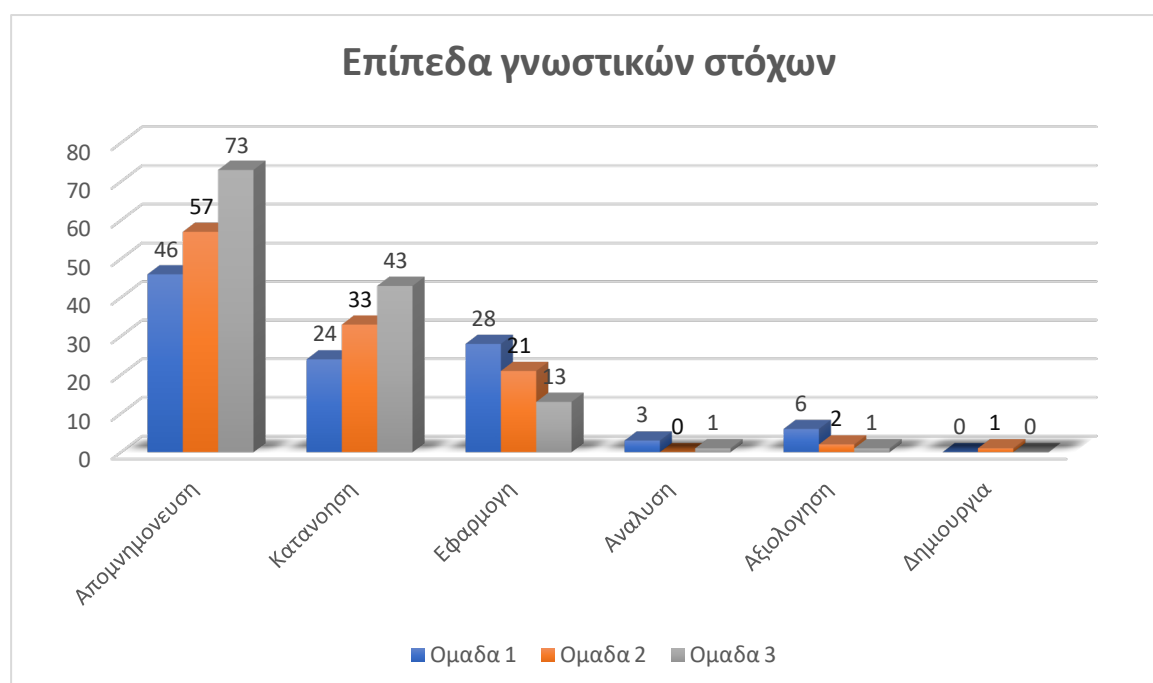
Ομάδα 3: Grade 5-6

Σε διαδραστικά βίντεο συνολικής χρονικής διάρκειας 58' 37'' και 131 ερωτήσεων εντοπίσαμε:

Πίνακας 6.16: Οι γνωστικοί στόχοι που προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις Ομάδας 3

| Γνωστικοί στόχοι | Πλήθος n | Ποσοστό % |
|------------------|-------------|--------------|
| Απομνημόνευση | 73 | 55,7% |
| Κατανόηση | 43 | 32,8% |
| Εφαρμογή | 13 | 9,9% |
| Ανάλυση | 1 | 0,8% |
| Αξιολόγηση | 1 | 0,8% |
| Δημιουργία | 0 | 0% |

Και στην Ομάδα 3, η Απομνημόνευση παραμένει πρώτη με λίγο αυξημένο το ποσοστό της σε σχέση με τα συνολικά αποτελέσματα του δείγματος. Κατανόηση κι Εφαρμογή ακολουθούν με πολύ μεγάλη διαφορά ποσοστών η δεύτερη από την τρίτη. Οι τρεις πρώτοι γνωστικοί στόχοι αγγίζουν το απόλυτο με 98,4%, λίγο πιο πάνω από τα συνολικά αποτελέσματα του δείγματος. Ανάλυση και Αξιολόγηση εμφανίζουν ακριβώς το ίδιο ποσοστό, ενώ η Δημιουργία δεν έχει καμία παρουσία ως γνωστικός στόχος. Συμπερασματικά, η σειρά κατάταξης στην Ομάδα 3 είναι όμοια με αυτή που διαμορφώθηκε στα συνολικά αποτελέσματα (Πίν. 6.16) (Γράφημα 6.7).



Γράφημα 6.7: Τα επίπεδα γνωστικών στόχων για κάθε Ομάδα τάξεων.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε ότι από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτουν αρκετά ενδιαφέροντα στοιχεία, τόσο από τα αποτελέσματα που θεωρούνται ως «αναμενόμενα» και δεν προκαλούν εντύπωση, όσο και από εκείνα που δημιουργούν «απρόσμενες» ανατροπές. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η αντικειμενική αξιολόγηση αυτών των δεδομένων και η πιστή ερμηνεία τους, ώστε να οδηγηθούμε σε χρήσιμα συμπεράσματα που θα ανοίξουν τον δρόμο για αποδοτικότερη εφαρμογή του εκπαιδευτικού σχεδιασμού στην ηλεκτρονική μάθηση. Αυτά τα συμπεράσματα καταγράφουμε στο κεφάλαιο που ακολουθεί.

Κεφάλαιο 7: ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να μελετηθεί το διαδραστικό βίντεο για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες με τη χρήση ενσωματωμένων ερωτήσεων, στο πλαίσιο ενός εκπαιδευτικού σχεδιασμού που αφορά στις έξι τάξεις της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Μέσα από τη μελέτη της Βιβλιογραφίας, εντοπίσαμε πολυάριθμες έρευνες που καταγράφουν τα οφέλη των διαδραστικών βίντεο (Cummins et al., 2016; Kleftodimos & Lappas, 2020; Palaigeorgiou & Papadopoulou, 2019; Shelby & Fralish, 2021; Simpson & Bolduc-Simpson, 2018) και ιδιαίτερα όσων εμπεριέχουν ενσωματωμένες ερωτήσεις οι οποίες αποτελούν το πιο σύνηθες και δημοφιλές διαδραστικό στοιχείο των ψηφιακών εκπαιδευτικών βίντεο (Haagsman et al., 2020; Kolas, 2015; Pulukuri & Abrams, 2020).

Ωστόσο, αυτό που δεν αποτυπώνεται στη βιβλιογραφική έρευνα είναι ποιες επιλογές κάνουν οι εκπαιδευτικοί κατά τον σχεδιασμό βιντεομαθημάτων σχετικά με το είδος των ενσωματωμένων ερωτήσεων, τις διδακτικές λειτουργίες τους, τα είδη γνώσης και τους γνωστικούς στόχους.

Οι τεχνολογικές δυνατότητες και τα εκπαιδευτικά εργαλεία είναι δεδομένα, όμως πώς αξιοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς; Διαμορφώνεται κάποια γενική τάση σχετικά με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό κι αν ναι, ποια είναι αυτή; Ποια ποιοτικά χαρακτηριστικά αποτυπώνονται μέσα από τη χρήση ενσωματωμένων ερωτήσεων; Ποιες διδακτικές λειτουργίες επιτελούνται με μεγαλύτερη συχνότητα; Σε ποια είδη γνώσης και σε ποιους γνωστικούς στόχους εστιάζουν; Καταγράφεται ισόρροπη ή μονομερής προσέγγιση ως προς τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό;

Με αφετηρία τους παραπάνω προβληματισμούς, προέκυψε η ανάγκη να διερευνήσουμε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ενσωματωμένων ερωτήσεων σε ένα αντιπροσωπευτικό κι επαρκές δείγμα, καθώς επίσης να εντοπίσουμε συγκεκριμένες επιλογές που αφορούν στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

Επιπλέον, σε συνάρτηση με τον πρώτο στόχο, προκύπτει κι ένας δεύτερος, εξόχως πρακτικός αυτή τη φορά· είναι η ενημέρωση της εκπαιδευτικής κοινότητας γύρω από πρακτικά ζητήματα που αφορούν τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, στην ηλεκτρονική μάθηση και τη διαδικτυακή εκπαίδευση. Με την παρούσα έρευνα αποκομίσαμε πολλά στοιχεία και ιδέες για το πώς μπορεί να γίνει πιο αποδοτικός ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός, πιο επωφελής η επεξεργασία των

διαδραστικών βίντεο, πιο ουσιαστική η αξιοποίηση των ενσωματωμένων ερωτήσεων. Επίσης, είδαμε και παραδείγματα, άλλοτε προς μίμηση και άλλοτε προς αποφυγή, χρήσιμα σε κάθε περίπτωση για μια ολοκληρωμένη διδακτική παρέμβαση που αφορά στην ηλεκτρονική μάθηση.

Καθότι, λοιπόν, η ηλεκτρονική μάθηση δεν ορίζεται ούτε περιορίζεται από την παρακολούθηση ενός βίντεο στην τάξη ή στο σπίτι, προκειμένου οι μαθητές να αποκομίσουν γνώσεις, οφείλουμε να γνωρίζουμε ότι απαιτείται οργάνωση, μέθοδος, σχεδιασμός, τεχνολογική επάρκεια, ψηφιακές και σχεδιαστικές δεξιότητες, έμπνευση και δημιουργικότητα. Εστιάζοντας σε όλα αυτά, πιστεύουμε ότι θα ωφελήσουμε τους εκπαιδευτικούς στο διδακταλικό τους έργο, καθιστώντας πιο εποικοδομητική τη σύμπραξη παραδοσιακής διδασκαλίας και ηλεκτρονικής μάθησης, κάτι που αποτελεί πλέον αναντίρρητη αναγκαιότητα.

Για την επίτευξη του παραπάνω σκοπού επιλέξαμε την πλατφόρμα επεξεργασίας διαδραστικών βίντεο EdPuzzle, μέσα από την οποία διαμορφώθηκε η λίστα των 45 διαδραστικών βίντεο και το δείγμα των 352 ενσωματωμένων ερωτήσεων. Προκειμένου να ερευνήσουμε τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, θέσαμε συγκεκριμένα ερευνητικά ερωτήματα. Με τη μέθοδο της Ανάλυσης Περιεχομένου, μέσα από τη μελέτη και την κατηγοριοποίηση του δείγματος των ενσωματωμένων ερωτήσεων, τη συστηματική καταγραφή, περιγραφή κι ερμηνεία των δεδομένων, απαντήσαμε στα τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας.

7.1 Πρώτο ερευνητικό ερώτημα: Ποια είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων απαντώνται συχνότερα στο δείγμα των διαδραστικών βίντεο που διερευνούμε;

Στο δείγμα της παρούσας έρευνας εντοπίστηκαν τέσσερα είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων, με τη συντριπτική τους πλειονότητα να αφορά στις ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής, ακολουθούμενες -με σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά- από τις ερωτήσεις Ανοικτού τύπου, Σωστού/λάθους και Συμπλήρωσης κενών. Το δεδομένο της επικράτησης των ερωτήσεων Πολλαπλής επιλογής, αντί να υποχωρεί όσο ανεβαίνουμε βαθμίδα τάξης προς όφελος πιο «δύσκολων» ενσωματωμένων ερωτήσεων, (όπως Ανοικτού τύπου και Συμπλήρωσης κενών), ενισχύεται περαιτέρω. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν στοιχεία (βλ. κεφάλαιο 6 - Αποτελέσματα) που καθιστούν αυτό το είδος ερωτήσεων δημοφιλές ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές

(Kleftodimos & Lappas, 2020; Oosterhof, 2010, Σοφός, 2019), γεγονός που αποτυπώνεται τόσο στη δια ζώσης όσο και στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Έτσι, όμως, διαμορφώνεται κάποια μορφή μονομέρειας που φανερώνει μια τάση παραμερισμού άλλων ενσωματωμένων ερωτήσεων, όπως οι Ανοικτού τύπου, με σημαντικά οφέλη για τη δυνατότητα γραπτής έκφρασης του μαθητή, τα οποία δεν γίνεται να αντισταθμιστούν από άλλα είδη ερωτήσεων.

Αυτό το στοιχείο θίγει και ο Zhang (2022) στη μελέτη του, αναφέροντας ότι η ποικιλία των ενσωματωμένων ερωτήσεων συμβάλλει όχι μόνο στην ουσιαστικότερη μαθησιακή δέσμευση, αλλά και στη διασφάλιση ότι οι γνώσεις και οι δεξιότητες εναρμονίζονται με τους μαθησιακούς στόχους. Κι επισημαίνει κάτι που είναι κοινός τόπος μεν, εύκολα παραμερίζεται δε, ότι η ποιότητα των ερωτήσεων έχει μεγαλύτερη σημασία από τον αριθμό των ερωτήσεων.

Συνεπώς, και με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας, πιο πολύπλοκοι γνωστικοί στόχοι όπως η Ανάλυση, η Αξιολόγηση και η Δημιουργία δεν είναι εύκολο να προαχθούν μόνο μέσα από ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής. Αντίθετα, για τον σκοπό αυτό, πλέον κατάλληλες θεωρούνται οι ερωτήσεις Ανοικτού τύπου και Συμπλήρωσης κενών. Θετική γνώμη για τις ερωτήσεις Συμπλήρωσης κενών και Αντιστοίχισης φαίνεται ότι διαθέτουν και οι μαθητές καθώς τις βρίσκουν πολύ διασκεδαστικές, όπως αποτυπώνεται στην έρευνα των Kleftodimos & Lappas (op. cit.:16, 24, 26).

7.2 Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα: Ποιες είναι οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων στο δείγμα της έρευνας;

Σχετικά με τις διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων διαπιστώνουμε ότι στο σύνολο του δείγματος η Διάγνωση έχει τα πρωτεία, με δεύτερη την Κινητοποίηση και τρίτη την Εφαρμογή/Εξάσκηση/Επανάληψη, με σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά. Ωστόσο, εντοπίζουμε κάποιες διαφοροποιήσεις από Ομάδα σε Ομάδα, ως εξής:

Στην Ομάδα 1, η Κινητοποίηση έρχεται πρώτη, και η Διάγνωση δεύτερη.

Στην Ομάδα 2, η Διάγνωση πρώτη, η Κινητοποίηση δεύτερη.

Στην Ομάδα 3, η Διάγνωση πρώτη, η Εφαρμογή/Εξάσκηση/Επανάληψη δεύτερη.

Στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα παρατηρούμε ότι η σειρά κατάταξης ανάμεσα στις Ομάδες τάξεων εμφανίζουν σε κάποια σημεία διαφορές, ενθαρρυντικό στοιχείο αναφορικά με τις διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων το οποίο φανερώνει ότι ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός, ως προς αυτό το ποιοτικό χαρακτηριστικό, δεν κινείται μονοδιάστατα αλλά τροποποιείται ανάλογα με τις εκπαιδευτικές ανάγκες κάθε τάξης.

Τα αποτελέσματα που φέρνουν στις τρεις πρώτες θέσεις της κατάταξης την Κινητοποίηση, τη Διάγνωση και την Εφαρμογή/Εξάσκηση/Επανάληψη επιβεβαιώνουν τους ισχυρισμούς των Lim & Wilson (2018) ότι ο εκπαιδευτικός ενσωματώνει διαδραστικές ερωτήσεις με σκοπό α) να προετοιμάσει τους μαθητές για το τι θα ακολουθήσει, αξιοποιώντας προηγούμενες γνώσεις, β) να επιτρέψει στους μαθητές να κάνουν μια πρόβλεψη και να μάθουν από τυχόν λάθη τους, γ) να παρέχει την ευκαιρία στους μαθητές να εξασκήσουν τη σκέψη τους και την ικανότητά τους στην επίλυση προβλημάτων.

Κι εδώ όμως, τα χαμηλά ποσοστά που εμφανίζουν οι υπόλοιπες διδακτικές λειτουργίες και τα οποία υπολείπονται κατά πολύ της Διάγνωσης, φανερώνουν παραμερισμό σε άλλα εξίσου σημαντικά δομικά στοιχεία της εκπαιδευτικής διαδικασίας, συμπεριλαμβανομένης της διαδικτυακής.

7.3 Τρίτο ερευνητικό ερώτημα: Ποια είδη γνώσης προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις του δείγματος;

Η Πραγματολογική γνώση είναι αδιαμφισβήτητη πρώτη ανάμεσα στα υπόλοιπα είδη γνώσης που προάγονται από τις ενσωματωμένες ερωτήσεις του δείγματος. Κι εδώ εντοπίζεται κάποια μονομέρεια στην προσέγγιση του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, καθώς τα άλλα τρία είδη γνώσης βρίσκονται σε σημαντική απόσταση από την Πραγματολογική.

Το συγκεκριμένο στοιχείο της παρούσας εργασίας έρχεται να επιβεβαιώσει την ανάγκη για ισορροπημένη εκμάθηση, κυρίως των Μαθηματικών, όπως επισημαίνουν και οι Weibel et al. (2018) στη δική τους έρευνα. Η καλλιέργεια της Εννοιολογικής γνώσης είναι απαραίτητη καθώς προσφέρει ευελιξία σκέψης και χειρισμών στις αναπαραστάσεις των μαθηματικών εννοιών οι οποίες θεωρούνται ως μια δύσκολη διαδικασία της διδασκαλικής πρακτικής. Οι κατάλληλα σχεδιασμένες ενσωματωμένες ερωτήσεις μπορούν να συμβάλλουν τα μέγιστα σε αυτό (Chiu & Churchill, 2015).

Αισιόδοξο στοιχείο αποτελεί η ομαλότερη διακύμανση των ποσοστών που σαφώς παρατηρήθηκε στην Ομάδα 1 αναφορικά με τα είδη γνώσης. Αυτή η πιο ισορροπημένη κατάταξη, αν και χρήζει περαιτέρω βελτίωσης, θα πρέπει να αποτελέσει παράδειγμα για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και στις υψηλότερες βαθμίδες τάξης. Με τον ενδεδειγμένο εκπαιδευτικό σχεδιασμό μπορούμε να εστιάσουμε και στα άλλα είδη γνώσης, επιδιώκοντας πρωτίστως την εννοιολογική αποσαφήνιση των μαθησιακών εννοιών αντί τη στείρα εκμάθησή τους (Lim & Wilson, 2018).

Ας έχουμε υπόψη μας τα παραδείγματα που καταγράφονται στο ερευνητικό δείγμα και τα οποία αναλύσαμε στο Κεφάλαιο 6 των Αποτελεσμάτων, για το πώς μπορούν να προαχθούν πολύπλοκοι γνωστικοί στόχοι, όπως η Μεταγνώση και η Αξιολόγηση, ακόμα και σε μαθητές της Α' Δημοτικού. Έχοντας αυτό κατά νου, μπορούμε να βάλουμε τον πήχη του εκπαιδευτικού σχεδιασμού ψηλότερα ώστε να τολμήσουμε και υψηλότερους γνωστικούς στόχους, τόσο για μικρές όσο και για μεγάλες τάξεις (van Alten et al. 2020).

7.4 Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα: Ποια είναι τα επίπεδα γνωστικών στόχων σύμφωνα με την ταξινόμια Bloom;

Στο σύνολο του δείγματος αδιαμφισβήτητα πρώτος γνωστικός στόχος είναι η Απομνημόνευση, δεύτερη η Κατανόηση και τρίτη η Εφαρμογή. Αν και αποτυπώθηκε μια διαφοροποίηση στην Ομάδα 1, αυτή αφορούσε τη δεύτερη και τρίτη θέση της σειράς, στις οποίες βρίσκονται η Εφαρμογή και η Κατανόηση, αντίστοιχα. Όπως και να 'χει, οι τρεις πρώτες θέσεις των γνωστικών στόχων δεν αμφισβητούνται, αγγίζοντας το 96% του συνολικού δείγματος. Αυτό σημαίνει ότι με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, οι άλλοι τρεις γνωστικοί στόχοι, η Ανάλυση, η Αξιολόγηση και η Δημιουργία είναι κατ' ουσίαν αδρανείς.

Θα τολμήσουμε να διατυπώσουμε μια υπόθεση, με βάση τα ερευνητικά μας δεδομένα: ότι το υψηλό ποσοστό των ενσωματωμένων ερωτήσεων Πολλαπλής επιλογής ίσως να συσχετίζεται με την πολύ χαμηλή εστίαση σε πολυπλοκότερους γνωστικούς στόχους. Αλλά αυτή είναι μια υπόθεση προς εξέταση από κάποια άλλη εργασία στο μέλλον, η οποία όμως θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον να διερευνήσει αν υπάρχει συνάφεια ανάμεσα σε αυτούς τους δύο παράγοντες και τον αντίκτυπό της στη διαμόρφωση του εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

Με βάση, λοιπόν, τα δεδομένα του τέταρτου ερευνητικού ερωτήματος, οφείλουμε να επισημάνουμε ότι οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να είναι σε θέση να διακρίνουν πότε θα ενθαρρύνουν το θετικό συναίσθημα για μάθηση, θέτοντας απλές ερωτήσεις, και πότε θα εμβαθύνουν σε πολυπλοκότερους στόχους, θέτοντας προκλητικές ερωτήσεις.

Αυτή τη διαπίστωση συμμερίζονται οι Lim & Wilson (2018) τονίζοντας ότι αν στόχος, εκτός από τη μάθηση, είναι και η καλλιέργεια της κριτικής σκέψης (κατανόηση εργασίας, συλλογισμός, δημιουργία νοήματος, επίλυση προβλημάτων) είναι αναγκαίο να ενισχυθούν και οι δεξιότητες των μαθητών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσα από ενσωματωμένες ερωτήσεις προσανατολισμένες στην Ανάλυση, την Αξιολόγηση και τη Δημιουργία.

Κεφάλαιο 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την παρούσα εργασία διερευνήσαμε το διαδραστικό βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες, στο πλαίσιο ενός εκπαιδευτικού σχεδιασμού που αφορά στις έξι τάξεις της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η διερεύνηση έγινε μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας επεξεργασίας EdPuzzle, μέσα από την οποία διαμορφώθηκε η λίστα των 45 διαδραστικών βίντεο και το δείγμα των 352 ενσωματωμένων ερωτήσεων.

Προκειμένου να ερευνήσουμε τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, θέσαμε συγκεκριμένα ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία απαντήσαμε με τη μέθοδο της Ανάλυσης Περιεχομένου και είναι τα ακόλουθα:

1. Ποια είδη ενσωματωμένων ερωτήσεων απαντώνται συχνότερα στο δείγμα των διαδραστικών βίντεο που διερευνούμε;
2. Ποιες είναι οι διδακτικές λειτουργίες των ενσωματωμένων ερωτήσεων στο δείγμα της έρευνας;
3. Ποια είδη γνώσης προάγονται με τις ενσωματωμένες ερωτήσεις του δείγματος;
4. Ποια είναι τα επίπεδα γνωστικών στόχων σύμφωνα με την ταξινόμια Bloom;

Με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν, θα προβούμε σε μια αναγκαία γενίκευση, χρήσιμη στην αποτύπωση συμπερασμάτων: οι ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής, η διδακτική λειτουργία της Διάγνωσης, η Πραγματολογική γνώση και ο γνωστικός στόχος της Απομνημόνευσης διαμορφώνουν σε γενικές γραμμές τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό των διαδραστικών βίντεο του δείγματος της παρούσας έρευνας.

Αποτυπώνεται, δηλαδή, μια τάση (με τις εξαιρέσεις της) κατά την οποία καθιερωμένες διδακτικές πρακτικές της δια ζώσης διδασκαλίας «μεταφέρονται» στην εξ αποστάσεως ηλεκτρονική μάθηση. Το στοιχείο αυτό δείχνει ότι προτιμούμε γνωστές και δοκιμασμένες πρακτικές και αποφεύγουμε τις πιο σύγχρονες και καινοτόμες. Το να μεταφέρουμε την παραδοσιακή διδασκαλία σε ψηφιακό περιβάλλον μάθησης, χωρίς να έχουμε προσαρμόσει κατάλληλα την προσέγγισή μας στο ηλεκτρονικό μέσο, δεν συνιστάται για τους εξής λόγους:

Πρώτον, οι δυνατότητες της ηλεκτρονικής μάθησης περιορίζονται σημαντικά με τον «παραδοσιακό» διδακτικό τρόπο προσέγγισης. Η ίδια η φύση του ψηφιακού μέσου και των τεχνολογικών δυνατοτήτων του που συνεχώς εξελίσσονται, επιτρέπει την υιοθέτηση πιο

σύγχρονων επιλογών σε ό,τι αφορά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, ώστε να προκύψουν τα επιθυμητά αποτελέσματα μιας ουσιαστικής εκπαιδευτικής παρέμβασης (Kleftodimos & Lappas, 2020; Steen-Utheim & Foldnes, 2018).

Δεύτερον, η σπουδαιότητα της διαδικτυακής εκπαίδευσης υποβαθμίζεται αν εφαρμόζουμε τη νοοτροπία του δια ζώσης μαθησιακού περιβάλλοντος στο ψηφιακό περιβάλλον μάθησης. Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές δεν μπορούν να αποκομίσουν όλα τα οφέλη -όπως επισημαίνονται στο Θεωρητικό μέρος της παρούσας εργασίας- αν δεν δοκιμαστούν και σε πιο πολύπλοκες διδακτικές λειτουργίες και γνωστικούς στόχους (Chi & Wylie, 2014; Mirriahi et al., 2021).

Τρίτον, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι με την ηλεκτρονική μάθηση καλλιεργούνται επιπλέον δεξιότητες για τους μαθητές (Ipek et al., 2021; Pulukuri & Abrams, 2020; Simpson & Bolduc-Simpson, 2018), έξω από τη συνήθη μαθησιακή διαδικασία και πέρα από τους μαθησιακούς στόχους που τίθενται κάθε φορά· κι αυτό είναι ένα θετικότατο γεγονός που πρέπει να αξιοποιηθεί κατάλληλα από τους εκπαιδευτικούς.

Για όλους τους παραπάνω λόγους είναι αναγκαίο να περιορίσουμε το συμβατικό μοντέλο διδασκαλίας το οποίο σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας φαίνεται να επικρατεί ακόμα και στα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης. Τα πολύ υψηλά ποσοστά που εμφανίζουν οι ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής, η διδακτική λειτουργία της Διάγνωσης, η Πραγματολογική γνώση και ο γνωστικός στόχος της Απομνημόνευσης φανερώνουν απροθυμία στην υιοθέτηση πολυπλοκότερων στόχων και στην εφαρμογή καινοτόμων πρακτικών.

Οι Cesare et al. (2021) σε αυτό ακριβώς αναφέρονται όταν υποστηρίζουν στη μελέτη τους ότι τα διαδραστικά βίντεο που παραδίδονται μέσα από τις ηλεκτρονικές πλατφόρμες επεξεργασίας, όπως στην προκειμένη περίπτωση το Edpuzzle, θα είναι αποτελεσματικά εκπαιδευτικά εργαλεία μόνο στο βαθμό που ο εκπαιδευτικός ενσωματώνει αποτελεσματικές προσεγγίσεις στο σχεδιασμό του βιντεομαθήματος. Είναι αναγκαίο, συνεπώς, να κατανοήσουμε τη λειτουργία του ψηφιακού μέσου και να κινηθούμε σύμφωνα με τους κανόνες του.

Είναι κι αυτός ένας ακόμα σκοπός της παρούσας εργασίας, να επέλθει, δηλαδή, κάποιας μορφής εξοικείωση με ορισμένα σύγχρονα ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία, με το πώς χρησιμοποιούνται από εκπαιδευτικούς ανά τον κόσμο και πώς θα ενταχθούν με δημιουργικό κι ευέλικτο τρόπο σε παγιωμένες διδασκαλικές πρακτικές (Grunis et al., 2020).

8.1 Περιορισμοί

Περιορισμοί της συγκεκριμένης έρευνας είναι ότι δεν εξετάστηκαν ζητήματα σχεδιασμού και παραγωγής πολυμέσων, ώστε να διαπιστωθεί αν και κατά πόσο εφαρμόστηκαν οι αρχές της Πολυμεσικής θεωρίας (βλ. κεφ. Θεωρητικής τεκμηρίωσης). Για παράδειγμα, παρατηρήσαμε ότι σε κάποια διαδραστικά βίντεο, κυρίως της Ομάδας 1, υπάρχει μουσικό χαλί (υπόκρουση). Αυτό υπό προϋποθέσεις μπορεί να είναι βοηθητικό της μάθησης, μπορεί όμως και να αποσπά την προσοχή του μαθητή (Mayer, 2017).

8.2 Προτάσεις

Μια ενδιαφέρουσα πρόταση προς αυτή την κατεύθυνση είναι η μελέτη και η σύγκριση του σχεδιασμού πολυμέσων αλλά και εκπαιδευτικού σχεδιασμού διαδραστικών βίντεο, μεταξύ μαθησιακών ενοτήτων ίδιας θεματολογίας και ίδιας σχολικής τάξης.

Εκτός από την πρόταση για πιθανή συσχέτιση ανάμεσα στα είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων και των γνωστικών στόχων, που αναφέρουμε παραπάνω, ενδιαφέρον θα είχε μια έρευνα ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς/σχεδιαστές διαδραστικών βίντεο στην οποία θα καταγράφονταν και θα αιτιολογούνταν οι επιλογές τους, σχετικά με τα είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων, τις διδακτικές λειτουργίες τους, τα είδη γνώσης και τους γνωστικούς στόχους.

Επίσης, ενδιαφέρον θα είχε και μια εργασία όπου οι εκπαιδευτικοί/σχεδιαστές διαδραστικών βίντεο θα απαντούσαν σε ερωτήσεις σχετικά με δυσκολίες που συναντούν κατά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και αφορούν σε δεξιότητες, αντιλήψεις και στάσεις.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Afify, M. K. (2020). Effect of interactive video length within e-learning environments on cognitive load, cognitive achievement and retention of learning. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 68–89. <https://doi.org/10.17718/tojde.803360>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. et al. (2001) *A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Pennsylvania State University: Longman
- Amaliah, A. (2020). Implementation of EdPuzzle to improve students' analytical thinking skill in narrative text. *Prosodi*, 14(1), 35–44.
<https://doi.org/10.21107/prosodi.v14i1.7192>
- Anderson, D. R., & Davidson, M. C. (2019). Receptive versus interactive video screens: A role for the brain's default mode network in learning from media. *Computers in Human Behavior*, 99, 168–180. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.008>
- Brame, C. J. (2016). Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. *CBE—Life Sciences Education*, 15(4), es6.
<https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>
- Brandon, D. T. (2020). Unflipping the Flipped Classroom: Balancing for Maximum Effect in Minimum Lead-Time in Online Education. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3301–3305. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00795>
- Caspi, A., Gorsky, P., & Privman, M. (2005). Viewing comprehension: Students' learning preferences and strategies when studying from video. *Instructional Science*, 33(1), 31–47. <https://doi.org/10.1007/s11251-004-2576-x>
- Cesare, D. M. D., Kaczorowski, T., & Hashey, A. (2021). A Piece of the (Ed)Puzzle: Using the Edpuzzle Interactive Video Platform to Facilitate Explicit Instruction. *Journal of Special Education Technology*, 36(2), 77–83.

<https://doi.org/10.1177/0162643421994266>

Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219–243.

<https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>

Chiu, T. K. F., & Churchill, D. (2015). Exploring the characteristics of an optimal design of digital materials for concept learning in mathematics: Multimedia learning and variation theory. *Computers & Education*, 82, 280–291.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.12.001>

Conklin, J. (2005). Review of A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives Complete Edition [Review of *Review of A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives Complete Edition*, by L. W. Anderson, D. Krathwohl, P. Airasian, K. A. Cruikshank, R. E. Mayer, P. Pintrich, J. Raths, & M. C. Wittrock]. *Educational Horizons*, 83(3), 154–159.

Cummins, S., Beresford, A. R., & Rice, A. (2016). Investigating Engagement with In-Video Quiz Questions in a Programming Course. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 9(1), 57–66. <https://doi.org/10.1109/TLT.2015.2444374>

Da Costa, A. C., Da Silva, B. G., Nasu, V. H., Nogueira, D. R., & Marques, C. (2021).

Digital Videos in Accounting Education: A Study on Perceived Use and Satisfaction in the Light of Connectivism. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(4), 1058–1075. <https://doi.org/10.46328/ijres.2384>

Δημητριάδης, Σ. Ν. (2015) *Θεωρίες Μάθησης & Εκπαιδευτικό Λογισμικό* Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα

Διαμαντοπούλου, Κ. & Κώστας, Α. (2018). Συγκριτική μελέτη μοντέλων εκπαιδευτικού σχεδιασμού για το e-Learning. 5^ο Συνέδριο «Νέος Παιδαγωγός», Αθήνα.

- Ege University, Turkey, Ipek, J., Kalay, A., & Ertas, S. (2021). Examination of Teacher Candidates' Views on Peer Learning Performed with Interactive Videos in the Blended Learning Process. *Education Quarterly Reviews*, 4(2).
<https://doi.org/10.31014/aior.1993.04.02.281>
- ElSayary, A., Zein, R., & San Antonio, L. (2022). Using Interactive Technology to Develop Preservice Teachers' STEAM Competencies in Early Childhood Education Program. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(2), em2079.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/11649>
- Geri, N., Winer, A., & Zaks, B. (2017a). A Learning Analytics Approach for Evaluating the Impact of Interactivity in Online Video Lectures on the Attention Span of Students. *Interdisciplinary Journal of E-Skills and Lifelong Learning*, 13, 215–228.
<https://doi.org/10.28945/3875>
- Geri, N., Winer, A., & Zaks, B. (2017b). Challenging the six-minute myth of online video lectures: Can interactivity expand the attention span of learners? *Online Journal of Applied Knowledge Management ISSN 2325-4688*, 5, 101–111.
[https://doi.org/10.36965/OJAKM.2017.5\(1\)101-111](https://doi.org/10.36965/OJAKM.2017.5(1)101-111)
- Giannakos, M. N. (2013). Exploring the video-based learning research: A review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 44(6).
<https://doi.org/10.1111/bjet.12070>
- Giannakos, M., Chorianopoulos, K., & Chrisochoides, N. (2015). Making Sense of Video Analytics: Lessons Learned from Clickstream Interactions, Attitudes, and Learning Outcome in a Video-Assisted Course. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 16, 260–283. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i1.1976>
- Grunis, M. L., Golovanova, I. I., Kirilova, G. I., Levina, E. Y., & Sizova, Z. M. (2020). Transformation of Pedagogical Communicative Competence during Creation Digital

- Online Courses. *Contemporary Educational Technology*, 13(1), ep289.
<https://doi.org/10.30935/cedtech/9313>
- Haagsman, M. E., Scager, K., Boonstra, J., & Koster, M. C. (2020). Pop-up Questions Within Educational Videos: Effects on Students' Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 29(6), 713–724. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09847-3>
- Harrison, T. (2020). How distance education students perceive the impact of teaching videos on their learning. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 35(3), 260–276. <https://doi.org/10.1080/02680513.2019.1702518>
- Kahu, E. R. (2013). Framing student engagement in higher education. *Studies in Higher Education*, 38(5), 758–773. <https://doi.org/10.1080/03075079.2011.598505>
- Kestin, G., & Miller, K. (2022). Harnessing active engagement in educational videos: Enhanced visuals and embedded questions. *Physical Review Physics Education Research*, 18(1), 010148. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010148>
- Kleftodimos, A., & Evangelidis, G. (2014). Exploring Student Viewing Behaviors in Online Educational Videos. *2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies*, 367–369. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2014.109>
- Kleftodimos, A., & Evangelidis, G. (2016). An Interactive Video-Based Learning Environment Supporting Learning Analytics: Insights Obtained from Analyzing Learner Activity Data. In Y. Li, M. Chang, M. Kravcik, E. Popescu, R. Huang, Kinshuk, & N.-S. Chen (Eds.), *State-of-the-Art and Future Directions of Smart Learning* (pp. 471–481). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-287-868-7_56
- Kleftodimos, A., & Evangelidis, G. (2018). Augmenting educational videos with interactive exercises and knowledge testing games. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 872–877. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363322>

- Kleftodimos, A., Evangelidis, G., & Lappas, G. (2020). Edutainment and practice in video-based learning: Enriching educational videos with interactive activities and games. *International Journal of Entertainment Technology and Management*, 1, 5. <https://doi.org/10.1504/IJENTTM.2020.10027244>
- Kolås, L. (2015). Application of interactive videos in education. *2015 International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ITHET.2015.7218037>
- Κουτρομάνος, Γ. (2018). Φορετές τεχνολογίες: Μια εφήμερη τάση ή προστιθέμενη αξία για την εκπαίδευση; *Περιοδικό Επιστήμες Αγωγής, Τεύχος 2018*, 29-48.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom’s Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Kravvaris, D., & Kermanidis, K. L. (2017). Opinion Mining for Educational Video Lectures. In P. Vlamos (Ed.), *GeNeDis 2016* (Vol. 989, pp. 235–243). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57348-9_20
- Lim, K. H., & Wilson, A. D. (2018). Flipped Learning: Embedding Questions in Videos. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 23(7), 378–385. <https://doi.org/10.5951/mathteacmidscho.23.7.0378>
- Liu, J. C., & Johnson, E. (2020). Instructional Development of Media-Based Science OER. *TechTrends*, 64(3), 439–450. <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00481-9>
- Mayer, R. e. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403–423. <https://doi.org/10.1111/jcal.12197>
- Meixner, B. (2018). Hypervideos and Interactive Multimedia Presentations. *ACM Computing Surveys*, 50(1), 1–34. <https://doi.org/10.1145/3038925>
- Mirriahi, N., Jovanović, J., Lim, L.-A., & Lodge, J. M. (2021). Two sides of the same coin: Video annotations and in-video questions for active learning. *Educational Technology*

Research and Development, 69(5), 2571–2588. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10041-4>

Mischel, L. J. (2019). Watch and Learn? Using EDpuzzle to Enhance the Use of Online Videos. *Management Teaching Review*, 4(3), 283–289.
<https://doi.org/10.1177/2379298118773418>

Oosterhof, A. (2010) *Εκπαιδευτική Αξιολόγηση: Από τη θεωρία στην πράξη* (Α. Θεοδωρακάκου, Μεταφρ.). Αθήνα: Ίων/Εκδόσεις Έλλην.

Palaiogeorgiou, G., Chloptsidou, I., & Lemonidis, C. (2018). Computational Estimation in the Classroom with Tablets, Interactive Selfie Video and Self-regulated Learning. In M. E. Auer & T. Tsiatsos (Eds.), *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning* (pp. 860–871). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-75175-7_84

Palaiogeorgiou, G., & Papadopoulou, A. (2019). Promoting self-paced learning in the elementary classroom with interactive video, an online course platform and tablets. *Education and Information Technologies*, 24(1), 805–823.
<https://doi.org/10.1007/s10639-018-9804-5>

Palaiogeorgiou, G., Papadopoulou, A., & Kazanidis, I. (2019). Interactive Video for Learning: A Review of Interaction Types, Commercial Platforms, and Design Guidelines. In M. Tsitouridou, J. A. Diniz, & T. A. Mikropoulos (Eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education* (pp. 503–518). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_38

Papadopoulou, A., & Palaiogeorgiou, G. (2016). Interactive Video, tablets and self-paced learning in the classroom: preservice teachers perceptions.

Papastergiou, M., & Mastrogiannis, I. (2021). Design, development and evaluation of open interactive learning objects for secondary school physical education. *Education and*

Information Technologies, 26(3), 2981–3007. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10390-2>

Pulukuri, S., & Abrams, B. (2020). Incorporating an Online Interactive Video Platform to Optimize Active Learning and Improve Student Accountability through Educational Videos. *Journal of Chemical Education*, 97(12), 4505–4514.
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00855>

Pulukuri, S., & Abrams, B. (2021). Improving Learning Outcomes and Metacognitive Monitoring: Replacing Traditional Textbook Readings with Question-Embedded Videos. *Journal of Chemical Education*, 98(7), 2156–2166.
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00237>

Rice, P., Beeson, P., & Blackmore-Wright, J. (2019). Evaluating the Impact of a Quiz Question within an Educational Video. *TechTrends*, 63(5), 522–532.
<https://doi.org/10.1007/s11528-019-00374-6>

Σοφός, Α. (2019) *Σχεδιάζοντας σενάρια διδασκαλίας για την πρακτική άσκηση των φοιτητών: Ολιστικό μοντέλο διερευνητικής και στοχαστικής πρακτικής για την ενίσχυση του ψηφιακού γραμματισμού στο πλαίσιο της μεντορείας* (3^η εκδ.) Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη, 350-362.

Σοφός, Α. κ.ά. (2015) *Online Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Από τη Θεωρία στην Πράξη*. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα

Σοφός, Α., & Ρουσάκη, Φ., (2022) Το βίντεο ως εκπαιδευτικό μέσο: Βασικές αρχές και τεχνικές σχεδιασμού και υλοποίησης από τον Jack Koumi. *Παιδαγωγικά Ρεύματα στο Αιγαίο*, 12, 128-133.

Shelby, S. J., & Fralish, Z. D. (2021). Using Edpuzzle to improve student experience and performance in the biochemistry laboratory. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 49(4), 529–534. <https://doi.org/10.1002/bmb.21494>

- Shelton, C. C., Warren, A. E., & Archambault, L. M. (2016). Exploring the Use of Interactive Digital Storytelling Video: Promoting Student Engagement and Learning in a University Hybrid Course. *TechTrends*, 60(5), 465–474.
<https://doi.org/10.1007/s11528-016-0082-z>
- Simpson, M., & Bolduc-Simpson, S. (2018). Interactivity: Engaging Video Activities in Online Courses. *Journal of Education and Social Development*, 2(2), 10–14.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1403941>
- Smithwick, E., Baxter, E., Kim, K., Edel-Malizia, S., Rocco, S., & Blackstock, D. (2018). Interactive Videos Enhance Learning about Socio-Ecological Systems. *Journal of Geography*, 117(1), 40–49. <https://doi.org/10.1080/00221341.2017.1374433>
- Steen-Utheim, A. T., & Foldnes, N. (2018). A qualitative investigation of student engagement in a flipped classroom. *Teaching in Higher Education*, 23(3), 307–324.
<https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1379481>
- Τσιώλης, Γ. (2015). Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων: διλήμματα, δυνατότητες, διαδικασίες. Στο Γ. Πυργιωτάκης & Χρ. Θεοφιλίδης (Επιμ.), *Ερευνητική Μεθοδολογία στις Κοινωνικές Επιστήμες και στην Εκπαίδευση. Συμβολή στην επιστημολογική θεωρία και την ερευνητική πράξη* (σσ. 473-498). Αθήνα: Πεδίο.
- van Alten, D. C. D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester, L. (2020). Self-regulated learning support in flipped learning videos enhances learning outcomes. *Computers & Education*, 158, 104000. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104000>
- Vural, O. F. (2013). The Impact of a Question-Embedded Video-Based Learning Tool on E-Learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(2), 1315–1323.
- Wachtler, J., Hubmann, M., Zöhrer, H., & Ebner, M. (2016). An analysis of the use and effect of questions in interactive learning-videos. *Smart Learning Environments*, 3(1), 13.
<https://doi.org/10.1186/s40561-016-0033-3>

- Webel, C., Sheffel, C., & Conner, K. A. (2018). Flipping instruction in a fifth grade class: A case of an elementary mathematics specialist. *Teaching and Teacher Education, 71*, 271–282. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.01.007>
- Zhang, B. (2022). Interrupt to Activate-Transform Passive Video Watching into Engaged Active Learning. *College Teaching, 70*(1), 1–2. <https://doi.org/10.1080/87567555.2020.1864615>
- Zolkwer, M. B., Hidalgo, R., & Singer, B. F. (2023). Making educational videos more engaging and enjoyable for all ages: An exploratory study on the influence of embedded questions. *International Journal of Lifelong Education, 42*(3), 283–297. <https://doi.org/10.1080/02601370.2023.2196449>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΟΜΑΔΑ 1 (Grades 1-2)

| Βίντεο | Ενσωματωμένες ερωτήσεις | |
|---|--|--|
| 1) Counting in threes - Μετρώντας στα τρία | 1) How many objects can we count? 2) What can we use to count faster? 3) How many groups of threes do we have? | |
| 2) Understanding place values - Κατανόηση αξίας θέσης ψηφίου | 1) Is there a faster, more efficient way to count 43 apples? 2) Can you think of something else that comes in a bundle? What about things that come in bundles of ten? 3) In the number 63, is the 6 in the tens place or the ones place? 4) If we have 3 stacks of ten blocks, how many tens do we have? How many ones do we have? | 5) How many blocks do we have if we have 3 tens and 4 ones? 6) How many ones do we have in just ONE of the white boxes? Let's count! 7) 5 tens is equal to how many ones? 8) 3 tens is equal to how many ones? 9) 70 ones is equal to how many tens? 10) 10 ones is equal to how many tens? |
| 3) Addition- Πρόσθεση μέχρι το 10 | 1) $2+1=$ 2) $2+2=$ 3) $3+2=$ 4) $5+4=$ 5) $9+1=$ | |
| 4) Comparing numbers- Σύγκριση διψήφιων αριθμών | 1) How many tens does my number have? 2) How many tens does 31 have? 3) Is 25 greater than, less than, or equal to 27? 4) Do we always start on the left or right? | |
| 5) Telling time to 5 minutes- Μαθαίνοντας την ώρα | 1) How many minutes are in an hour? 2) What number can you use to skip count when telling time? 3) What does the long hand on a clock represent? | 4) When does "A.M." start? 5) "P.M." starts at 9:32. 6) Did the movie start at 6:00 AM or PM? 7) What time does the clock say? |
| 6) Mammals – Τα θηλαστικά | 1) What do mammals have? 2) What do mammals feed their young? 3) Where do mammals live? 4) Where do polar bears live? | 7) What mammal carries its babies in a pouch? 8) All mammals except anteaters have teeth. |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>5) What is the largest animal living on land?</p> <p>6) Most mammals start life as...</p> | <p>9) What is the only mammal that can fly?</p> <p>10) What is the fastest mammal?</p> <p>11) How long do koalas sleep every day?</p> |
| <p>7) Addition and Subtraction Strategies – Στρατηγικές πρόσθεσης και αφαίρεσης</p> | <p>1) How well do you know addition and subtraction problems?</p> <p>2) $3+7=?$</p> <p>3) $7+3= 10$ (T or F)</p> | <p>4) What number goes in the _ spot?</p> <p>5) $9-5= _ ?$</p> <p>6) $10+ _ = 12$ fill in the blank.</p> <p>7) How are you feeling about this lesson?</p> |
| <p>8) Multiplication by 2 Digit Numbers – Πολλαπλασιασμός διψήφιων αριθμών</p> | <p>1) What is 5×2?</p> <p>2) When you get a double digit number, such as 10, where does the 1 go?</p> <p>3) What is $5+1$?</p> <p>4) what do you put under the 0?</p> <p>5) $2 \times 1 =$</p> | |
| <p>9) 2D Shapes and Their Attributes– Τα σχήματα και τα χαρακτηριστικά τους</p> | <p>1) To classify two dimensional shapes we count?</p> <p>2) How many Vertices does a triangle have?</p> <p>3) How many sides and corners does a quadrilateral have?</p> <p>4) Which of these shapes is a square?</p> <p>5) Which of these shapes is a quadrilateral?</p> | |
| <p>10) Measuring length – Μετρώντας το μήκος</p> | <p>1) What is the length of the 1st red line?</p> <p>2) What is the length of the 2nd red line?</p> <p>3) Two $1/2$ inches put together equals how many inches?</p> <p>4) What is the length of the 4th black line shown?</p> <p>5) How many inches is the 5th black line?</p> | <p>6) What is the length of the pencil?</p> <p>7) What is the length of the marker?</p> <p>8) What is the length of the pink line shown?</p> <p>9) Approximately how long is the clothes pin?</p> <p>10) What is the approximate length of the puzzle?</p> <p>11) Approximately how long is the puzzle?</p> |
| <p>11) Subtraction of 2 Digit Numbers Without Regrouping – Αφαίρεση διψήφιων αριθμών χωρίς δανεισμό</p> | <p>1) Subtract: $8- 6=?$</p> <p>2) Subtract: $10 - 5 =?$</p> <p>3) Subtract: $86 - 46=?$</p> <p>4) Subtract: $39 - 17 =?$</p> <p>5) Subtract: $95 - 31=?$</p> <p>6) Here 42 is the _</p> <p>7) Subtract: $68 - 1 = ?$</p> | |
| <p>12) Comparing 3 digit numbers – Συγκρίνοντας τριψήφιους αριθμούς</p> | <p>1) Which number is larger?</p> <p>2) How show we read this sentence?</p> <p>3) Which place value should we start with?</p> <p>4) Are the tens the same?</p> <p>5) Which number sentence is true?</p> <p>6) Which number do you think is bigger?</p> | |

| | | |
|--|--|--|
| | 7) How would we read this number sentence? | |
| 13) Seasons – Οι εποχές | 1) Which of the following is NOT one of the four seasons? 2) Which of the following statements is NOT true about winter? 3) Which of the following statements are true about spring? HINT: You can choose MORE THAN ONE answer. 4) Which season is hot? | 5) Why do the animals store food in the fall? 6) How often does the Earth orbit the sun? 7) When the Earth is tilted toward the sun, the weather is warmer like in summer. 8) The countries near the Equator are colder than other areas in the world because they do not tilt away from the sun. |
| 14) Parts of a plant – Τα μέρη του φυτού | 1) What are the two main parts of a plant? 2) "SELECT ALL THAT APPLY: What are the different parts of the SHOOT?" 3) What does the stem help the plant to do? 4) Why are stems often compared to the highways or streets of a city? | 5) "SELECT ALL THAT APPLY: What do leaves do to help a plant? " 6) To which organ in animal can we compare stomata? 7) Which process are flowers part of in a plant? 8) What important jobs do roots have for a plant? |
| 15) Food chain – Διατροφική αλυσίδα | 1) What do all living things need in order to live? 2) All food chains start and end with ___ and _____. 3) Plants are _____. 4) Animals are _____. | 5) What do herbivores eat? 6) What do carnivores eat? 7) What do omnivores eat? 8) What is being transferred from one animal to the other? 9) Every food chain ends with a _____. |

ΟΜΑΔΑ 2 (Grades 3-4)

| Βίντεο | Ενσωματωμένες ερωτήσεις | |
|---|--|---|
| 1) Fractions as numbers – Τα κλάσματα ως αριθμοί | 1) Which circle represents fractions? 2) What does the denominator represent? 3) What is a unit fraction? 4) Which fraction below is not a unit fraction? 5) What is the fraction for this part? | 6) What number should the denominator be? 7) The purple circle has how many equal parts? 8) What is the fraction for one piece of the green circle? 9) What happens to the size of the piece as the denominator gets bigger? (If the denominator goes from 2 to 6) |
| 2) Division Concept – Η έννοια της διαίρεσης | 1) Division is repeated----- --- 2) Total number of balloons _____ 3) $6-3=$ _____ 4) Repeated subtraction is called as _____ 5) The symbol of Division is _____ | 6) What are the terms in Division 7) The number to be divided is called - _____ 8) Dividend = Divisor \times _____ + remainder |
| 3) Rounding to tens and hundreds – Στρογγυλοποίηση σε δεκάδες και εκατοντάδες | 1) Round 19 minutes to the nearest ten 2) Round 64 to the nearest ten. 3) How do you round 45 to the nearest ten? 4) Now round 118 to the nearest 100. | 5) Round 234 to the nearest hundred 6) Round 872 to the nearest hundred. (800 or 900) 7) Round 151 to the nearest hundred 8) Which movie can she watch if she only has 30 minutes? |
| 4) Following Directions - Ακολουθώντας κατευθύνσεις | Where are you? Where are you? Where are you? Where are you? | |
| 5) Multiplying with Zero -Πολλαπλασιάζοντας αριθμούς με ένα ή περισσότερα μηδενικά ψηφία στο τέλος | 1) What is 3×40 ? 2) What is 3×400 ? 3) How many zeros are in the number 40? 4) What is 5×50 ? | 5) What is 5×500 ? 6) What is 7×4 ? 7) What is 7×40 ? 8) What is 7×400 ? |
| 6) Calculating Area of a Rectangle - Υπολογίζω το εμβαδό ορθογώνιου παραλληλόγραμμου | 1) Which of these models shows Martin's blanket? 2) What do we do to find the area of this square? 3) $7 \times 7 =$ | 7) $6 \times 3 =$ 8) What's the area of the pool? 9) Andrea made a birthday card for his friend that was 8 |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>4)What's the area of the blanket?</p> <p>5)Which of these models is correct?</p> <p>6)What do we do to find the area of this rectangle?</p> | <p>in long and 5 in wide. What's the area of the card?</p> <p>10) A price tag is 10 cm long and 3 cm wide. What's the area of the tag?</p> |
| <p>7) An Introduction to Decimals – Εισαγωγή στους δεκαδικούς αριθμούς</p> | <p>1) 1/10 is 1 divided into how many little pieces?</p> <p>2) 1/100 is 1 divided into how many tiny pieces?</p> <p>3) 1/100 is how many times smaller than 1/10?</p> <p>4) Where do you place the decimal point?</p> | <p>5) What digit is in the tenths place?</p> <p>6) What digit is in the hundredths place?</p> <p>7) Why can't you write the 6 in the the tenths place?</p> <p>8) What math operation do you do to make the digit 9 move to the right?</p> |
| <p>8) Muscular System – Το μυϊκό σύστημα</p> | <p>1) What are the 3 types of muscle?</p> <p>2) The work of contracting and shortening takes place in the middle part of a muscle in the muscle cells.</p> <p>3) Slow twitch muscle fibers tire quickly</p> <p>4) What are 2 things you should do after a workout to build muscles?</p> | |
| <p>9) How to read a thermometer - Πώς διαβάζουμε το θερμόμετρο</p> | <p>1) What is temperature?</p> <p>2) Things that are cool to the touch have a _____ temperature.</p> <p>3) Things that are warm to the touch will have _____ temperatures.</p> <p>4) In the United States, we mainly use ____</p> <p>5) What temperature unit do most other countries use?</p> <p>6) As the temperature goes up, the liquid goes...</p> | <p>7)What temperature is shown? During this weather you may enjoy swimming at the pool.</p> <p>8) What temperature is the blue thermometer?</p> <p>9) Which thermometer is reading a hotter temperature?</p> <p>10) Which is measuring the coolest liquid?</p> <p>11) If 0°C is freezing. What will happen to water at 0°C?</p> |
| <p>10) How to Read a Map of Your Neighborhood Using a Compass! Πώς να διαβάσεις τον χάρτη της γειτονιάς σου χρησιμοποιώντας πυξίδα!</p> | <p>1)What are the 4 major directions on a compass</p> <p>2) What is a compass?</p> <p>3) North is usually at the _____ of a map or compass.</p> <p>4) What is the name of this symbol?</p> <p>5) What item do you think they make in Cookieville?</p> <p>6) Which direction will he go to get to the library?</p> | <p>7) Which direction will he go to get to the firehouse?</p> <p>8) Which direction will he go to get to the mailbox?</p> <p>9) Which direction does he have to go to get to the ice cream shop?</p> <p>10) What is your favorite flavor of ice cream?</p> |

| | | |
|---|---|--|
| 11) Decomposing Fractions -Ομώνυμα κλάσματα | 1) What operation does 'sum' indicate? 2) What is the value of each small box he shaded? 3) Where is the denominator located? 4) In the fraction $\frac{1}{8}$, which number is the numerator? | 5) How many eighths will he shade? 6) Which number is the denominator? 7) What is the sum of 27 and 13? 8) What is the difference between 71 and 40? |
| 12) Common fractions and decimals – Κοινά κλάσματα και δεκαδικοί | 1) How many tenths equal $\frac{1}{5}$? 2) Which of the following shows $\frac{2}{10}$ represented in decimal notation? 3) How many quarters are in a dollar? 4) How do you represent $\frac{25}{100}$ in decimal notation? | 5) Represent $\frac{5}{10}$ in decimal notation. 6) What is 0.75 represented as a fraction? 7) How does $0.75 = 3 \times 0.25$ connect to U.S. coins? 8) Rewrite $\frac{5}{2}$ as a mixed number. |
| 13) Add and Subtract Whole Numbers and Decimals -Πρόσθεση και αφαίρεση δεκαδικών αριθμών | 1) What is it called when you move a digit to another place value? 2) You HAVE to line up the decimals. | 3) What is she doing? 4) Is there anything wrong with how she has set this up? 5) What is $\$9.55 + \3.75 ? 6) What is $\$20 - \13.30 ? |
| 14) Practice finding patterns in numbers - Εξασκούμε στην εύρεση αριθμητικών μοτίβων | 1) what would the next number in the sequence be? 2) Instead of adding twice as much, what can he do? 3) What would the next number in the sequence be? | 4) What is the rule for this number sequence? 5) What would the next 3 numbers be in the sequence? 6) Write your own number sequence with the rule: add 8 |
| 15) Light and Shadows – Φως και σκιά | 1) Which best defines shadow? 2) What happens when light hits a clear surface? 3) What is a silhouette? | 4) What happens to your shadow when you move fast or slow? 5) The size of the shadow remains the same throughout the day. 6) Where does the sun rise? |

ΟΜΑΔΑ 3 (Grades 5-6)

| Βίντεο | Ενσωματωμένες ερωτήσεις | |
|--|--|--|
| <p>1) Intro to exponents - Εισαγωγή στις δυνάμεις</p> | <p>1) The large number is the ____.</p> <p>2) The smaller number is the ____.</p> <p>3) If a number is "squared" that means it is raised to the ____ power.</p> <p>4) If a number is "cubed" that means it is raised to the _____ power.</p> <p>5) Re-write this repeated multiplication in exponential form.</p> <p>6) Re-write this repeated multiplication in exponential form.</p> <p>7) Calculate these "squares". (Hint: Use your multiplication table or your calculator)</p> | <p>8) Calculate these "squares". (Hint: Use your multiplication table or calculator.) $7^2 =$</p> <p>9) Calculate these "squares". (Hint: Use your multiplication table or calculator.) 9^2</p> <p>10) Calculate these "squares". (Hint: Use Calculate this exponent. your multiplication table.) 12^2</p> <p>11) Calculate $3^3 =$</p> <p>12) Calculate this exponent $14^2 =$</p> <p>13) Calculate this exponent: $10^4 =$</p> |
| <p>2) Greatest common factor -Μέγιστος Κοινός Διαιρέτης</p> | <p>1) What is the Greatest Common Factor?</p> <p>2) Is 2 a factor of 12 and 42? Will it fit evenly inside both numbers?</p> <p>3) Is there another prime number (2, 3, 5, 7, 11...) that fits into 6 and 21 evenly?</p> | <p>4) Are there any prime numbers (2, 3, 5, 7, etc) that fit into BOTH 2 AND 7?</p> <p>5) Since 16 and 48 are both even numbers, what prime factor fits evenly in both?</p> <p>6) What is $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$?</p> <p>7) What is the greatest common factor of 196 and 260?</p> |
| <p>3) What is a percent – Τι είναι το ποσοστό</p> | <p>1) Are percentages fractions?</p> <p>2) Percentages are fractions that always have ____ as the denominator.</p> <p>3) How would you write 15% as a fraction?</p> <p>4) What is 3% as a fraction?</p> <p>5) Write 10% as a fraction.</p> | <p>6) Write 25% as a fraction.</p> <p>7) Write 75% as a fraction.</p> <p>8) Can you have 0%?</p> <p>9) 100% written as a fraction is 100/100?</p> <p>10) Can you have 126%?</p> <p>11) How do you write a percentage as a fraction?</p> |
| <p>4) Volcanos – Τα ηφαίστεια</p> | <p>1) The center of the Earth, called the core, is as hot as _____</p> <p>2) What causes quiet or gentle eruptions?</p> | <p>5) When a volcano is formed at a subduction zone, where is it formed?</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>3) The volcano on Big Island is a shield volcano. This means it _____.</p> <p>4) What land features will we find volcanoes at when two plates pull apart?</p> | <p>6) Volcanic eruptions are responsible for every bit of land in the world.</p> <p>7) Hot Spots are not part of a plate boundary.</p> <p>8) A dormant volcano is a volcano that _____</p> |
| <p>5) Electrical Circuit Basics -Βασικά ηλεκτρικά κυκλώματα</p> | <p>1) What unit is current measured in?</p> <p>2) What unit is voltage measured in?</p> <p>3) Which unit is used to measure resistance?</p> <p>4) Voltage in an electrical circuit is similar to what in a garden hose?</p> | <p>5) Resistance in an electrical circuit is similar to what in a garden hose?</p> <p>6) Current in an electrical circuit is similar to what in a garden hose?</p> |
| <p>6) Moon Phases – Οι φάσεις της Σελήνης</p> | <p>1) What does it mean when the moon WAXES?</p> <p>2) What does it mean when the moon WANES?</p> <p>3) The months of the year are based on the cycle of _____</p> <p>4) What happens during a solar eclipse?</p> <p>5) What happens during a lunar eclipse?</p> <p>6) Half the moon's surface is lit by the _____</p> <p>7) What is the name of the moon phase when you cannot see any lit part of the moon?</p> | <p>8) What is it called when you can see LESS than half a moon in the sky?</p> <p>9) What is the phase of the moon when it is 1/4 of completing its Orbit?</p> <p>10) What is it called when you can see MORE than half a moon in the sky?</p> <p>11) When the moon is fully facing the Sun, we call this a _____</p> <p>12) When the moon completes 3/4 of the orbit it is called _____</p> <p>13) How long is a lunar month?</p> |
| <p>7) Law of Conservation of Mass – Νόμος διατήρησης της μάζας</p> | <p>1) When matter changes between states (solid, liquid, gas), what type of change occurs?</p> <p>2) _____ changes do NOT form a new substance, and they can usually be undone or reversed.</p> <p>3) When baking a cake for someone's birthday, what would be a PRODUCT of that chemical reaction?</p> | <p>4) Matter (which has mass) can just appear or vanish out of thin air.</p> <p>5) The Law of _____ states that matter is never created or destroyed; it is only changed or rearranged.</p> |
| <p>8) Kinetic energy – Κινητική ενέργεια</p> | <p>1) Kinetic energy is the energy an object has...</p> | <p>4) If two objects have the same mass which one has more energy?</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>2) The amount of kinetic energy depends on its mass and _____(?)</p> <p>3) If two objects are moving at the same speed, which object has the most Kinetic Energy?</p> | <p>5) Kinetic energy can be _____ from one object to another.</p> <p>6) Kinetic energy CANNOT be...</p> <p>7) _____ energy is energy that is in motion</p> |
| <p>9) How to Find the Least Common Multiple – Πώς βρίσκουμε το Ελάχιστο Κοινό Πολλαπλάσιο</p> | <p>1) What does LCM stand for?</p> <p>2) Is the number 4 prime or composite?</p> <p>3) Is 3 prime or composite?</p> <p>4) What is the prime factorization of 12?</p> <p>5) What are two factors of 9?</p> <p>Is 2 a prime number?</p> <p>6) What is the prime factorization of 18?</p> | <p>7) What are the factors for the Least Common Multiple (LCM) for 12 and 18?</p> <p>8) What is 4×9?</p> <p>9) What is the Least Common Multiple (LCM) of 12 and 18?</p> <p>10) Multiple (LCM) of 12 and 18?</p> <p>11) Should you add or multiply the numbers together?</p> <p>12) What was this video about?</p> |
| <p>10) Area of square and rectangle – Εμβαδόν τετραγώνου και ορθογώνιου</p> | <p>1) What does the term area mean?</p> <p>2) Area can be expressed in ?</p> <p>3) Area can be find out by The area of ABCD is:</p> <p>4) What is the formula for finding the area of a rectangle?</p> | <p>5) What is the area of the given figure?</p> <p>6) What is the area?</p> <p>7) What is the area of the square?</p> |
| <p>11) Celsius and Fahrenheit Scales – Κλίμακες Κελσίου και Φαρενάιτ</p> | <p>1) Based on our discussion from yesterday's lesson, what do you remember about Fahrenheit and Celsius?</p> <p>2) Give a real life example that explains why we would take the temperature of something.</p> <p>3) What is the freezing point and boiling point of water in both Fahrenheit (F) and Celsius (C)?</p> <p>4) What is the temperature in degrees Celsius?</p> | <p>5) What is the temperature in degrees Fahrenheit?</p> <p>6) What is one question you have when thinking about temperature? If you do not have a question, share something else you learned from this video or our discussion about measuring temperature.</p> |
| <p>12) Ratio Table Practice - Πρακτική εξάσκηση στον πίνακα αναλογιών</p> | <p>1) for every 63 cups of flour there are how many cups of sugar?</p> | <p>4) $63 \div 3 =$</p> <p>5) what is $21/9$ simplified?</p> <p>6) $7 \cdot 77$, what do you multiply by?</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>2) if your going from a bigger number to a smaller number you have to what?</p> <p>3) for every 3 cups of sugar you need</p> | <p>7) $3 \times 11 = X$, what does X equal?</p> <p>8) so for every 33 cups of sugar, there are ____ cups of flour</p> |
| <p>13) How to Use a Protractor - Πώς να χρησιμοποιήσετε μοιρογνωμόνιο</p> | <p>1) What is a protractor</p> <p>2) How many sets of numbers does a protractor have?</p> <p>3) What is an acute angle?</p> <p>4) What is the measure of a straight angle?</p> <p>5) What kind of angle is this?</p> <p>6) What kind of angle is this?</p> <p>7) What kind of angle is this?</p> | <p>8) Is this an obtuse angle yes or no?</p> <p>9) Angles are our every day lives. Look around and make a list of 5 things that you never thought of having an angle.</p> <p>When done, please submit and begin working on your worksheet.</p> |
| <p>14) Percent to decimal & fraction – Μετατροπή ποσοστών σε δεκαδικούς και κλάσματα</p> | <p>1) What number does "cent" make you think of? (hint: how many cents are in 1 dollar)</p> <p>2) In math, what does the word "per" mean?</p> <p>3) Make a prediction: What will 18% be as a fraction?</p> <p>4) $18/100$ is the same thing as...</p> <p>5) Who remembers what 18 hundredths will be as a decimal?</p> <p>6) And they're both even numbers, so we know they're both...</p> | <p>7) What will our new reduced fraction be?</p> <p>9) -- it should be equal to that anything...</p> <p>10) Will adding a trailing zero behind a decimal point change your percentage?</p> <p>11) To convert 18.0% to a decimal, which direction should you move the decimal point and how many spaces?</p> <p>12) Which answer shows eighteen percent three different ways?</p> <p>13) Did this confuse you?</p> |
| <p>15) Adding Negative Numbers on a Number Line - Προσθέτοντας αρνητικούς αριθμούς στην αριθμογραμμή</p> | <p>1) When I add a negative number, does my person walk forwards or backwards?</p> <p>2) $2 + -7 =$</p> <p>3) What should I do to add four?</p> | <p>4) If I walk 4 spaces forwards, where will I be?</p> <p>5) $-1 + 5 =$</p> <p>6) $-1 + -4 =$</p> |

ΧΡΗΣΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ

για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό διαδραστικών βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις

Με αυτόν τον χρηστικό οδηγό και με βάση τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας, απαντούμε στις πιο κοινές απορίες των εκπαιδευτικών που αναζητούν τρόπους να εντάξουν ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία στη διδασκαλία τους και παραθέτουμε πρακτικές οδηγίες για τη χρήση διαδραστικών βίντεο στα βιντεομαθήματα.

Για ποια μαθήματα είναι κατάλληλα τα διαδραστικά βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις;

Για όλα τα μαθήματα, αφού προηγηθεί ο ενδεδειγμένος εκπαιδευτικός σχεδιασμός. Εκτός από τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες, τα οποία είναι αντικείμενο έρευνας της παρούσας εργασίας, διαδραστικά βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης για τη Γλώσσα, τα Αρχαία, τα θεωρητικά μαθήματα, τις ξένες γλώσσες, τις Επιστήμες υγείας και περιβάλλοντος, τη γυμναστική, τη μουσική, την τεχνολογία, τη μηχανική κ.ά. Επιπλέον, είναι κατάλληλα για ποικίλες δεξιότητες, για μαθησιακές δυσκολίες, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε περιπτώσεις ειδικής αγωγής.

Σε ποιες εκπαιδευτικές μεθόδους ενδείκνυται η χρήση διαδραστικών βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις;

Τα διαδραστικά βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις περισσότερες εκπαιδευτικές μεθόδους και διδασκαλικές πρακτικές, τόσο της δια ζώσης όσο και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Ως ενδεικτικά παραδείγματα αναφέρουμε τη μεικτή μάθηση, την ανεστραμμένη τάξη, την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση, την ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, την εξατομικευμένη μάθηση, την αυτομάθηση, τα σχέδια εργασίας projects, την αξιολόγηση, την αυτοαξιολόγηση κ.ά.

Ποια είναι η συνήθης διαδικασία εκπαιδευτικού σχεδιασμού;

1. Ο εκπαιδευτικός επιλέγει το προς διδασκαλία θέμα, κάνει λεπτομερή ανάλυση των μαθησιακών αναγκών της τάξης του (δια ζώσης ή/και ηλεκτρονικής) και διαμορφώνει τους μαθησιακούς στόχους.
2. Στη συνέχεια, εστιάζει στο είδος της γνώσης, στον γνωστικό στόχο, στη διδακτική λειτουργία και στο είδος της ενσωματωμένης ερώτησης που θεωρεί πιο κατάλληλα για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό (πολλαπλής επιλογής, ανοικτού τύπου, σωστού/λάθους κ.ά.).

Ποια είναι η συνήθης διαδικασία επεξεργασίας ψηφιακών βίντεο από τον εκπαιδευτικό;

1. Επιλέγει τη διαδικτυακή πλατφόρμα επεξεργασίας βίντεο. Υπάρχουν πολυάριθμες και αξιόπιστες δωρεάν πλατφόρμες, όπως το EdPuzzle, που είναι συμβατές με τα πιο γνωστά Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης.
2. Ενημερώνεται για τις λειτουργίες της ηλεκτρονικής πλατφόρμας κι εξοικειώνεται με το ηλεκτρονικό της περιβάλλον και τις δυνατότητες χρήσης. Μπορεί να κάνει κάποιες απλές δοκιμές ή ακόμα να απευθυνθεί στο τμήμα υποστήριξης της πλατφόρμας για τυχόν απορίες.
3. Επιλέγει το κατάλληλο εκπαιδευτικό βίντεο από τις διαθέσιμες πηγές του διαδικτύου, όπως το youtube ή δημιουργεί το δικό του. Στη συνέχεια μπορεί να το μεταφορτώσει στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, προκειμένου να το επεξεργαστεί για να γίνει διαδραστικό.
4. Εντοπίζει τα χρονικά σημεία στο εκπαιδευτικό βίντεο στα οποία θέλει να ενσωματώσει τις διαδραστικές ερωτήσεις, με βάση τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό του.
5. Επιλέγει το είδος της ενσωματωμένης ερώτησης που θέλει κάθε φορά να χρησιμοποιήσει, σύμφωνα με τον εκπαιδευτικό του σχεδιασμό (π.χ. πολλαπλής επιλογής, συμπλήρωσης κενών κ.ά.).

Τι να προσέξουμε στο διαδραστικό βίντεο

1. Επιλέγουμε το κατάλληλο περιεχόμενο (θεματολογία συμβατή προς τις μαθησιακές ανάγκες και τους μαθησιακούς στόχους της τάξης).

2. Στοχεύουμε σε συγκεκριμένη μαθησιακή έννοια και αποφεύγουμε ευρύτερες θεματικές ενότητες. Για παράδειγμα, στο Κεφάλαιο των Μαθηματικών της στ' Δημοτικού για τον πολλαπλασιασμό φυσικών και δεκαδικών αριθμών, είναι προτιμότερο να τμηματοποιήσουμε την ενότητα και να παρουσιάσουμε ξεχωριστά τον πολλαπλασιασμό των φυσικών αριθμών από τον πολλαπλασιασμό των δεκαδικών αριθμών, αντί να παρουσιάσουμε και τις δύο περιπτώσεις σε ένα διαδραστικό βίντεο.
3. Καθορίζουμε επακριβώς τους μαθησιακούς μας στόχους, τι επιδιώκουμε να έχει καταφέρει ο μαθητής με την ολοκλήρωση του μαθήματος και ποια γνωσιακά κενά να έχει καλύψει.
4. Ελέγχουμε τη διάρκεια του διαδραστικού βίντεο να κυμαίνεται μεταξύ 5-7 λεπτών (να μην ξεπερνά τα 10 λεπτά, αν δεν συντρέχει ουσιαστικός λόγος).
5. Υπολογίζουμε τον συνολικό αριθμό των ενσωματωμένων ερωτήσεων σε συνάρτηση με τη διάρκεια του βίντεο. Η αναλογία είναι 1:1 ή 2:1, τουλάχιστον. Για παράδειγμα ένα βίντεο χρονικής διάρκειας 4 λεπτών μπορεί να περιέχει συνήθως από 4 ως 8 ενσωματωμένες ερωτήσεις.
6. Προσέχουμε την εκφορά λόγου: να είναι σαφής, φιλική, κατανοητή, τονισμένη.
7. Αποφεύγουμε οτιδήποτε μπορεί να προκαλέσει διάσπαση προσοχής στον μαθητή.
8. Καθοδηγούμε τους μαθητές μας για τον τρόπο θέασης του διαδραστικού βίντεο και χρήσης των ενσωματωμένων ερωτήσεων. Για τον σκοπό αυτό, μπορούμε να παραθέσουμε έναν σύντομο γραπτό οδηγό πριν την έναρξη του βίντεο ή να προβούμε σε μια προφορική ενημέρωση.

Σε ποιες άλλες περιπτώσεις, εκτός διδασκαλίας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα διαδραστικά βίντεο;

Τα διαδραστικά βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις έχουν ποικίλες εφαρμογές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευρύτατα σε πολλές δράσεις της μαθησιακής κοινότητας. Ενδεικτικά αναφέρουμε τα σχέδια εργασίας projects, την ευέλικτη ζώνη, τις μεγάλες εορταστικές εκδηλώσεις, τις δημιουργικές δραστηριότητες, τα τεχνολογικά εργαστήρια, την καλλιέργεια ψηφιακών και λοιπών δεξιοτήτων, τα επιμορφωτικά θέματα και ζητήματα επικαιρότητας που απασχολούν την μαθητική κοινότητα, όπως ο σχολικός εκφοβισμός, η ασφάλεια στο διαδίκτυο, οι μορφές κακοποίησης, η διαχείριση συναισθημάτων και άλλα πολλά.