

Open Journal of Animation, Film and Interactive Media in Education and Culture [AFIMinEC]

Vol 6, No 2 (2025)

Special issue



Το διαδραστικό βίντεο στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες

Ειρήνη Μυλωνά , Αλιβίζος (Λοΐζος) Σοφός

doi: [10.12681/afiinmec.39849](https://doi.org/10.12681/afiinmec.39849)

To cite this article:

Μυλωνά Ε., & Σοφός Α. (Λοΐζος). (2025). Το διαδραστικό βίντεο στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες. *Open Journal of Animation, Film and Interactive Media in Education and Culture [AFIMinEC]*, 6(2).
<https://doi.org/10.12681/afiinmec.39849>

Το διαδραστικό βίντεο στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες

Ειρήνη Μυλωνά
Εκπαιδευτικός ΠΕ60, MSc.
irene.milona@yahoo.com

Αλιβίζος (Λοΐζος) Σοφός
Καθηγητής Πανεπιστήμιο Αιγαίου
lsofos@rhodes.aegean.gr

Abstract

The aim of this study was to investigate the qualitative characteristics of embedded questions in interactive videos, 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. 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.

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, proving that complex cognitive goals, such as Metacognitive Knowledge and Evaluation, can be promoted, even in 1st grade students.

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

Περίληψη

Επιδίωξη της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των διαδραστικών βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις που αφορούν στο σύνολο των τάξεων της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Α'-Στ' Δημοτικού - Grades 1-6).

Για την πραγματοποίηση της έρευνας μελετήσαμε 45 διαδραστικά βίντεο από την πλατφόρμα επεξεργασίας EdPuzzle. Με τη μέθοδο της Ανάλυσης Περιεχομένου σε ένα δείγμα 352 ενσωματωμένων ερωτήσεων, επιδιώξαμε να δώσουμε απάντηση και στα τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα που θέσαμε: 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;

Από τα αποτελέσματα 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, φανερώνοντας μια μονοδιάστατη προσέγγιση. Ωστόσο, στις μικρές τάξεις (Grade 1-2) παρατηρήθηκε μια πιο ισορροπημένη

εφαρμογή εκπαιδευτικού σχεδιασμού με την επιλογή και πολυπλοκότερων γνωστικών στόχων, όπως η Μεταγνώση και η Αξιολόγηση, καταδεικνύοντας ότι ο πολυδιάστατος εκπαιδευτικός σχεδιασμός είναι εφικτός για όλους τους μαθητές της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Λέξεις κλειδιά: Διαδικτυακή εκπαίδευση, εξ αποστάσεως εκπαίδευση, εκπαιδευτικά βίντεο, διαδραστικά βίντεο και φυσικές επιστήμες, ενσωματωμένες ερωτήσεις, EdPuzzle.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το διαδραστικό εκπαιδευτικό βίντεο σχεδιάζεται με βάση κάποιες παιδαγωγικές αρχές, χρησιμοποιείται στο πλαίσιο μιας παιδαγωγικής μεθόδου, εξυπηρετεί έναν συγκεκριμένο σκοπό και στοχεύει σε μετρήσιμα μαθησιακά αποτελέσματα. Συνεπώς, έχει προκαθορισμένη δομή, περιεχόμενο και διάρκεια, αναλόγως τον σκοπό για τον οποίο δημιουργείται. Ο λόγος που το ερευνητικό μας ενδιαφέρον στράφηκε στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και πιο συγκεκριμένα στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ενσωματωμένων ερωτήσεων είναι γιατί επηρεάζουν τη μαθησιακή διαδικασία και διαμορφώνουν τις συνθήκες με τις οποίες μπορεί να γίνει περισσότερο αποδοτική (Cesare et al., 2021; Steen-Utheim & Foldnes, 2018).

Επομένως, με την παρούσα εργασία θελήσαμε να διερευνήσουμε 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 και τη διαφαινόμενη εκπαιδευτική τάση και προσέγγιση.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΕΥΝΩΝ

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση της παρούσας εργασίας διενεργήθηκε στις ψηφιακές βιβλιοθήκες ERIC, SCIENCE DIRECT, SPRINGER, JSTOR, από τον Απρίλιο μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2022, ενώ συμπληρωματικά συνεχίστηκε και όλο το 2023, με τις 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 το 2023. Τα αποτελέσματα της αναζήτησης ήταν 979. Από αυτά έγινε μια επιλογή 224 άρθρων σχετικών με το θέμα και στη συνέχεια καταλήξαμε σε 62 άρθρα όπου ερευνώνται διεξοδικά τα πεδία που αφορούν στα διαδραστικά βίντεο, στις ενσωματωμένες ερωτήσεις για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες, καθώς και στην πλατφόρμα επεξεργασίας βίντεο EdPuzzle.

1. Διαδραστικά βίντεο

Σε γνωστικό επίπεδο, τα διαδραστικά βίντεο θεωρούνται υποστηρικτικά ως προς την κατανόηση του θέματος (Ipek et al., 2021), καθώς φαίνεται πως υπερέχουν έναντι άλλων πρακτικών στην ποιότητα και αποτελεσματικότητα της μαθησιακής διδασκαλίας (Geri et al., 2017b; Kleftodimos et al., 2016: 479). Επιπλέον, η αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών αποκτά μια νέα μαθητοκεντρική προοπτική (Smithwick et al., 2018), με επακόλουθο την καλύτερη δυναμική της τάξης (Palaigeorgiou & Papadopoulou, 2019).

Σε ό,τι αφορά τη συμπεριφορική και συναισθηματική διάσταση, η διαδραστικότητα είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την ικανοποίηση και την επιμονή των μαθητών (Papadopoulou & Palaigeorgiou, 2016), έχει θετική επίδραση στην αντίληψη, αυξάνει τα κίνητρά τους, ενισχύει τις στάσεις και τα ενδιαφέροντα (Mirriahi et al., 2021; Wachtler et al., 2016) και οδηγεί στην επίτευξη καλύτερων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Simpson & Bolduc-Simpson, 2018; Vural, 2013).

2. Ενσωματωμένες ερωτήσεις

Οι ενσωματωμένες ερωτήσεις αυξάνουν την εγρήγορση των μαθητών, μειώνουν την περιπλάνηση του μυαλού κι ενθαρρύνουν την καταγραφή σημειώσεων. Το ενδιαφέρον είναι ότι και οι ίδιοι οι μαθητές αντιλαμβάνονταν τις ενσωματωμένες ερωτήσεις ως μια αποτελεσματική στρατηγική μάθησης (Simpson και Bolduc-Simpson, 2018; Mirriahi et al., 2021; Cummins et al., 2016: 65) στην οποία αναζητούν ως κίνητρο την πρόκληση, επιδιώκουν την ανατροφοδότηση (Simpson & Bolduc-Simpson, 2018) και την επανάληψη. Ωστόσο, έχουν εκφραστεί και ανησυχίες ότι οι ενσωματωμένες ερωτήσεις αποσπούν την προσοχή, με αποτέλεσμα την απώλεια ενδιαφέροντος ή την απώλεια του σημαίνοντος μηνύματος του βίντεο και ότι σε κάποιες περιπτώσεις προκαλούν άγχος, γεγονός που ακυρώνει στην πράξη τα όποια μαθησιακά οφέλη (Shelton et al., 2016: 471; Zhang, 2022; Rice et al., 2019; Kolas, 2015).

3. Διάρκεια

Κάνουμε ιδιαίτερη μνεία στο θέμα της χρονικής διάρκειας καθώς υπήρξε κριτήριο επιλογής για τα διαδραστικά βίντεο του ερευνητικού δείγματος της παρούσας εργασίας.

Με βάση τα στοιχεία των ερευνών (Afify, 2022; Brame 2016; Da Costa et al., 2021; Geri et al., 2022b; Mischel, 2019; Palaigeorgiou & Papadopoulou, 2019; Simpson and Bolduc-Simpson, 2018), καταγράφεται μια θετική σχέση μεταξύ σύντομων ψηφιακών βίντεο και ικανοποιητικής απόδοσης μαθητών. Χαρακτηριστική είναι η αποστροφή της Brame (op. cit.: 4) ότι *«πρώτος και σημαντικότερος κανόνας για να μεγιστοποιήσεις την προσοχή των μαθητών είναι το εκπαιδευτικό βίντεο να παραμείνει σύντομο»*, τονίζοντας ότι εκπαιδευτικά βίντεο μεγαλύτερα των 6-9 λεπτών θεωρούνται χαμένος χρόνος.

Ωστόσο, τον «μύθο των 6 λεπτών» αμφισβητούν οι Geri et al. (2017b), όπως αναφέρουν χαρακτηριστικά στον τίτλο της εργασίας τους. Αποδέχονται, όμως, ότι το διαδραστικό βίντεο πρέπει να είναι τέτοιας έκτασης ώστε να συγκρατεί τους μαθητές στην πορεία θέασης (Geri et al., 2017a).

Συνεπώς, η «ιδεατή» χρονική διάρκεια καθορίζεται με βάση τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και το προς διδασκαλία μαθησιακό αντικείμενο. Ωστόσο, τα διαδραστικά βίντεο οφείλουν να είναι σύντομα, στοχευμένα, περιεκτικά και τεχνικά επαρκή.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η παρούσα εργασία εστιάζει στο στοιχείο των ενσωματωμένων ερωτήσεων των διαδραστικών βίντεο και διερευνά τον εκπαιδευτικό τους ρόλο στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες μέσα από τη διαδικτυακή πλατφόρμα επεξεργασίας Edpuzzle.

Ο σχεδιασμός και η παραγωγή των διαδραστικών βίντεο γίνεται στη βάση κυρίως της Γνωστικής Θεωρίας για την Πολυμεσική Μάθηση (Cognitive Theory of Multimedia Learning, Mayer 2001), καθώς και της Θεωρίας της Γνωστικής Υπερφόρτωσης (Cognitive Load Theory, Sweller 1991), αλλά στηρίζεται και στη διδασκαλική πρακτική της κατάτμησης σύνθετων ιδεών σε μικρότερα τμήματα.

Αναφορικά με τις διαδικτυακές πλατφόρμες επεξεργασίας βίντεο, όπως είναι το EdPuzzle, «η θεωρία του Κονεκτιβισμού προσφέρει ένα πλαίσιο κατανόησης για την ανάπτυξη και τη μορφή της μάθησης» (Δημητριάδης, 2015: 147-148) σε συνθήκες κοινωνικής δικτύωσης.

Παράλληλα προς τον Κονεκτιβισμό και ο Κονστρουκτιβισμός (Constructivism) πρεσβεύει ότι ένα πλούσιο σε εκπαιδευτικά μέσα μαθησιακό περιβάλλον θα βοηθήσει τους μαθητές στην ανακάλυψη νέων πραγμάτων, ενισχύοντας το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή τους (Papastergiou & Mastrogiannis, 2021; Vural, 2013).

Το EdPuzzle, 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.

Οι τύποι των γνώσεων σε αντιστοιχία με 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) σε ό,τι αφορά τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες που είναι οι εξής:

1. Πραγματολογική γνώση (Factual Knowledge)

Αναφέρεται 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. (Anderson et al., 2001, Δημητριάδης, 2015).

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 (Anderson et al., 2001: 48).

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

Αναφέρεται στη διαδικασία του «πώς να κάνεις κάτι». Αφορά δηλαδή στον τρόπο με τον οποίο ολοκληρώνεται κάτι και μπορεί να κυμαίνεται από την εφαρμογή ασκήσεων ρουτίνας έως την επίλυση νέων προβλημάτων (Anderson et al., 2001: 52-53).

4. Μεταγνώση (Metacognitive Knowledge)

Αφορά στην επί-γνώση που έχουμε για τη δική μας γνωστική νόηση και λειτουργία (Δημητριάδης, 2015: 19-20; Anderson, 2001: 55). Επιτελεί σημαντικό ρόλο στη στρατηγική ικανότητα οργάνωσης της μαθησιακής μας πορείας και μας πληροφορεί για τις ικανότητές μας όταν πρόκειται να προβούμε σε μια γνωστική υπέρβαση.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία επιδιώξαμε να διαμορφώσουμε μια άποψη σχετικά με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό που επιλέγεται συχνότερα από τους εκπαιδευτικούς. Αυτός είναι ο λόγος που εστίασαμε στις ενσωματωμένες ερωτήσεις, οι οποίες είναι ενδεικτικές της προσέγγισης του εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Το είδος των ενσωματωμένων ερωτήσεων, οι διδακτικές τους λειτουργίες, τα είδη γνώσης και οι

γνωστικοί στόχοι αποτελούν κεντρικές επιλογές του εκπαιδευτικού που θέλει να διαμορφώσει μια ουσιαστική και πετυχημένη εκπαιδευτική παρέμβαση για τους μαθητές του.

Για τον σκοπό της εργασίας διατυπώθηκαν τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα:

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;

ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

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. Για μας αποτελούσε ερευνητική πρόκληση να εντοπίσουμε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ενσωματωμένων ερωτήσεων σε ένα αντιπροσωπευτικό κι επαρκές δείγμα και μέσω αυτών να αποτυπώσουμε τις επιλογές που αφορούν στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Ερευνητική αναγκαιότητα υπήρξε και η προοπτική να συνεισφέρουμε στην προσπάθεια των εκπαιδευτικών να εντάξουν τα διαδραστικά βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις στις εκπαιδευτικές μεθόδους που εφαρμόζουν.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η παρούσα ποιοτική έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο Ανάλυσης Περιεχομένου. Οι κατηγοριοποιήσεις αφορούν στο είδος των ενσωματωμένων ερωτήσεων, στις διδακτικές λειτουργίες, στα είδη γνώσεις και στα επίπεδα γνωστικών στόχων, 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). Προκειμένου να διερευνηθούν τα προαναφερθέντα ερευνητικά ερωτήματα, επιλέξαμε τη δωρεάν πλατφόρμα επεξεργασίας εκπαιδευτικών βίντεο EdPuzzle, θέτοντας τα παρακάτω κριτήρια αναζήτησης:

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

Grade levels: 1st grade-6th grade

Country: χωρίς επιλογή

Source: youtube & teacher upload

Σε πρώτη φάση ελέγξαμε 1344 βίντεο. Θέλοντας να εντοπίσουμε τα πλέον κατάλληλα προς διερεύνηση, 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.
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 ερωτήσεις¹, αδιάφορο αν αυτές κατανέμονται ισομερώς ή όχι στην χρονογραμμή.

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).

Κατόπιν, μοιράσαμε 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, στη λεπτομερέστερη επεξεργασία των αποτελεσμάτων και στη συγκριτική αποτίμηση ανά Ομάδα σχολικών τάξεων.

Στη συνέχεια, επικεντρωθήκαμε σε 287 διαδραστικά βίντεο. Αφού απορρίψαμε όσα δεν ανταποκρίνονταν πλήρως στα κριτήρια της εργασίας μας, διαμορφώσαμε την τελική μας επιλογή: 45 βίντεο, 15 βίντεο για κάθε Ομάδα τάξεων, με 352 ενσωματωμένες 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). Η πλειονότητα των βίντεο αφορούν στα Μαθηματικά τα οποία είναι δύο φορές περισσότερα από τα αντίστοιχα των Φυσικών Επιστημών

Κατά την ερευνητική διαδικασία, για κάθε μία από τις Ομάδες τάξεων του Δημοτικού (**Ομάδα 1:** Grade 1-2, **Ομάδα 2:** Grade 3-4, **Ομάδα 3:** Grade 5-6) δημιουργήθηκε ξεχωριστός πίνακας συλλογής δεδομένων στο πρόγραμμα Excel στον οποίο καταγράφηκαν όλα τα στοιχεία που απαντούσαν στα ερευνητικά ερωτήματα. Με αυτόν τον τρόπο, δημιουργήθηκαν τρεις διαφορετικοί πίνακες, ένας για κάθε Ομάδα, με τον κάθε πίνακα να περιλαμβάνει 15 φύλλα εργασίας όσα και τα βίντεο κάθε Ομάδας.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Παρακάτω 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.

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.

Ομάδα 1: Grade 1-2

Πίνακας 1.1: 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%

Από τα αξιοπρόσεκτα στοιχεία της Ομάδας 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.

Ομάδα 2: Grade 3-4

Πίνακας 1.2: 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%

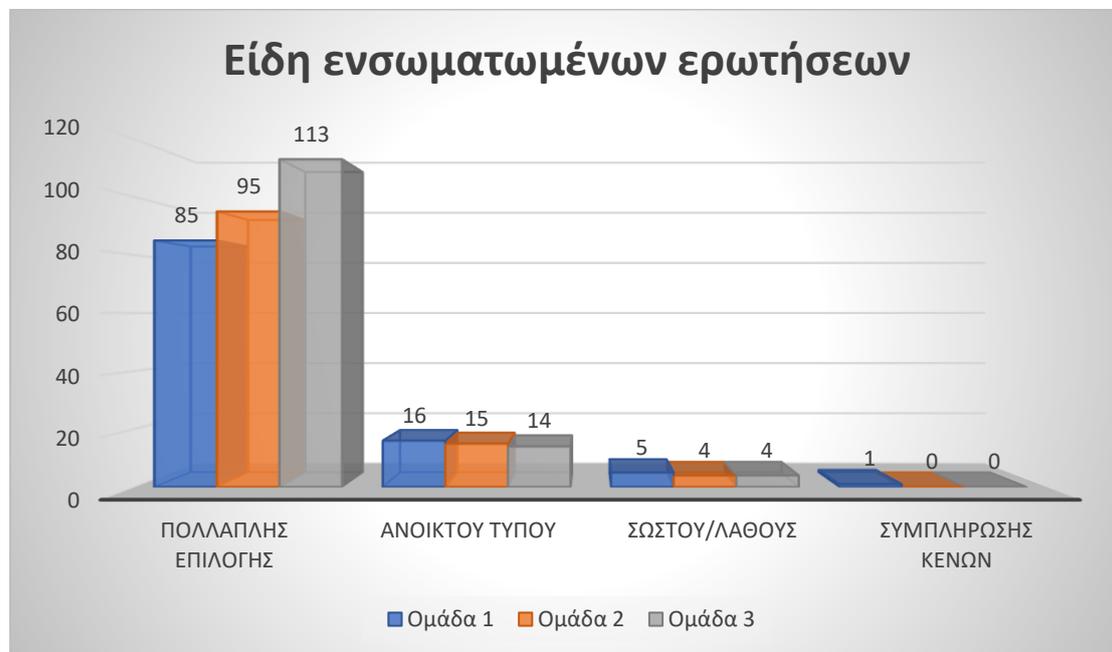
Ομάδα 3: Grade 5-6

Πίνακας 1.3: 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. Θα ανέμενε 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 (Γράφημα 1.1).



Γράφημα 1.1: Το σύνολο των ενσωματωμένων ερωτήσεων του δείγματος, τα είδη τους και η κατανομή τους ανά ομάδα.

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

Για το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα χρησιμοποιήσαμε τις έξι βασικές κατηγορίες διδακτικών λειτουργιών: α) Κινητοποίηση, β) Διάγνωση, γ) Διερεύνηση/μελέτη, δ) Εφαρμογή/εξάσκηση/επανάληψη, ε) Σταθεροποίηση/επέκταση/διαφοροποίηση, στ) Αποτίμηση/αξιολόγηση (Σοφός, 2019: 350-352).

Ομάδα 1: Grade 1-2

Πίνακας 2.1: 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%

Από τα αποτελέσματα της Ομάδας 1 προκύπτει μια αντιστροφή στη σειρά, σε σχέση με τα συνολικά αποτελέσματα (**Γράφημα 2.1**). 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 πρότερες γνώσεις κι εμπειρίες (Σοφός, 2019). Ενδιαφέρον στοιχείο είναι το ποσοστό της Αποτίμησης/αξιολόγησης το οποίο εμφανίζεται υψηλότερο από το αντίστοιχο της Ομάδας 2 (Grade 3-4), όπως θα δούμε παρακάτω.

Ομάδα 2: Grade 3-4

Πίνακας 2.2: 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 Διάγνωση επιλέγεται συχνότερα στις ενδιάμεσες τάξεις της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης προκειμένου να αναδειχθεί το επίπεδο γνώσης των εκπαιδευομένων. Η Κινητοποίηση υπολείπεται σημαντικά, ενώ ακολουθούν Εφαρμογή/εξάσκηση/επανάληψη και Διερεύνηση/μελέτη. Η Σταθεροποίηση/επέκταση/διαφοροποίηση κινείται κοντά στα επίπεδα της πρώτης Ομάδας, ενώ η Αποτίμηση/αξιολόγηση βρίσκεται (λίγο) χαμηλότερα. Θα ανέμενε κανείς για τη συγκεκριμένη διδακτική λειτουργία πιο αυξημένα ποσοστά στις μεγαλύτερες τάξεις, κάτι που δεν αποτυπώνεται από τα δεδομένα της έρευνας.

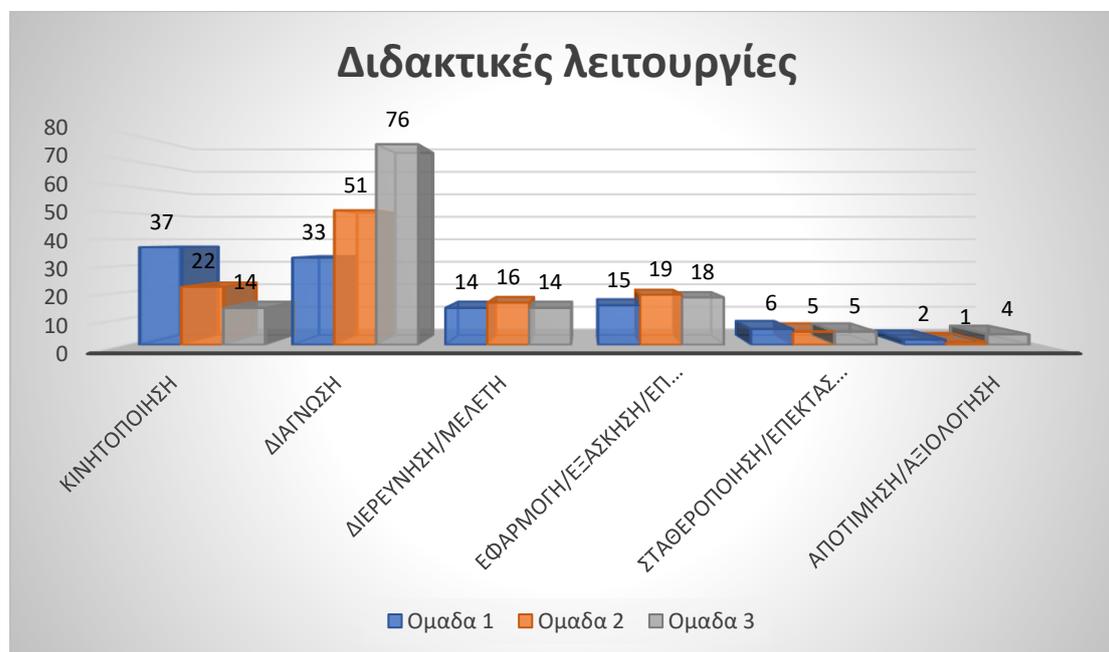
Ομάδα 3: Grade 5-6

Πίνακας 2.3: Οι διδακτικές λειτουργίες 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%

Ομοίως, στις μεγαλύτερες τάξεις της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, η Διάγνωση εμφανίζει σημαντικά υψηλό ποσοστό, κάτι που θεωρείται αναμενόμενο. Η ανατροπή γίνεται με τη δεύτερη και τρίτη διδακτική λειτουργία, την

Εφαρμογή/εξάσκηση/επανάληψη και τη Διερεύνηση/μελέτη, αντίστοιχα. Η Κινητοποίηση έπεται, ενώ τη σειρά συμπληρώνουν η Σταθεροποίηση/επέκταση/διαφοροποίηση και η Αποτίμηση/αξιολόγηση. Η τελευταία εύλογα εμφανίζει υψηλότερο ποσοστό καθώς οι εκπαιδευτικοί προβαίνουν συχνότερα σε εκτίμηση του επιπέδου γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών μεγαλύτερων τάξεων.



Γράφημα 2.1: Οι διδακτικές λειτουργίες σε απόλυτους αριθμούς ανά Ομάδα τάξεων.

Τρίτο ερευνητικό ερώτημα:

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

Τα είδη γνώσης που διερευνούμε και τα οποία έχουν αναπτυχθεί στη θεωρητικό πλαίσιο του παρόντος άρθρου είναι: α) Πραγματολογική γνώση, β) Εννοιολογική γνώση, γ) Διαδικαστική γνώση και δ) Μεταγνώση.

Ομάδα 1: Grade 1-2

Πίνακας 3.1: Τα είδη γνώσης των ενσωματωμένων ερωτήσεων 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 υπάρχει μια ομαλότερη διακύμανση των ποσοστών σε σχέση με τα συνολικά αποτελέσματα των τριών Ομάδων (Γράφημα 3.1). 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 είναι μικρότερο από τα συνολικά αποτελέσματα.

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. Ερμηνευτικά, θα λέγαμε ότι στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στην ολόπλευρη διδασκαλία, ίσως γιατί πολλά στοιχεία της μαθησιακής διαδικασίας δεν έχουν ακόμα παγιωθεί.

Ομάδα 2: Grade 3-4

Πίνακας 3.2: Τα είδη γνώσης των ενσωματωμένων ερωτήσεων 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%

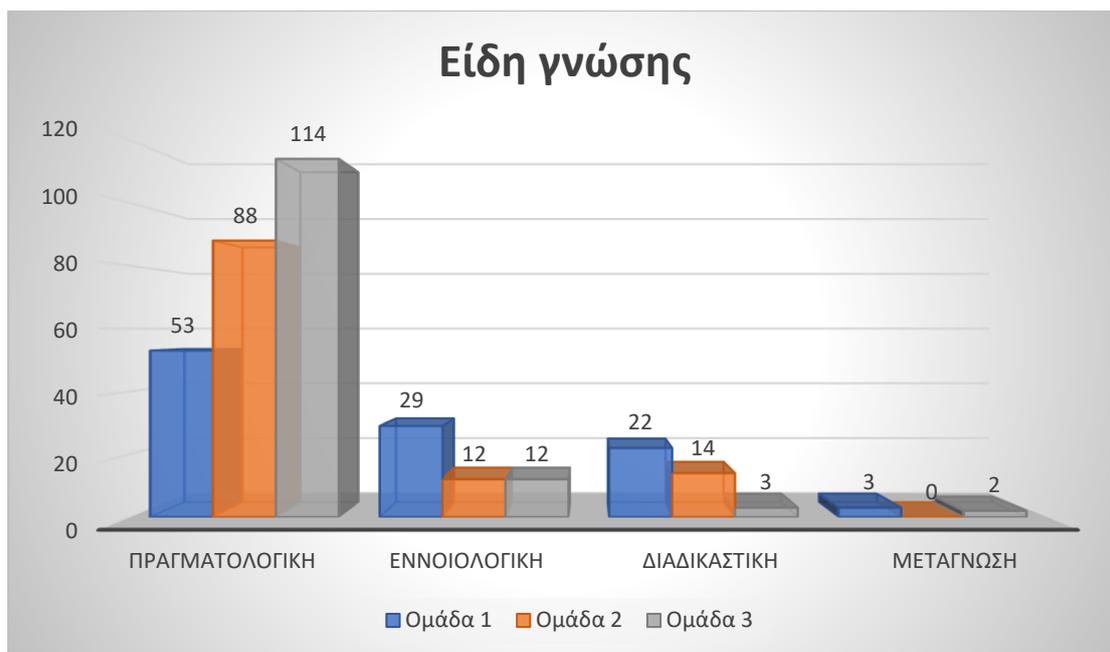
Στην Ομάδα 2 παρατηρείται μια αξιοσημείωτη ανατροπή. Η Πραγματολογική γνώση παραμένει πρώτη με σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με την Ομάδα 1, αλλά δεύτερη στην κατάταξη εμφανίζεται η Διαδικαστική γνώση και τρίτη η Εννοιολογική. Αποτυπώνεται έτσι μια ενδεχόμενη τάση στην εφαρμογή διαδικασιών και στην επίλυση προβλημάτων στις ενδιάμεσες τάξεις του Δημοτικού. Εξίσου ανατρεπτικό στοιχείο η παντελής απουσία της Μεταγνώσης, σε αντίθεση με τις άλλες δύο Ομάδες (**Γράφ. 3.1**).

Ομάδα 3: Grade 5-6

Πίνακας 3.3: Τα είδη γνώσης των ενσωματωμένων ερωτήσεων 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 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%. Η Μεταγνώση έχει παρουσία στην Ομάδα 3, με χαμηλότερο, όμως, ποσοστό από την Ομάδα 1. Η έντονη παρουσία της Εννοιολογικής και της Διαδικαστικής γνώσης ανακόπτεται στις Ομάδες 2 και 3, όπου το ενδιαφέρον φαίνεται πως επικεντρώνεται κυρίως στην Πραγματολογική γνώση (**Γράφημα 3.1**).



Γράφημα 3.1: Τα είδη γνώσης επί συνόλου για κάθε Ομάδα τάξεων.

Παρότι στην εκπαιδευτική κοινότητα επικρατεί η άποψη ότι οι συνήθειες μέθοδοι διδασκαλίας για το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό κυρίως στα Μαθηματικά, εστιάζουν στη Διαδικαστική γνώση (Chiu & Churchill, 2015), εντούτοις τα ερευνητικά δεδομένα της παρούσας εργασίας φανερώνουν ότι δίνεται περισσότερη έμφαση στην Πραγματολογική γνώση (**Γράφημα 3.1**).

Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα:

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

Τα επίπεδα γνωστικών στόχων, σύμφωνα με την ταξινόμια του Bloom είναι έξι: α) Απομνημόνευση, β) Κατανόηση, γ) Εφαρμογή, δ) Ανάλυση, ε) Αξιολόγηση, στ) Δημιουργία. Θυμίζουμε ότι η κλιμάκωση της ταξινόμιας γίνεται από το απλό στο σύνθετο, με βάση το επίπεδο πολυπλοκότητας και όχι σπουδαιότητας.

Ομάδα 1: Grade 1-2

Πίνακας 4.1: Οι γνωστικοί στόχοι των ενσωματωμένων ερωτήσεων 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 (**Γράφημα 4.1**). 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.

Ομάδα 2: Grade 3-4

Πίνακας 4.2: Οι γνωστικοί στόχοι των ενσωματωμένων ερωτήσεων 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%

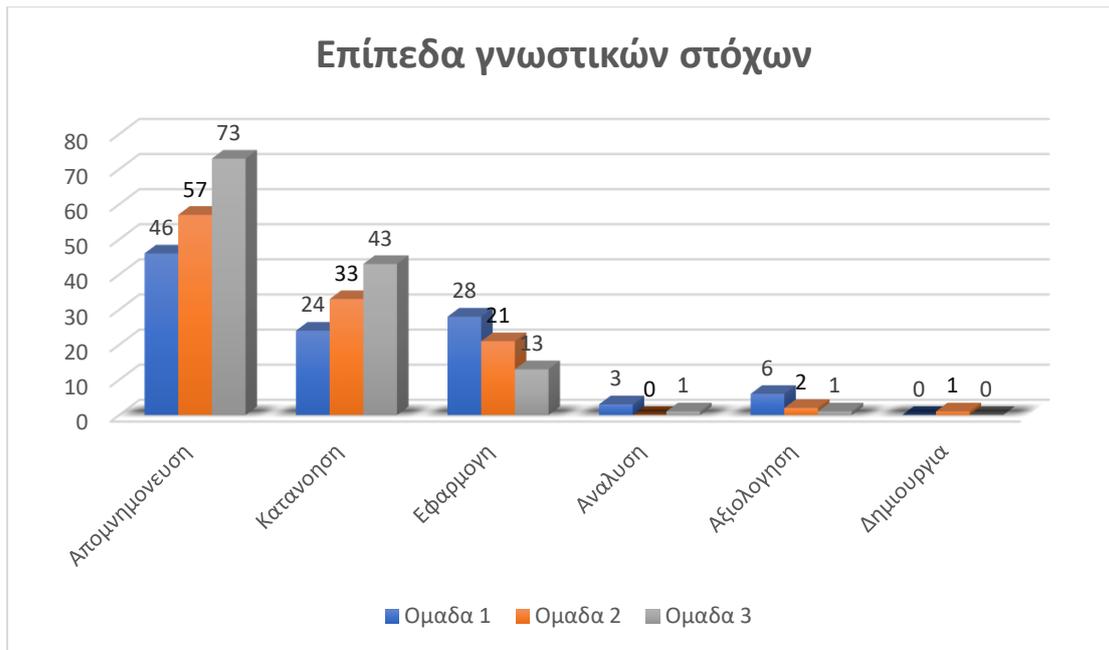
Στην Ομάδα 2 υπάρχει απόλυτη ταύτιση του ποσοστού της Απομνημόνευσης (50,0%) με τα συνολικά αποτελέσματα, (Γράφημα 4.1) γεγονός που την κατατάσσει κι εδώ πρώτη μεταξύ των γνωστικών στόχων, με δεύτερη την Κατανόηση και τρίτη την Εφαρμογή στη σειρά κατάταξης. Η Αξιολόγηση είναι τέταρτη, όπως και στα συνολικά αποτελέσματα, ωστόσο, ανατροπή σημειώνεται στην πέμπτη θέση όπου εμφανίζεται η Δημιουργία, με τη 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.

Ομάδα 3: Grade 5-6

Πίνακας 4.3: Οι γνωστικοί στόχοι των ενσωματωμένων ερωτήσεων Ομάδας 3

Γνωστικοί στόχοι	Πλήθος <i>n</i>	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 (Γράφημα 4.1).



Γράφημα 4.1: Τα επίπεδα γνωστικών στόχων για κάθε Ομάδα τάξεων.

Από τα συνολικά αποτελέσματα (**Γράφημα 4.1**) 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. Ανάλυση, Αξιολόγηση και Δημιουργία κινούνται σε πολύ χαμηλά ποσοστά, λαμβάνοντας από κοινού το υπόλοιπο 4%. Αξιοπρόσεκτο στοιχείο στα συνολικά αποτελέσματα του τέταρτου ερευνητικού ερωτήματος είναι ότι η Αξιολόγηση επιτυγχάνει μεγαλύτερο ποσοστό από την Ανάλυση παρ' ότι κρίνεται ως πολυπλοκότερος γνωστικός στόχος, σύμφωνα με την ταξινόμια Bloom

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.

Παρότι τα οφέλη των διαδραστικών βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις καταγράφονται σε πολυάριθμες μελέτες (Cummins et al., 2016; Kleftodimos et al., 2020; Palaiogeorgiou & Papadopoulou, 2019; Shelby & Fralish, 2021; Simpson & Bolduc-Simpson, 2018; Haagsman et al., 2020; Kolas, 2015; Pulukuri & Abrams, 2020), ωστόσο, στη βιβλιογραφική έρευνα δεν αποτυπώνονται, οι επιλογές των εκπαιδευτικών κατά τον σχεδιασμό βιντεομαθημάτων, σχετικά με το είδος των ενσωματωμένων ερωτήσεων, τις διδακτικές λειτουργίες τους, τα είδη γνώσης και τους γνωστικούς στόχους.

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. Με τη μέθοδο της Ανάλυσης Περιεχομένου, προβήκαμε στην κατηγοριοποίηση του δείγματος, τη συστηματική καταγραφή, περιγραφή κι ερμηνεία των δεδομένων και απαντήσαμε στα τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας.

Με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν, επιγραμματικά θα λέγαμε 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 της παρούσας έρευνας. Ας τα δούμε πιο αναλυτικά:

Πρώτο ερευνητικό ερώτημα:

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, ενισχύεται περαιτέρω. Παρατηρήθηκε, δηλαδή, μια τάση παραμερισμού άλλων ενσωματωμένων ερωτήσεων, όπως οι Ανοικτού τύπου, με σημαντικά οφέλη για τη δυνατότητα γραπτής έκφρασης του μαθητή, τα οποία δεν αντισταθμίζονται από άλλα είδη ερωτήσεων.

Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα

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.

Η διαφοροποιημένη σειρά κατάταξης των διδακτικών λειτουργιών των ενσωματωμένων ερωτήσεων στις τρεις Ομάδες είναι ενδεικτικό στοιχείο ότι ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός, ως προς αυτό το ποιοτικό χαρακτηριστικό, δεν κινείται μονοδιάστατα αλλά τροποποιείται ανάλογα με τις εκπαιδευτικές ανάγκες κάθε τάξης.

Τρίτο ερευνητικό ερώτημα

Η Πραγματολογική γνώση είναι αδιαμφισβήτητα 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, η Εννοιολογική, η Διαδικαστική και η Μεταγνώση βρίσκονται σε σημαντική απόσταση από την Πραγματολογική.

Αισιόδοξο στοιχείο αποτελεί η ομαλότερη διακύμανση των ποσοστών στα είδη γνώσης που σαφώς παρατηρήθηκε στην Ομάδα 1. Με τον ενδεδειγμένο εκπαιδευτικό σχεδιασμό μπορούν να επιτευχθούν πολύπλοκοι γνωστικοί στόχοι, όπως η Μεταγνώση και η Αξιολόγηση, ακόμα και σε μαθητές της Α' Δημοτικού (van Alten et al., 2020; Lim & Wilson, 2018).

Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα

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, οι άλλοι τρεις γνωστικοί στόχοι, η Ανάλυση, η Αξιολόγηση και η Δημιουργία είναι κατ' ουσίαν αδρανείς.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Στα οφέλη της παρούσας εργασίας συγκαταλέγονται τα αξιοποιήσιμα συμπεράσματά της, τα περισσότερα από τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη, καθώς προέκυψαν πολλά στοιχεία 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. Αυτή η δυνατότητα πρακτικής εφαρμογής και αξιοποίησης, δίνει στον εκπαιδευτικό την ευκαιρία εξοικείωσης με ορισμένα σύγχρονα ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία και τις ιδέες για το πώς θα τα εντάξει με δημιουργικό κι ευέλικτο τρόπο στις διδασκαλικές του πρακτικές.

Εξίσου σημαντικό όφελος είναι και η καλλιέργεια επιπλέον δεξιοτήτων (ψηφιακών και άλλων) στους μαθητές (Ipek et al., 2021; Pulukuri & Abrams, 2020; Simpson & Bolduc-Simpson, 2018) πέρα και πάνω από τη συνήθη μαθησιακή διαδικασία ή τους μαθησιακούς στόχους.

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.

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. Για τη διερεύνηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του εκπαιδευτικού σχεδιασμού θέσαμε συγκεκριμένα ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία απαντήσαμε με τη μέθοδο της Ανάλυσης Περιεχομένου.

1. Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, η επικράτηση των ερωτήσεων Πολλαπλής επιλογής αποτυπώνει την προτίμηση εκπαιδευτικών αλλά και μαθητών η οποία επιβεβαιώνεται και στις εργασίες άλλων ερευνητών (Kleftodimos et al., 2020; Oosterhof, 2010, Σοφός, 2019). Η τάση παραμερισμού των άλλων ενσωματωμένων ερωτήσεων, όπως Ανοικτού τύπου, Συμπλήρωσης κενών κ.ά., τείνει προς μια μονοδιάστατη προσέγγιση εκπαιδευτικού σχεδιασμού που δεν δίνει τη δυνατότητα για επιλογή πολυπλοκότερων γνωστικών στόχων. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει και ο Zhang (2022) υποστηρίζοντας 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.

2. Σχετικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, τα αποτελέσματα που φέρνουν την Κινητοποίηση, τη Διάγνωση και την Εφαρμογή/Εξάσκηση/Επανάληψη στις τρεις πρώτες θέσεις της κατάταξης των διδακτικών λειτουργιών των ενσωματωμένων ερωτήσεων, επιβεβαιώνονται και από 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.
3. Στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα διαπιστώνουμε ότι από τα τέσσερα είδη Γνώσης που ερευνήσαμε, η Πραγματολογική έρχεται πρώτη για όλες τις ομάδες τάξεων και με μεγάλη διαφορά από τα άλλα είδη γνώσης, την Εννοιολογική, τη Διαδικαστική και τη Μεταγνώση. Το συγκεκριμένο ερευνητικό δεδομένο βρίσκεται σε συμφωνία με συμπεράσματα άλλων μελετητών (Webel et al., 2018; Chiu & Churchill, 2015) που επισημαίνουν την ανάγκη για ισορροπημένη εκμάθηση, κυρίως των Μαθηματικών, με έμφαση στην καλλιέργεια της Εννοιολογικής γνώσης, μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένες ενσωματωμένες ερωτήσεις, η οποία θα εφοδιάσει τους μαθητές με ευελιξία σκέψης και χειρισμών στις αναπαραστάσεις των μαθηματικών εννοιών.
4. Αναφορικά με το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα, προκύπτει ότι από όλους τους γνωστικούς στόχους επιλέγονται σχεδόν αποκλειστικά (με σειρά προτεραιότητας) η Απομνημόνευση, η Κατανόηση και η Εφαρμογή. Οι γνωστικοί στόχοι, της Ανάλυσης, της Αξιολόγησης και της Δημιουργίας εμφανίζουν πολύ μικρά ποσοστά ή απουσιάζουν. Όπως επισημαίνουν και οι Lim & Wilson (2018), οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να διακρίνουν πότε θα ενθαρρύνουν το θετικό συναίσθημα για μάθηση, θέτοντας απλές ερωτήσεις, και πότε θα εμβαθύνουν σε πολυπλοκότερους στόχους, θέτοντας απαιτητικές προκλητικές ερωτήσεις

Συμπερασματικά, αποτυπώνεται μια τάση (με τις εξαιρέσεις της) κατά την οποία καθιερωμένες διδακτικές πρακτικές της δια ζώσης διδασκαλίας «μεταφέρονται» στην εξ αποστάσεως ηλεκτρονική μάθηση. Ωστόσο, η φύση του ψηφιακού μέσου και των τεχνολογικών δυνατοτήτων επιτρέπει την υιοθέτηση πιο σύγχρονων επιλογών εκπαιδευτικού σχεδιασμού, ώστε να προκύψουν τα επιθυμητά αποτελέσματα μιας ουσιαστικής εκπαιδευτικής παρέμβασης (Kleftodimos et al. 2020; Steen-Utheim & Foldnes, 2018) με οφέλη για τους μαθητές (Chi & Wylie, 2014; Mirriahi et al., 2021).

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Το υψηλό ποσοστό των ενσωματωμένων ερωτήσεων Πολλαπλής επιλογής που αποτυπώνεται στα ερευνητικά δεδομένα ίσως να συσχετίζεται με την απουσία επιλογής πολυπλοκότερων γνωστικών στόχων. Αυτή η υπόθεση καθώς και ο αντίκτυπός της στη διαμόρφωση του εκπαιδευτικού σχεδιασμού χρήζουν διερεύνησης.

Μια άλλη ενδιαφέρουσα πρόταση θα ήταν η μελέτη και η σύγκριση του πολυμεσικού αλλά και εκπαιδευτικού σχεδιασμού διαδραστικών βίντεο, μεταξύ μαθησιακών ενοτήτων ίδιας θεματολογίας και ίδιας σχολικής τάξης.

Μια έρευνα ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς/σχεδιαστές διαδραστικών βίντεο στην οποία θα καταγράφονται και θα αιτιολογούνται οι επιλογές τους σχετικά με τα είδη των ενσωματωμένων ερωτήσεων, τις διδακτικές λειτουργίες τους, τα είδη γνώσης και τους γνωστικούς στόχους, θα ήταν, επίσης, αρκετά χρήσιμη.

Τέλος, ενδιαφέρον θα είχε και μια έρευνα ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς/σχεδιαστές διαδραστικών βίντεο σχετικά με δυσκολίες που συναντούν στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και αφορούν σε δεξιότητες, αντιλήψεις και στάσεις, καθώς θα μας έδινε χρήσιμα στοιχεία αξιοποιήσιμα προς την κατεύθυνση της στήριξης και καθοδήγησης του διδασκαλικού έργου.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

¹Μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση διαπιστώσαμε ότι στα διαδραστικά βίντεο των ερευνητικών εργασιών ακολουθείται μια αναλογία τουλάχιστον 1:1 ή 2:1 αριθμού ενσωματωμένων ερωτήσεων/λεπτό χρονικής διάρκειας. Τα notes δεν συνοπολογίζονται, παρότι εμφανίζονται στη χρονογραμμή κι επιφέρουν παύση κατά τη θέαση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ 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
- 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>
- 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>

- 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*
- 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>
- 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)
- 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>
- 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., & 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>
- 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/mathteachmidscho.23.7.0378>
- 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>
- 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. Θεοδορακάκου, Μεταφρ.). Αθήνα: ίων/Εκδόσεις Έλλην.
- Palaigeorgiou, 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>
- Palaigeorgiou, 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., & Palaigeorgiou, 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>
- 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
- 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>
- 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>