ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Επιστήμες της Αγωγής – Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με τη χρήση των ΤΠΕ (e–Learning)»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για τη διδασκαλία της ενότητας «Ταλαντώσεις» στο μάθημα της Φυσικής της Γ΄ Γυμνασίου.

ΜΑΡΙΑ ΡΑΠΤΗ

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Α. Μιχαηλίδη

Ρέθυμνο, Μάρτιος 2026
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Επιστήμες της Αγωγής – Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με τη χρήση των ΤΠΕ (e-Learning)»

[Αριθμ. ΦΕΚ 635 τ.Β΄/9.3.2016]

Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος ΠΜΣ:
Καθηγητής Αναστασιάδης Παναγιώτης
Πανεπιστήμιο Κρήτης – Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ «ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ» ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΗΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΜΑΡΙΑ ΡΑΠΤΗ

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

© Πανεπιστήμιο Κρήτης, ΠΤΔΕ, ΕΔΙΒΕΑ, 2025. Το Π.Τ.Δ.Ε του Πανεπιστημίου Κρήτης και ειδικότερα το Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α, διατηρεί το δικαίωμα της χρήσης και αναπαραγωγής της παρούσας εργασίας για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς.

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για τη διδασκαλία της ενότητας «Ταλαντώσεις» στο μάθημα της Φυσικής της Γ΄ Γυμνασίου.

Μαρία Ράπτη

Επιτροπή Επίβλεψης Πτυχιακής / Διπλωματικής Εργασίας
Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Α. Μιχαηλίδη

Συν–Επιβλέπων Καθηγητής:

Συν–Επιβλέπων Καθηγητής:

Ρέθυμνο, Μάρτιος 2026

Στις κόρες μου, Δανάη και Μελένια,

στη μητέρα μου Μέμη, στον αδελφό μου Κωνσταντίνο

και στη θεία μου Ελένη,

για την αγάπη και τη στήριξή τους.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο του ΠΜΣ Δρ. Π. Αναστασιάδη, καθώς και την επιβλέπουσα Δρ. Α. Μιχαηλίδη για την ανάληψη της επίβλεψης της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας. Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον Δρ. Κ. Γιαννενάκη για την πολύτιμη υποστήριξη και καθοδήγησή του στη δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού. Θερμά ευχαριστώ τον Δρ. Ε. Καπότη, επιμορφωτή στα Νέα Προγράμματα Σπουδών για τη Φυσική Γυμνασίου, για τις χρήσιμες υποδείξεις του. Ιδιαίτερη μνεία αξίζει στη συνάδελφο Α. Χανταμπή, MSc, η οποία υπήρξε αρωγός σε όλα τα στάδια της εκπόνησης της παρούσας εργασίας. Ευχαριστώ ακόμη την ομάδα μου «50-50» στο μεταπτυχιακό για τη δημιουργική συνεργασία και την ανταλλαγή ιδεών.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση μιας παρέμβασης Συμπληρωματικής Σχολικής Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΣΕξΑΕ) για τη διδασκαλία της ενότητας «Ταλαντώσεις» στη Φυσική της Γ΄ Γυμνασίου. Στο πλαίσιο αυτό αναπτύχθηκε διαδραστικό εκπαιδευτικό υλικό, βασισμένο στις αρχές της ΕξΑΕ και της Πολυμεσικής Μάθησης, με στόχο να υποστηρίζει την αυτορρυθμιζόμενη μελέτη των μαθητών/τριών στο σπίτι και να αξιοποιείται συμπληρωματικά στη διδασκαλία μέσα στην τάξη.

Η έρευνα υιοθέτησε μεικτή μεθοδολογική προσέγγιση. Χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια κλειστού και ανοικτού τύπου, τα οποία χορηγήθηκαν σε μαθητές/τριες της Γ΄ Γυμνασίου του 1ου Πειραματικού Γυμνασίου Χανίων, καθώς και σε εκπαιδευτικούς–ειδικούς στην ΕξΑΕ, προκειμένου να διερευνηθούν η κατανόηση και η στάση των μαθητών/τριών από τη χρήση του υλικού και ο βαθμός στον οποίο το υλικό ευθυγραμμίζεται, σε επίπεδο σχεδιασμού και διδακτικής προσέγγισης, με τις αρχές της ΕξΑΕ και της Πολυμεσικής Μάθησης.

Οι μαθητές/τριες κατανεμήθηκαν σε δύο στατιστικά ισοδύναμες ομάδες, την Ομάδα Πειραματισμού και την Ομάδα Ελέγχου. Μετά την εφαρμογή του υλικού, η Ομάδα Πειραματισμού παρουσίασε υψηλότερη επίδοση στο post-test σε σχέση με την Ομάδα Ελέγχου, με τη διαφορά να είναι στατιστικά σημαντική, γεγονός που τεκμηριώνει τη θετική επίδραση του ΕΥ στη μαθησιακή επίδοση και στην κατανόηση της ενότητας.

Συνολικά, τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι το εκπαιδευτικό υλικό ευθυγραμμίζεται με τις αρχές της ΕξΑΕ, αξιοποιεί αποτελεσματικά τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης και συμβάλλει, με μετρήσιμο και βιωματικά αναγνωρίσιμο τρόπο, στη βαθύτερη κατανόηση των Ταλαντώσεων. Τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι μπορεί να αποτελέσει ένα αποτελεσματικό συμπληρωματικό εργαλείο διδασκαλίας της συγκεκριμένης ενότητας στη Φυσική Γ΄ Γυμνασίου και να αξιοποιηθεί στο πλαίσιο ενός ρεαλιστικά εφαρμόσιμου μοντέλου συμπληρωματικής εξ αποστάσεως διδασκαλίας.

Λέξεις – Κλειδιά:

Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, Εκπαιδευτική έρευνα, Φυσική Γυμνασίου, Ταλαντώσεις.

Abstract

The purpose of this master's thesis is to design, implement and evaluate a Supplementary School Distance Education (SSDE) intervention for teaching the unit "Oscillations" in Physics in the third grade of Greek lower secondary school (Grade C of Gymnasium). Within this framework, interactive digital educational material was developed, based on the principles of Distance Education and Multimedia Learning, with the aim of supporting students' self-regulated study at home and being used in a complementary way in classroom teaching.

A mixed-methods research design was adopted. Closed- and open-ended questionnaires were administered to students in the third grade of the 1st Experimental Gymnasium of Chania, as well as to teachers and experts in Distance Education, in order to investigate students' understanding and attitudes regarding the use of the material and the extent to which the material is aligned, in terms of design and instructional approach, with the principles of Distance Education and Multimedia Learning.

The students were allocated to two statistically equivalent groups, an Experimental Group and a Control Group. Following the implementation of the material, the Experimental Group achieved higher performance in the post-test compared to the Control Group, with the difference being statistically significant, which documents the positive impact of the educational material on learning outcomes and on the understanding of the unit.

Overall, the results show that the educational material is consistent with the principles of Distance Education, makes effective use of the principles of Multimedia Learning, and contributes, in a measurable and experientially recognisable way, to a deeper understanding of oscillations. These findings suggest that it can serve as an effective supplementary teaching tool for this unit in Physics in the third grade of Greek lower secondary school and be used within a realistically applicable model of supplementary distance teaching.

Keywords:

Distance learning, Educational research, High school physics, Oscillations.

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη vi
Abstract vii
Κατάλογος Εικόνων x
Κατάλογος Πινάκων / Διαγραμμάτων xi
1. Εισαγωγή 1
1.1. Προβληματική της εργασίας – Λόγοι επιλογής του θέματος 1
1.2. Σκοπός, Στόχοι και Ερευνητικά Ερωτήματα της έρευνας 2
Σκοπός της έρευνας 2
Στόχοι της έρευνας 2
Ερευνητικά Ερωτήματα 2
2. Εννοιολογικό πλαίσιο 7
2.1. Εισαγωγή 7
2.2. Η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (ΕξΑΕ) 7
Ορισμοί ΕξΑΕ 7
Μορφές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης 10
Ιστορία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης 11
2.3. Η Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (ΣΕξΑΕ) 12
2.4. Η ανεστραμμένη τάξη 13
2.5. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού υλικού στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση (ΕξΑΕ) 14
Μοντέλα σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού εξ αποστάσεως εκπαίδευσης 16
2.6. Ταξινομία West – Λιοναράκη 18
2.7. Η πολυμεσική μάθηση του Mayer 20
2.8. Η Διδακτική της Φυσικής στο Γυμνάσιο 22
3. Βιβλιογραφική ανασκόπηση 24
3.1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση 24
3.2. Συνοπτική παρουσίαση ερευνών 24
Συμπληρωματική ΣΕξΑΕ και μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών/τριών 24
Ψηφιακές πλατφόρμες και συστήματα διαχείρισης μάθησης στη ΣΕξΑΕ 29
Διδακτικά μοντέλα: ανεστραμμένη τάξη και μικτές μορφές διδασκαλίας 38
3.3. Σύνοψη 42
4. Μεθοδολογία ανάπτυξης και αξιολόγησης της διδακτικής παρέμβασης 44
4.1. Εισαγωγή 44
4.2. Σχεδιασμός και ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού 44
Θεωρητική θεμελίωση του σχεδιασμού 44
Τεχνολογικά εργαλεία και διαδικασία υλοποίησης 44
4.3. Αναλυτική περιγραφή και χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού υλικού 45
Αναλυτική περιγραφή του ΕΥ 45
Χαρακτηριστικά ΕΥ ως προς την τυπολογία West–Λιοναράκη. 47
Χαρακτηριστικά ΕΥ ως προς τις Αρχές της πολυμεσικής μάθησης. 53
Χαρακτηριστικά ΕΥ σύμφωνα με τα ΝΠΣ για τη Φυσική Γυμνασίου. 59
4.4. Μεθοδολογία της Έρευνας 64
Εκπαιδευτική έρευνα και μεθοδολογικές προσεγγίσεις 64
Μεθοδολογικός σχεδιασμός της παρούσας έρευνας. 65
Σκοπός της έρευνας 67
Στόχοι της έρευνας 67
Ερευνητικά ερωτήματα 67
Το δείγμα 67
Τα μέσα συλλογής των δεδομένων 75
4.5. Η Επεξεργασία των Ερευνητικών Δεδομένων 77

Ανάλυση δεδομένων έρευνας από ειδικούς στην ΕξΑΕ 77
Ανάλυση δεδομένων έρευνας από μαθητές 80
4.6. Χρονική περίοδος διεξαγωγής της έρευνας 82
4.7. Περιορισμοί της Έρευνας 82
4.8. Ζητήματα δεοντολογίας 82
5. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας 83
5.1. Εισαγωγή 83
5.2. Αξιολόγηση 1ου ερευνητικού ερωτήματος 83
Σύνοψη 1ου ερευνητικού ερωτήματος 100
5.3. Αξιολόγηση 2ου ερευνητικού ερωτήματος 100
Σύνοψη 2ου ερευνητικού ερωτήματος 108
5.4. Αξιολόγηση 3ου ερευνητικού ερωτήματος 108
Σύνοψη 3ου ερευνητικού ερωτήματος 110
5.5. Αξιολόγηση 4ου ερευνητικού ερωτήματος 110
Σύνοψη 4ου ερευνητικού ερωτήματος 115
5.6. Αξιολόγηση 5ου ερευνητικού ερωτήματος 115
Σύνοψη 5ου ερευνητικού ερωτήματος 118
Σύνοψη των αποτελεσμάτων της έρευνας 118
6. Συμπεράσματα 120
6.1. Εισαγωγή 120
6.2. Συμπεράσματα 120
6.3. Συσχέτιση των ευρημάτων με τη σχετική βιβλιογραφία 125
6.4. Συνολική ερμηνεία και τελικό συμπέρασμα 126
6.5. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα 127
7. Βιβλιογραφία 128
Παράρτημα Α 134
Παράρτημα Β 147
Παράρτημα Γ 154
Παράρτημα Δ 155

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Ταξινομία εκπαιδευτικού υλικού West – Λιοναράκη
Εικόνα 2: Αρχική σελίδα μαθήματος
Εικόνα 3: Μονοπάτια γνώσης (ενότητες μαθήματος)
Εικόνα 4: Εισαγωγικά στοιχεία
Εικόνα 5: Κείμενα
Εικόνα 6: Κείμενα
Εικόνα 7: Προκείμενα
Εικόνα 8: Προκείμενα
Εικόνα 9: Μετακείμενα
Εικόνα 10: Μετακείμενα
Εικόνα 11: Διακείμενα
Εικόνα 12: Παρακείμενα και Επικείμενα στοιχεία.
Εικόνα 13: Περικείμενα
Εικόνα 14: Πολυκείμενα
Εικόνα 15: Πολυαντικείμενα
Εικόνα 16: Πολυαντικείμενα
Εικόνα 17: Πολυμεσική αρχή
Εικόνα 18: Χωρική συνάφεια
Εικόνα 19: Χρονική συνάφεια
Εικόνα 20: Αρχή της Τροπικότητας
Εικόνα 21: Αρχή της Προπαίδευσης
Εικόνα 22: Αρχή της Προσωποποίησης
Εικόνα 23: Αρχή της Κατάτμησης
Εικόνα 24: Αρχή της Σηματοδότησης
Εικόνα 25: Φωνή και Εικόνα ομιλητή
Εικόνα 26: Φωνή και Εικόνα ομιλητή
Εικόνα 27: Έναυσμα
Εικόνα 28: Διατύπωση υποθέσεων
Εικόνα 29: Εικονικός πειραματισμός
Εικόνα 30: Καταγραφή - επεξεργασία μετρήσεων
Εικόνα 31: Εφαρμογές - Γενικεύσεις
Εικόνα 32: Μεταγνωστικές δεξιότητες
Εικόνα 33: Μεταγνωστικές δεξιότητες
Εικόνα 34: Πείραμα στο σπίτι

Κατάλογος Πινάκων / Διαγραμμάτων

Πίνακας 1: Φύλο εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Πίνακας 2: Ηλικία εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Πίνακας 3: Έτη προϋπηρεσίας εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Πίνακας 4: Επίπεδο εξοικίωσης με ΤΠΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Πίνακας 5: Επίπεδο χρήσης ΤΠΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Πίνακας 6: Επίπεδο εξοικείωσης με μέθοδο ΕξΑΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Πίνακας 7: Επίπεδο εξοικείωσης με τη μελέτη ΕΥ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Πίνακας 8: Φύλο μαθητών
Πίνακας 9: Στατιστικά ανά ομάδα (pre-test)
Πίνακας 10: Έλεγχος ανεξάρτητων δειγμάτων (pre-test)
Πίνακας 11: Κατηγορίες ανάλυσης ανά ερευνητικό άξονα για ειδικούς στην ΕξΑΕ
Πίνακας 12: Άξονες ειδικών ανά Ερευνητικό Ερώτημα
Πίνακας 13: Κατηγορίες ανάλυσης ανά ερευνητικό άξονα για μαθητές
Πίνακας 14: Άξονες μαθητών ανά Ερευνητικό Ερώτημα
Πίνακας 15: Βιβλιογραφική τεκμηρίωση
Πίνακας 16: Αναφορά σε διαφορετικές πηγές
Πίνακας 17: Συγκριτική ανάλυση πληροφοριών
Πίνακας 18: Ερμηνεία-κριτική συζήτηση πληροφοριών
Πίνακας 19: Δυνατότητα μελέτης σε διαφορετικές πηγές
Πίνακας 20: Φιλικό ύφος
Πίνακας 21: Χρήση προσωπικών & κτητικών αντωνυμιών
Πίνακας 22: Χρήση καθομιλούμενης γλώσσας
Πίνακας 23: Ευανάγνωστη γραφή
Πίνακας 24: Πυκνότητα πληροφοριών
Πίνακας 25: Τμηματική παρουσίαση στο μέγεθος της οθόνης
Πίνακας 26: Μόνο κείμενο
Πίνακας 27: Κείμενο και εικόνες
Πίνακας 28: Κείμενο, εικόνες και βίντεο
Πίνακας 29: Χρωματικές συνθέσεις για άνετη αλληλεπίδραση
Πίνακας 30: «Κουμπιά» κατανοητά και αναγνωρίσιμα
Πίνακας 31: Εικονίδια κατανοητά και αναγνωρίσιμα
Πίνακας 32: Εύκολη πλοήγηση
Πίνακας 33: Αξιοπιστία υπερσυνδέσμων
Πίνακας 34: Συμβουλές μελέτης
Πίνακας 35: Έμφαση σε σημεία
Πίνακας 36: Επεξηγηματικά σχόλια
Πίνακας 37: Δραστηριότητες για έκφραση κρίσεων
Πίνακας 38: Δραστηριότητες για διατύπωση ερωτήσεων
Πίνακας 39: Δραστηριότητες συναισθηματικής εμπλοκής
Πίνακας 40: Δραστηριότητες ανταλλαγής απόψεων
Πίνακας 41: Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να αισθανθεί μέλος ομάδας
Πίνακας 42: Δραστηριότητες ενσωμάτωσης απόψεων στο ΕΥ
Πίνακας 43: Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης
Πίνακας 44: Δραστηριότητες αυτόνομης κριτικής σκέψης
Πίνακας 45: Δραστηριότητες διαύλων επικοινωνίας
Πίνακας 46: Δραστηριότητες συσχέτισης δεδομένων με την πραγματικότητα του εκπαιδευομένου
Πίνακας 47: Δραστηριότητες εφαρμογής γνώσης
Πίνακας 48: Σαφήνεια στη διατύπωση του σκοπού
Πίνακας 49: Σαφήνεια προσδοκώμενων αποτελεσμάτων

Πίνακας 50: Παρακίνηση σε επίπεδο γνώσεων
Πίνακας 51: Παρακίνηση σε επίπεδο δεξιοτήτων
Πίνακας 52: Παρακίνηση σε επίπεδο στάσεων
Πίνακας 53: Έλεγχος προόδου βάσει προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
Πίνακας 54: Οργάνωση εκπαιδευτικού υλικού
Πίνακας 55: Χρηστικότητα της πλατφόρμας
Πίνακας 56: Αλληλεπίδραση με το εκπαιδευτικό υλικό
Πίνακας 57: Εκπαιδευτικό υλικό και αξιολόγηση
Πίνακας 58: Συνδυασμός κειμένου και εικόνας
Πίνακας 59: Χρήση εικόνων
Πίνακας 60: Στοιχεία αφήγησης
Πίνακας 61: Μη σχετικές πληροφορίες
Πίνακας 62: Φιλική γλώσσα
Πίνακας 63: Χρήση β' προσώπου
Πίνακας 64: Ηχητική παρουσίαση
Πίνακας 65: Φιλικό ύφος αφήγησης
Πίνακας 66: Εμφάνιση φιλικού avatar
Πίνακας 67: Τμηματική παρουσίαση
Πίνακας 68: Ανατροφοδότηση
Πίνακας 69: Μακροσκελή κείμενα
Πίνακας 70: Σαφείς οδηγίες
Πίνακας 71: Στοιχεία επισήμανσης
Πίνακας 72: Εισαγωγικές δραστηριότητες
Πίνακας 73: Κατανόηση εκπαιδευτικού υλικού
Πίνακας 74: Εκπαιδευτικό υλικό και Πολυμεσική Μάθηση
Πίνακας 75: Στατιστικά ομάδων
Πίνακας 76: Έλεγχος ανεξάρτητων δειγμάτων
Πίνακας 77: Στάση ως προς το εκπαιδευτικό υλικό
Πίνακας 78: Προτιμώμενος τρόπος διδασκαλίας των Ταλαντώσεων
Πίνακας 79: Δυνατά σημεία ΕΥ (μαθητές/τριες).
Πίνακας 80: Δυνατά σημεία ΕΥ (ειδικοί).
Πίνακας 81: Προτάσεις βελτίωσης (μαθητές/τριες).
Πίνακας 82: Προτάσεις βελτίωσης (ειδικοί).

Διάγραμμα 1: Φύλο εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Διάγραμμα 2: Ηλικία εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Διάγραμμα 3: Έτη προϋπηρεσίας εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Διάγραμμα 4: Επίπεδο εξοικίωσης με ΤΠΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Διάγραμμα 5: Επίπεδο χρήσης ΤΠΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Διάγραμμα 6: Επίπεδο εξοικείωσης με μέθοδο ΕξΑΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Διάγραμμα 7: Επίπεδο εξοικείωσης με τη μελέτη ΕΥ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ
Διάγραμμα 8: Φύλο μαθητών
Διάγραμμα 9: Οργάνωση εκπαιδευτικού υλικού
Διάγραμμα 10: Χρηστικότητα της πλατφόρμας
Διάγραμμα 11: Αλληλεπίδραση με το εκπαιδευτικό υλικό
Διάγραμμα 12: Εκπαιδευτικό υλικό και αξιολόγηση
Διάγραμμα 13: Κατανόηση εκπαιδευτικού υλικού
Διάγραμμα 14: Εκπαιδευτικό υλικό και Πολυμεσική Μάθηση
Διάγραμμα 15: Στάση ως προς το εκπαιδευτικό υλικό
Διάγραμμα 16: Προτιμώμενος τρόπος διδασκαλίας των Ταλαντώσεων

Συντομογραφίες και Ακρωνύμια

ΑΠΣ: Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

ΑΕΞΑΕ: Ανοιχτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

ΔΕ: Διπλωματική Εργασία

ΕΑΠ: Ελληνικό Ανοιχτό Πανεπιστήμιο

ΕΔΙΒΕΑ: Εργαστήριο Προηγμένων Μαθησιακών Τεχνολογιών στην Δια Βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

ΕΕ: Ερευνητικό Ερώτημα

ΕξΑΕ: Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

ΕΥ: Εκπαιδευτικό Υλικό

ΙΕΠ: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΜΟ: Μέσος Όρος

ΝΠΣ: Νέα Προγράμματα Σπουδών

ΠΤΔΕ: Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

ΠΜΣ: Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

ΣΕξΑΕ: Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

ΤΑ: Τυπική Απόκλιση

ΤΠΕ: Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών

1. Εισαγωγή

1.1. Προβληματική της εργασίας – Λόγοι επιλογής του θέματος

Θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας, η οποία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής – Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με τη χρήση των ΤΠΕ (e-Learning)», είναι ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση μίας συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (ΣΕξΑΕ) παρέμβασης για τη διδασκαλία της ενότητας «Ταλαντώσεις» της Φυσικής Γ' Γυμνασίου. Για τον σκοπό της έρευνας δημιουργήθηκε και αξιοποιήθηκε διαδραστικό εκπαιδευτικό υλικό.

Βασικός ερευνητικός προβληματισμός αποτελεί το κατά πόσο το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε κατά τη διεξαγωγή της μελέτης βασίζεται στη μεθοδολογία και στις αρχές που διέπουν την ΕξΑΕ, καθώς και στη γνωστική θεωρία της πολυμεσικής μάθησης του Mayer. Επιπρόσθετα, η έρευνα είναι σε θέση να αναδείξει τα οφέλη της αξιοποίησης συμπληρωματικού εκπαιδευτικού υλικού ΕξΑΕ στη διδασκαλία της ενότητας «Ταλαντώσεις» του μαθήματος της Φυσικής της Γ' Γυμνασίου, καθώς και τυχόν δυσκολίες που ενδέχεται να προκύψουν από τη χρήση του προαναφερθέντος υλικού.

Όσον αφορά τους λόγους επιλογής του θέματος, η εισροή και η ταχεία διάδοση της τεχνολογίας, τις τελευταίες δεκαετίες του 20ού αιώνα, σε συνδυασμό με τα μέτρα και τους περιορισμούς που επέφερε η πανδημία της COVID, μετέβαλαν σε σημαντικό βαθμό την καθημερινότητα των ατόμων. Αναλυτικότερα, ο υποχρεωτικός εγκλεισμός που επέβαλαν οι κυβερνητικές αρχές ως απότοκο της πανδημίας και κατ' επέκταση η αναστολή λειτουργίας των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων συνέβαλαν στην εκτεταμένη εφαρμογή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, μιας μορφής εκπαίδευσης απαλλαγμένης από τοπικούς και χρονικούς περιορισμούς (Alhabeeb & Rowley, 2018: 1). Η μετάδοση της γνώσης και η αλληλεπίδραση εκπαιδευτικών–εκπαιδευομένων βασίστηκε σε τεχνολογικά μέσα, προκαλώντας σύγχυση στους/στις διδάσκοντες/ουσες, μιας και μετέβαλε τον ρόλο και τις αρμοδιότητές τους (Vargas – Rubilar & Oros, 2023).

Οι εκπαιδευτικοί όφειλαν μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να σχεδιάσουν μαθήματα για τις εικονικές τάξεις τους, προσαρμόζοντας τις διδακτικές πρακτικές τους στο νέο ψηφιακό περιβάλλον. Προκειμένου οι διδάσκοντες/ουσες να ανταποκριθούν στην καινούρια πραγματικότητα, έπρεπε να είναι τεχνολογικά εγγράμματοι, εξειδικευμένοι στη χρήση της τεχνολογίας και δημιουργικοί, ώστε να είναι σε θέση να επιλέγουν και να σχεδιάζουν εκπαιδευτικό ψηφιακό υλικό που θα ανταποκρινόταν στις ανάγκες όλων ανεξαιρέτως των μαθητών/τριών. Έτσι, θα παρέχονταν ίδιες ευκαιρίες μάθησης σε όλο το μαθητικό δυναμικό (Hershkovitz et. al., 2022, Vargas – Rubilar & Oros, 2023).

Ιδιαίτερη μνεία χρειάζεται στο ότι η αξιοποίηση της τεχνολογίας συνιστά βασική προϋπόθεση απόκτησης κινήτρου και ενεργής συμμετοχής στη μαθησιακή διαδικασία από μέρους των νέων εκπαιδευομένων. Αυτό είναι απολύτως λογικό, καθώς οι σημερινοί μαθητές/τριες, από τη στιγμή της γέννησής τους περιβάλλονται από πληθώρα ψηφιακών μέσων, τα οποία μαθαίνουν σταδιακά να χρησιμοποιούν. Με λίγα λόγια, οι νέοι εκπαιδευόμενοι είναι *«ψηφιακοί ιθαγενείς»* και η χρήση της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι αναγκαία ανεξαρτήτως συνθηκών υποχρεωτικού εγκλεισμού (Prensky, 2001).

1.2. Σκοπός, Στόχοι και Ερευνητικά Ερωτήματα της έρευνας

Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση μιας παρέμβασης Συμπληρωματικής Σχολικής Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΣΕξΑΕ) μέσω ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία της ενότητας «Ταλαντώσεις» στη Φυσική της Γ΄ Γυμνασίου.

Στόχοι της έρευνας

Στόχοι της παρούσας έρευνας είναι οι ακόλουθοι:

α. Να σχεδιαστεί εκπαιδευτικό υλικό το οποίο θα διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης,

β. Να δημιουργηθεί εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης του Mayer,

γ. Να διερευνηθεί κατά πόσο το εκπαιδευτικό υλικό οδήγησε στην εκπλήρωση των στόχων της θεματικής ενότητας «Ταλαντώσεις» όπως περιγράφονται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών,

δ. Να αποτιμηθεί κατά πόσο το εκπαιδευτικό υλικό ήταν ωφέλιμο, εύχρηστο και βοηθητικό και

ε. Να εξεταστεί κατά πόσο το εκπαιδευτικό υλικό παρουσίασε αδυναμίες στη μελέτη των μαθητών/τριών ή στη χρήση του υλικού.

Ερευνητικά Ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα που προέκυψαν βασίζονται στον σκοπό και στους στόχους της έρευνας και είναι τα ακόλουθα:

α. Το εκπαιδευτικό υλικό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης;

β. Το εκπαιδευτικό υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;

γ. Κατά πόσο βοήθησε το εκπαιδευτικό υλικό την καλύτερη κατανόηση της ενότητας «Ταλαντώσεις»;

δ. Ποια στοιχεία του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού υλικού βρίσκουν οι μαθητές πιο ωφέλιμα, εύχρηστα και βοηθητικά; και

ε. Ποια στοιχεία του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού υλικού παρουσιάζουν αδυναμίες στη μελέτη ή στη χρήση του υλικού;

Άξιο αναφοράς είναι ότι η απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων θα προέλθει από τα δεδομένα του πειραματικού σχεδιασμού (pre-test και post-test σε Ομάδα Πειραματισμού και Ομάδα Ελέγχου) και από τη συμπλήρωση δύο ερωτηματολογίων. Το πρώτο ερωτηματολόγιο θα απευθύνεται αποκλειστικά στους/στις εκπαιδευόμενους/ες της ομάδας που θα εφαρμοστεί η παρέμβαση. Το δεύτερο ερωτηματολόγιο θα συμπληρωθεί από εκπαιδευτικούς με εξειδίκευση στην ΕξΑΕ, οι οποίοι θα αποτιμήσουν το εκπαιδευτικό υλικό.

1.3. Ιδιαιτερότητες της διδασκαλίας της Φυσικής στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η Φυσική, ως βασική επιστήμη, δεν περιορίζεται στη διατύπωση εννοιών και νόμων, αλλά στηρίζεται στη διερεύνηση φαινομένων μέσα από παρατήρηση, πειραματισμό και μοντελοποίηση. Στο σχολικό πλαίσιο αυτό μεταφράζεται σε εργαστηριακές δραστηριότητες, χειρισμό οργάνων, συλλογή και ανάλυση δεδομένων, αλλά και σε συζήτηση και αναστοχασμό πάνω στα αποτελέσματα. Η μάθηση στη Φυσική χαρακτηρίζεται από εναλλαγή μεταξύ πειραματικού επιπέδου (τι βλέπω, τι μετρώ) και θεωρητικού επιπέδου (πώς το περιγράφω, πώς το ερμηνεύω), διαδικασία η οποία απαιτεί πλούσιες ευκαιρίες αλληλεπίδρασης με υλικά, όργανα, συμμαθητές/τριες και εκπαιδευτικό.

Όταν η διδασκαλία μεταφέρεται σε περιβάλλοντα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, η παραπάνω δυναμική επηρεάζεται αισθητά. Το εργαστήριο, ως φυσικός χώρος, παύει να είναι αυτονόητο πλαίσιο αναφοράς και η άμεση χρήση οργάνων αντικαθίσταται από την οθόνη του υπολογιστή ή μιας φορητής συσκευής. Ο/η μαθητής/τρια καλείται να οικοδομήσει την κατανόηση μέσα από ψηφιακές αναπαραστάσεις φαινομένων, βίντεο πειραμάτων, προσομοιώσεις και εικονικά περιβάλλοντα. Η απουσία του εργαστηρίου μπορεί να δημιουργήσει την αίσθηση ότι η Φυσική είναι ένα σύνολο αφηρημένων σχέσεων και τύπων, αποσυνδεδεμένων από υλικά αντικείμενα και πραγματικές καταστάσεις. Παράλληλα, περιορίζονται οι αυθόρμητες ερωτήσεις και οι παρεμβάσεις που προκύπτουν όταν μια ομάδα μαθητών/τριών παρατηρούν μαζί το ίδιο πείραμα, διαφωνούν στις εκτιμήσεις τους ή εκπλήσσονται από ένα απρόσμενο αποτέλεσμα.

Ιδιαίτερα στο Γυμνάσιο, όπου οι μαθητές/τριες βρίσκονται σε φάση μετάβασης από την αισθησιοκρατική στην πιο αφηρημένη σκέψη, οι έννοιες της Φυσικής, και ειδικά όσες συνδέονται με δυναμικές μεταβολές, όπως οι Ταλαντώσεις, απαιτούν σταδιακή και καλά υποστηριζόμενη εισαγωγή. Η ενότητα των Ταλαντώσεων αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα θεματικής με υψηλές εννοιολογικές και αναπαραστατικές απαιτήσεις. Ο/η μαθητής/τρια καλείται να κατανοήσει τις περιοδικές κινήσεις, να συσχετίσει τα φυσικά μεγέθη (περίοδο, συχνότητα, πλάτος ταλάντωσης), να ερμηνεύσει τις γραφικές παραστάσεις και να συνδέσει συγκεκριμένα φαινόμενα (εκκρεμές, ελατήριο,

ταλαντώσεις στην καθημερινή ζωή) με γενικευμένα μοντέλα περιγραφής. Έρευνες της Διδακτικής της Φυσικής καταγράφουν ότι πολλοί/ές μαθητές/τριες υιοθετούν εναλλακτικές ιδέες σχετικά με τις Ταλαντώσεις, όπως ότι «η περίοδος της ταλάντωσης εξαρτάται από το πλάτος» ή ότι «όσο βαρύτερο είναι το κρεμασμένο σώμα σ' ένα εκκρεμές, τόσο μικρότερη η περίοδος» (Ξηρουχάκη, 2010). Οι αντιλήψεις αυτές δείχνουν ότι, χωρίς προσεκτική διδακτική διαμεσολάβηση, η ενότητα μπορεί να παραμείνει σε επίπεδο διαισθητικών, αλλά εσφαλμένων, συσχετίσεων. Χωρίς επαρκή οπτικοποίηση, πειραματική διερεύνηση και ανατροφοδότηση, η ενότητα κινδυνεύει να αντιμετωπιστεί από τους/τις μαθητές/τριες ως ένα σύνολο αποσπασματικών τύπων και ασκήσεων. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση, παρά τις προκλήσεις της, προσφέρει ταυτόχρονα νέες δυνατότητες για τη διδασκαλία της Φυσικής, ακριβώς επειδή επιτρέπει την αξιοποίηση πολυμεσικών και διαδραστικών εργαλείων. Βίντεο πραγματικών πειραμάτων, προσομοιώσεις ταλαντωτών, εικονικά εργαστήρια και διαδραστικά γραφήματα μπορούν, όταν εντάσσονται σε προσεκτικά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό υλικό, να λειτουργήσουν ως «ψηφιακό εργαστήριο» που συνοδεύει τον/την μαθητή/τρια στη μελέτη του/της. Μέσα από τέτοιου είδους εργαλεία είναι δυνατόν να αναπαρασταθούν φαινόμενα που στο σχολικό εργαστήριο θα ήταν χρονοβόρα, τεχνικά δύσκολα ή αδύνατο να αναπαραχθούν με ασφάλεια, καθώς και να δοθεί η δυνατότητα πολλαπλών επαναλήψεων και πειραματισμών χωρίς περιορισμούς χρόνου και υλικών.

Ωστόσο, η απλή ύπαρξη ψηφιακών μέσων δεν αρκεί. Η πρόκληση βρίσκεται στο σχεδιαστικό τρόπο με τον οποίο αυτά ενσωματώνονται σε ένα συνεκτικό σενάριο μάθησης. Το εκπαιδευτικό υλικό για εξ αποστάσεως εκπαίδευση στη Φυσική χρειάζεται να προσφέρει στον/στην μαθητή/τρια σαφή πορεία μελέτης, προοδευτική καθοδήγηση, ευκαιρίες ενεργητικής διερεύνησης (όπως αλλαγή παραμέτρων σε μία προσομοίωση και παρατήρηση των αποτελεσμάτων), ερωτήσεις πρόβλεψης και ερμηνείας, καθώς και ισχυρούς μηχανισμούς ανατροφοδότησης και αυτοαξιολόγησης. Μόνο έτσι οι πολυμεσικές αναπαραστάσεις μπορούν να μετατραπούν από «εντυπωσιακό υλικό» σε εργαλεία βαθύτερης κατανόησης.

Σε αυτό το πλαίσιο, η συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση (ΣΕξΑΕ) αποκτά ιδιαίτερη σημασία για το μάθημα της Φυσικής. Ο συνδυασμός δια ζώσης διδασκαλίας και δομημένης μελέτης εξ αποστάσεως επιτρέπει να μεταφερθεί εκτός τάξης μέρος της πρώτης επαφής με το περιεχόμενο, να αξιοποιηθεί ο χρόνος στο σπίτι για διερεύνηση, πειραματισμό και αυτοαξιολόγηση και να αφιερωθεί ο χρόνος στην τάξη σε συζήτηση, ερμηνεία, επίλυση αποριών και εμβάθυνση. Οι μαθητές/τριες μπορούν να μελετούν τις Ταλαντώσεις μέσα από βίντεο, προσομοιώσεις και δραστηριότητες στο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, να προσεγγίζουν με τον δικό τους ρυθμό έννοιες και σχέσεις και, στη συνέχεια, να επιστρέφουν στην τάξη με πιο ώριμες απορίες και στερεότερη βάση για περαιτέρω ανάλυση.

Η παρούσα έρευνα εντάσσεται ακριβώς σε αυτό το σημείο συνάντησης ανάμεσα στις ανάγκες της διδακτικής της Φυσικής και στις δυνατότητες της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Η ανάπτυξη και η αποτίμηση ενός πολυμεσικού, διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού ΣΕξΑΕ για τις Ταλαντώσεις επιχειρούν να απαντήσουν στο ερώτημα κατά πόσο ένα ψηφιακό περιβάλλον μάθησης μπορεί να ενσωματώσει με ουσιαστικό τρόπο στοιχεία πειραματισμού και διερεύνησης, να υποστηρίξει την κατανόηση μιας απαιτητικής ενότητας και να αξιοποιηθεί ρεαλιστικά από μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς στο Γυμνάσιο. Στο πλαίσιο αυτό, στην παρούσα διπλωματική επιχειρείται όχι μόνο η αξιοποίηση πολυμεσικών και διαδραστικών αναπαραστάσεων, αλλά και η διατήρηση, σε προαιρετική μορφή, ενός στοιχείου πειραματισμού με απλά υλικά, ώστε να παραμένει ζωντανή η αισθητηριακή διάσταση της Φυσικής ακόμη και στο περιβάλλον της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

1.4. Η συμβολή της παρούσας έρευνας

Η Φυσική, ως βασική επιστήμη, συμβάλλει αποφασιστικά στην κατανόηση φαινομένων που διέπουν την καθημερινή ζωή και την τεχνολογική πρόοδο. Στο πλαίσιο αυτό, οι Ταλαντώσεις αποτελούν βασική έννοια, η οποία συνδέεται με πολλές εφαρμογές, αλλά συγχρόνως αναγνωρίζεται ως απαιτητική για τους/τις μαθητές/τριες του Γυμνασίου.

Η σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να λειτουργήσει ως αρωγός των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευομένων στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία, αντίστοιχα. Ειδικότερα, ο σχεδιασμός και η επιλογή του κατάλληλου ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, ενός υλικού που θα ανταποκρίνεται στις ποικίλες ανάγκες των μαθητών/τριών, διεγείροντας ταυτόχρονα το ενδιαφέρον τους, είναι ζητήματα μείζουσας σημασίας για την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων στην εκπαιδευτική διαδικασία και κατ' επέκταση για τη βέλτιστη κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου. Η παρούσα έρευνα προτείνει ένα συγκεκριμένο, δοκιμασμένο στην τάξη παράδειγμα συμπληρωματικής ΣΕξΑΕ για την ενότητα των Ταλαντώσεων.

Το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της εργασίας είναι πολυμεσικό (περιλαμβάνει κείμενα, εικόνες, βίντεο, προσομοιώσεις) και διαδραστικό, καθώς εμπλέκει τους/τις μαθητές/τριες σε ποικίλες δραστηριότητες διερεύνησης, αυτοαξιολόγησης και ανατροφοδότησης. Παράλληλα, η αποτίμηση του υλικού από ειδικούς στην ΕξΑΕ, από εν ενεργεία εκπαιδευτικούς και από μαθητές/τριες παρέχει συστηματικά δεδομένα για την ποιότητα του σχεδιασμού, την ευχρηστία και τη μαθησιακή του αποτελεσματικότητα.

Συνολικά, η παρούσα έρευνα φιλοδοξεί να συμβάλλει στην ενίσχυση της διδασκαλίας των Ταλαντώσεων και στη διαμόρφωση καλών πρακτικών σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού ΣΕξΑΕ για

τη Φυσική Γυμνασίου, το οποίο ευθυγραμμίζεται με τις αρχές της ΕξΑΕ και της Πολυμεσικής Μάθησης.

1.5. Η δομή της εργασίας

Η εργασία απαρτίζεται από 6 κεφάλαια.

Ειδικότερα, στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζονται το ερευνητικό θέμα, οι λόγοι επιλογής του, ο σκοπός και οι στόχοι της έρευνας, τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα και η συμβολή της εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρατίθενται οι ορισμοί της εξ αποστάσεως και της σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, ενώ αναλύεται και ο ρόλος του εκπαιδευτικού υλικού σε αυτήν. Επιπρόσθετα, γίνεται αναφορά στην ταξινομία West – Λιοναράκη και στις αρχές της πολυμεσικής μάθησης του Mayer. Τέλος, παρουσιάζονται οι στόχοι της διδακτικής της Φυσικής στο Γυμνάσιο.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται έρευνες που σχετίζονται με τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση διδακτικών παρεμβάσεων στη συμπληρωματική εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Συνοπτικά παρουσιάζονται δεκατέσσερις έρευνες που εξετάζουν παρεμβάσεις ευθυγραμμισμένες με τις αρχές της σχολικής ΕξΑΕ.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται η ερευνητική μεθοδολογία και οι αρχές από τις οποίες διέπεται η δημιουργία του ψηφιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου, ενώ παρατίθενται και η μεθοδολογία εφαρμογής και αποτίμησης του συγκεκριμένου υλικού.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τις δύο ομάδες: εκπαιδευτικούς-ειδικούς στην ΕξΑΕ και μαθητές/τριες.

Στο έκτο κεφάλαιο καταγράφονται τα συμπεράσματα της έρευνας και εξετάζονται οι περιορισμοί που ανέκυψαν κατά την υλοποίησή της, ενώ διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις.

Η εργασία ολοκληρώνεται με τις βιβλιογραφικές αναφορές και το παράρτημα, όπου παρατίθενται: το ερωτηματολόγιο των ειδικών στην ΕξΑΕ, το μαθητικό ερωτηματολόγιο και η αξιολογική δοκιμασία των μαθητών/τριών πριν και μετά την παρέμβαση (pre-test, post-test).

2. Εννοιολογικό πλαίσιο

2.1. Εισαγωγή

Το παρόν κεφάλαιο διαμορφώνει το θεωρητικό πλαίσιο μέσα στο οποίο εντάσσεται η προτεινόμενη διδακτική παρέμβαση. Αρχικά εξετάζεται η έννοια της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, μέσα από βασικούς ορισμούς και τυπολογίες, τις κύριες μορφές της (σύγχρονη, ασύγχρονη, μικτή) και τη διαχρονική της εξέλιξη από την εκπαίδευση δια αλληλογραφίας έως τα σύγχρονα ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης. Στη συνέχεια εστιάζουμε στη σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση, στις κατηγορίες εφαρμογών της και στον τρόπο με τον οποίο αξιοποιείται για τη διεύρυνση των μαθησιακών ευκαιριών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον ρόλο του εκπαιδευτικού υλικού στην ΕξΑΕ, στις αρχές σχεδιασμού του, στα μοντέλα διδακτικού σχεδιασμού και στην ταξινομία West–Λιοναράκη, καθώς και στις αρχές πολυμεσικής μάθησης του Mayer, που φωτίζουν τη λειτουργική ενσωμάτωση λέξεων και εικόνων. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με αναφορά στη διδακτική της Φυσικής στο Γυμνάσιο και στους στόχους της, αναδεικνύοντας τη σημασία ενεργητικών και βιωματικών προσεγγίσεων στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών.

2.2. Η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (ΕξΑΕ)

Ορισμοί ΕξΑΕ

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (distance education) συνιστά έναν ευέλικτο τρόπο μάθησης, που ανταποκρίνεται στις ανάγκες της σύγχρονης ψηφιακής εποχής, καθώς τεχνολογικά μέσα (υπολογιστής, διαδίκτυο, πλατφόρμες, κ.ά.) αξιοποιούνται για τη μεταβίβαση της πληροφορίας και εν γένει, για τη μετάδοση της γνώσης, χωρίς να είναι αναγκαία η συνύπαρξη εκπαιδευτή – εκπαιδευομένου στον ίδιο φυσικό χώρο (Saykili, 2018: 2). Πρόκειται ουσιαστικά για μια δημοκρατική μορφή εκπαίδευσης, μια μορφή εκπαίδευσης απαλλαγμένη από χωρικούς και χρονικούς περιορισμούς, η οποία ανταποκρίνεται σε πληθώρα μαθησιακών αναγκών και παρέχεται ισότιμα σε όλους ανεξαιρέτως τους πολίτες (Alhabeeb & Rowley, 2018: 1, Saykili, 2018: 2), αποτελώντας μέσο υλοποίησης του συνθήματος του 21ου αιώνα για *«προσβάσιμη και ποιοτικότερη εκπαίδευση για όλους»* (Λιοναράκης, 2001).

Στη δεκαετία του 1970 ο όρος «εξ αποστάσεως εκπαίδευση» κάνει την εμφάνισή του, όμως η θεσμική του αναγνώριση έρχεται το 1982 με τη μετονομασία του International Council for Correspondence Education σε International Council for Distance Education και, σε επόμενο στάδιο, σε International Council for Open and Distance Education (Λιοναράκης, 2006).

Ποικίλοι ερευνητές έχουν προσπαθήσει να αναλύσουν και να ορίσουν με σαφήνεια την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, με τους Keegan, Holmberg και Moore να θεωρούνται εξέχουσες

προσωπικότητες στη διαμόρφωση της θεωρητικής βάσης του πεδίου. Ειδικότερα, ο Desmond Keegan (στο Sewart et. al., 2020: 6) επιχείρησε να θεμελιώσει έναν ενιαίο ορισμό της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης βάσει των ακόλουθων τεσσάρων αξόνων:

α. Το 1971, με σχετικό νόμο, η γαλλική κυβέρνηση ορίζει ως εξ αποστάσεως εκπαίδευση κάθε μορφή διδασκαλίας που δεν προϋποθέτει τη συνεχή φυσική παρουσία του εκπαιδευτικού σε έναν συγκεκριμένο χώρο μάθησης, αλλά και εκείνες τις περιπτώσεις όπου ο εκπαιδευτικός παρευρίσκεται μόνο περιστασιακά ή για ειδικούς σκοπούς.

β. Σύμφωνα με τον Michael Moore (1973), η εξ αποστάσεως διδασκαλία μπορεί να θεωρηθεί ως ένα σύνολο διαδικασιών καθοδήγησης, στις οποίες οι διδακτικές δραστηριότητες οργανώνονται χωριστά από τις μαθησιακές. Μορφές διδασκαλίας που στην παραδοσιακή τάξη θα γίνονταν με τη φυσική παρουσία των φοιτητών, μεταφέρονται σε πλαίσιο όπου η επικοινωνία εκπαιδευτικού–εκπαιδευομένων υποστηρίζεται από έντυπα, ηλεκτρονικά, μηχανικά ή άλλα μέσα.

γ. Ο Otto Peters (1973) περιγράφει την εξ αποστάσεως διδασκαλία ως έναν οργανωμένο τρόπο μετάδοσης γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων, ο οποίος «εξορθολογίζεται» μέσω του καταμερισμού εργασίας και συγκεκριμένων οργανωτικών αρχών. Βασίζεται στην εκτεταμένη χρήση τεχνολογικών μέσων, ιδιαίτερα για την παραγωγή διδακτικού υλικού υψηλής ποιότητας, ώστε να είναι δυνατή η ταυτόχρονη υποστήριξη μεγάλου αριθμού σπουδαστών, ανεξάρτητα από τον τόπο κατοικίας τους. Για τον Peters πρόκειται ουσιαστικά για μια βιομηχανοποιημένη μορφή διδασκαλίας και μάθησης.

δ. Ο Borje Holmberg (1977) υποστηρίζει ότι η εξ αποστάσεως εκπαίδευση καλύπτει τις περισσότερες μορφές εκπαίδευσης σε όλα τα επίπεδα, στις οποίες οι διδάσκοντες δεν βρίσκονται σε συνεχή, άμεση επαφή με τους σπουδαστές σε αίθουσες ή άλλες κοινές εγκαταστάσεις. Παρ’ όλα αυτά, οι εκπαιδευόμενοι ωφελούνται από τον συστηματικό σχεδιασμό, την καθοδήγηση και τη διδασκαλία που προσφέρει ένας οργανωμένος εκπαιδευτικός φορέας.

Ο Keegan (1996 στο Sewart et. al., 2020: 30), λαμβάνοντας υπόψη τους τέσσερις προαναφερθέντες άξονες, επισημαίνει πέντε βασικά στοιχεία που είναι δυνατόν να ορίσουν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση:

α. ο σχεδόν απόλυτος διαχωρισμός διδάσκοντα – διδασκομένου που τη διαφοροποιεί από τη συμβατική διδασκαλία,

β. η ύπαρξη ενός εκπαιδευτικού οργανισμού που εμπλέκεται στην προετοιμασία και τον σχεδιασμό του διδακτικού υλικού, καθώς και στην παροχή υποστηρικτικών υπηρεσιών στους/στις μαθητές/τριες, γεγονός που τη διαφοροποιεί από την ιδιωτική μελέτη,

γ. η χρήση τεχνικών μέσων (έντυπα, ηχητικά, οπτικά, υπολογιστής) για την ένωση διδάσκοντα–διδασκομένου και τη μεταφορά του εκπαιδευτικού υλικού,

δ. η παροχή αμφίδρομης επικοινωνίας, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/ες να επωφεληθούν από έναν διάλογο ή ακόμα και να τον ξεκινήσουν και

ε. η δυνατότητα περιστασιακών συναντήσεων τόσο για διδακτικούς σκοπούς (ο/η εκάστοτε εκπαιδευόμενος/η διδάσκεται ως μονάδα) όσο και για κοινωνικοποιητικούς σκοπούς.

Ο Rune Flinck (1975, 1978 στο Sewart et al., 2020: 9) αντιμετωπίζει την εξ αποστάσεως εκπαίδευση ως οργανωμένο σύστημα μάθησης, στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι/ες μελετούν ατομικά ή σε ομάδες, ακολουθώντας υλικό που έχει δομηθεί εκ των προτέρων από τον/την εκπαιδευτικό. Ο/η εκπαιδευτικός δεν συνυπάρχει χωρικά με τους σπουδαστές, αλλά διατηρεί επαφή μαζί τους μέσα από διάφορα μέσα επικοινωνίας, όπως η αλληλογραφία, το τηλέφωνο, η τηλεόραση και το ραδιόφωνο. Παράλληλα, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να πλαισιώνεται από συμπληρωματικές δια ζώσης συναντήσεις.

Οι Gunawardena και McIsaac (2004 στο Saykili, 2018: 4) αναφέρουν ότι η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αναφέρεται σε έναν μαθητή, ο οποίος παρ' όλο που δεν βρίσκεται στον ίδιο φυσικό χώρο με τον καθηγητή, λαμβάνει μια προγραμματισμένη, καθοδηγούμενη, αμφίδρομα δομημένη μαθησιακή εμπειρία, η οποία διαφέρει από την παραδοσιακή διδασκαλία.

Ο Λιοναράκης (2006) υπογραμμίζει ότι ένας ολοκληρωμένος ορισμός της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης χρειάζεται να συνυπολογίζει μια σειρά από αλληλένδετα στοιχεία: τον/τη μαθητή/τρια, τον/τη διδάσκοντα/ουσα (καθηγητή–σύμβουλο), τη μαθησιακή και διδακτική διαδικασία, τα κανάλια επικοινωνίας, το μαθησιακό/διδακτικό υλικό, τον χώρο και τον χρόνο διεξαγωγής, τον εκπαιδευτικό φορέα και τις μορφές αξιολόγησης. Στο ίδιο πλαίσιο, ο ίδιος (2005, αναφ. στο Λιοναράκης, 2006) αντιλαμβάνεται την ΕξΑΕ ως μορφή εκπαίδευσης που καλλιεργεί στον μαθητή την ικανότητα να οργανώνει τη μελέτη του, να μαθαίνει αυτόνομα και να πορεύεται σε μια ευρετική διαδικασία αυτομάθησης.

Ο Saykili (2018: 5) περιγράφει την εξ αποστάσεως εκπαίδευση ως ένα εκπαιδευτικό σχήμα που φέρνει σε οργανωμένη επαφή τους γεωγραφικά απομακρυσμένους εκπαιδευόμενους με τον/τους διαμεσολαβητή/ές της μάθησης, μέσα από προγραμματισμένες και δομημένες μαθησιακές εμπειρίες. Η επικοινωνία αυτή υλοποιείται μέσω ποικίλων διμερών ή πολυμερών διαύλων, οι οποίοι διευκολύνουν τόσο την αλληλεπίδραση εκπαιδευομένων–διαμεσολαβητών όσο και τη σύνδεση των εκπαιδευομένων με τις διαθέσιμες εκπαιδευτικές πηγές.

Συνολικά, οι ορισμοί που έχουν διατυπωθεί για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση αντανακλούν τις ιστορικές και κοινωνικές συνθήκες μέσα στις οποίες γεννήθηκαν: δίνουν ιδιαίτερο βάρος στη γεωγραφική διάσταση και στους τρόπους οργάνωσης και λειτουργίας της, χωρίς πάντοτε να ενσωματώνουν επαρκώς το ευρύτερο ψυχοκοινωνικό και παιδαγωγικό πλαίσιο ούτε τις ανάγκες του/της εκάστοτε εκπαιδευομένου/ης. Για τον λόγο αυτό, ο Λιοναράκης (2006) θεωρεί ότι ο όρος «εξ

αποστάσεως εκπαίδευση» είναι περιοριστικός και προτείνει την υιοθέτηση των όρων «εξ αποστάσεως πολυμορφική εκπαίδευση» και «ανοικτή εξ αποστάσεως εκπαίδευση», ώστε να αποδοθεί πληρέστερα η πολυδιάστατη φύση του πεδίου.

Μορφές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Η ραγδαία τεχνολογική πρόοδος σε συνδυασμό με την ευρεία διάδοση του διαδικτύου συνέβαλαν στην ανάπτυξη της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, η οποία έλαβε διάφορες μορφές, προκειμένου να εξυπηρετήσει τις ποικίλες μαθησιακές ανάγκες και στόχους. Ειδικότερα, διακρίνονται τρεις μορφές ΕξΑΕ: η σύγχρονη, η ασύγχρονη και η μικτή – συνδυαστική.

Η σύγχρονη μορφή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης χαρακτηρίζεται από αμεσότητα, καθώς εκπαιδευτικοί και εκπαιδευόμενοι/ες αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο ανεξαρτήτως χώρου όπου παρευρίσκονται. Οι μαθητές/τριες, δηλαδή, παρακολουθούν ζωντανά το μάθημα, θέτουν ερωτήσεις, συμμετέχουν σε συζητήσεις και ομαδικές εργασίες, όπως θα συνέβαινε σε μια δια ζώσης τάξη. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της αξιοποίησης διαδικτυακών πλατφορμών τηλεδιάσκεψης (Zoom, Webex, Microsoft Teams, κ.ά.) και απαιτεί τεχνολογική εξοικείωση από όλα τα εμπλεκόμενα άτομα.

Η ασύγχρονη μορφή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης χαρακτηρίζεται από χωροχρονική και μαθησιακή ευελιξία, επειδή το εκπαιδευτικό υλικό (διαλέξεις, παρουσιάσεις, κείμενα, τεστ αξιολόγησης, κ.ά.) είναι αναρτημένο σε πλατφόρμες (Moodle, e–Class, Joomla), με αποτέλεσμα ο/η εκάστοτε εκπαιδευόμενος/η να έχει τη δυνατότητα να το μελετήσει σε οποιονδήποτε χώρο και χρόνο, χωρίς να είναι αναγκαία η παρουσία του/της διδάσκοντα/ουσας. Η συγκεκριμένη μορφή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στην αυτοπειθαρχία των μαθητών/τριών.

Η μικτή ή συνδυαστική μορφή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης συνδυάζει χαρακτηριστικά σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας, προσφέροντας στους/στις εκπαιδευόμενους/ες τόσο τη δυνατότητα συμμετοχής σε ζωντανά μαθήματα όσο και την ευχέρεια να μελετούν συμπληρωματικό υλικό στον δικό τους χρόνο. Ο όρος χρησιμοποιείται, επιπλέον, για να περιγράψει τέσσερις βασικές διαστάσεις: τον συνδυασμό διαφορετικών μορφών διαδικτυακής τεχνολογίας (σύγχρονης και ασύγχρονης) για την επίτευξη ενός κοινού εκπαιδευτικού στόχου, τον συνδυασμό παιδαγωγικών θεωριών μάθησης (όπως ο εποικοδομητισμός και ο συμπεριφορισμός) με στόχο θετικά μαθησιακά αποτελέσματα ανεξάρτητα από τα συγκεκριμένα τεχνολογικά εργαλεία, τη σύζευξη διδακτικής τεχνολογίας και δια ζώσης διδασκαλίας και την αξιοποίηση διδακτικής τεχνολογίας σε πραγματικά περιβάλλοντα εργασίας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τους Watson, Murin, Vashaw, Gemin & Rapp (2012 στο Μακροδήμος κ.ά., 2017: 27) υπάρχουν τέσσερα μοντέλα εφαρμογής της μικτής μορφής ΕξΑΕ:

α) Μοντέλο της Εναλλαγής: Οι μαθητές/τριες εναλλάσσονται μεταξύ διαδικτυακών δραστηριοτήτων και ομαδοσυνεργατικών δραστηριοτήτων στην τάξη.

β) Ευέλικτο Μοντέλο: Η διαδικτυακή μάθηση έχει τον πρωτεύοντα ρόλο, ενώ πραγματοποιούνται και δια ζώσης συναντήσεις με τον/την εκπαιδευτικό, αν χρειάζεται.

γ) Μοντέλο Αυτομίξης: Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν κάποια μαθήματα διαδικτυακά, ενώ εξακολουθούν να συμμετέχουν στα μαθήματα στη συμβατική τάξη και

δ) Εμπλουτισμένο Εικονικό Μοντέλο: Οι μαθητές/τριες φοιτούν κυρίως διαδικτυακά, ενώ παρακολουθούν συμπληρωματικά και κάποια μαθήματα στη συμβατική τάξη.

Με λίγα λόγια, οι διάφορες μορφές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (σύγχρονη, ασύγχρονη, μικτή) ανταποκρίνονται στις ποικίλες μαθησιακές ανάγκες, προσφέροντας τη δυνατότητα σε ένα ευρύ φάσμα εκπαιδευομένων να αποκτήσουν γνώσεις και να αναπτύξουν δεξιότητες, χωρίς να υπόκεινται απαραίτητα σε χωροχρονικούς περιορισμούς (Ally, 2008: 17, Αναστασιάδης, 2014: 7 – 8).

Ιστορία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Οι απαρχές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης τοποθετούνται ήδη στον 19ο αιώνα, ενώ η ραγδαία τεχνολογική πρόοδος διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη και εξέλιξή της στη σημερινή της μορφή (Πασιόπουλος, 2012, Sumner, 2000). Αναλυτικότερα, η πρώτη γενιά εξ αποστάσεως εκπαίδευσης συνδέεται άμεσα με το έντυπο υλικό, την αλληλογραφία και την έννοια της κοινωνικής δικαιοσύνης, καθώς στόχευε στην παροχή ίσων μαθησιακών ευκαιριών σε άτομα, τα οποία δεν είχαν πρόσβαση σε εκπαιδευτικούς πόρους. Πρωτοεμφανίστηκε, το 1840, στην Αγγλία, όπου ο Isaac Pitman παρέδιδε μαθήματα στενογραφίας δια αλληλογραφίας, ενώ το 1873 η Anna Eliot Ticknor, σε μια προσπάθειά της να υποστηρίξει τη γυναικεία εκπαίδευση, ίδρυσε μια εταιρεία ενθάρρυνσης της μελέτης από το σπίτι (Saykili, 2018: 2, Sumner, 2000: 273 – 274). Επιπρόσθετα, μέχρι το τέλος του 19ου αιώνα διάφορα καναδικά, αμερικανικά και ευρωπαϊκά πανεπιστήμια παρέδιδαν μαθήματα δια αλληλογραφίας, με απώτερο σκοπό να εφοδιάσουν τους πολίτες με γνώσεις και διαπιστευτήρια άμεσα συνυφασμένα με τον εργασιακό τους τομέα (Saykili, 2018: 5, Sumner, 2000: 274 – 276), καθιστώντας την εκπαίδευση «όλο και πιο θεσμοποιημένη, τυποποιημένη, εξατομικευμένη και επαγγελματοποιημένη» (Sumner, 2000: 275).

Η ανάπτυξη της δεύτερης γενιάς εξ αποστάσεως εκπαίδευσης συνδέεται άμεσα με τις όλο και αυξανόμενες τεχνολογικές δυνατότητες, την πολυπλοκότητα χρήσης του έντυπου υλικού, τις βελτιωμένες υπηρεσίες υποστήριξης που παρέχονταν σε εξ αποστάσεως σπουδαστές/στριες και την ίδρυση, το 1969, του Ανοικτού Πανεπιστημίου (Open University) στη Βρετανία, που αποτέλεσε απαρχή για παροχή ανώτατης εκπαίδευσης σε όλους/ες. Η δεύτερη γενιά ΕξΑΕ χρησιμοποιεί ραδιοτηλεοπτικά μέσα, κασέτες και εν μέρει, τον υπολογιστή για τη μετάδοση του εκπαιδευτικού

υλικού, ενώ παρέχει και τη δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας μέσω τηλεδιασκέψεων, μια δυνατότητα που δεν αξιοποιείται, καθιστώντας την επικοινωνία διδασκόντων–διδασκομένων σχεδόν ανύπαρκτη (Saykili, 2018: 5 – 6 , Sumner, 2000: 276 – 277).

Επισημαίνεται ότι μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1980, η ΕξΑΕ βασίζεται σε σημαντικό βαθμό στο έντυπο υλικό, με αποτέλεσμα η χρήση των ραδιοτηλεοπτικών μέσων να θεωρείται προνόμιο των ειδικών που συμβάλλει στην «*επαγγελματοποίηση, νομιμοποίηση, εμπορευματοποίηση και εργαλειοποίηση ορισμένων μορφών γνώσης*» (Sumner, 2000: 277). Με λίγα λόγια η δεύτερη γενιά εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, όπως και η πρώτη, εξυπηρετεί την απόκτηση διαπιστευτηρίων και την ανάπτυξη ενός ανθρώπινου δυναμικού, το οποίο εξυπηρετεί το σύστημα.

Η τρίτη γενιά εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι συνυφασμένη με την έλευση της εποχής της πληροφορίας που επέφερε η επικράτηση του υπολογιστή σε όλους τους τομείς της καθημερινής ζωής. Η συγκεκριμένη γενιά ΕξΑΕ εξυπηρετεί τις ανάγκες της σύγχρονης οικονομίας και κοινωνίας της γνώσης, παρέχοντας δυνατότητες αμφίδρομης σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας, δυνατότητες που προάγουν την ενεργητική εμπλοκή των σπουδαστών με το εκπαιδευτικό υλικό και κατ' επέκταση την απόκτηση κινήτρων από μέρους τους για διερεύνηση ποικίλων θεμάτων, αλλά και για επαγγελματική εξειδίκευση (Saykili, 2018, Sumner, 2000: 277).

2.3. Η Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (ΣΕξΑΕ)

Η σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση (ΣΕξΑΕ) αναφέρεται σε εκπαιδευτικά προγράμματα που προσφέρονται εξ αποστάσεως, στην πρωτοβάθμια και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, από δημόσιους ή ιδιωτικούς φορείς και απευθύνονται σε μαθητές/τριες σχολικής ηλικίας, αλλά και σε ενήλικες. Τα προγράμματα αυτά αξιοποιούν συστηματικά τις δυνατότητες των ΤΠΕ και πολυμορφικού εκπαιδευτικού υλικού, με στόχο να διευρύνουν την πρόσβαση στη μάθηση, περιορίζοντας γεωγραφικούς, οικονομικούς, εκπαιδευτικούς (π.χ. ελλείψεις σε διδακτικό προσωπικό, υπερπληθυσμός τμημάτων), κοινωνικούς, πολιτισμικούς και προσωπικούς φραγμούς (όπως ζητήματα υγείας ή επαγγελματικές υποχρεώσεις) (Καραγιάννη & Αναστασιάδης, 2009: 98· Κελενίδου, Αντωνίου & Παπαδάκης, 2017: 169· Παπαδημητρίου, 2018: 85, 87· Τζέμου & Σοφός, 2013: 162).

Η ΣΕξΑΕ μπορεί να διακριθεί σε τρεις βασικές κατηγορίες:

α. Αυτοδύναμη σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Πρόκειται για εκπαιδευτικά προγράμματα που λειτουργούν αυτόνομα, ανεξάρτητα από τη συμβατική σχολική εκπαίδευση. Θεσμοθετημένοι φορείς προσφέρουν ολοκληρωμένα προγράμματα σπουδών και απονέμουν τίτλους ισότιμους με αυτούς της δια ζώσης φοίτησης, διαφοροποιούμενοι κυρίως ως προς τη μορφή του εκπαιδευτικού υλικού και τον τρόπο επικοινωνίας με τους/τις μαθητές/τριες. Ενδεικτικά, διεθνώς, τα αγγλικά και αμερικανικά εικονικά σχολεία οργανώνουν μαθήματα μέσω τηλεσυναντήσεων σύγχρονης ή ασύγχρονης

επικοινωνίας, ενώ στον ελληνικό χώρο ως προσπάθεια αυτοδύναμης ΣΕξΑΕ αναφέρονται η πιλοτική λειτουργία του τηλεγυμνασίου της Ψερίμου (2010–2011) και προγράμματα του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (ΕΑΠ).

β. Συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Λειτουργεί παράλληλα με τη συμβατική σχολική τάξη. Οι εκπαιδευόμενοι/ες συμμετέχουν σε εξ αποστάσεως μαθήματα που είτε δεν προβλέπονται από το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα είτε καλύπτουν κενά και ελλείψεις στη φοίτησή τους. Η μορφή αυτή της ΣΕξΑΕ ευνοεί την ανάπτυξη τοπικών και διεθνών σχολικών δικτύων συνεργασίας για την υλοποίηση κοινών δράσεων και προγραμμάτων (όπως τα "GLOBE", «ΟΔΥΣΣΕΑΣ», «ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ», «ΣΩΚΡΑΤΗΣ», «ΟΙΚΑΔΕ», "e–twinning", κ.ά.) και

γ. τη μικτή/πολυμορφική/συνδυαστική εκπαίδευση, η οποία συνδυάζει στοιχεία συμβατικών και εξ αποστάσεως μορφών μάθησης με απώτερο σκοπό την ουσιαστική συνεργασία και αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών/τριών και μεταξύ των μαθητών/τριών και εκπαιδευτικών (Αθανάτου & Υφαντόπουλος, 2020: 403 – 406, Καραγιάννη & Αναστασιάδης, 2009: 98 – 99, Μίμινου & Σπανακά, 2013: 80 – 81, Παπαδημητρίου, 2018: 87 – 88, Ρήγα, 2021: 30).

Βασικά στοιχεία της σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αποτελούν η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα στις ανάγκες του/της εκάστοτε εκπαιδευομένου/ης. Οι μαθητές/τριες έχουν πρόσβαση σε πληθώρα ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντα και στις ανάγκες τους και του οποίου η μελέτη δεν υπόκειται σε χρονικούς ή χωρικούς περιορισμούς. Ενέχει, όμως, και αδυναμίες, όπως είναι η έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής και η πιθανή έλλειψη προσωπικής επαφής, η οποία προάγει την απομόνωση των εκπαιδευομένων (Μίμινου & Σπανακά, 2013).

Εν κατακλείδι, η ραγδαία τεχνολογική πρόοδος σε συνδυασμό με διάφορους κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες συνέβαλε στην ολοένα και αυξανόμενη εφαρμογή της σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, έτσι ώστε όλοι οι πολίτες ανεξαρτήτως φύλου, φυλής και ηλικίας να έχουν πρόσβαση σε προγράμματα, τα οποία τους κινητοποιούν και τους παρέχουν δυνατότητες για μια πιο ποιοτική ζωή.

2.4. Η ανεστραμμένη τάξη

Η ανεστραμμένη τάξη συνιστά ένα ευέλικτο παιδαγωγικό σχήμα όπου η «παράδοση» μετακινείται εκτός τάξης (με αυτορυθμιζόμενη μελέτη μέσω ψηφιακού υλικού) και ο χρόνος στην τάξη αξιοποιείται για ενεργητική, συνεργατική επεξεργασία της νέας γνώσης. Η πρόσφατη βιβλιογραφική επισκόπηση της διεθνούς εμπειρίας στη σχολική εκπαίδευση τεκμηριώνει ότι, στην πράξη, ο κύκλος «εκτός–εντός τάξης» οργανώνεται με σαφείς ρόλους: πριν από το μάθημα οι μαθητές/τριες προετοιμάζονται με ένα ή περισσότερα σύντομα βίντεο (συνήθως δημιουργημένα από τον/την εκπαιδευτικό ή

επιλεγμένα από αξιόπιστες πηγές), συχνά με ενσωματωμένες ερωτήσεις κατανόησης. Ο/η εκπαιδευτικός βλέπει εκ των προτέρων τις αποκρίσεις και προσαρμόζει ανάλογα τις ενδοταξικές δραστηριότητες. Παράλληλα με τα βίντεο αξιοποιούνται ηλεκτρονικά βιβλία, επιμελημένοι ιστότοποι, οδηγοί/φύλλα μελέτης και ποικίλα ψηφιακά αρχεία, ώστε η πρώτη επαφή με το αντικείμενο να είναι καθοδηγούμενη και προσβάσιμη για διαφορετικά μαθησιακά προφίλ.

Ως προς τις τεχνολογικές υποδομές, η υλοποίηση υποστηρίζεται κυρίως από συστήματα διαχείρισης μάθησης (π.χ. Edmodo, Edpuzzle, Moodle, Google Classroom) που επιτρέπουν οργάνωση ροών εργασίας, διαμοιρασμό υλικού, παρακολούθηση προόδου και επικοινωνία. Για τη φιλοξενία/διάθεση του βιντεοσκοπημένου περιεχομένου χρησιμοποιείται συχνά το YouTube, ενώ σε ειδικές περιπτώσεις προβλέπεται ακόμη και διαμοιρασμός υλικού μέσω φυσικών μέσων (CD/DVD) αν η πρόσβαση στο διαδίκτυο δεν είναι εξασφαλισμένη. Η βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι η ισότιμη πρόσβαση των μαθητών/τριών σε κατάλληλα μέσα και συνδέσεις αποτελεί κρίσιμη προϋπόθεση επιτυχίας του μοντέλου.

Στην ενδοταξική φάση, ο χρόνος αφιερώνεται σε μαθητοκεντρικές, συνεργατικές δραστηριότητες που καλλιεργούν την ενεργό μάθηση: οι ομάδες συλλέγουν και επεξεργάζονται δεδομένα, επιλύουν προβλήματα, εκτελούν πειράματα, συζητούν εναλλακτικές ιδέες και συνθέτουν συμπεράσματα με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού. Η διεθνής εμπειρία δείχνει μεγάλη ποικιλία διδακτικών σχημάτων, προσαρμοσμένων στη βαθμίδα και στο αντικείμενο, με σταθερό παρονομαστή την αξιοποίηση του «ελευθερωμένου» διδακτικού χρόνου για βαθύτερη νοηματοδότηση και ανατροφοδότηση.

Τέλος, οι χαρτογραφήσεις της βιβλιογραφίας καταγράφουν ευρεία διάδοση του μοντέλου (ιδίως στη δευτεροβάθμια), με συστηματική χρήση εργαλείων για δημιουργία/επεξεργασία βίντεο και ψηφιακού περιεχομένου, αλλά και με διαρκή έμφαση στη διδακτική σκοποθεσία: το περιεχόμενο και τα μέσα προσαρμόζονται στις ανάγκες της κάθε τάξης και του μαθήματος, χωρίς «ένα και μοναδικό» πρωτόκολλο εφαρμογής.

2.5. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού υλικού στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση (ΕξΑΕ)

Στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση το εκπαιδευτικό υλικό αποτελεί το βασικό μέσο υλοποίησης της διδασκαλίας (Λιοναράκης, 2001). Δεν λειτουργεί απλώς υποστηρικτικά, αλλά τοποθετείται στο κέντρο της διδακτικής διαδικασίας, καθώς σε μεγάλο βαθμό υποκαθιστά τη φυσική παρουσία του/της διδάσκοντα/ουσας και μεταφέρει την επιστημονική γνώση στους/στις εκπαιδευόμενους/ες (Χουλιάρα, Λιοναράκης & Σπανακά, 2011: 397). Με άλλα λόγια, στο πλαίσιο της ΕξΑΕ το υλικό αναλαμβάνει έναν ρόλο αντίστοιχο με αυτόν του/της εκπαιδευτικού, ενώ ο/η εκπαιδευτικός

μετατοπίζεται σε ρόλο συμβούλου, εμψυχωτή/τριας και συντονιστή/στριας της μαθησιακής διαδικασίας (Πασιόπουλος, 2012).

Το υλικό που αξιοποιείται σε περιβάλλοντα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι συνήθως διαδραστικό, ανταποκρίνεται στις διάφορες μαθησιακές ανάγκες και ενδιαφέροντα, λαμβάνει ποικίλες μορφές (έντυπο, ηχητικό, οπτικό, ακουστικό, κ.ά.) και παρέχει έγκαιρη ανατροφοδότηση. Τα προαναφερθέντα εξασφαλίζουν την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων στη μαθησιακή διαδικασία, την κατάκτηση των διδακτικών στόχων από μέρους τους και κατ' επέκταση την επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών τους (Kebritchi, Lipschuetz & Santiague, 2017). Επομένως, ο σχεδιασμός και η παροχή υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικού υλικού, ενός υλικού που θα προάγει την ενεργητική αλληλεπιδραστική μάθηση και την αυτονομία των μαθητών/τριών, καθίσταται ζήτημα επιτακτικής ανάγκης (Χουλιάρα, Λιοναράκης & Σπανακά, 2011: 397).

Σύμφωνα με τη Σπανακά και τον Λιοναράκη (2017) υπάρχουν επτά βασικές αρχές σχεδιασμού και ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού:

1η αρχή – Διδακτικοί στόχοι και Μαθησιακά Αποτελέσματα: Ο σαφής καθορισμός των διδακτικών στόχων, στόχων που ανταποκρίνονται στις ανάγκες των εκπαιδευομένων, σχετίζεται άμεσα με τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, καθώς η υλοποίηση των στόχων θα επιφέρει την ανάπτυξη συγκεκριμένων δεξιοτήτων από μέρους των εκπαιδευομένων.

2η αρχή – Ο προφορικός λόγος: Η σαφήνεια του κειμένου είναι καθοριστική για την αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού υλικού στην ΕξΑΕ. Ο γραπτός λόγος χρειάζεται να είναι απλός, άμεσος και οικείος, να θυμίζει προφορική αφήγηση και διάλογο με τον/την εκπαιδευόμενο/η, ώστε να διευκολύνεται η κατανόηση.

3η αρχή – Ανακαλυπτική μάθηση: Το εκπαιδευτικό υλικό και ο/η διδάσκοντας/ουσα λειτουργούν ως αρωγοί των εκπαιδευομένων στη σταδιακή από μέρους τους ανακάλυψη της γνώσης.

4η αρχή – Τι είμαι ικανός να κάνω με αυτά που έμαθα;: Σε κάθε στάδιο της διδασκαλίας πρέπει να προσδιορίζονται με σαφήνεια οι γνώσεις και οι δεξιότητες που αναμένεται να αναπτύξουν οι μαθητές/τριες, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο θα τις κατακτήσουν (δραστηριότητες, μέθοδοι, μορφές αξιολόγησης).

5η αρχή – Τα αυτονόητα: Το εκπαιδευτικό υλικό εξ αποστάσεως δεν μπορεί να προϋποθέτει «σιωπηρά» ότι οι εκπαιδευόμενοι/ες γνωρίζουν ορισμένα στοιχεία. Οφείλει να διατυπώνει ρητά ακόμη και όσα ο/η δημιουργός του θεωρεί αυτονόητα, προσφέροντας τις απαραίτητες διευκρινίσεις και επεξηγήσεις.

6η αρχή – Γιατί αυτό και όχι το άλλο;: Ο/Η σχεδιαστής/στρια του υλικού χρειάζεται να αιτιολογεί τις επιλογές του/της: γιατί επιλέγεται αυτό το συγκεκριμένο υλικό και όχι κάποιο άλλο και πώς

συνδέεται με προηγούμενα και επόμενα διδακτικά υλικά ή ενότητες, έτσι ώστε το σύνολο να αποτελεί μια συνεκτική μαθησιακή πορεία, και

7η αρχή – Οι Εικόνες στις έννοιες: Η ύπαρξη οπτικού υλικού (φωτογραφίες, βίντεο, animations, κ.ά.) είναι απαραίτητη για την καλύτερη κατανόηση αφηρημένων εννοιών.

Μοντέλα σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Διάφορα μοντέλα σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού εξ αποστάσεως εκπαίδευσης έχουν αναπτυχθεί. Η επιλογή ενός σχεδιαστικού μοντέλου εξαρτάται από τη φύση του γνωστικού αντικειμένου, τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα, τον βαθμό αυτονομίας των εκπαιδευομένων, τη διαθέσιμη υλικοτεχνική υποδομή και το ευρύτερο μαθησιακό πλαίσιο (σύγχρονη, ασύγχρονη ή μικτή επικοινωνία). Ακολουθεί συνοπτική παρουσίαση μερικών μοντέλων σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού ΕξΑΕ:

- Μοντέλο Gagne: Ο Robert Gagne συνδύασε στοιχεία συμπεριφοριστικών θεωριών μάθησης, αρχών της γνωστικής ψυχολογίας και της θεωρίας επεξεργασίας πληροφοριών και ανέπτυξε ένα συστηματικό μοντέλο διδακτικού σχεδιασμού. Το συγκεκριμένο μοντέλο παρέχει ένα σαφές πλαίσιο δημιουργίας εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, βασισμένο στην ενεργή εμπλοκή των εκπαιδευομένων με απώτερο σκοπό την αποτελεσματική απόκτηση νέων γνώσεων και δεξιοτήτων από μέρους τους.

  Βασικό στοιχείο στη θεωρία του Gagne αποτελούν οι συνθήκες μάθησης, τις οποίες χωρίζει σε δύο κατηγορίες, τις εσωτερικές και τις εξωτερικές. Οι εσωτερικές συνθήκες αφορούν τις προϋπάρχουσες της εκπαιδευτικής διαδικασίας γνώσεις των μαθητών/τριών και οι εξωτερικές αναφέρονται στα κίνητρα που παρέχονται στους/στις εκπαιδευόμενους/ες.

  Τέλος, σύμφωνα με τον Gagne η μάθηση προκύπτει από τη μεθοδική εφαρμογή εννέα συγκεκριμένων βημάτων ή γεγονότων διδασκαλίας, τα οποία συμβάλλουν στην επίτευξη των διδακτικών στόχων: προσέλκυση της προσοχής, πληροφόρηση των εκπαιδευομένων για τους στόχους, ανάκληση προγενέστερης γνώσης, παρουσίαση νέου μαθησιακού περιεχομένου, καθοδήγηση εκπαιδευομένων, πρακτική εφαρμογή γνώσεων, παροχή ανατροφοδότησης, αξιολόγηση της απόδοσης και ενίσχυση της ανάκλησης και της μεταφοράς της γνώσης (Kamal et. al., 2024: 28, Khadjooi et al., 2011: 116 – 117).
- Μοντέλο Dick & Carey: Ο Walter Dick και ο Lou Carey διαμόρφωσαν ένα αναλυτικό και συστημικό μοντέλο σχεδιασμού, ανάπτυξης και αξιολόγησης εκπαιδευτικών προγραμμάτων, λαμβάνοντας υπόψη συμπεριφοριστικές και εποικοδομητικές θεωρίες μάθησης, αλλά και αρχές γνωστικής ψυχολογίας. Το μοντέλο Dick & Carey βασίζεται στην κατάτμηση της διδακτέας ύλης σε μικρότερα κομμάτια, ώστε να αποκτηθούν οι επιδιωκόμενες γνώσεις και δεξιότητες από τους/τις

εκπαιδευόμενους/ες και αποτελείται από εννέα αλληλοεξαρτώμενα βήματα (προσδιορισμός διδακτικών στόχων, ανάλυση διδακτικών και εκπαιδευτικών αναγκών, ανάλυση μαθητικών χαρακτηριστικών, καθορισμός στόχων επίδοσης, ανάπτυξη διαφόρων εργαλείων αξιολόγησης, επιλογή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, σχεδιασμός και εκτέλεση διαμορφωτικής αξιολόγησης, πραγμάτωση τελικής αξιολόγησης).

- Μοντέλο ADDIE (Analysis – Design – Development – Implementation – Evaluation): Το μοντέλο ADDIE συγκαταλέγεται στα πλέον διαδεδομένα σχήματα σχεδιασμού και ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού. Η ονομασία του προέρχεται από τα αρχικά των πέντε διαδοχικών φάσεων που το συγκροτούν, οι οποίες λειτουργούν ως ευέλικτο και δυναμικό πλαίσιο για τη δημιουργία αποτελεσματικών εργαλείων μάθησης και βελτίωσης της απόδοσης (Suryawanshi & Suryawanshi, 2021: 113).

  Ειδικότερα, στη φάση της ανάλυσης πραγματοποιείται αποσαφήνιση του εκπαιδευτικού προβλήματος, καθορισμός των εκπαιδευτικών σκοπών και στόχων και προσδιορισμός του μαθησιακού περιβάλλοντος και των προϋπαρχουσών γνώσεων και δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων. Η επακόλουθη φάση του σχεδιασμού είναι συστηματική και αφορά την επιλογή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, των εργαλείων αξιολόγησης, του διδακτικού περιεχομένου, την ανάλυση της ύλης και τον προγραμματισμό των μαθημάτων. Η συγκεκριμένη φάση σχετίζεται άμεσα με τη φάση της ανάπτυξης όπου δημιουργείται το εκπαιδευτικό υλικό. Στη φάση της εφαρμογής εκπαιδευτικοί και εκπαιδευόμενοι/ες αλληλεπιδρούν με το εκπαιδευτικό υλικό, ενώ τους παρέχονται ταυτόχρονα και χρηστικές οδηγίες. Τέλος, η φάση της αξιολόγησης χωρίζεται σε δύο μέρη, τη διαμορφωτική και τελική αξιολόγηση, των οποίων τα αποτελέσματα συμβάλλουν στη βελτίωση του υλικού (Bajracharya, 2019: 3, Suryawanshi & Suryawanshi, 2021: 113 – 114).

- Μοντέλο ASSURE (Analyze – State – Select – Utilize – Require – Evaluate): Το συγκεκριμένο μοντέλο είναι κυκλικό και αναπτύχθηκε το 1996 από τους Heinich, Molenda, Russel και Smaldino. Η ονομασία του συνιστά ακρωνύμιο των έξι φάσεων από τις οποίες απαρτίζεται (Bajracharya, 2019:3).

  Αναλυτικότερα, στην πρώτη φάση της ανάλυσης, οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να πληροφορηθούν για τα χαρακτηριστικά των μαθητών/τριών τους (προσωπικά και γεωγραφικά στοιχεία, μαθησιακό προφίλ, ειδικές ικανότητες, προϋπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες). Στη δεύτερη φάση του καθορισμού των στόχων και των προτύπων, οι διδάσκοντες/ουσες αποσαφηνίζουν το κοινό στο οποίο απευθύνονται, καταγράφουν τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα, επιλέγουν το περιεχόμενο και τις μεθόδους διδασκαλίας και επισημαίνουν τις συνθήκες στις οποίες επιτελείται η εκπαιδευτική διαδικασία. Στην τρίτη φάση της επιλογής, επιλέγονται τα μέσα και τα υλικά διδασκαλίας, καθώς και οι διδακτικές πρακτικές που θα αξιοποιηθούν, ενώ στην τέταρτη φάση της

χρήσης, τεχνολογικά μέσα και υλικά αξιοποιούνται, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα σαφές πλαίσιο για την επίτευξη των επιδιωκόμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Στην πέμπτη φάση επιδιώκεται η απόκτηση της ενεργής συμμετοχής των μαθητών/τριών μέσω της εφαρμογής πρακτικών, όπως η μάθηση μέσω πράξης και στην έκτη φάση επιτελείται αξιολόγηση της μαθητικής απόδοσης και των διδακτικών σχεδίων για βελτίωση του εκπαιδευτικού υλικού (Bajracharya, 2019: 4 – 5).

- Μοντέλο Kemp: Το μοντέλο Kemp είναι ένα μη γραμμικό μοντέλο σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο αποτελείται από 9 ανεξάρτητες φάσεις: καθορισμός εκπαιδευτικών προβλημάτων, καταγραφή μαθητικών χαρακτηριστικών, ανάλυση εργασιών, καταγραφή εκπαιδευτικών στόχων, οργάνωση διδακτικού περιεχομένου σε λογική σειρά, επιλογή διδακτικών στρατηγικών, σχεδιασμός διδασκαλίας, ανάπτυξη διδασκαλίας, καθορισμός εργαλείων αξιολόγησης. Το γεγονός ότι οι εννέα φάσεις του μοντέλου δεν συνδέονται μεταξύ τους αυξάνει την ευελιξία του/της δημιουργού του εκπαιδευτικού υλικού, καθώς μπορεί να ξεκινήσει από οποιαδήποτε φάση επιθυμεί (Bajracharya, 2019: 5 – 7),
- Μοντέλο Laurillard: Το συγκεκριμένο μοντέλο εστιάζει αποκλειστικά στον τομέα της μάθησης, προσδιορίζοντας τα χαρακτηριστικά ενός αποτελεσματικού εκπαιδευτικού υλικού. Βασίζεται, κυρίως, στη θεωρία του Vygotsky, υποστηρίζοντας ότι θεμέλιος λίθος της μάθησης είναι η κοινωνική αλληλεπίδραση. Συνεπώς, ο διάλογος μεταξύ εκπαιδευτή/τριας – εκπαιδευομένων λειτουργεί ως αρωγός των μαθητών/τριών, για να ανακαλύψουν τη γνώση (Suryawanshi & Suryawanshi, 2021: 118) και
- Μοντέλο West – Λιοναράκη, το οποίο θα αναλυθεί διεξοδικά στην επόμενη ενότητα.

Συνοψίζοντας, ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού υλικού οφείλει να λαμβάνει υπόψη του τις παιδαγωγικές θεωρίες, τις διδακτικές μεθοδολογίες και τις τεχνολογικές δυνατότητες, να είναι «*ευέλικτος*», «*δυναμικός*», να «*στοχεύει στην πραγμάτωση της εξατομικευμένης μάθησης*» και να δημιουργεί «*συνθήκες αλληλεπίδρασης μεταξύ των: εκπαιδευομένων, εκπαιδευομένων και του εκπαιδευτή τους, εκπαιδευομένων και εκπαιδευτικού περιεχομένου*» (Σπανακά, 2006 στο Χουλιάρα, Λιοναράκης και Σπανακά, 2011: 405).

2.6. Ταξινομία West – Λιοναράκη

Η ποιότητα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης καθορίζεται σε σημαντικό βαθμό από τον συγκερασμό παιδαγωγικών θεωριών, διδακτικών μεθοδολογιών και τεχνολογικών δυνατοτήτων, όπως ήδη έχει αναφερθεί. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο, ο Λιοναράκης (2001), μελετώντας τους όρους και τις έννοιες που έθεσε ο West, πρότεινε τη δική του ορολογία και κατηγοριοποίηση των δραστηριοτήτων

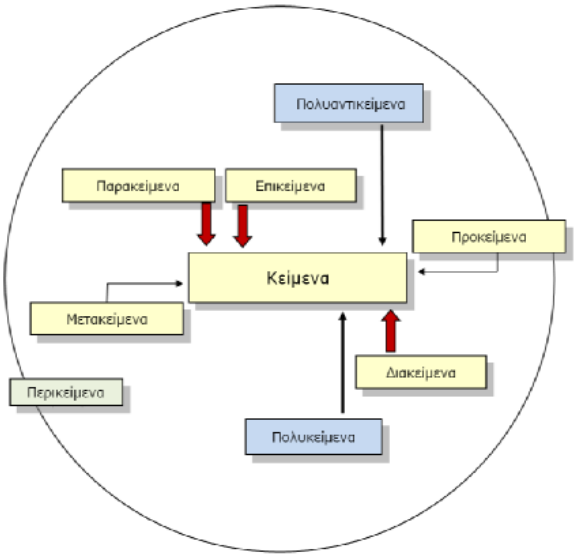
σχεδιασμού υλικού εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Αναλυτικότερα, η ταξινομία του αποτελείται από τρεις δέσμες:

• **Πρώτη δέσμη:** Περιλαμβάνει το κείμενο, τα προκείμενα και τα μετακείμενα. Το κείμενο αποτελεί το βασικό θεμέλιο, τον κεντρικό πυρήνα του διδακτικού υλικού, καθώς σε όλη του την έκταση μεταφέρει το ακαδημαϊκό και επιστημονικό περιεχόμενο στον/στην σπουδαστή/στρια. Τα προκείμενα και τα μετακείμενα αποτελούν οργανικό μέρος της ανάπτυξης των βασικών κειμένων και ενισχύουν την αλληλεπίδραση του/της εκπαιδευομένου/ης με το υλικό, διευκολύνοντας την κατανόησή του. Στα προκείμενα εντάσσονται τα περιεχόμενα, οι ερμηνευτικοί τίτλοι, τα κεφάλαια και οι ενότητες, ο σκοπός, οι γενικοί και ειδικοί στόχοι, τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, οι λέξεις–κλειδιά, καθώς και τα διαγνωστικά τεστ και οι σχετικές δραστηριότητες, τα οποία βοηθούν τον/την εκπαιδευόμενο/η να ενταχθεί στη ροή των νέων στοιχείων και να συνδέσει τις προϋπάρχουσες γνώσεις με το νέο υλικό. Τα μετακείμενα λειτουργούν συμπληρωματικά προς τα προκείμενα και αποτελούν χρήσιμα εργαλεία που, αφενός, υποστηρίζουν τους/τις μαθητές/τριες στην ανταπόκρισή τους στις απαιτήσεις του κειμένου και, αφετέρου, αποτυπώνουν τη μαθησιακή πορεία. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι συνόψεις κεφαλαίων και ενοτήτων, τα παραρτήματα, οι περιλήψεις, η βιβλιογραφία, οι παραπομπές, οι οδηγοί για περαιτέρω μελέτη, τα γλωσσάρια και οι δραστηριότητες ελέγχου.

• **Δεύτερη δέσμη:** Αποτελείται από τα διακείμενα, τα επικείμενα, τα παρακείμενα και τα περικείμενα. Τα διακείμενα έχουν στόχο να συνδέσουν δημιουργικά τις νέες με τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις και περιλαμβάνουν συμπεράσματα, συνόψεις και περιλήψεις που διατρέχουν τον κορμό των κειμένων, δραστηριότητες και ασκήσεις αυτοαξιολόγησης, μηχανισμούς ανατροφοδότησης, παραπομπές σε συναφείς πηγές και εργαλεία που διευκολύνουν την κατανόηση και την εφαρμογή των νέων δεδομένων. Τα επικείμενα ή υπερκείμενα είναι στοιχεία διάσπαρτα σε όλο το υλικό (διευκρινίσεις, γλωσσάρια, ορισμοί, επεξηγηματικά κείμενα) και έχουν υποστηρικτικό, επεξηγηματικό ρόλο, λειτουργώντας ως συνδετικοί κρίκοι για τη βαθύτερη κατανόηση του βασικού κειμένου. Τα παρακείμενα συνιστούν μη γλωσσικά ή ημι–γλωσσικά μέρη του υλικού και ενισχύουν την επιστημονική του ανάπτυξη, σε αυτά περιλαμβάνονται φωτογραφίες, γραφήματα, εικόνες, σχήματα και τυπογραφικές επιλογές που συμβάλλουν στην πιο αποτελεσματική κατανόηση του γραπτού λόγου. Τα περικείμενα αποτελούν πρόσθετο υλικό κατανεμημένο σε όλο το εύρος του διδακτικού πακέτου και περιλαμβάνουν μελέτες περίπτωσης, παραδείγματα, σενάρια, παράλληλα κείμενα, ανθολόγια, κείμενα σχολιασμού ή σε «παράθυρα» και βιβλία για περαιτέρω εμβάθυνση, τα οποία εμπλουτίζουν το αρχικό κείμενο.

• **Τρίτη δέσμη:** Περιλαμβάνει τα πολυκείμενα και τα πολυαντικείμενα. Τα πολυκείμενα αφορούν στοιχεία που καθοδηγούν τον/την σπουδαστή/στρια στην εκπόνηση εργασιών και σύνθετων

δραστηριοτήτων, προσδιορίζουν τις απαιτούμενες δεξιότητες, παρέχουν αναλυτικά σχόλια και κριτήρια αξιολόγησης και, γενικότερα, συγκροτούν τις έντυπες μορφές επικοινωνίας και πληροφόρησης ανάμεσα στον/στην διδάσκοντα/ουσα και τον/την εκπαιδευόμενο/η. Τα πολυαντικείμενα αναφέρονται στα ηλεκτρονικά μέσα που υποστηρίζουν τη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία, όπως ηχητικά αρχεία, παρουσιάσεις, εικόνες και διαδικτυακοί πόροι.



Εικόνα 1: Ταξινομία εκπαιδευτικού υλικού West – Λιοναράκη

2.7. Η πολυμεσική μάθηση του Mayer

Ο Richard Mayer, ψυχολόγος και ερευνητής στον τομέα της εκπαιδευτικής τεχνολογίας, διαμόρφωσε ένα θεωρητικό πλαίσιο, το οποίο αναλύει αρχές και στρατηγικές που προάγουν τη βελτίωση της μάθησης μέσω της αποτελεσματικής χρήσης πολυμέσων. Ειδικότερα, η θεωρία της πολυμεσικής μάθησης του Mayer υποστηρίζει ότι οι εκπαιδευόμενοι/ες αποκτούν νέες γνώσεις μέσω της συνδυαστικής χρήσης λέξεων και εικόνων. Βάση της θεωρίας συνιστά το γεγονός ότι το ανθρώπινο σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών αποτελείται από δύο κανάλια, το οπτικό και το ακουστικό, τα οποία διαθέτουν περιορισμένη ικανότητα επεξεργασίας. Επομένως, προϋπόθεση επίτευξης αποτελεσματικής μάθησης συνιστά η ταυτόχρονη ενεργοποίηση των δύο καναλιών, χωρίς όμως αυτά να υφίστανται γνωστική υπερφόρτωση (Mayer, 2009: 57).

Ο Mayer (2009: 57) ορίζει πέντε βήματα αποτελεσματικής πολυμεσικής μάθησης: επιλογή σχετικών λέξεων από το κείμενο ή την αφήγηση που παρουσιάζεται, επιλογή σχετικών εικόνων από τις εικονογραφήσεις που παρουσιάζονται, οργάνωση των επιλεγμένων λέξεων σε μια συνεκτική λεκτική αναπαράσταση, οργάνωση των επιλεγμένων εικόνων σε μια συνεκτική οπτική αναπαράσταση, ενσωμάτωση οπτικών, λεκτικών αναπαραστάσεων και προγενέστερων γνώσεων. Επίσης, ορίζει τρία

είδη γνωστικού φορτίου: περιττή γνωστική επεξεργασία, ουσιαστική γνωστική επεξεργασία, παραγωγική γνωστική επεξεργασία. Η περιττή γνωστική επεξεργασία είναι αποτέλεσμα ανεπαρκούς διδακτικού σχεδιασμού και δεν εξυπηρετεί τους εκπαιδευτικούς στόχους, η ουσιαστική επεξεργασία είναι αναγκαία για την αναπαράσταση του υλικού στη μνήμη εργασίας και η παραγωγική επεξεργασία σχετίζεται με την οργάνωση και την ενσωμάτωση του υλικού. Σύμφωνα με τον Mayer (2009: 57), «*ο αποτελεσματικός εκπαιδευτικός σχεδιασμός εξαρτάται από τεχνικές για τη μείωση της περιττής επεξεργασίας, τη διαχείριση της ουσιαστικής επεξεργασίας και την ενίσχυση της παραγωγικής επεξεργασίας*».

Επιπρόσθετα, η πολυμεσική μάθηση του Mayer διέπεται από τις ακόλουθες αρχές:

α. Πολυμεσική αρχή (Multimedia Principle): Η πολυμεσική αρχή αναφέρει ότι η κατανόηση ενισχύεται όταν η νέα γνώση παρουσιάζεται μέσα από ένα μίγμα προφορικού/γραπτού λόγου και εικόνων, αντί για καθαρά λεκτική παρουσίαση.

β. Αρχή χωρικής γειτνίασης ή συνάφειας (Spatial Contiguity Principle): Κείμενο και εικόνες που σχετίζονται μεταξύ τους βρίσκονται σε κοντινή απόσταση, γεγονός που διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία.

γ. Αρχή χρονικής γειτνίασης ή συνάφειας (Temporal Contiguity Principle): Πραγματοποιείται ταυτόχρονη παρουσίαση σχετιζομένων κειμένων και εικόνων, ώστε να επέλθει καλύτερη κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου.

δ. Αρχή συνοχής (Coherence Principle): Από το υλικό αφαιρούνται στοιχεία όπως κείμενα, εικόνες, ήχοι, που δεν εξυπηρετούν τον διδακτικό στόχο, ώστε να μειώνεται ο γνωστικός «θόρυβος» και να διευκολύνεται η κατανόηση.

ε. Αρχή τροπικότητας ή προσαρμοστικότητας (Modality Principle): Η ταυτόχρονη αξιοποίηση αφήγησης και οπτικού υλικού, σε συνδυασμό με διαδραστικές δραστηριότητες, βοηθά τους μαθητές να επεξεργαστούν πιο αποδοτικά το περιεχόμενο σε σχέση με μια αποκλειστικά γραπτή παρουσίαση.

στ. Αρχή αποφυγής του πλεονασμού (Redundancy Principle): Η μάθηση δυσκολεύεται όταν το ίδιο μήνυμα επαναλαμβάνεται ταυτόχρονα με αφήγηση, εικόνες και εκτενές γραπτό κείμενο. Προτιμάται ο συνδυασμός αφήγησης και εικόνων χωρίς περιττές λεκτικές επαναλήψεις.

ζ. Αρχή της προσωποποίησης (Personalization Principle): Αξιοποιείται ο αφηγηματικός λόγος, ώστε να επέλθει ουσιαστικότερη κατανόηση της εικόνας.

η. Αρχή της κατάτμησης/τμηματοποίησης (Segmenting Principle): Η αρχή της τμηματοποίησης υπογραμμίζει ότι η μάθηση διευκολύνεται όταν το περιεχόμενο δομείται σε σύντομες, αυτοτελείς ενότητες, οι οποίες επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους/τις εκπαιδευόμενες να προχωρούν βήμα–βήμα και να ενισχύουν τη μνημονική συγκράτηση.

θ. Αρχή της σηματοδότησης (Signaling Principle): Χρησιμοποιούνται οπτικά σημάδια (επικεφαλίδες, αριθμήσεις, τονισμοί) που κατευθύνουν την προσοχή των μαθητών στα πιο σημαντικά σημεία του υλικού.

ι. Αρχή της προπαίδευσης (Pre–training Principle): Προβλέπεται μια σύντομη εισαγωγική φάση, όπου παρουσιάζονται βασικές έννοιες και όροι, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/ες να διαθέτουν το απαραίτητο υπόβαθρο πριν ασχοληθούν με το κυρίως υλικό.

ια. Αρχή της φωνής (Voice Principle): Οι μαθητές/τριες μαθαίνουν καλύτερα με τη χρήση οικείου, φιλικού ύφους.

ιβ. Αρχή της εικόνας (Image Principle): Η αρχή της εικόνας επισημαίνει ότι η εμφάνιση του ίδιου του αφηγητή στην οθόνη δεν βελτιώνει την κατανόηση του περιεχομένου, η μάθηση δεν γίνεται πιο αποτελεσματική μόνο και μόνο επειδή βλέπουμε το πρόσωπό του.

Συνοψίζοντας, το μοντέλο πολυμεσικής μάθησης του Mayer παρέχει σημαντικές κατευθυντήριες γραμμές για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη αποτελεσματικών εκπαιδευτικών υλικών. Ο συνδυασμός οπτικών και ηχητικών στοιχείων (εικόνες, ήχοι, κείμενα, βίντεο) προάγει τη βελτίωση της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας, διευκολύνοντας την επεξεργασία των ποικίλων πληροφοριών από μέρους των μαθητών/τριών, χωρίς να τους επιφορτίζει γνωστικά.

2.8. Η Διδακτική της Φυσικής στο Γυμνάσιο

Η Φυσική συνιστά βασικό πυλώνα των φυσικών επιστημών και αναπόσπαστο κομμάτι πολλών τομέων της καθημερινής ζωής των ατόμων με αποτέλεσμα η διδασκαλία της να κατέχει καίρια θέση στα προγράμματα σπουδών του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος. Το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τη Φυσική στην υποχρεωτική εκπαίδευση, που εκπονήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, στοχεύει στην καλλιέργεια επιστημονικού εγγραμματισμού και στη διαμόρφωση ενεργών πολιτών, ικανών να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σε ζητήματα που άπτονται της επιστήμης, της τεχνολογίας και της αειφόρου ανάπτυξης (ΙΕΠ, 2021). Αναλυτικότερα, η διδασκαλία της Φυσικής αποσκοπεί στην κατανόηση εννοιών, θεωριών και νόμων της Φυσικής, στην εξοικείωση των εκπαιδευομένων με την επιστημονική μέθοδο (υπόθεση–πείραμα– συμπέρασμα), στην ανάπτυξη από μέρους τους δεξιοτήτων παρατήρησης, μέτρησης, καταγραφής και ανάλυσης δεδομένων, στη σύνδεση της φυσικής γνώσης με την καθημερινή ζωή, την κοινωνία, το περιβάλλον και τον πολιτισμό, στην ενίσχυση της συνεργασίας, της επιχειρηματολογίας, της αιτιολογημένης λήψης αποφάσεων και στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης.

Η επίτευξη των προαναφερθέντων στόχων θα πραγματοποιηθεί μέσω ενεργητικών, βιωματικών μεθόδων μάθησης, μεθόδων που θα λαμβάνουν υπόψη τους τις προϋπάρχουσες γνώσεις των

μαθητών/τριών, για να οικοδομήσουν τις καινούριες γνώσεις. Στο συγκεκριμένο διδακτικό πλαίσιο, ο/η εκπαιδευτικός δεν λειτουργεί ως μεταφορέας γνώσεων, αλλά ως εμψυχωτής, καθοδηγητής και συντονιστής της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σχεδιάζει τη διδασκαλία του με γνώμονα τις ποικίλες μαθησιακές ανάγκες και ενδιαφέροντα με απώτερο σκοπό να παρακινήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/ες, ώστε να συμμετέχουν ενεργά στη διδασκαλία. Στην προσπάθειά του αυτή αξιοποιεί την ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, τη διαθεματικότητα και τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.). Μάλιστα, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ένταξη των ΤΠΕ ως αναπόσπαστου τμήματος της διδασκαλίας της Φυσικής, όπου σύμφωνα με το ΝΠΣ, τα ψηφιακά εργαλεία δεν λειτουργούν απλώς ως εποπτικά μέσα, αλλά ως πόροι για μοντελοποίηση, διερεύνηση και επικοινωνία. Προσομοιώσεις, διαδραστικές εφαρμογές, γραφικές διεπαφές ανάλυσης δεδομένων και περιβάλλοντα εξ αποστάσεως ή μικτής μάθησης αξιοποιούνται για την ενίσχυση της κατανόησης και της ενεργητικής εμπλοκής των μαθητών/τριών (ΙΕΠ, 2021). Οι μαθητές/τριες συνεργάζονται μεταξύ τους, εκφέρουν αντικρουόμενες απόψεις, επιχειρηματολογούν, πραγματοποιούν πειράματα, προσπαθώντας να ανακαλύψουν τη νέα γνώση, διαδικασίες οι οποίες προάγουν την ανάπτυξη της κριτικής τους σκέψης, της δημιουργικότητας τους και εν γένει, τη διαμόρφωσή τους σε ενεργούς πολίτες, πολίτες που χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους για την επίλυση προβλημάτων της καθημερινής τους ζωής.

Εν κατακλείδι, η διδασκαλία της Φυσικής αποτελεί καίριο παράγοντα για την επιστημονική παιδεία των νέων. Η επιτυχής υλοποίησή της εξαρτάται από ενεργητικές, βιωματικές μεθόδους διδασκαλίας, οι οποίες συνδέουν τις προϋπάρχουσες με τις νέες γνώσεις και συμβάλλουν στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης και των επικοινωνιακών δεξιοτήτων, σε πλήρη συμφωνία με τις κατευθύνσεις του Νέου Προγράμματος Σπουδών.

3. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

3.1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Στο παρόν κεφάλαιο πραγματοποιείται μια συνοπτική παρουσίαση ερευνών που αναδείχθηκαν μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης και αφορούν το θέμα της συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Οι έρευνες παρουσιάζουν ποικίλες πτυχές του εξεταζόμενου ζητήματος. Αναλυτικότερα, κάποιοι/ες ερευνητές/τριες εξετάζουν τη συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση ως μορφή ενισχυτικής διδασκαλίας, που λειτουργεί συνδυαστικά με το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα, ανταποκρινόμενη στις διάφορες ανεκπλήρωτες από τη συμβατική εκπαίδευση μαθησιακές ανάγκες και ενδιαφέροντα. Άλλοι/ες μελετητές/τριες ερευνούν το ζήτημα υπό το πρίσμα της κοινωνικής δικαιοσύνης, όπου η ΣΕξΑΕ χρησιμοποιείται σε απομακρυσμένα σχολεία, ώστε το μαθητικό δυναμικό τους να έχει ίδιες μαθησιακές ευκαιρίες με μαθητές/τριες αστικών κέντρων. Ορισμένοι/ες ερευνητές/τριες αναφέρονται στην αξιοποίηση της ΣΕξΑΕ ως μέσο συνεργασίας μεταξύ των σχολείων και εμπλοκής των γονέων στη μαθησιακή διαδικασία, ενώ μερικοί/ές άλλοι/ες επισημαίνουν τις δυνατότητες που προκύπτουν από τον συνδυασμό ΣΕξΑΕ και Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.).

3.2. Συνοπτική παρουσίαση ερευνών

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται ενδεικτικές ερευνητικές εργασίες που εξετάζουν τη συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση (ΣΕξΑΕ) σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα, βαθμίδες εκπαίδευσης και διδακτικά πλαίσια. Προκειμένου να αναδειχθεί ο συνθετικός χαρακτήρας της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, η παρουσίαση των ερευνών δεν περιορίζεται σε μια γραμμική, σειριακή παράθεση, αλλά οργανώνεται γύρω από βασικούς θεματικούς άξονες που αναδεικνύονται από τα ευρήματα της σχετικής βιβλιογραφίας.

Συγκεκριμένα, οι μελέτες που αξιοποιούν τη ΣΕξΑΕ ομαδοποιούνται εδώ σε τρεις κύριες κατηγορίες: (α) έρευνες που εστιάζουν στα μαθησιακά αποτελέσματα και στην κατανόηση των μαθητών/τριών, (β) έρευνες που επικεντρώνονται στον ρόλο των ψηφιακών πλατφορμών και των συστημάτων διαχείρισης μάθησης (LMS) ως περιβαλλόντων υλοποίησης της ΣΕξΑΕ και (γ) έρευνες που μελετούν συγκεκριμένα διδακτικά μοντέλα, όπως η ανεστραμμένη τάξη. Στις υποενότητες που ακολουθούν συνοψίζονται τα βασικά συμπεράσματα κάθε θεματικού άξονα, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικότερα οι επιμέρους ερευνητικές προσεγγίσεις.

Συμπληρωματική ΣΕξΑΕ και μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών/τριών

Μία πρώτη ομάδα ερευνών εστιάζει στη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο η συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση επηρεάζει τα μαθησιακά αποτελέσματα και την εννοιολογική

κατανόηση των μαθητών/τριών. Οι μελέτες αυτές καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα γνωστικών αντικειμένων (όπως Μαθηματικά, Φυσικές Επιστήμες, Γλώσσα, μουσειακή αγωγή) και υλοποιούνται τόσο στην πρωτοβάθμια όσο και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Σε γενικές γραμμές, τα ευρήματα συγκλίνουν στο ότι η συστηματική αξιοποίηση κατάλληλα δομημένου ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση των επιδόσεων, βαθύτερη κατανόηση βασικών εννοιών και καλύτερη συγκράτηση της γνώσης σε βάθος χρόνου, σε σύγκριση με αμιγώς παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας. Ιδιαίτερα όταν το υλικό περιλαμβάνει δραστηριότητες διερεύνησης, επίλυσης προβλημάτων, αυτοαξιολόγησης και άμεσης ανατροφοδότησης, η εξ αποστάσεως ενασχόληση φαίνεται να λειτουργεί ως γόνιμη προέκταση της τάξης και όχι ως αποσπασματική εργασία για το σπίτι.

Παράλληλα, αρκετές έρευνες αναδεικνύουν ότι τα προγράμματα ΣΕξΑΕ δεν επηρεάζουν μόνο τις γνωστικές επιδόσεις, αλλά και πλευρές όπως η αυτορρύθμιση της μάθησης, η ανάληψη ευθύνης, η ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων και η διαμόρφωση θετικότερων στάσεων απέναντι στο μάθημα. Οι μαθητές/τριες αναφέρουν συχνά ότι νιώθουν μεγαλύτερη αυτονομία, έχουν δυνατότητα να εργάζονται με τον δικό τους ρυθμό και αξιολογούν θετικά το γεγονός ότι μπορούν να επαναλαμβάνουν δραστηριότητες ή να ανατρέχουν ξανά σε επεξηγηματικό υλικό όποτε το κρίνουν αναγκαίο.

Ενδεικτικά, στον θεματικό αυτό άξονα εντάσσονται οι ερευνητικές εργασίες των Παπαφιλίππου κ.ά. (2016), των Αναστασίου κ.ά. (2015), των Λιακέας & Γολικίδου (2013) και των Βέργου, Κουτσούμπα & Μουζάκη (2016), οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικότερα στις υποενότητες που ακολουθούν.

Οι Παπαφιλίππου κ.ά. (2016) διερεύνησαν τη συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση, εστιάζοντας στην ενισχυτική διδασκαλία των Μαθηματικών. Στόχος της μελέτης τους ήταν να εξεταστεί κατά πόσο η αξιοποίηση της ηλεκτρονικής σχολικής τάξης (e–class) σε συνδυασμό με το παιχνίδι Volcanic Riddles μπορεί να επηρεάσει θετικά τις στάσεις των μαθητών/τριών απέναντι στο μάθημα, αλλά και να ενισχύσει την κατανόηση και την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας. Η έρευνα στηρίχθηκε στην υπόθεση ότι η συμπληρωματική ΣΕξΑΕ μπορεί να λειτουργήσει ως μορφή ενισχυτικής διδασκαλίας και ότι η ένταξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών και λογισμικού συμβάλλει στην ανάπτυξη θετικών στάσεων και μαθησιακών κινήτρων.

Η μελέτη περίπτωσης στηρίχθηκε σε εποικοδομητικές αρχές και πραγματοποιήθηκε στο Γυμνάσιο Γαλάτιστας Χαλκιδικής. Συμμετείχαν 114 μαθητές/τριες, 39 της Α’ Γυμνασίου, 39 της Β’ Γυμνασίου και 36 της Γ’ Γυμνασίου. Οι συμμετέχοντες/ουσες χωρίστηκαν σε 3 ομάδες (ομάδα στην οποία αξιοποιήθηκε η e–class στο πλαίσιο της ενισχυτικής διδασκαλίας, ομάδα στην οποία χρησιμοποιήθηκε το παιχνίδι Volcanic Riddles στο πλαίσιο της ενισχυτικής διδασκαλίας και ομάδα ελέγχου, η οποία δεν παρακολούθησε την ενισχυτική διδασκαλία) και στους/στις οποίους/ες δόθηκε

ερωτηματολόγιο διερεύνησης της στάσης τους απέναντι στα Μαθηματικά πριν την υλοποίηση της παρέμβασης.

Η χρονική διάρκεια της παρέμβασης ήταν 11 εβδομάδες και έπειτα, από την ολοκλήρωσή της χορηγήθηκαν στους/στις συμμετέχοντες/ουσες δύο ερωτηματολόγια· το ένα ερευνούσε τη στάση τους απέναντι στα Μαθηματικά και το άλλο την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών λογισμικών. Άξιο αναφοράς είναι ότι τα ερωτηματολόγια της ομάδας ελέγχου περιείχαν επιπρόσθετες ερωτήσεις που από τη μία, αφορούσαν την επιθυμία τους να παρακολουθήσουν μαθήματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και από την άλλη, τις δυσκολίες που παρακωλύουν την εφαρμογή της ΕξΑΕ.

Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με στατιστικές μεθόδους (ANOVA, t–test, Levene test, LSD), ενώ χρησιμοποιήθηκαν και η παρατήρηση και η διαπροσωπική συζήτηση με τους/τις μαθητές/τριες. Η έρευνα αποκάλυψε ότι οι μαθητές/τριες που συμμετείχαν στην e–class και το παιχνίδι Volcanic Riddles απέκτησαν θετικότερη στάση απέναντι στα Μαθηματικά, απόλαυσαν περισσότερο την εκπαιδευτική διαδικασία και κινητοποιήθηκαν, για να ασχοληθούν με το μάθημα σε σύγκριση με τους/τις μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου. Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες/ουσες στους/στις οποίους/ες πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση κατανόησαν καλύτερα τις μαθηματικές έννοιες σε σχέση με τους/τις συμμετέχοντες/ουσες της ομάδας ελέγχου, οι οποίοι αντιμετώπισαν δυσκολίες και ανέφεραν την επιθυμία τους να συμμετάσχουν σε μια συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Τέλος, το παιχνίδι προσέλκυσε σε μεγαλύτερο βαθμό το ενδιαφέρον των εκπαιδευομένων των μικρότερων τάξεων.

Συνοψίζοντας, η έρευνα των Παπαφιλίππου κ.ά. (2016) απέδειξε ότι η σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι δυνατόν να λειτουργήσει συμπληρωματικά στη συμβατική εκπαίδευση, προσφέροντας ένα ευχάριστο και καινοτόμο μαθησιακό περιβάλλον, το οποίο ευνοεί την απόκτηση θετικής στάσης απέναντι στα Μαθηματικά.

Οι Αναστασίου κ.ά. (2015) αξιοποίησαν τη συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση για την πειραματική διδασκαλία της ώρας και της ημερομηνίας στην αγγλική γλώσσα. Η παρέμβασή τους βασίστηκε στις δυνατότητες που προσφέρουν οι Τ.Π.Ε., ώστε η διδασκαλία να ανταποκρίνεται στις ποικίλες μαθησιακές ανάγκες, παρέχοντας ταυτόχρονα στους/στις εκπαιδευόμενους/ες απεριόριστο υλικό εξάσκησης στα προαναφερθέντα γραμματικά φαινόμενα.

Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε σε 68 μαθητές/τριες της Ε' Δημοτικού, τριών διαφορετικών σχολείων της Χαλκιδικής, και είχε μαθητοκεντρική προσέγγιση. Σκοπός της έρευνας ήταν να αναδειχθεί η γνώμη των εκπαιδευομένων αναφορικά με τις δυνατότητες που τους προσφέρει ένα μοντέλο συμπληρωματικής εξ αποστάσεως ηλεκτρονικής διδασκαλίας της αγγλικής γραμματικής, βασισμένο στις Τ.Π.Ε.

Αναφορικά με την ερευνητική μεθοδολογία, δημιουργήθηκε ένα δυναμικό, εύκολο ως προς την πρόσβαση εκπαιδευτικό λογισμικό, το οποίο περιελάμβανε θεωρία, παραδείγματα, δραστηριότητες τάξης, ασκήσεις πολλαπλής επιλογής κειμένου και ήχου με άμεση παροχή ανατροφοδότησης. Η είσοδος των εκπαιδευομένων στο ψηφιακό περιβάλλον πραγματοποιήθηκε μετά την ολοκλήρωση της συμβατικής διδασκαλίας της ώρας και της ημερομηνίας στα Αγγλικά και της συμπλήρωσης από μέρους τους φωτοτυπιών κατανόησης.

Η ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων, που αντλήθηκαν από τις προφορικές ερωτήσεις των εκπαιδευτικών προς τους/τις μαθητές/τριες, σε συνδυασμό με τα ποσοτικά δεδομένα από τη στατιστική επεξεργασία της επισκεψιμότητας της ιστοσελίδας, έδειξε ότι το υλικό έγινε σε μεγάλο βαθμό αποδεκτό από το μαθητικό δυναμικό, καθώς προσέλκυε το ενδιαφέρον τους και ανταποκρινόταν σε διαφορετικά μαθησιακά στυλ. Οι εκπαιδευόμενοι/ες εξέφρασαν μάλιστα την επιθυμία να αξιοποιείται η συγκεκριμένη παρέμβαση πιο συστηματικά. Παράλληλα, τα ευρήματα ανέδειξαν την προτίμηση των μαθητών/τριών σε ασκήσεις κειμένου και πολλαπλής επιλογής σε σχέση με ηχητικές δραστηριότητες και ασκήσεις συμπλήρωσης κενών, καθώς και την προτίμησή τους σε παραδείγματα έναντι αποκλειστικά θεωρητικής παρουσίασης του γραμματικού φαινομένου. Συνοψίζοντας, η συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως διδασκαλία μέσω Τ.Π.Ε. μπορεί να λειτουργήσει αποτελεσματικά και υποστηρικτικά στο παραδοσιακό σχολείο, ενισχύοντας τη μάθηση της αγγλικής γραμματικής, καθώς η χρήση των υπολογιστών ελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών, παροτρύνοντάς τους να συμμετάσχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Οι Λιακέας & Γολικίδου (2013) αξιοποίησαν τη συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο μάθημα των Μαθηματικών. Στόχος της μελέτης τους ήταν να σχεδιάσουν, να αναπτύξουν, να εφαρμόσουν και να αξιολογήσουν ένα πρόγραμμα ΣΕξΑΕ, το οποίο βασίστηκε στη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού Geogebra και του συστήματος διαχείρισης μάθησης Claroline. Ειδικότερα, επιδίωξαν: α) τη βελτίωση των μαθηματικών δεξιοτήτων των μαθητών/τριών, β) την παροχή πρόσθετου υλικού για ουσιαστικότερη εμπέδωση των μαθηματικών εννοιών, γ) τη διευκόλυνση της ασύγχρονης επικοινωνίας ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους/ες, δ) τη δημιουργία e–portfolio για την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών/τριών, ε) την ενίσχυση της ικανότητας αυτορύθμισης του μαθητικού δυναμικού και στ) την εξοικείωση των συμμετεχόντων/ουσών με ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης.

Η έρευνα υλοποιήθηκε ως μελέτη περίπτωσης σε Γυμνάσιο της Αττικής, με συνολικό δείγμα 144 μαθητών/τριών: 24 από την Α΄, 71 από τη Β΄ και 49 από τη Γ΄ Γυμνασίου. Σημειώνεται ότι στο συγκεκριμένο σχολείο ο/η διδάσκων/ουσα των Μαθηματικών είχε προηγουμένως επιμορφωθεί στη διδακτική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε., ενώ οι αίθουσες διδασκαλίας ήταν εξοπλισμένες με διαδραστικό πίνακα και σύνδεση στο διαδίκτυο.

Η παρέμβαση πραγματώθηκε σταδιακά. Πρώτα, οι μαθητές/τριες εξοικειώθηκαν με τα περιβάλλοντα του Geogebra και του Claroline. Έπειτα, ο μαθηματικός αξιοποιούσε τα δύο προαναφερθέντα μέσα, όποτε του δινόταν η ευκαιρία καθ' όλη τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς, προκειμένου να παρέχει οδηγίες στους/στις εκπαιδευόμενους/ες, για να επιτελέσουν εργασίες στο Geogebra σε καθορισμένο χρονικό διάστημα. Βαθμολογούσε τις εργασίες και προσέφερε ανατροφοδότηση στο μαθητικό δυναμικό. Οι εργασίες αποθηκεύονταν στο e–portfolio του/της εκάστοτε εκπαιδευομένου/ης. Επίσης, ο εκπαιδευτικός αναρτούσε στην πλατφόρμα Claroline επιπρόσθετο υλικό μελέτης και εξάσκησης. Μετά το πέρας της παρέμβασης, διαμοιράστηκε στους/στις εκπαιδευόμενους/ες ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο αξιολόγησης, το οποίο αποτελούταν από 21 ερωτήσεις κλειστού τύπου. Οι ερωτήσεις αφορούσαν τα αξιοποιηθέντα λογισμικά, την αποδοχή του προγράμματος ΣΕξΑΕ από τους/τις μαθητές/τριες και την αποτελεσματικότητά του στην καλλιέργεια των μαθηματικών ικανοτήτων και της αυτορυθμιζόμενης μάθησης.

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων αποκάλυψε ότι οι μαθητές/τριες ήταν θετικά διακείμενοι/ες ως προς το πρόγραμμα συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, επειδή συνέβαλε στην καλύτερη κατανόηση από μέρους τους των μαθηματικών εννοιών. Επιπρόσθετα, έκανε το μάθημα πιο ενδιαφέρον, χωρίς να τους προκαλεί άγχος ή να τους επιβαρύνει με επιπρόσθετο χρόνο μελέτης. Δεν επιθυμούσαν, όμως την αποκλειστική διδασκαλία με τη χρήση λογισμικού. Επιπρόσθετα, η έρευνα ανέδειξε ότι οι εκπαιδευόμενοι/ες ήταν συνεπείς απέναντι στην τήρηση των μαθητικών τους υποχρεώσεων, αλλά δεν ήθελαν οι γονείς τους να είναι ενήμεροι αναφορικά με την πρόοδό τους. Τέλος, τα τυχόν προβλήματα που προέκυψαν επιλύθηκαν μέσω της συνεργασίας τους με τον εκπαιδευτικό.

Εν κατακλείδι, ένα πρόγραμμα συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη κατανόηση των μαθηματικών εννοιών, καθώς κάνει το μάθημα πιο ενδιαφέρον λόγω της χρήσης διαδραστικών λογισμικών. Επιπρόσθετα, προάγει την καλλιέργεια της υπευθυνότητας και της αυτορυθμιζόμενης μάθησης.

Η έρευνα δράσης των Βέργου, Κουτσούμπα και Μουζάκη (2016) είχε ως στόχο να διερευνήσει πώς η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να αξιοποιηθεί για τον εμπλουτισμό της μαθησιακής εμπειρίας παιδιών νηπιακής ηλικίας, μέσα από ένα παράδειγμα συμπληρωματικής σχολικής μουσειακής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με τη χρήση Τ.Π.Ε. Η παρέμβαση διήρκησε δύο εβδομάδες και υλοποιήθηκε σε ολοήμερο τμήμα παραμεθόριου νηπιαγωγείου, με τη συμμετοχή 17 νηπίων (10 αγόρια και 7 κορίτσια) και της υπεύθυνης νηπιαγωγού. Η γεωγραφική απομόνωση του σχολείου και οι οικονομικές δυνατότητες των οικογενειών δεν επέτρεπαν τη διοργάνωση εκπαιδευτικών επισκέψεων σε μουσεία. Ως εκ τούτου, σχεδιάστηκε ένα πρόγραμμα που περιελάμβανε εικονικές

περιηγήσεις σε ελληνικά και ξένα μουσεία, αξιοποίηση ψηφιακού και έντυπου υλικού (παρουσιάσεις PowerPoint, χάρτες της Ελλάδας και της Ευρώπης, βιβλία για τα μουσεία), φύλλα εργασίας, διαδραστικά παιχνίδια και δραστηριότητες ζωγραφικής, με στόχο την καλλιέργεια μουσειακής παιδείας στα παιδιά.

Τα δεδομένα προήλθαν από δομημένες συνεντεύξεις με τα νήπια, πριν και μετά την παρέμβαση, με τη χρήση ερωτηματολογίου, καθώς και από τις σημειώσεις της νηπιαγωγού στο πλαίσιο μη δομημένης παρατήρησης. Η στατιστική ανάλυση των προφορικών απαντήσεων έδειξε ότι, μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος, οι γνώσεις των παιδιών σχετικά με τα μουσεία και την πολιτιστική κληρονομιά είχαν βελτιωθεί αισθητά, ενώ από τις σημειώσεις της εκπαιδευτικού φάνηκε ότι τα νήπια μπορούσαν να αξιοποιούν τη νέα γνώση και σε άλλες δραστηριότητες. Παράλληλα, η παρατήρηση ανέδειξε ότι τα παιδιά αντιμετώπισαν τις Τ.Π.Ε. ως εργαλεία μάθησης που κεντρίζουν το ενδιαφέρον τους και τα παρακινούν να συμμετέχουν ενεργά.

Συνολικά, τα ευρήματα συνηγορούν υπέρ της άποψης ότι η σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία και στην προσχολική εκπαίδευση ως συμπληρωματικό εργαλείο, ιδιαίτερα σε περιοχές με περιορισμένη πρόσβαση σε πολιτιστικούς φορείς. Η χρήση των Τ.Π.Ε. φαίνεται να ενισχύει τη δημιουργικότητα, την αυτενέργεια και την πολιτισμική καλλιέργεια των νηπίων. Ωστόσο, οι ερευνήτριες επισημαίνουν την ανάγκη για περαιτέρω μελέτες με μεγαλύτερα δείγματα, καθώς και για ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού ειδικά προσαρμοσμένου στις ιδιαιτερότητες της προσχολικής ηλικίας.

Ψηφιακές πλατφόρμες και συστήματα διαχείρισης μάθησης στη ΣΕξΑΕ

Μια δεύτερη θεματική ενότητα της βιβλιογραφίας αφορά τα ψηφιακά περιβάλλοντα και τα συστήματα διαχείρισης μάθησης μέσα από τα οποία υλοποιείται η συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται μελέτες που αξιοποιούν είτε ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS), είτε εκπαιδευτικά κοινωνικά δίκτυα, είτε πλατφόρμες εικονικής τάξης, καθώς και εργαλεία όπως blogs ή ψηφιακοί τοίχοι αναρτήσεων.

Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι πλατφόρμες αυτές δεν λειτουργούν απλώς ως αποθετήρια ψηφιακού υλικού, αλλά ως κεντρικά περιβάλλοντα οργάνωσης της μαθησιακής διαδικασίας, καθώς προσφέρουν δομή, καθορίζουν τη ροή των δραστηριοτήτων, επιτρέπουν την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών/τριών και διευκολύνουν την επικοινωνία και την ανατροφοδότηση μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών/τριών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη δυνατότητα εξατομίκευσης της υποστήριξης, στη δημιουργία συνεργατικών εργασιών και στη διαμοίραση παραγόμενων έργων στην κοινότητα της τάξης.

Παράλληλα, επισημαίνονται και οι προϋποθέσεις για την αποτελεσματική παιδαγωγική αξιοποίηση των πλατφορμών, όπως η σαφής και σταθερή δομή των μαθησιακών διαδρομών, η διαφάνεια στις προσδοκίες και στα κριτήρια αξιολόγησης, η εύκολη πλοήγηση, η τεχνική αξιοπιστία, αλλά και η μέριμνα για την προστασία των προσωπικών δεδομένων και την ψηφιακή ασφάλεια των μαθητών/τριών. Σε αρκετές μελέτες αναδεικνύεται επίσης ο κρίσιμος ρόλος της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, ώστε να μπορούν να σχεδιάζουν και να υλοποιούν παιδαγωγικά τεκμηριωμένα σενάρια μέσα σε τέτοια περιβάλλοντα.

Στον δεύτερο θεματικό άξονα, που αφορά ειδικότερα τα ψηφιακά περιβάλλοντα και τα συστήματα διαχείρισης μάθησης, εντάσσονται οι εργασίες των Ζήσκου & Παπαδάκη (2005), Ψαλλιδά & Μανούσου (2011), Δουκάκη & Μιχαλοπούλου (2016), Λύχνου (2017), Σκουλαρίδου & Μαυροειδή (2016) και Παπανικολάου & Μανούσου (2019), οι οποίες αναλύουν διαφορετικού τύπου πλατφόρμες και τρόπους αξιοποίησής τους στη σχολική πράξη.

Οι Ζήσκος & Παπαδάκης (2005) αξιοποίησαν την υπηρεσία Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου, προκειμένου να διερευνήσουν την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στο γνωστικό αντικείμενο της Εφαρμοσμένης Πληροφορικής της Α’ Γενικού Λυκείου. Βάση της προαναφερθείσας υπηρεσίας αποτελούσε ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα, το LAMS, που στηρίζεται σε εποικοδομητικές θεωρίες μάθησης και παρέχει διαφορετικά διδακτικά μέσα, προσαρμοσμένα στα ποικίλα μαθησιακά στυλ, προάγοντας με αυτόν τον τρόπο την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

Σκοπός της έρευνας ήταν ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αξιολόγηση σεναρίων μάθησης, βασισμένων στις αρχές της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και υλοποιημένων μέσω της πλατφόρμας LAMS. Ειδικότερα, εξετάστηκαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα: α) αν η διαφοροποιημένη διδασκαλία σε συνδυασμό με το LAMS συμβάλλει στη βελτίωση της επίδοσης των μαθητών/τριών, β) σε ποιο βαθμό ένα Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων μπορεί να ενισχύσει την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στο μάθημα της Εφαρμοσμένης Πληροφορικής της Α΄ Γενικού Λυκείου και γ) κατά πόσο το λογισμικό LAMS του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου είναι επαρκές για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

Η έρευνα συνδύαζε στοιχεία ποσοτικής και ποιοτικής μεθόδου και πραγματοποιήθηκε σε 5 σχολεία της Περιφερειακής Ενότητας Πιερίας κατά το σχολικό έτος 2014–2015. Στην έρευνα συμμετείχαν 96 μαθητές/τριες και 5 εκπαιδευτικοί. Στην πρώτη φάση της έρευνας δημιουργήθηκαν δύο σχετικές με το γνωστικό αντικείμενο της Εφαρμοσμένης Πληροφορικής της Α’ Γενικού Λυκείου ακολουθίες μαθησιακών δραστηριοτήτων στο LAMS. Από την πρώτη ακολουθία, η οποία βασιζόταν στις προϋπάρχουσες γνώσεις των εκπαιδευομένων, προήλθε η αξιολόγησή τους. Μετά την ολοκλήρωση αυτής, αξιοποιήθηκε το εργαλείο της διακλάδωσης που διαθέτει το λογισμικό, ώστε οι μαθητές/τριες

να κατευθυνθούν σε διαφορετικές δραστηριότητες ανάλογα με την επίδοσή τους. Στη δεύτερη ακολουθία, οι εκπαιδευόμενοι/ες κλήθηκαν να ακολουθήσουν οδηγίες, για να δημιουργήσουν μια εφαρμογή στο App Inventor. Όσον αφορά τη δεύτερη φάση της έρευνας, οι δύο ακολουθίες εφαρμόστηκαν στα 5 σχολεία που επιλέχθηκαν από την Περιφερειακή Ενότητα Πιερίας, ενώ στην τρίτη φάση εκπαιδευτικοί και εκπαιδευόμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν σε ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια, που αφορούσαν τις απόψεις, τις αντιλήψεις και τις στάσεις τους για το πρόγραμμα. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί συμμετείχαν σε ημιδομημένες συνεντεύξεις. Από τις απαντήσεις στα ερωτηματολόγια και τις ημιδομημένες συνεντεύξεις προέκυψε η αξιολόγηση της τεχνολογικά υποστηριζόμενης διαφοροποιημένης διδασκαλίας με τη χρήση του λογισμικού LAMS του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αποκάλυψαν ότι οι μαθητές/τριες επιθυμούν και επιζητούν τον εμπλουτισμό της διδασκαλίας τους με τη χρήση του LAMS, θεωρώντας τροχοπέδη τον πεπαλαιωμένο τεχνολογικό σχολικό εξοπλισμό στην εφαρμογή του. Επιπρόσθετα, αναφέρουν ότι το LAMS λειτουργεί ως αρωγός τους στην καλύτερη κατανόηση του διδαχθέντος αντικειμένου και στη βελτίωση των επιδόσεών τους, παρέχοντάς τους άμεση ανατροφοδότηση. Επίσης, κρίνουν πάρα πολύ σημαντική τη δυνατότητα που τους προσφέρει το λογισμικό να παρακολουθήσουν ένα μάθημα εξ αποστάσεως σε μεταγενέστερο χρόνο. Παρόμοιες απαντήσεις με τους/τις εκπαιδευόμενους/ες έδωσαν και οι εκπαιδευτικοί, οι οποίοι ανέφεραν ότι το LAMS είναι ένα εργαλείο που ανταποκρίνεται στις ποικίλες μαθησιακές ανάγκες, ένα εργαλείο που κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών, ένα εργαλείο που προάγει τη βελτίωση των μαθητικών επιδόσεων.

Η έρευνα της Λύχνου (2017) εξετάζει τη χρήση της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Edmodo στο μάθημα των Αρχαίων Ελληνικών της Α΄ Λυκείου στο Γυμνάσιο – Λυκειακές Τάξεις Παξών κατά το σχολικό έτος 2014–2015. Βασικοί της στόχοι ήταν: α) οι μαθητές/τριες να διαμορφώσουν πιο θετική στάση απέναντι στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο και β) να αναπτύξουν δεξιότητες σχετικές με τις Τ.Π.Ε., όπως αναζήτηση, κριτική επεξεργασία και συνθετική παρουσίαση πληροφοριών, αξιοποίηση πολυτροπικών κειμένων, προσέγγιση ενός θέματος από διαφορετικές οπτικές, ανάληψη πρωτοβουλιών και καλλιέργεια συνεργατικού πνεύματος.

Άξιο αναφοράς είναι ότι η εκπαιδευτικός επέλεξε να αξιοποιήσει την πλατφόρμα Edmodo για την υλοποίηση της έρευνάς της, επειδή το συγκεκριμένο δίκτυο μάθησης είναι ασφαλές, δωρεάν, εύκολο στη χρήση και ομοιάζει με άλλα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, όπως το Facebook. Επιπρόσθετα, επιτρέπει τη δημιουργία ηλεκτρονικών τάξεων, διευκολύνει την επικοινωνία και την ανάθεση εργασιών, ενισχύει την ενεργή συμμετοχή μαθητών/τριών, γονέων και εκπαιδευτικών, ενώ παρέχει και τη δυνατότητα διασύνδεσης με ευρύτερες εκπαιδευτικές κοινότητες.

Όσον αφορά την παρέμβαση, αυτή υλοποιήθηκε σταδιακά. Πρώτα, η εκπαιδευτικός εγγράφηκε στο Edmodo, ανήρτησε υλικό στον χώρο της βιβλιοθήκης, που αυτό διέθετε και προσκάλεσε τους μαθητές/τριες να εγγραφούν στην πλατφόρμα, ενημερώνοντάς τους για τη χρήση της μέσω ενός δίωρου εργαστηρίου. Έπειτα, καταρτίστηκε το συμβόλαιο χρήσης του ψηφιακού μέσου για την τήρηση των κανόνων της διαδικτυακής συμπεριφοράς, ενώ πραγματοποιήθηκε και η εγγραφή των γονέων στην πλατφόρμα, προκειμένου να ενημερώνονται για την πρόοδο των παιδιών τους. Τέλος, οι μαθητές/τριες χωρίστηκαν σε ομάδες ανάλογα με τις ανάγκες τους. Σε καθεμία ομάδα η εκπαιδευτικός ανέθετε ατομικές ή ομαδικές εργασίες, εργασίες που απαιτούσαν τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων, αλλά και κριτήρια αξιολόγησης, τα οποία διόρθωνε και βαθμολογούσε, μόλις ολοκληρώνονταν (άμεση παροχή ανατροφοδότησης). Τόσο οι εργασίες όσο και τα κριτήρια αποθηκεύονταν στην πλατφόρμα, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ένα εύκολα προσβάσιμο σε εκπαιδευτικούς, γονείς και εκπαιδευόμενους/ες αρχείο προόδου. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι μαθητές/τριες είχαν τη δυνατότητα να συνδεθούν στην πλατφόρμα από το σχολείο, αλλά και από τον προσωπικό τους χώρο.

Η αξιολόγηση της παρέμβασης πραγματοποιήθηκε μέσω της συμπλήρωσης ερωτηματολογίων από εκπαιδευόμενους/ες και γονείς. Τα αποτελέσματα έδειξαν θετική αποδοχή, βελτίωση της σχολικής επίδοσης και ενίσχυση της ενεργής συμμετοχής και συνεργασίας. Οι μαθητές/τριες ανέπτυξαν δεξιότητες ψηφιακού και οπτικού γραμματισμού λόγω της οργάνωσης και του διαμοιρασμού ποικίλων μορφών ψηφιακού περιεχομένου, ενώ οι γονείς εκτίμησαν την άμεση ενημέρωση και παρακολούθηση της προόδου των παιδιών τους.

Συνοψίζοντας, το Edmodo αποδείχθηκε ένα ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, το οποίο ενισχύει τη μάθηση, προάγει τη συνεργασία και τη δημιουργικότητα και μπορεί να αξιοποιηθεί ευρύτερα στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, συμπληρώνοντας την παραδοσιακή διδασκαλία.

Άλλη μία έρευνα, που κινείται στο πλαίσιο της ενισχυτικής διδασκαλίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι αυτή των Δουκάκη & Μιχαλοπούλου (2016). Οι προαναφερθέντες ερευνητές υλοποίησαν βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με το πρόγραμμα e–tutoring και ανακάλυψαν ότι η συγκεκριμένη μορφή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης μεγιστοποιεί την εμπλοκή των εκπαιδευομένων στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία, βοηθώντας τους να υπερβούν την ανασφάλειά τους αναφορικά με την έκθεση ενώπιον ενός κοινού. Ακόμα, το πρόγραμμα προάγει τη χρήση εκπαιδευτικών εργαλείων και μέσων που δεν αξιοποιούνται στη συμβατική διδασκαλία, ενώ παρέχει από τη μία, τη δυνατότητα στους/στις εκπαιδευτικούς να ανταποκριθούν καλύτερα στα διάφορα μαθησιακά προφίλ και από την άλλη, στους/στις μαθητές/τριες να αναδείξουν τα ενδιαφέροντά τους, γεγονός που τους κινητοποιεί, ώστε να συμμετέχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Οι Δουκάκη & Μιχαλοπούλου (2016), λαμβάνοντας υπόψη τους τα παραπάνω οφέλη του e–tutoring, εφάρμοσαν το Pierce e–tutoring online program σε μαθητές/τριες Γυμνασίου και Α' Λυκείου. Το πρόγραμμα ξεκίνησε πιλοτικά τη διετία 2012–2013 και αξιοποιούσε τις τεχνολογικές δυνατότητες (διαδίκτυο, web 2.0), προκειμένου να παρέχει τη δυνατότητα σε όσους/ες εκπαιδευόμενους/ες το επιθυμούσαν να παρακολουθούν δίωρα απογευματινά μαθήματα ενισχυτικής διδασκαλίας στα γνωστικά αντικείμενα της Αρχαίας Ελληνικής Γλώσσας, της Νεοελληνικής Γλώσσας, των Μαθηματικών και της Φυσικής. Τα μαθήματα πραγματοποιούνταν 4 φορές την εβδομάδα καθ' όλη τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς και ήταν βασισμένα στις ποικίλες μαθησιακές ανάγκες. Οι εκπαιδευόμενοι/ες έπρεπε να διαθέτουν διαδικτυακή σύνδεση και υπολογιστή ή tablet, προκειμένου να παρακολουθήσουν την ενισχυτική διδασκαλία.

Το πρόγραμμα υλοποιούταν μέσω της διεξαγωγής διαδικτυακών συνεδριών σε πραγματικό χρόνο στην πλατφόρμα Blackboard Collaborate. Οι εκπαιδευτικοί αναρτούσαν στο ψηφιακό περιβάλλον διαδραστικό υλικό, το οποίο επεξεργαζόντουσαν με τους/τις μαθητές/τριες. Επιπρόσθετα, η πλατφόρμα παρείχε τη δυνατότητα αξιοποίησης εικονικών δωματίων εργασίας, στα οποία κατανέμονταν οι μαθητές/τριες, για να συνεργαστούν μεταξύ τους ή για να τους επεξηγηθεί καλύτερα μια συγκεκριμένη διδακτική ενότητα, ενώ υπήρχε και η δυνατότητα καταγραφής της συνεδρίας, ώστε να την παρακολουθούσε σε μεταγενέστερο χρόνο ο/η εκπαιδευόμενος/η. Επίσης, η πλατφόρμα παρείχε τη δυνατότητα αξιολόγησης με ερωτήσεις κλειστού τύπου (Σωστό – Λάθος), αλλά και τη δυνατότητα γραπτής συνομιλίας για τα άτομα που δεν διέθεταν μικρόφωνο.

Οι επιμέρους στόχοι της έρευνας ήταν: α) να αποτυπωθεί ο βαθμός ικανοποίησης των εκπαιδευομένων από το πρόγραμμα, β) να εντοπιστούν τυχόν πρόσθετα μαθησιακά οφέλη που προέκυψαν, γ) να καταγραφούν οι λόγοι για τους οποίους οι μαθητές/τριες δεν το αξιοποίησαν και δ) να διερευνηθεί η σχέση των παραπάνω με το φύλο, την τάξη φοίτησης και το επίπεδο εξοικείωσης με υπολογιστές, διαδίκτυο και τεχνολογικά εργαλεία.

Η τριγωνοποίηση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ως μέθοδος αποτίμησης του Pierce e–tutoring online program. Τα ποσοτικά δεδομένα προήλθαν από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων/ουσών σε ερωτηματολόγια κλειστού τύπου, ενώ τα ποιοτικά δεδομένα προέκυψαν από τις αποκρίσεις τους σε ερωτηματολόγια ανοιχτού τύπου και σε ημιδομημένες συνεντεύξεις. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων ανέδειξε ότι με την πάροδο των χρόνων ο αριθμός των εκπαιδευομένων που αξιοποιούσε το πρόγραμμα αυξήθηκε. Οι συμμετέχοντες/ουσες σε αυτό ανέφεραν ότι οι συνεδρίες που πραγματοποιήθηκαν, ανταποκρίθηκαν στις προσδοκίες τους, βοηθώντας τους από τη μία, να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της σχολικής ύλης και από την άλλη, να υπερβούν τις γνωστικές δυσκολίες που αντιμετώπιζαν, δυσκολίες που οξύνονταν, όταν απουσίαζαν για λόγους υγείας από το σχολείο. Επιπρόσθετα, ανέφεραν ότι το πρόγραμμα ήταν ιδιαίτερα ωφέλιμο, καθώς

τους παρείχε επιπρόσθετο υλικό εξάσκησης, που συνέβαλε στο να είναι καλύτερα προετοιμασμένοι/ες για τα διαγωνίσματα. Επιπλέον να σημειωθεί ότι οι μαθητές/τριες που δεν συνδέθηκαν στις συνεδρίες, απάντησαν ότι οι λόγοι αποχής τους από αυτές ήταν: α) η μη αντιμετώπιση δυσκολιών στα συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα, β) η συμμετοχή τους σε εξωσχολικές δραστηριότητες τις ώρες υλοποίησης του προγράμματος και γ) η αντιμετώπιση τεχνικών προβλημάτων.

Συνοψίζοντας, το Pierce e–tutoring online program ανταποκρίθηκε σε ικανοποιητικό βαθμό στις ποικίλες μαθησιακές ανάγκες, συμβάλλοντας στην υπέρβαση των γνωστικών δυσκολιών των εκπαιδευομένων. Οι μαθητές/τριες εντρύφησαν στα γνωστικά αντικείμενα που τους ενδιέφεραν και ένιωσαν μεγαλύτερη ασφάλεια σε σχέση με τις ικανότητες που διέθεταν.

Οι Σκουλαρίδου και Μαυροειδής (2016), βασισμένοι σε εποικοδομητικές θεωρίες μάθησης, προσπάθησαν να διερευνήσουν τις επιπτώσεις της συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και της χρήσης μαθησιακών αντικειμένων από το Φωτόδεντρο στις επιδόσεις και στην ικανοποίηση των μαθητών/τριών στο μάθημα της Φυσικής. Η έρευνά τους διήρκησε 2 μήνες και συμμετείχαν σε αυτήν 90 άτομα, μαθητές/τριες τεσσάρων τμημάτων της Α’ Γυμνασίου.

Αναλυτικότερα, στην έρευνα χρησιμοποιήθηκε η φαινομενικά πειραματική μέθοδος. Οι συμμετέχοντες/ουσες χωρίστηκαν σε τρεις πειραματικές ομάδες. Στην πρώτη πειραματική ομάδα, οι μαθητές/τριες συμμετείχαν στη συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση και τους παρέχονταν ηλεκτρονικό διαδραστικό υλικό από το Φωτόδεντρο. Στη δεύτερη πειραματική ομάδα, το ίδιο υλικό εντάχθηκε στη συμβατική εκπαίδευση και στην τρίτη πειραματική ομάδα δεν πραγματοποιήθηκε καμία παρέμβαση (ομάδα ελέγχου).

Οι μαθητές/τριες χρησιμοποιούσαν το padlet, ένα εργαλείο ασύγχρονης επικοινωνίας, όπου οι εκπαιδευτικοί αναρτούσαν εβδομαδιαία ένα συνοδευόμενο από οδηγίες φύλλο μελέτης, το οποίο ανέλυε τη φυσική έννοια που είχε διδαχθεί με τον παραδοσιακό τρόπο μαζί με δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης, οι οποίες ελέγχονταν σε μια σύγχρονη συνάντηση εκπαιδευτικού–εκπαιδευομένων. Επίσης, στο padlet ανακοινώνονταν τα στάδια υλοποίησης του προγράμματος.

Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης, οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να απαντήσουν σε τεστ αξιολόγησης των διδαχθεισών ενοτήτων και να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο με 23 ερωτήσεις. Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε ερωτήσεις για τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευομένων, τις δυσκολίες που ενδεχομένως συνάντησαν κατά τη χρήση του padlet, καθώς και για τον βαθμό ικανοποίησής τους από τα φύλλα μελέτης που αναρτήθηκαν, τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου και τη συνολική τους συμμετοχή στο εξ αποστάσεως πρόγραμμα παρέμβασης.

Η στατιστική ανάλυση ανέδειξε ότι η δεύτερη πειραματική ομάδα, στην οποία χρησιμοποιήθηκαν τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου στο πλαίσιο της συμβατικής τάξης, συγκέντρωσε υψηλότερες βαθμολογίες από τις άλλες δύο ομάδες, με την ομάδα ελέγχου να συγκεντρώνει τη χαμηλότερη βαθμολογία. Όσον αφορά τον βαθμό ικανοποίησης από την παρουσίαση του μαθήματος στο padlet, από τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου και από τη συμμετοχή σε πρόγραμμα σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευση, η πρώτη και δεύτερη πειραματική ομάδα στις οποίες εφαρμόστηκε η παρέμβαση ήταν ιδιαίτερα ευχαριστημένες. Συνοψίζοντας, ο συνδυασμός συμβατικής και εξ αποστάσεως διδασκαλίας βελτίωσε τις επιδόσεις των μαθητών/τριών, παρέχοντας τους ταυτόχρονα ένα αίσθημα ικανοποίησης, ενώ τα μαθησιακά αντικείμενα από το Φωτόδεντρο εμπλούτισαν την εκπαιδευτική διαδικασία.

Οι Ψαλλιδάς & Μανούσου (2011) υλοποίησαν στο 2ο Γυμνάσιο Βούλας μια μελέτη περίπτωσης συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στο μάθημα της Βιολογίας της Γ΄ Γυμνασίου, με εστίαση στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Στο πλαίσιο αυτό αξιοποίησαν τις πολλαπλές δυνατότητες των εργαλείων web 2.0, με στόχο αφενός να ανταποκριθούν στις διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες των μαθητών/τριών και αφετέρου να διαμορφώσουν μια κοινότητα μάθησης και ένα ευχάριστο, υποστηρικτικό εκπαιδευτικό περιβάλλον.

Οι ερευνητές ευελπιστούσαν ότι μέσα από την εφαρμογή της παρέμβασής τους οι μαθητές/τριες θα κατακτήσουν τους γνωστικούς στόχους, θα συνεργαστούν μεταξύ τους, θα γίνουν πιο υπεύθυνοι/ες, θα αναλάβουν πρωτοβουλίες, θα κατανοήσουν τη σύνδεση σχολείου–κοινωνίας, θα εξοικειωθούν με τα κοινωνικά δίκτυα και θα συμμετάσχουν ενεργά σε αυτά, κατανοώντας τη σημασία τους.

Η έρευνα χωρίστηκε σε 4 στάδια. Στο πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε καταγραφή των μαθησιακών αναγκών και αποτυπώθηκαν οι δυνατότητες που προσφέρουν οι Τ.Π.Ε. για την κάλυψή τους. Στο δεύτερο στάδιο, οι μαθητές/τριες δημιούργησαν τρία ιστολόγια, όπου αναρτούσαν τις εργασίες τους. Οι εργασίες τους είχαν ποικίλες μορφές: κείμενο word, παρουσίαση Power Point, βίντεο με τη χρήση του Windows Movie Maker. Έτσι, επήλθε η εξοικείωσή τους με διαδραστικά περιβάλλοντα μάθησης. Στο τρίτο στάδιο, οι εκπαιδευόμενοι/ες δημιούργησαν forums και ιστότοπους με τη μορφή φακέλου εργασιών (portfolio), στα οποία αναρτούσαν υλικό σχετικό με την περιβαλλοντική εκπαίδευση, αλλά και ενημερώσεις προς τους γονείς και τους/τις συμμαθητές/τριές τους. Στο τέταρτο στάδιο αξιολογήθηκαν τα ιστολόγια που δημιουργήθηκαν, για να αναδειχθεί το καλύτερο με βάση τα παρακάτω κριτήρια: κάλυψη θεματικών ενοτήτων, περιεχόμενο και γραφή, δομή, εμφάνιση και λειτουργία του ιστολογίου, πρωτοτυπία και εκπαιδευτικός χαρακτήρας. Στην κριτική επιτροπή συμμετείχαν οι διαχειριστές των blogs, ο βιολόγος του σχολείου, καθηγητές/τριες πληροφορικής, ειδικοί στη δημιουργία blogs και ειδικοί στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του συγκεκριμένου προγράμματος σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης έδειξαν ότι η συγκρότηση κοινοτήτων μάθησης συμβάλλει ουσιαστικά στην ανάπτυξη της κριτικής και δημιουργικής σκέψης των μαθητών/τριών. Παράλληλα, τους ενθαρρύνει να συμμετέχουν σε διαδικασίες αλληλεπίδρασης, να δημιουργούν τον προσωπικό τους φάκελο εργασιών και να εμπλέκονται σε αξιολόγηση και αυτοαξιολόγηση, γεγονός που υποστηρίζει την απόκτηση νέων γνώσεων και την καλλιέργεια στάσεων και δεξιοτήτων. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην παρέμβαση ανέφεραν ότι το πρόγραμμα ανταποκρίθηκε στις ποικίλες μαθησιακές ανάγκες, διαμορφώνοντας ένα ευχάριστο μαθησιακό περιβάλλον, μέσα στο οποίο βελτιώθηκαν οι γνώσεις των μαθητών/τριών, ενισχύθηκαν δεξιότητες σχετικές με τις Τ.Π.Ε., καλλιεργήθηκε η συνεργασία και ενθαρρύνθηκε η ανάληψη πρωτοβουλιών από μέρους τους.

Η έρευνα δράσης των Παπανικολάου & Μανούσου (2019) εστιάζει αφενός στον τρόπο με τον οποίο μπορεί να ενταχθεί η συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην πρωτοβάθμια, ώστε να υποστηρίζει μαθητές/τριες με περιστασιακές απουσίες, και αφετέρου στην αποτίμηση της αποτελεσματικότητας μιας τέτοιας προσέγγισης, καταγράφοντας παράλληλα τις βασικές προδιαγραφές που οφείλει να πληροί μια ψηφιακή πλατφόρμα υλοποίησης συμπληρωματικής ΣΕξΑΕ. Η μελέτη διήρκεσε οκτώ μήνες και υλοποιήθηκε σε ένα εξαθέσιο Δημοτικό σχολείο μικρού χωριού στη Νότια Ελλάδα, κατά το σχολικό έτος 2016–2017, με τη συμμετοχή 70 μαθητών/τριών, 7 εκπαιδευτικών και 5 γονέων.

Για την υλοποίηση της παρέμβασης αξιοποιήθηκε η πλατφόρμα Edmodo, στη χρήση της οποίας επιμορφώθηκαν εκπαιδευτικοί, μαθητές/τριες και γονείς. Στο περιβάλλον της πλατφόρμας οι εκπαιδευτικοί ανάρτησαν το μάθημα που πραγματοποιούσαν στη συμβατική τάξη, τα αντίστοιχα εποπτικά μέσα, καθώς και πρόσθετο εκπαιδευτικό υλικό για μελέτη. Παράλληλα, η Edmodo λειτούργησε ως κανάλι επικοινωνίας, επιτρέποντας στους/στις μαθητές/τριες να υποβάλλουν απορίες και σχόλια, γεγονός που συνέβαλε στην εμβάθυνση της κατανόησης του διδακτικού περιεχομένου.

Για τη συλλογή δεδομένων εφαρμόστηκε τριγωνοποίηση πηγών και εργαλείων (ημερολόγιο–παρατήρηση, «κριτικός φίλος», ημιδομημένες συνεντεύξεις). Η ανάλυση των στοιχείων έδειξε ότι η συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να αξιοποιηθεί στην πρωτοβάθμια για την κάλυψη μαθησιακών κενών που προκύπτουν είτε από προσωπικούς λόγους που οδηγούν σε απουσίες είτε από εκπαιδευτικές παραλείψεις. Διαπιστώθηκε, επίσης, ότι οι γονείς δυσκολεύονται να υποστηρίξουν επαρκώς τα παιδιά τους σε τέτοιες περιπτώσεις, καθώς συχνά δεν διαθέτουν το απαραίτητο εκπαιδευτικό υπόβαθρο.

Σε σχέση με τον τρόπο υλοποίησης της συμπληρωματικής ΣΕξΑΕ, τα ευρήματα υπογραμμίζουν την ανάγκη οι διδάσκοντες/ουσες να δημιουργούν πολυμορφικό και διαδραστικό υλικό, το οποίο θα ενθαρρύνει τη μάθηση μέσω δράσης. Επιπλέον, κρίνεται σημαντικό να δίνονται στους/στις

μαθητές/τριες ευκαιρίες συμμετοχής σε διαδικτυακές κοινότητες με βάση τα ενδιαφέροντά τους, καθώς για αρκετούς/ές η πλατφόρμα λειτουργεί και ως «παρέα», ιδιαίτερα όταν ζουν σε συνθήκες γεωγραφικής ή κοινωνικής απομόνωσης.

Όσον αφορά τις προδιαγραφές μιας ψηφιακής πλατφόρμας υποστήριξης συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην πρωτοβάθμια, ειδικά για μαθητές/τριες με περιστασιακές απουσίες, η έρευνα καταγράφει ότι θα πρέπει:

α) να σχεδιάζεται με βάση παιδαγωγικές αρχές και να υποστηρίζει πολυμορφικό υλικό, ώστε να καλύπτει ποικίλες μαθησιακές ανάγκες,

β) να είναι εύχρηστη, προσιτή και κατανοητή τόσο σε εκπαιδευτικούς όσο και σε μαθητές/τριες,

γ) να παρέχει δυνατότητες έκφρασης της δημιουργικότητας, επιτρέποντας στους/στις μαθητές/τριες να παρουσιάζουν τις ιδέες τους με διαφορετικούς τρόπους,

δ) να είναι ελκυστική, ώστε να διατηρεί ζωντανό το ενδιαφέρον και να ενθαρρύνει την ενεργό συμμετοχή,

ε) να διασφαλίζει την προστασία των προσωπικών δεδομένων και τη γενικότερη ψηφιακή ασφάλεια των μαθητών/τριών,

στ) να μην περιλαμβάνει διαφημιστικό περιεχόμενο που αποσπά την προσοχή,

ζ) να προσφέρει ειδικούς χώρους επικοινωνίας με τους γονείς, ενισχύοντας τη συνεργασία σχολείου–οικογένειας, και

η) να υποστηρίζει πλούσιες ευκαιρίες αλληλεπίδρασης μεταξύ όλων των εμπλεκομένων (εκπαιδευομένων, εκπαιδευτικών, γονέων), προωθώντας τη συνεργασία και τη διαδραστικότητα στη μαθησιακή διαδικασία.

Τέλος, όσον αφορά την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής της συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, η ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων αποκάλυψε ότι:

α) Οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν την πλατφόρμα σύμφωνα με τις γνώσεις τους στις Τ.Π.Ε., τις εμπειρίες τους και τις ανάγκες της τάξης τους,

β) Οι μαθητές/τριες που συμμετείχαν στην εφαρμογή της συμπληρωματικής ΣΕξΑΕ ωφελήθηκαν ποικιλοτρόπως, καθώς έμαθαν από τη μία, να χρησιμοποιούν μια νέα τεχνολογία και από την άλλη, να αλληλεπιδρούν με αυτήν, κατανοώντας τις αρχές που τη διέπουν. Επίσης, η επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας τούς βοήθησε να επιλύσουν απορίες και να επεξεργαστούν θέματα που δεν είχαν κατανοήσει πλήρως στην τάξη,

γ) Οι μαθητές/τριες και οι γονείς που αρχικά δεν συμμετείχαν εξέφρασαν αργότερα ενδιαφέρον και διάθεση συμμετοχής, λόγω περιέργειας και ανάγκης για μαθησιακή υποστήριξη,

δ) Παρά τον αρχικό ενθουσιασμό των γονέων, κάποιοι/ες από αυτούς/ες διέκοψαν τη συμμετοχή τους από την παρέμβαση, καθώς δεν υπήρχε δυνατότητα για συζήτηση και αλληλεπίδραση μαζί τους,

ε) Όλοι/ες οι συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα συμφώνησαν ότι η δράση θα πρέπει να συνεχιστεί και να επεκταθεί, προκειμένου να αξιοποιηθούν πλήρως οι δυνατότητες της πλατφόρμας Edmodo και

στ) Τα επόμενα χρόνια, καθώς η δράση συνεχίστηκε, όλο και περισσότεροι/ες μαθητές/τριες από τις μικρότερες τάξεις συμμετείχαν σε αυτήν, όντας πιο εξοικειωμένοι/ες με τις νέες τεχνολογίες.

Τα παραπάνω αποτελέσματα δημιουργούν μια θετική εικόνα για τις δυνατότητες που προσφέρει η συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, αναδεικνύοντας τη δυναμική που υπάρχει για τη διεύρυνση της εκπαιδευτικής προσφοράς και της ευχέρειας μάθησης, ακόμα και όταν οι μαθητές/τριες δεν μπορούν να παρευρίσκονται φυσικά στο σχολείο.

Διδακτικά μοντέλα: ανεστραμμένη τάξη και μικτές μορφές διδασκαλίας

Τέλος, μια τρίτη ομάδα ερευνών εξετάζει τη συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσα από το πρίσμα συγκεκριμένων διδακτικών μοντέλων, με κυρίαρχο παράδειγμα την ανεστραμμένη τάξη. Στις προσεγγίσεις αυτές, μέρος της διδασκαλίας μεταφέρεται εκτός τάξης, μέσω βίντεο, πολυμεσικού υλικού και δραστηριοτήτων εξ αποστάσεως, ενώ ο δια ζώσης χρόνος αξιοποιείται για συζήτηση, πειραματισμό, επίλυση προβλημάτων, ομαδοσυνεργατική εργασία και εμβάθυνση.

Τα ερευνητικά ευρήματα δείχνουν ότι τα μοντέλα αυτά μπορούν να ενισχύσουν σημαντικά την ενεργό συμμετοχή των μαθητών/τριών, να βελτιώσουν την ποιότητα της αλληλεπίδρασης στην τάξη και να επιτρέψουν καλύτερη προσαρμογή της διδασκαλίας σε διαφορετικούς ρυθμούς μάθησης. Οι μαθητές/τριες αναφέρουν ότι αισθάνονται περισσότερο προετοιμασμένοι/ες όταν προσέρχονται στην τάξη, ότι έχουν χρόνο να διαμορφώσουν ερωτήσεις και ότι αντιλαμβάνονται τη δια ζώσης συνάντηση ως χώρο εμβάθυνσης και όχι απλής «παρουσίασης» της νέας ύλης.

Ταυτόχρονα, όμως, οι έρευνες αναδεικνύουν και προκλήσεις, όπως οι αυξημένες απαιτήσεις προετοιμασίας για τον/την εκπαιδευτικό, η ανάγκη για συστηματική επιμόρφωση στη χρήση των ψηφιακών εργαλείων, η ανάγκη υποστήριξης των μαθητών/τριών που δυσκολεύονται στην αυτορρύθμιση της μελέτης τους, καθώς και ζητήματα ισότιμης πρόσβασης στις απαιτούμενες τεχνολογικές υποδομές. Συνολικά, η βιβλιογραφία συγκλίνει στο ότι η ανεστραμμένη τάξη και οι μικτές προσεγγίσεις μπορούν να λειτουργήσουν ιδιαίτερα αποτελεσματικά στο πλαίσιο της ΣΕξΑΕ, υπό την προϋπόθεση ότι εντάσσονται σε ένα σαφές παιδαγωγικό πλαίσιο, υποστηρίζονται από κατάλληλο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό και συνοδεύονται από επαρκή τεχνική και οργανωτική υποστήριξη.

Στον τρίτο θεματικό άξονα, που εστιάζει σε διδακτικά μοντέλα όπως η ανεστραμμένη τάξη και οι μικτές μορφές διδασκαλίας, εντάσσονται οι παρεμβάσεις των Μακροδήμου, Παπαδάκη & Κουτσούμπα (2017), Ναυπλιώτη & Τζιμογιάννη (2017), Κουτζεκλίδου & Μαυροειδή (2017), καθώς και η βιβλιογραφική ανασκόπηση των Μουζάκη, Δανοχρήστου & Κουτρομάνου (2021), οι οποίες συνθέτουν μια αντιπροσωπευτική εικόνα της εφαρμογής των μοντέλων αυτών στη σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Οι Μακροδήμος, Παπαδάκης και Κουτσούμπα (2017), προβληματισμένοι από τον παθητικό ρόλο που συχνά υιοθετούν οι μαθητές/τριες στη συμβατική διδασκαλία, σχεδίασαν και υλοποίησαν μια παρέμβαση συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, αξιοποιώντας το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης (flipped classroom). Η προσέγγιση αυτή, που συνδυάζει στοιχεία παραδοσιακής και εξ αποστάσεως διδασκαλίας και στηρίζεται στη συνεργατική και βιωματική μάθηση, εφαρμόστηκε με στόχο να διερευνηθούν οι δυνατότητες, οι προϋποθέσεις και τα μαθησιακά αποτελέσματα από τη χρήση της σε μαθητές Δημοτικού.

Αναλυτικότερα, οι ερευνητές υλοποίησαν έρευνα δράσης στην Ε΄ τάξη Δημοτικού, στο μάθημα των Μαθηματικών, κατά τη διάρκεια του Β΄ τριμήνου του σχολικού έτους 2015–2016. Αρχικά, ζήτησαν από τους/τις εκπαιδευτικούς της Ε΄ τάξης να εντοπίσουν τα τρία πιο απαιτητικά κεφάλαια του βιβλίου. Στη συνέχεια δημιούργησαν σύντομα διαδραστικά βίντεο, τα οποία διέθεσαν στους/στις μαθητές/τριες μέσω της πλατφόρμας Edmodo. Από εκεί οι μαθητές/τριες οδηγούνταν στην πλατφόρμα Edpuzzle, όπου παρακολουθούσαν τα βίντεο και απαντούσαν σε ενσωματωμένες ερωτήσεις κατανόησης. Η Edpuzzle παρείχε στους/στις εκπαιδευτικούς αναλυτικά στοιχεία για τον χρόνο και τη συχνότητα παρακολούθησης, καθώς και για τον αριθμό των σωστών απαντήσεων. Σε επόμενο στάδιο, μέσα στην τάξη πλέον, οι μαθητές/τριες συμμετείχαν σε ομαδικές βιωματικές δραστηριότητες, οι οποίες συνδέονταν με το περιεχόμενο των βιντεομαθημάτων, ενώ στο τελικό στάδιο υποβλήθηκαν σε γραπτές δοκιμασίες, προκειμένου να ελεγχθεί ο βαθμός επίτευξης των γνωστικών στόχων.

Τα αποτελέσματα των μαθητών/τριών που συμμετείχαν στη συμπληρωματική ΣΕξΑΕ με τη μέθοδο της ανεστραμμένης τάξης συγκρίθηκαν με τα αποτελέσματα ομάδας ελέγχου, η οποία διδάχθηκε με τον παραδοσιακό τρόπο. Η ανάλυση έδειξε ότι η εφαρμογή του μοντέλου είναι σχετικά απλή και δεν απαιτεί ιδιαίτερα εξειδικευμένες δεξιότητες στις Τ.Π.Ε., ενώ διευκολύνει τη διαχείριση του διδακτικού χρόνου, ενισχύει τη συμμετοχή των εκπαιδευομένων και οδηγεί σε βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα, στοιχείο που παραπέμπει σε βαθύτερη κατανόηση του διδακτικού αντικειμένου. Σημειώνεται, επίσης, ότι οι μαθητές/τριες δήλωσαν πως θα ήθελαν τη συνέχιση της εφαρμογής του μοντέλου και την επέκτασή του και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα. Συνοψίζοντας, η αξιοποίηση της ανεστραμμένης τάξης ως μορφής συμπληρωματικής σχολικής εξ

αποστάσεως εκπαίδευσης αποδεικνύεται εφικτή και παιδαγωγικά αποτελεσματική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Το μοντέλο ενισχύει τη μαθητοκεντρική μάθηση, την ανάπτυξη κριτικής σκέψης και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών/τριών, προσφέροντας παράλληλα μεγαλύτερη ευελιξία στον/στην εκπαιδευτικό. Ωστόσο, προϋποθέτει κατάλληλη τεχνολογική υποδομή, επαρκή παιδαγωγική προετοιμασία και αναπροσδιορισμό του ρόλου του/της διδάσκοντα/ουσας.

Άλλη μία έρευνα που χρησιμοποιεί το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης ως μορφή συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι αυτή των Ναυπλιώτη & Τζιμογιάννη (2017). Οι δύο ερευνητές πραγματοποίησαν μια μελέτη περίπτωσης στο μάθημα της Γεωγραφίας της Στ' Δημοτικού σε ένα Δημόσιο Δημοτικό σχολείο της ευρύτερης αστικής περιοχής του λεκανοπεδίου Αττικής κατά τη διετία 2015 – 2016. Η χρονική διάρκεια της έρευνάς τους ήταν 5 μήνες και συμμετείχαν σε αυτήν 17 άτομα, 11 αγόρια και 6 κορίτσια.

Ο σκοπός της μελέτης ήταν διττός: α) ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου προγράμματος 15 μαθημάτων Γεωγραφίας για τη Στ΄ Δημοτικού, δομημένου σύμφωνα με το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης και β) η αποτίμηση της συμμετοχής των μαθητών/τριών και η διερεύνηση των απόψεών τους σχετικά με την εφαρμογή του μοντέλου. Τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα αφορούσαν, αφενός, τη δυνατότητα αξιοποίησης της ανεστραμμένης τάξης στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και, αφετέρου, τις επιδράσεις της στη συμμετοχή των εκπαιδευομένων στη διδακτική διαδικασία και στην επίτευξη υψηλότερων γνωστικών επιπέδων.

Η έρευνα υλοποιήθηκε με τον παρακάτω τρόπο: Οι ερευνητές ανήρτησαν διαδραστικό, σχετικό με τις διδακτικές ενότητες, οπτικοακουστικό υλικό στην πλατφόρμα Edmodo, το οποίο έπρεπε να μελετήσουν οι μαθητές/τριες πριν την πραγματοποίηση της διδασκαλίας στην τάξη. Έπειτα, μέσα στην τάξη χωρίστηκαν σε έξι ομάδες και υλοποίησαν δραστηριότητες συνεργατικής μάθησης, τα αποτελέσματα των οποίων ανήρτησαν στην πλατφόρμα. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/ες συμπλήρωσαν ατομικά φύλλα εργασίας και στο τέλος, πραγματοποιούταν συζήτηση στην τάξη, όπου επιλύονταν απορίες και προβληματισμοί.

Η αξιολόγηση της παρέμβασης βασίστηκε στις αναρτήσεις και στα σχόλια των εκπαιδευομένων στην πλατφόρμα Edmodo, στα ατομικά φύλλα εργασίας και στο τελικό ερωτηματολόγιο διερεύνησης των απόψεων των μαθητών/τριών σχετικά με την παρέμβαση. Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι είναι εφικτή η εφαρμογή του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς συνιστά ένα μέσο συνεργατικής μάθησης, βελτίωσης των επικοινωνιακών και γνωστικών δεξιοτήτων, αύξησης του ενδιαφέροντος και κινητοποίησης για ενεργή συμμετοχή στην εκπαιδευτική διαδικασία. Άξιο αναφοράς είναι ότι οι συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα επιθυμούσαν την επέκταση της εφαρμογής του μοντέλου σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα.

Οι Κουτζεκλίδου & Μαυροειδής (2017) πραγματοποίησαν μελέτη περίπτωσης συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας Β΄ Λυκείου σε φροντιστηριακό πλαίσιο. Στόχος τους ήταν η ανάπτυξη και η αξιολόγηση ενός πιλοτικού μοντέλου μικτής φροντιστηριακής διδασκαλίας, το οποίο συνδυάζει δια ζώσης και εξ αποστάσεως μάθηση και επιδιώκει να ενισχύσει την άμεση αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών/τριών, εκπαιδευτικού και εκπαιδευτικού υλικού. Τα ερευνητικά ερωτήματα εστίασαν: α) στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές/τριες αντιλαμβάνονται την ποιότητα του διδακτικού υλικού, των τεστ και των πηγών υποστήριξης, β) στις μορφές και στον βαθμό που διασφαλίζεται η αυτονομία στη μάθηση, γ) στην αξιολόγηση της συνεργασίας με τον/την εκπαιδευτικό και τους/τις συμμαθητές/τριες και στον ρόλο του/της διδάσκοντα/ουσας, δ) στη δομή και τα εργαλεία που θεωρούν κατάλληλα για ένα πρόγραμμα μικτής μάθησης σε φροντιστηριακό περιβάλλον και στην άποψή τους για τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν και ε) στο επίπεδο ικανοποίησης από το μοντέλο και στις προτάσεις βελτίωσής του, καθώς και στην πρόθεσή τους για εφαρμογή του και σε άλλα μαθήματα.
Το δείγμα αποτελούνταν από 60 μαθητές/τριες, οργανωμένους σε τέσσερις ομάδες, οι οποίοι εργάστηκαν σε πλατφόρμα Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης, συμμετέχοντας σε ασύγχρονες και σύγχρονες δραστηριότητες. Ο/Η εκπαιδευτικός δημιούργησε σημειώσεις, διαφάνειες και διαδικτυακά τεστ αυτοαξιολόγησης για κάθε διδακτική ενότητα και ανέθεσε εργασίες ανοικτής θεματολογίας σχετικής με την ύλη, με την προϋπόθεση ότι θα βασίζονταν αποκλειστικά σε υλικό διαθέσιμο στο διαδίκτυο. Η επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκομένων πραγματοποιήθηκε μέσω forum, blog και chat, ενώ προβλέφθηκε και δυνατότητα υλοποίησης διαδικτυακών συναντήσεων σε πραγματικό χρόνο.
Η αξιολόγηση της παρέμβασης έγινε με ερωτηματολόγιο τύπου Likert, το οποίο περιλάμβανε 20 ερωτήσεις κλειστού τύπου. Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων έδειξε ότι οι μαθητές/τριες θεώρησαν ικανοποιητικό τον τρόπο παρουσίασης της διδακτέας ύλης, εύχρηστα τα εργαλεία της πλατφόρμας, ενδιαφέρουσα τη μάθηση με τεχνολογίες τηλεκπαίδευσης και θετική τη συνεργασία με συμμαθητές/τριες και εκπαιδευτικό. Επιπλέον, εκφράστηκε προτίμηση για εργασία με προσωπικό ρυθμό και διάθεση για αξιοποίηση του μοντέλου και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα. Συνοψίζοντας, το προτεινόμενο μοντέλο μικτής φροντιστηριακής διδασκαλίας φάνηκε να ενισχύει το ενδιαφέρον, την ενεργό συμμετοχή και την αυτονομία των μαθητών/τριών, χωρίς να υστερεί ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα σε σύγκριση με την παραδοσιακή προσέγγιση.
Οι Μουζάκης, Δανοχρήστου & Κουτρομάνος (2021) πραγματοποιούν βιβλιογραφική ανασκόπηση της διεθνούς εμπειρίας για την εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης στη σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση, με στόχο να χαρτογραφήσουν (α) τις δραστηριότητες εκτός τάξης, (β) τις δραστηριότητες εντός τάξης και (γ) τα τεχνολογικά εργαλεία που αξιοποιούνται στην Πρωτοβάθμια

και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Η μεθοδολογία ακολουθεί το πλαίσιο scoping review των Arksey & O'Malley, με αναζήτηση στις βάσεις ERIC και ScienceDirect και υποστηρικτικά στο Google Scholar, για το διάστημα 2014–2019 και με όρους όπως "flipped classroom/learning/instruction" και "inverted classroom/learning/instruction". Από την αρχική ανάκτηση 416 εργασιών, ύστερα από κριτήρια ένταξης (βαθμίδες σχολικής εκπαίδευσης, αγγλική γλώσσα, εμπειρικός χαρακτήρας με ποσοτικές/ποιοτικές μεθόδους) επιλέχθηκαν 41 μελέτες για ανάλυση. Τα ευρήματα δείχνουν ότι δεν υπάρχει ένα ενιαίο «πρωτόκολλο» αναστροφής. Εκτός τάξης κυριαρχεί η προετοιμασία μέσω σύντομων βίντεο/ηχογραφήσεων και οδηγών μελέτης, συχνά με ενσωματωμένες ερωτήσεις κατανόησης, ενώ εντός τάξης προκρίνονται μαθητοκεντρικές, συνεργατικές δραστηριότητες (συζήτηση σε μικρές ομάδες, επίλυση προβλήματος, διερεύνηση). Ως προς τα μέσα, η υλοποίηση υποστηρίζεται κυρίως από συστήματα διαχείρισης μάθησης για οργάνωση, διαμοιρασμό υλικού και παρακολούθηση προόδου, σε συνδυασμό με εργαλεία δημιουργίας βίντεο/ψηφιακού περιεχομένου και υπηρεσίες φιλοξενίας (π.χ. για τα βίντεο). Επιπλέον, η ανάλυση καταγράφει ισχυρή παρουσία εφαρμογών στα Μαθηματικά και στις Φυσικές Επιστήμες, καθώς και αξιοσημείωτη γεωγραφική διασπορά με έντονη συμμετοχή από ΗΠΑ και χώρες της Ασίας. Τέλος, οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι η ποιότητα του ψηφιακού περιεχομένου, ο σκόπιμος παιδαγωγικός σχεδιασμός των ενδοταξικών δραστηριοτήτων και, κυρίως, ζητήματα πρόσβασης και ισότητας (διαθεσιμότητα εξοπλισμού/συνδεσιμότητας) αποτελούν κρίσιμες προϋποθέσεις για την επιτυχία του μοντέλου.

Η ανασκόπηση καταλήγει ότι η ανεστραμμένη τάξη σε σχολικά περιβάλλοντα ΕξΑΕ συνιστά ευέλικτο, αλλά απαιτητικό σχήμα, που χρειάζεται προσεκτική οργάνωση της «εκτός τάξης» προετοιμασίας, ενεργητικό και συνεργατικό σχεδιασμό για τον «εντός τάξης» χρόνο, συστήματα παρακολούθησης της προόδου και πρόνοια για την ισότιμη πρόσβαση όλων των μαθητών/τριών στις απαραίτητες τεχνολογικές υποδομές.

3.3. Σύνοψη

Συνοψίζοντας, οι ερευνητικές εργασίες που παρουσιάζονται στο κεφάλαιο αυτό δείχνουν ότι η συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, να συμβάλει ουσιαστικά στη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης σε ποικίλα γνωστικά αντικείμενα. Ο πρώτος θεματικός άξονας ανέδειξε ότι η ΣΕξΑΕ, όταν στηρίζεται σε σαφώς δομημένο και παιδαγωγικά τεκμηριωμένο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, ευνοεί τη βαθύτερη κατανόηση βασικών εννοιών, τη βελτίωση των επιδόσεων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων αυτορρύθμισης και υπευθυνότητας από την πλευρά των μαθητών/τριών. Ο δεύτερος άξονας ανέδειξε τον ρόλο των ψηφιακών πλατφορμών

και των συστημάτων διαχείρισης μάθησης ως κρίσιμων υποδομών οργάνωσης της μαθησιακής διαδικασίας, επισημαίνοντας ότι η παιδαγωγική τους αξία εξαρτάται άμεσα από τον σχεδιασμό των σεναρίων μάθησης και τον τρόπο με τον οποίο αξιοποιούνται από τους/τις εκπαιδευτικούς. Ο τρίτος άξονας, τέλος, έδειξε ότι διδακτικά μοντέλα όπως η ανεστραμμένη τάξη και οι μικτές προσεγγίσεις μπορούν να μετασχηματίσουν δημιουργικά τον ρόλο του/της εκπαιδευτικού και τον χρόνο της τάξης, ενισχύοντας την ενεργό συμμετοχή και την αλληλεπίδραση, χωρίς να αναιρούν τις προκλήσεις που σχετίζονται με τον χρόνο προετοιμασίας, την επιμόρφωση και την υλικοτεχνική στήριξη.

Η σύνθεση των παραπάνω ευρημάτων παρέχει ένα συνεκτικό πλαίσιο αναφοράς για την παρούσα διπλωματική εργασία. Από τη μια πλευρά, τεκμηριώνει ότι η ανάπτυξη και η αποτίμηση ενός πολυμεσικού, διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού στο πλαίσιο της συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης δεν αποτελεί αποσπασματική επιλογή, αλλά ευθυγραμμίζεται με διεθνείς και ελληνικές τάσεις στον χώρο της εκπαιδευτικής έρευνας. Από την άλλη, αναδεικνύει τις βασικές παραμέτρους που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό της παρούσας παρέμβασης στις Ταλαντώσεις στη Φυσική Γ΄ Γυμνασίου: την ανάγκη σαφούς δομής και καθοδήγησης, την αξιοποίηση κατάλληλης ψηφιακής πλατφόρμας, την ενσωμάτωση πολυμεσικών και διαδραστικών στοιχείων που υποστηρίζουν την ενεργό διερεύνηση και την αυτοαξιολόγηση, καθώς και την ένταξη του υλικού σε ένα μικτό μοντέλο διδασκαλίας που συνδυάζει δημιουργικά τη δια ζώσης και την εξ αποστάσεως μάθηση.

4. Μεθοδολογία ανάπτυξης και αξιολόγησης της διδακτικής παρέμβασης

4.1. Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό εξετάζει τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του διαδικτυακού διδακτικού υλικού για τη Φυσική Γ΄ Γυμνασίου με θέμα «Ταλαντώσεις». Αρχικά, περιγράφονται τα στάδια σχεδιασμού και ανάπτυξης της διδακτικής παρέμβασης, τα τεχνολογικά εργαλεία που αξιοποιήθηκαν και οι αρχές που καθόρισαν τη δομή του υλικού, συνοδευόμενα από ενδεικτικά παραδείγματα. Έπειτα, παρουσιάζονται η μεθοδολογία εφαρμογής και τα κριτήρια αξιολόγησης του υλικού, διατυπώνονται ο σκοπός και τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας και παρατίθενται οι διαδικασίες διεξαγωγής της έρευνας.

4.2. Σχεδιασμός και ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού

Θεωρητική θεμελίωση του σχεδιασμού

Ο σχεδιασμός του υλικού εδράζεται στις αρχές της Γνωστικής Θεωρίας Πολυμεσικής Μάθησης (Mayer) και στην τυπολογία West–Λιοναράκη, σε συνάφεια με τις κατευθύνσεις της σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (ΣΕξΑΕ). Ειδικότερα, η τμηματοποίηση (segmentation) οδήγησε στη διάσπαση της ύλης σε μικρο-ενότητες με σαφείς μαθησιακούς στόχους, ενώ η αρχή της συνοχής (coherence) καθόρισε τον περιορισμό άσχετων στοιχείων και περιττού «θορύβου». Η πολυτροπική παρουσίαση (κείμενο–εικόνα–βίντεο) συνδυάστηκε με στρατηγικές σηματοδότησης (signaling) ώστε να τονίζεται η κρίσιμη πληροφορία και να μειώνεται το γνωστικό φορτίο. Παράλληλα, η ΣΕξΑΕ προσανατολίζει τη διδακτική οργάνωση σε ευκρινή ρόλο εκπαιδευτικού, σαφή υποστήριξη της αυτορρύθμισης (οδηγοί μελέτης, στοχοθεσία, αυτοαξιολόγηση) και δομές αλληλεπίδρασης. Στην πράξη, οι αρχές αυτές μετουσιώθηκαν σε διαδραστικές δραστηριότητες (H5P), καθοδηγητικά κείμενα και ενσωματωμένες ερωτήσεις κατανόησης, ώστε το υλικό να συνδέεται λειτουργικά με τους στόχους του ΑΠΣ για τις «Ταλαντώσεις».

Τεχνολογικά εργαλεία και διαδικασία υλοποίησης

Το εκπαιδευτικό υλικό σχεδιάστηκε ως προηγμένη λύση ασύγχρονης μάθησης, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/ες να μελετούν με τον δικό τους ρυθμό και να επανέρχονται όποτε χρειάζεται. Για την ανάπτυξή του αξιοποιήθηκε σύνολο εργαλείων ΤΠΕ και παραγωγής πολυμεσικού/πολυτροπικού περιεχομένου (επεξεργασία ήχου και βίντεο, κινούμενη εικόνα, γραφικά, διαδραστικές δραστηριότητες), με στόχο την καθαρή οπτικοποίηση εννοιών, την άμεση ανατροφοδότηση και την ενεργό συμμετοχή

των μαθητών/τριών. Η υλοποίηση έγινε στην πλατφόρμα students.edivea.net, αξιοποιώντας τις εφαρμογές mp3cut, YouTube, Plotagon, Doodly, Ezgif, Unscreen, Remove.bg, Desmos, Pexels, Puzzel.org, Online Voice Recorder, καθώς και το H5P για τη δημιουργία διαδραστικών δραστηριοτήτων.

- **students.edivea.net**: Περιβάλλον διαχείρισης μάθησης (LMS) για σχεδιασμό, οργάνωση και διάθεση συνεκτικά δομημένου περιεχομένου, με ενσωμάτωση πολυμεσικών και διαδραστικών στοιχείων (π.χ. H5P). Χρησιμοποιήθηκε ως βασικός κόμβος παρουσίασης και φιλοξενίας.
- **H5P**: Διαδραστικό περιεχόμενο HTML5 (Interactive Video, Course Presentation, Question Set) για ενσωμάτωση σε διαδικτυακό περιβάλλον.
- **Plotagon**: Δημιουργία σκηνών αφήγησης με ψηφιακούς χαρακτήρες από σενάρια/διαλόγους.
- **Doodly**: Whiteboard animation για επεξηγηματικά βίντεο και βήμα-βήμα παρουσιάσεις.
- **YouTube**: Φιλοξενία και ενσωμάτωση παραγόμενων βίντεο με ρυθμίσεις ιδιωτικότητας.
- **Online Voice Recorder**: Ηχογράφηση voice-over μέσω φυλλομετρητή σε .mp3.
- **Desmos**: Δυναμικά γραφήματα.
- **Pexels**: Ελεύθερο αποθετήριο φωτογραφιών και βίντεο.
- **mp3cut**: Επεξεργασία ήχου για επιμέλεια αφήγησης και ηχητικών δειγμάτων.
- **Ezgif**: Βασική επεξεργασία GIF και βίντεο για βελτιστοποίηση οπτικών.
- **Unscreen**: Αυτόματη αφαίρεση φόντου από βίντεο χωρίς green screen, για καθαρή σύνθεση πλάνων.
- **Remove.bg**: Αφαίρεση φόντου από εικόνες για καθαρές αποκοπές γραφικών/φωτογραφιών.
- **Puzzel.org**: Διαδραστικοί γρίφοι/κουίζ για παιχνιδοποίηση.

Το τελικό σύνολο οργανώθηκε σε αυτοτελείς μικρο-ενότητες με σαφείς μαθησιακούς στόχους και περιλαμβάνει εικόνα, ήχο, βίντεο, διαδραστικές δραστηριότητες (H5P) και ασκήσεις αυτοαξιολόγησης, υποστηρίζοντας την αυτορρύθμιση της μάθησης και λειτουργώντας ως συμπληρωματικό υλικό για την ενότητα «Ταλαντώσεις».

4.3. Αναλυτική περιγραφή και χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού υλικού

Αναλυτική περιγραφή του ΕΥ

Το διαδικτυακό εκπαιδευτικό υλικό φέρει τον τίτλο «Ταλαντώσεις, Φυσική Γ' Γυμνασίου». Έχει αναπτυχθεί σύμφωνα με το ισχύον πρόγραμμα σπουδών του ΙΕΠ, απευθύνεται σε μαθητές της Γ' Γυμνασίου και παρουσιάζει τις βασικές έννοιες των ταλαντώσεων. Είναι διαθέσιμο στην πλατφόρμα students.edivea, στη διεύθυνση https://students.edivea.net. Η αρχική σελίδα του μαθήματος (Εικόνα 2) περιλαμβάνει σύντομο μήνυμα υποδοχής που ορίζει το πλαίσιο της ενότητας, συνοπτική περιγραφή των βασικών θεματικών και των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων, καθώς και σαφή τρόπο

επικοινωνίας με τη δημιουργό του υλικού μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Με την πρόσβαση στον σύνδεσμο, ο μαθητής οδηγείται στη σελίδα με τα μονοπάτια γνώσης (Εικόνα 3).

Το ΕΥ περιέχει τέσσερις διδακτικές ενότητες, όπως φαίνεται παρακάτω:

- 1η Διδακτική Ενότητα: Ταλάντωση – Χαρακτηριστικά ταλάντωσης

  Μελετώνται η ταλάντωση και τα χαρακτηριστικά της: η περίοδος (Τ), η συχνότητα (f) και το πλάτος (Α).

- 2η Διδακτική Ενότητα: Οι νόμοι του απλού εκκρεμούς, 1ο μέρος

  Διερευνάται ποιοτικά αν η περίοδος του απλού εκκρεμούς εξαρτάται από το μήκος (L), τη μάζα (m), τη γωνία εκτροπής (θ) και τη βαρυτική επιτάχυνση (g).

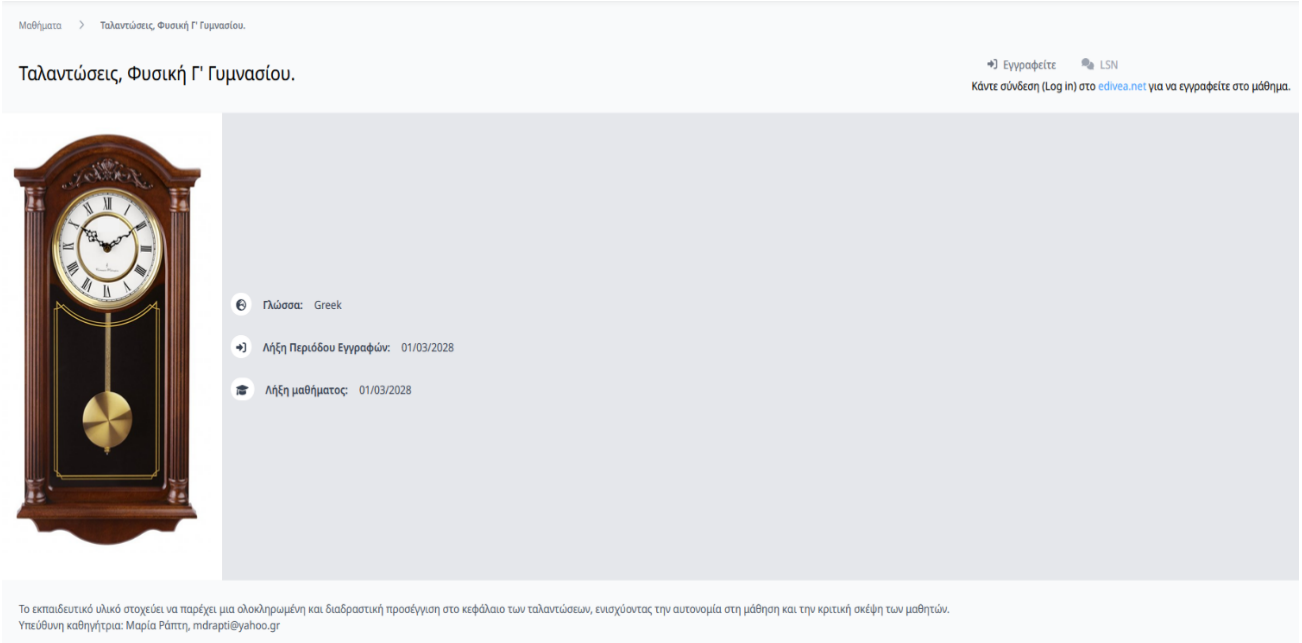
- 3η Διδακτική Ενότητα: Οι νόμοι του απλού εκκρεμούς, 2ο μέρος

  Αποδεικνύεται η σχέση αναλογίας $T^2 \propto L$ (το τετράγωνο της περιόδου είναι ανάλογο του μήκους του νήματος, για μικρές γωνίες εκτροπής).

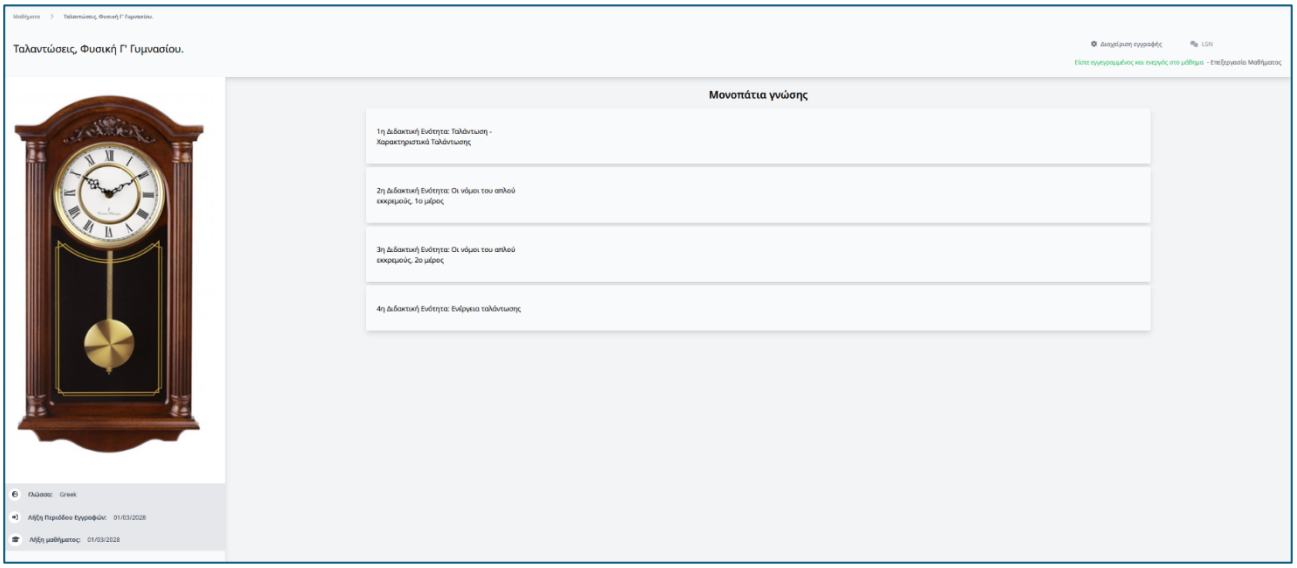
- 4η Διδακτική Ενότητα: Ενέργεια Ταλάντωσης

  Μελετώνται η κινητική και η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης, στο πλαίσιο της Αρχής Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.

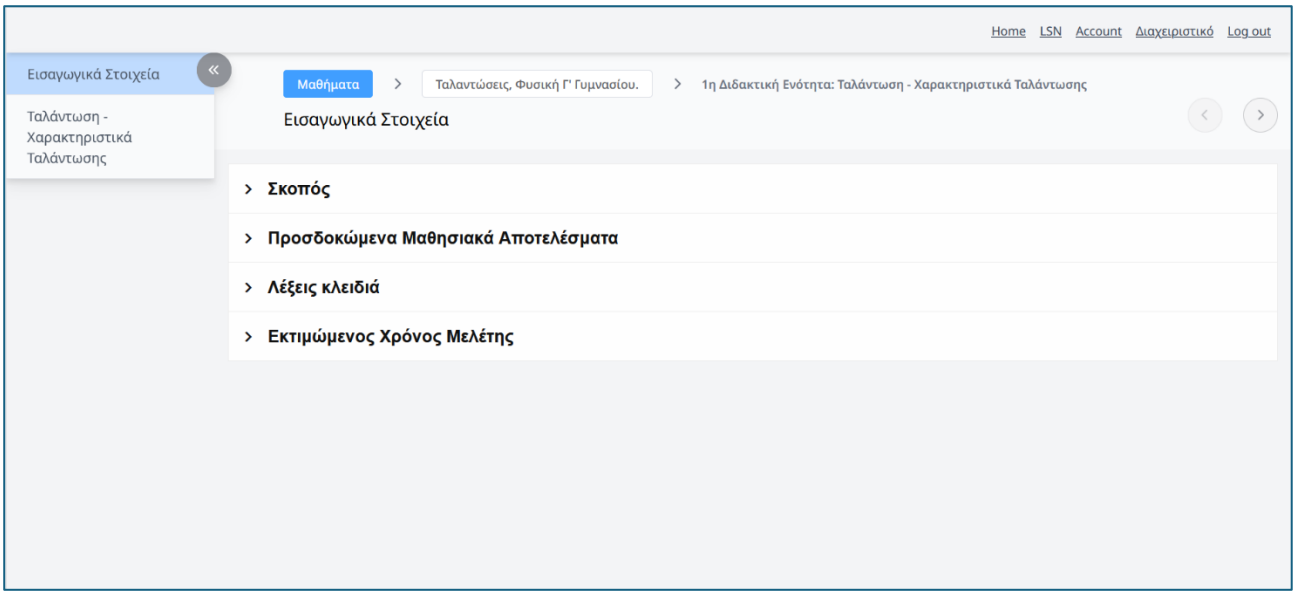
Με την επιλογή κάθε ενότητας, ο μαθητής μεταβαίνει στο αντίστοιχο περιβάλλον, όπου παρουσιάζονται τα εισαγωγικά στοιχεία: σκοπός, αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα, λέξεις-κλειδί και εκτιμώμενος χρόνος μελέτης (Εικόνα 4).



Εικόνα 2: Αρχική σελίδα μαθήματος



Εικόνα 3: Μονοπάτια Γνώσης (ενότητες μαθήματος)



Εικόνα 4: Εισαγωγικά Στοιχεία

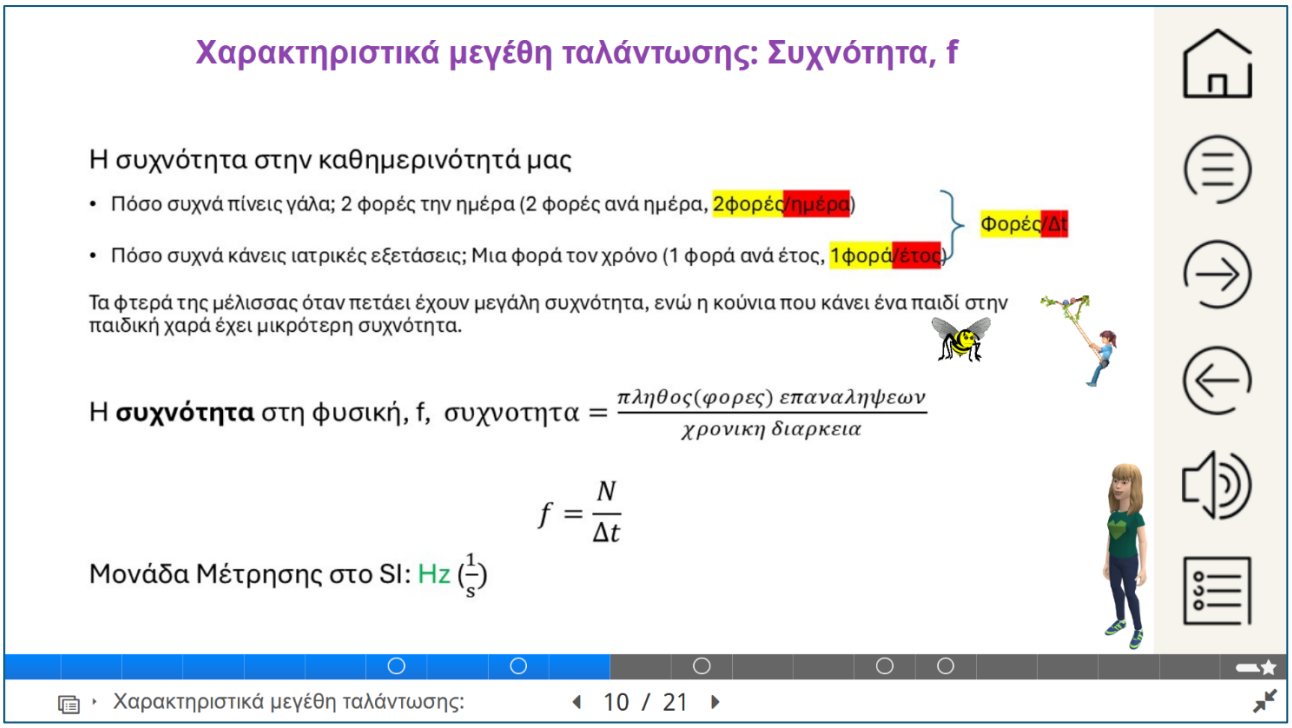
Χαρακτηριστικά ΕΥ ως προς την τυπολογία West–Λιοναράκη.

Το ΕΥ δομήθηκε σύμφωνα με την τυπολογία West–Λιοναράκη (Λιοναράκης, 2001), αξιοποιώντας τις τρεις αλληλοσυμπληρούμενες «δέσμες» που λειτουργούν σε συνάρτηση μεταξύ τους. Στη συνέχεια παρουσιάζονται ενδεικτικά παραδείγματα εφαρμογής της.

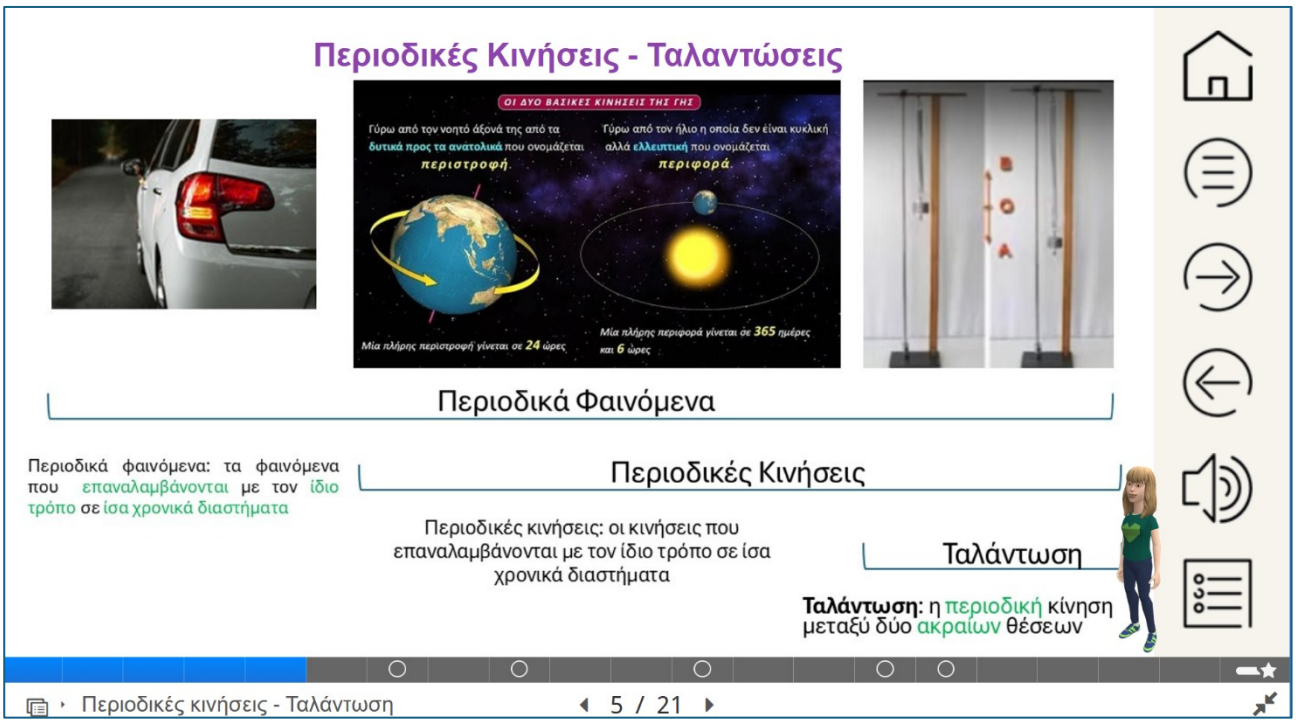
1η Δέσμη: Κείμενο-Προκείμενα- Μετακείμενα

Το **Κείμενο** αποτελεί τον κύριο θεματικό και εννοιολογικό κορμό της ενότητας. Ακολουθεί λογική ακολουθία και προοδευτική δυσκολία, διατηρεί οικονομία λόγου και συνεπή ορολογία, ενώ όπου

χρειάζεται, πλαισιώνεται από παραδείγματα, μικρές ερωτήσεις ενεργοποίησης, διαγράμματα και σχήματα που υπηρετούν το νόημα χωρίς να κουράζουν (Εικόνες 5 και 6).

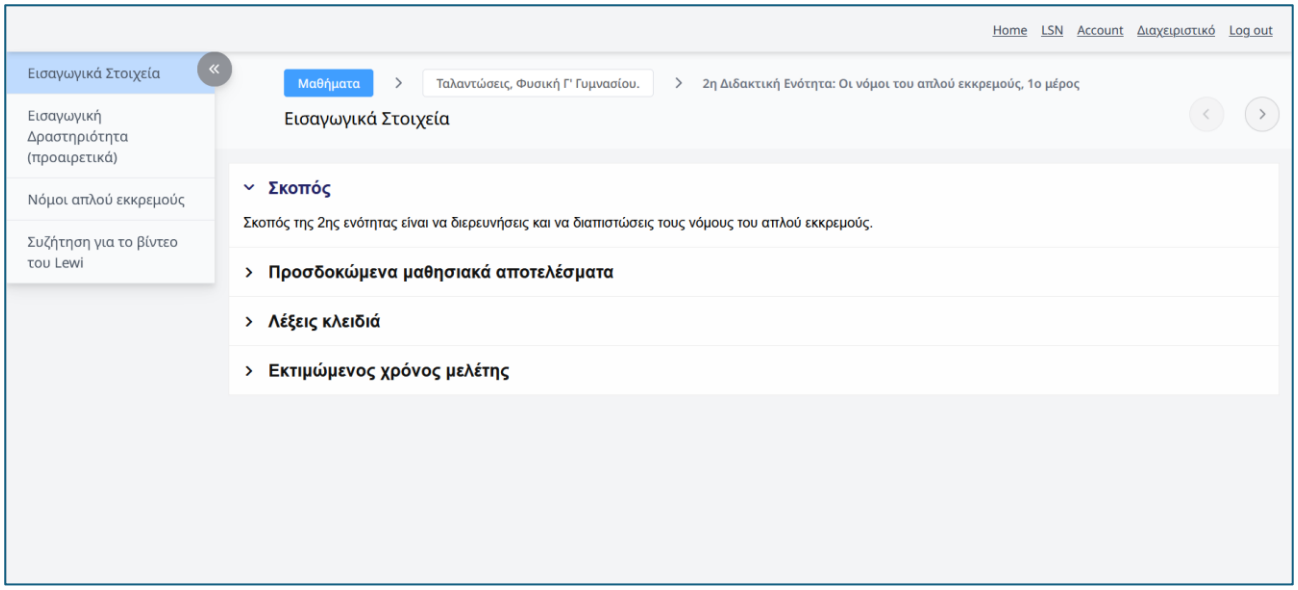


Εικόνα 5: Κείμενα

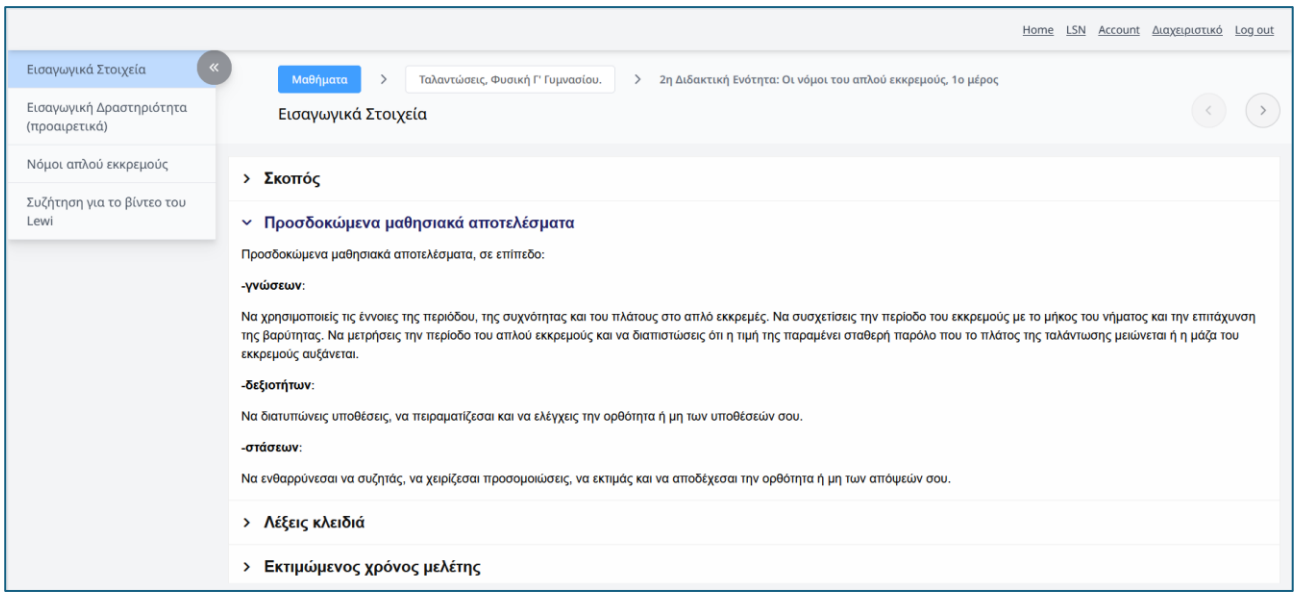


Εικόνα 6: Κείμενα

Τα **Προκείμενα** προσανατολίζουν τον μαθητή για το μάθημα: παρουσιάζουν τα περιεχόμενα, τον σκοπό και σαφείς μαθησιακούς στόχους, τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, τις λέξεις/έννοιες-κλειδιά (Εικόνες 7 και 8).

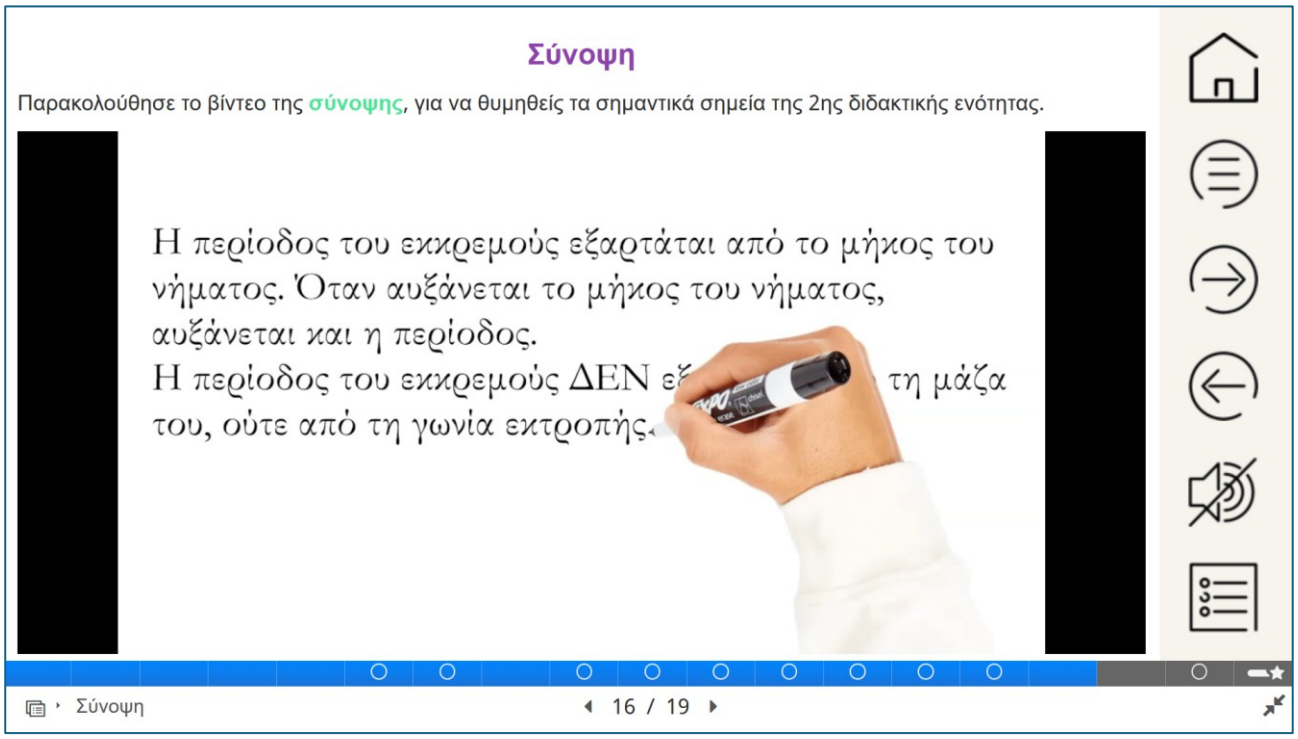


Εικόνα 7: Προκείμενα

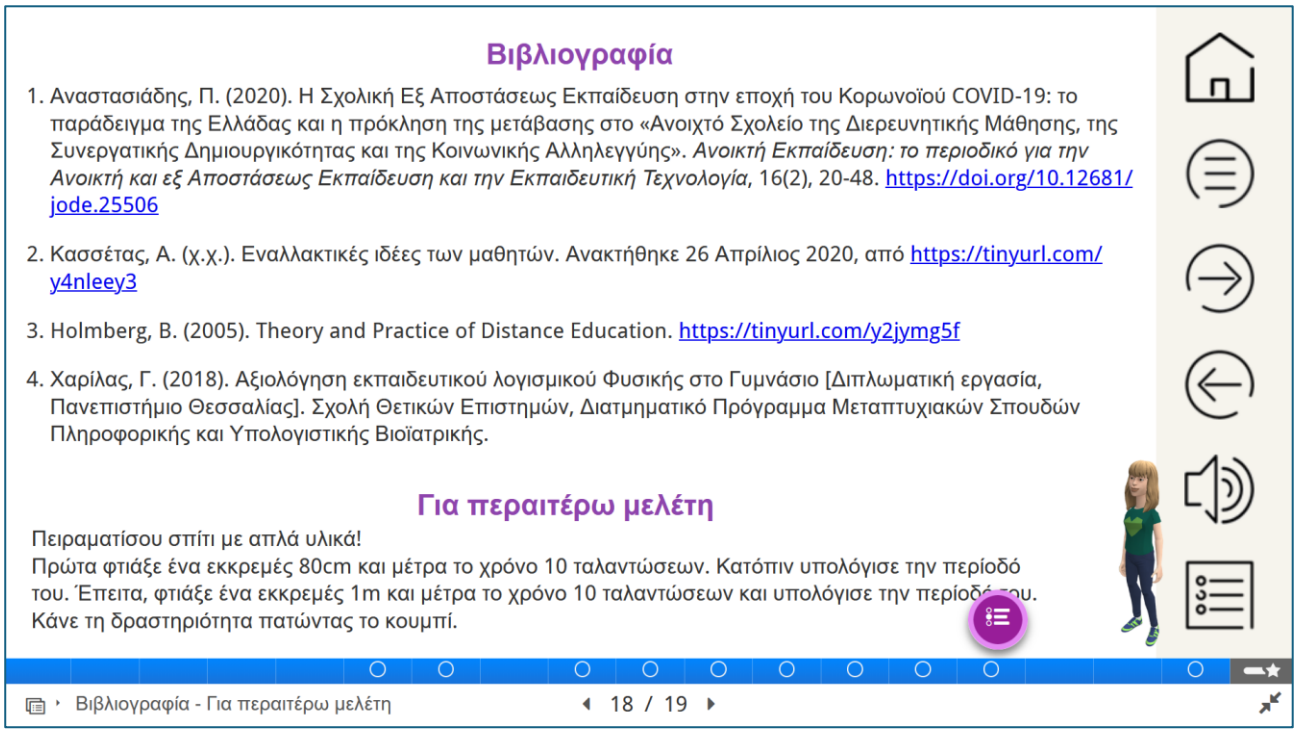


Εικόνα 8: Προκείμενα

Τα **Μετακείμενα** εδραιώνουν και επεκτείνουν τη μάθηση: παρέχουν σύνοψη ή περίληψη, παραρτήματα, γλωσσάρι, βιβλιογραφία, παραπομπές, οδηγό για περαιτέρω μελέτη, ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης/δραστηριότητες ελέγχου με ενδεικτικές απαντήσεις (Εικόνες 9 και 10).



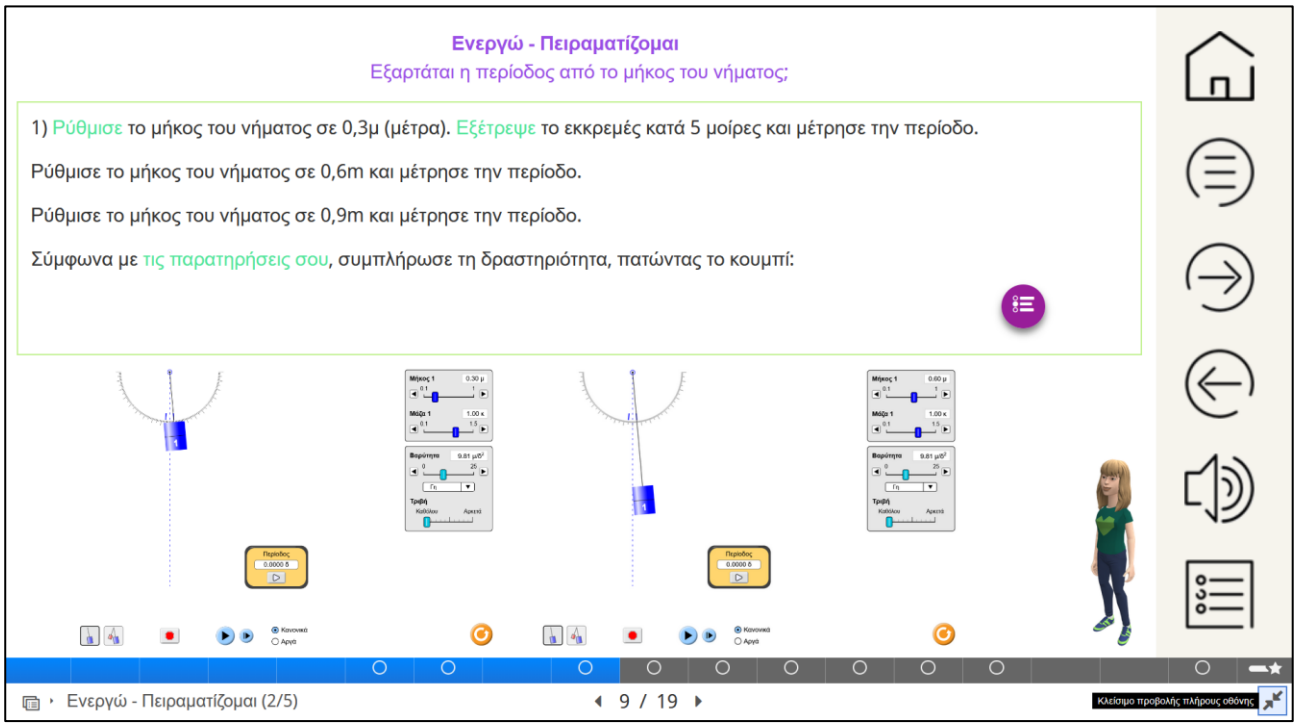
Εικόνα 9: Μετακείμενα



Εικόνα 10: Μετακείμενα

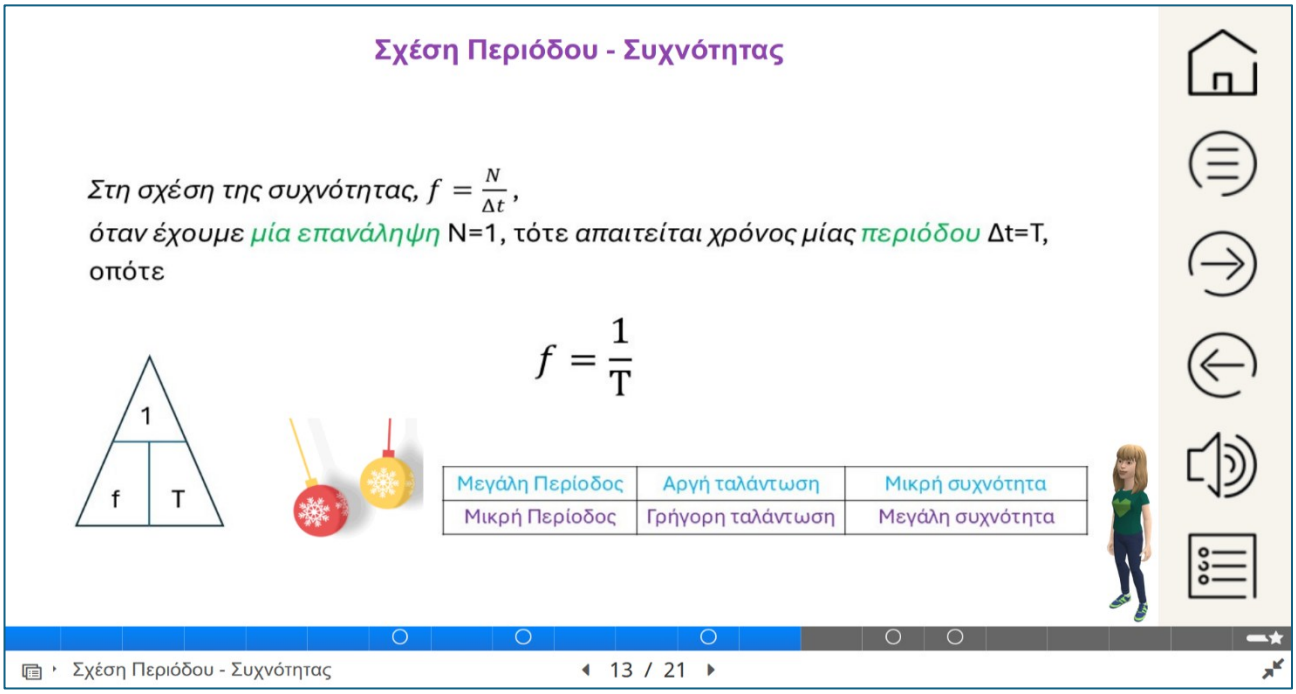
Δεύτερη δέσμη: Διακείμενα – Επικείμενα – Παρακείμενα – Περικείμενα

Τα **Διακείμενα** ενσωματώνουν δραστηριότητες, ασκήσεις αυτοαξιολόγησης και μηχανισμούς ανατροφοδότησης, υποστηρίζοντας την κατανόηση και τη μεταφορά των νέων γνώσεων στην πράξη (Εικόνα 11).



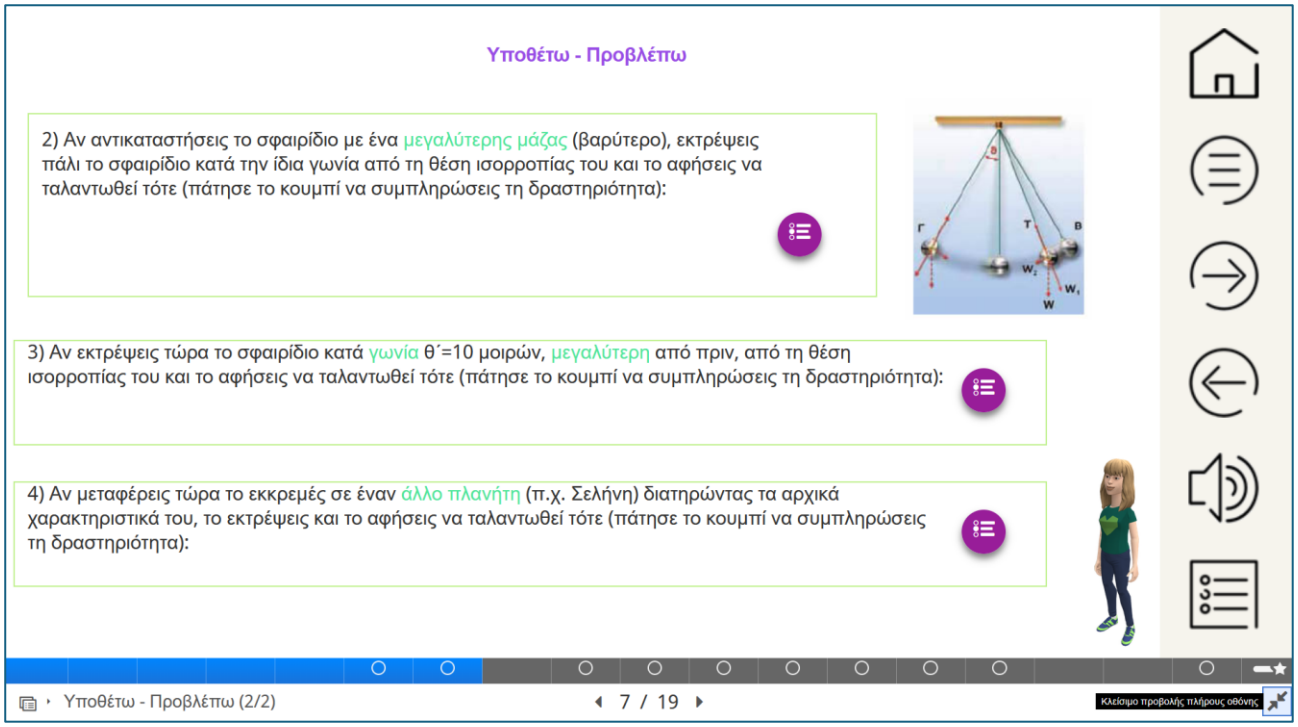
Εικόνα 11: Διακείμενα

Τα **Επικείμενα** είναι επεξηγηματικές προσθήκες που συνοδεύουν το κύριο κείμενο (ορισμοί, γλωσσάριο, σημειώσεις, οδηγίες). Λειτουργούν υποστηρικτικά, αποσαφηνίζουν έννοιες και διευκολύνουν την κατανόηση του/της μαθητή/τριας. Τα **Παρακείμενα** είναι τα συνοδευτικά στοιχεία που «στέκονται δίπλα» στο κύριο κείμενο και το υποστηρίζουν, όπως φωτογραφίες, εικόνες, σχήματα (Εικόνα 12).



Εικόνα 12: Παρακείμενα και Επικείμενα στοιχεία.

Τα **Περικείμενα** είναι τα στοιχεία που περιβάλλουν το περιεχόμενο και διευκολύνουν τον προσανατολισμό, την πλοήγηση και την εργονομία, όπως μενού/εικονίδια, «προηγούμενο–επόμενο», μπάρα προόδου, breadcrumbs, κουμπί υποβολής, avatar, ρυθμίσεις ήχου (Εικόνα 13).



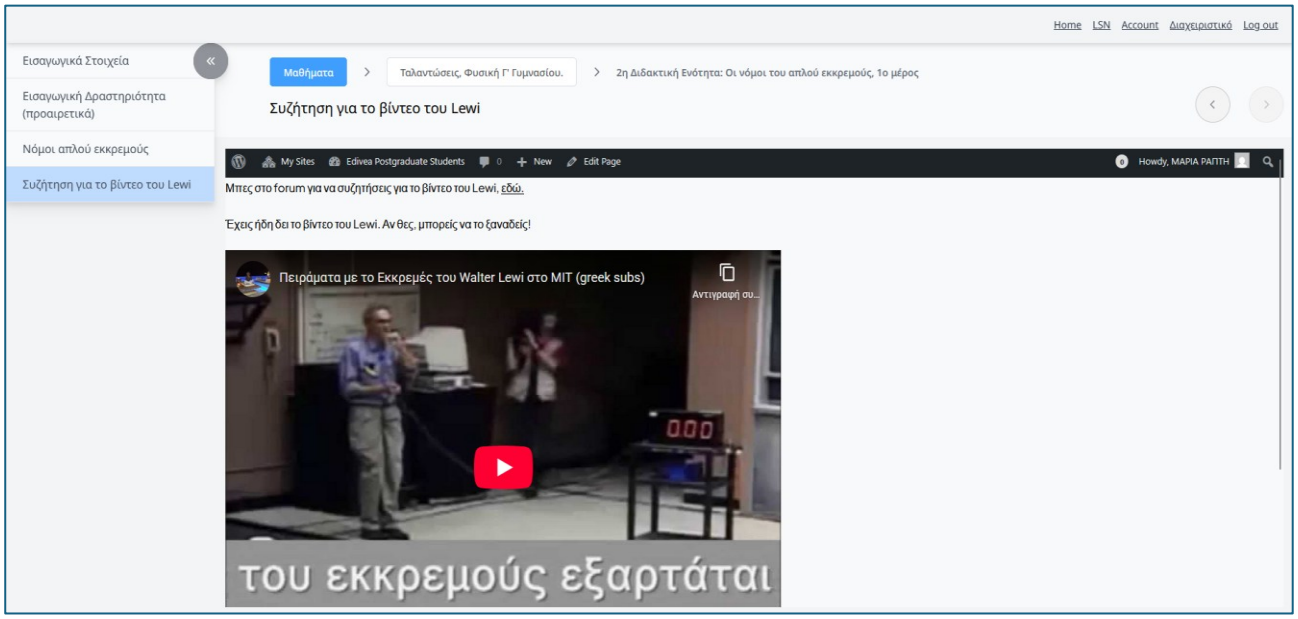
Εικόνα 13: Περικείμενα

Τρίτη δέσμη: **Πολυκείμενα – Πολυαντικείμενα**

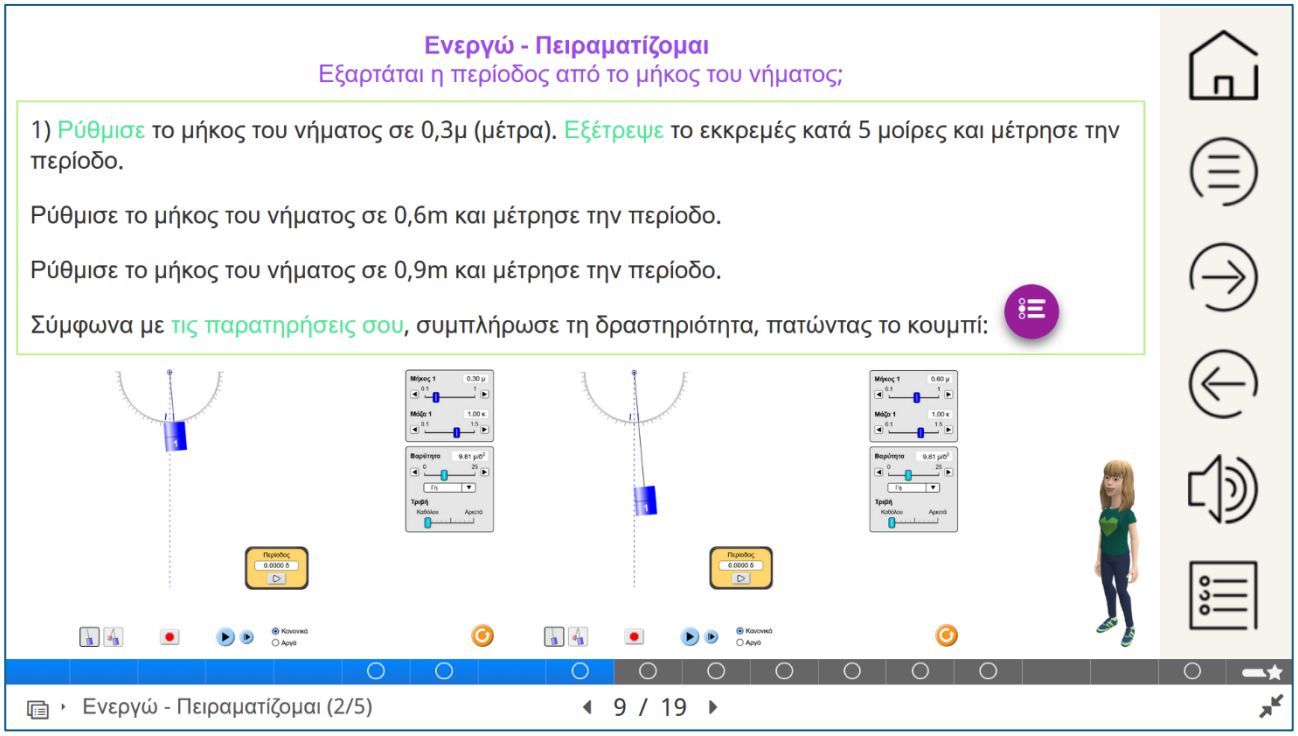
Πολυκείμενα: οδηγίες και θέματα εργασιών, κριτήρια αξιολόγησης, γραπτές παρατηρήσεις και αλληλογραφία που οργανώνουν την εκπόνηση και την αξιολόγηση (Εικόνα 14).

Εικόνα 14: Πολυκείμενα

Τα **Πολυαντικείμενα**, τα οποία είναι τα ηλεκτρονικά μέσα υποστήριξης της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας (ηχητικά αρχεία, παρουσιάσεις, εικόνες, διαδίκτυο) (Εικόνα 15 και 16).



Εικόνα 15: Πολυαντικείμενα

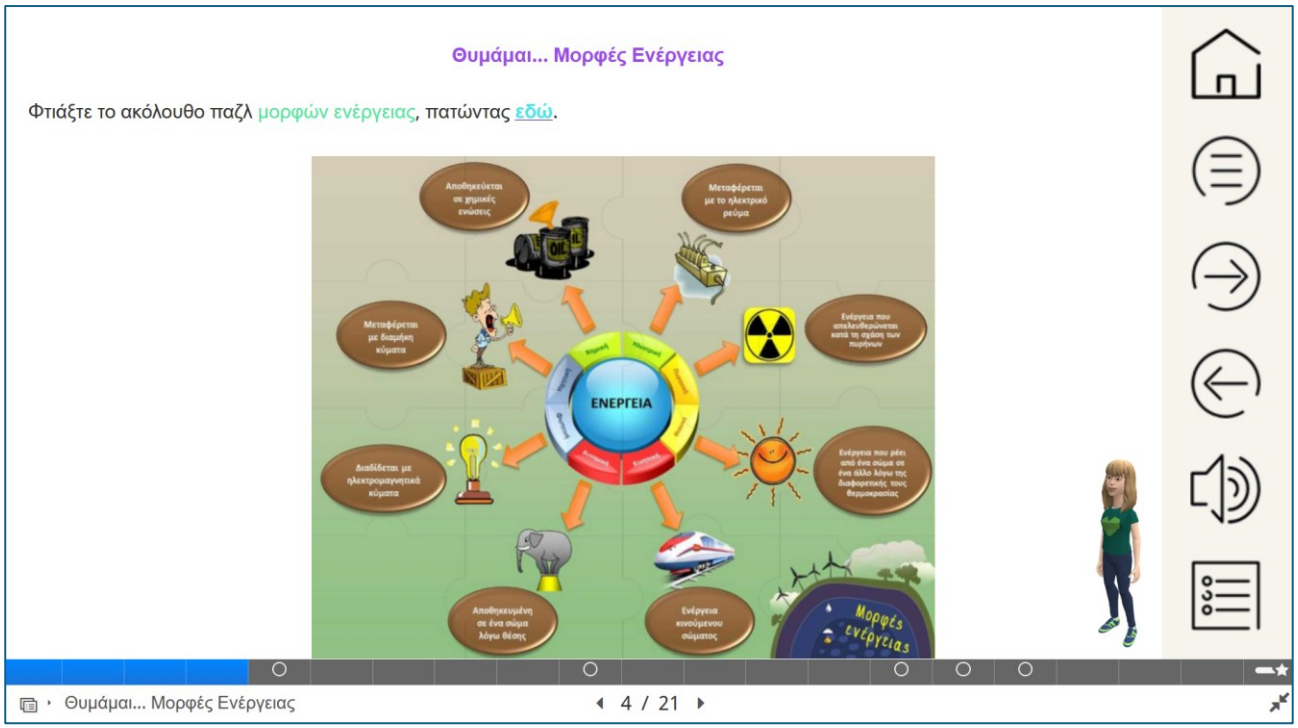


Εικόνα 16: Πολυαντικείμενα

Χαρακτηριστικά ΕΥ ως προς τις Αρχές της πολυμεσικής μάθησης.

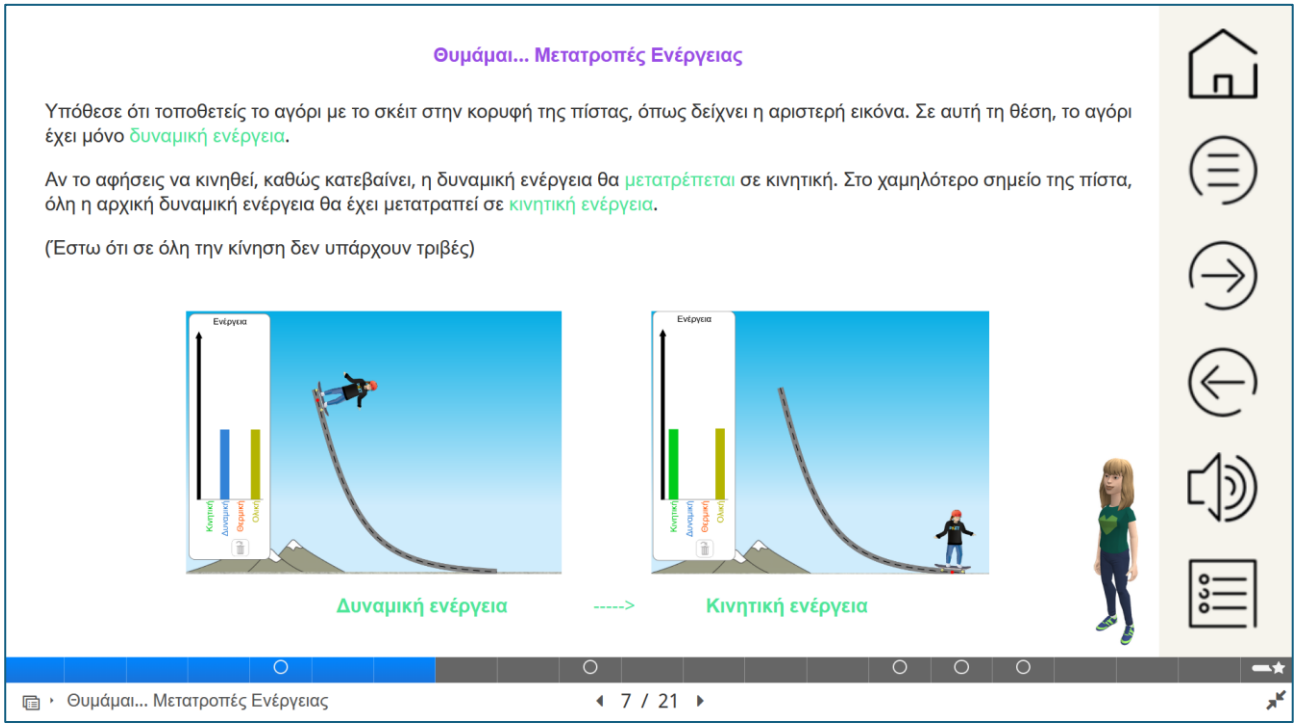
Το ΕΥ σχεδιάστηκε σύμφωνα με τη θεωρία της πολυμεσικής μάθησης του Mayer, όπως φαίνεται ακολούθως με ενδεικτικά παραδείγματα εφαρμογής.

Πολυμεσική αρχή: το εκπαιδευτικό υλικό συνδυάζει συστηματικά λεκτικό λόγο με γραφικές αναπαραστάσεις (στατικές εικόνες, διαγράμματα και βίντεο), ώστε η επεξεργασία της πληροφορίας να γίνεται από πολλαπλά κανάλια και να ενισχύεται η κατανόηση (Εικόνα 17).



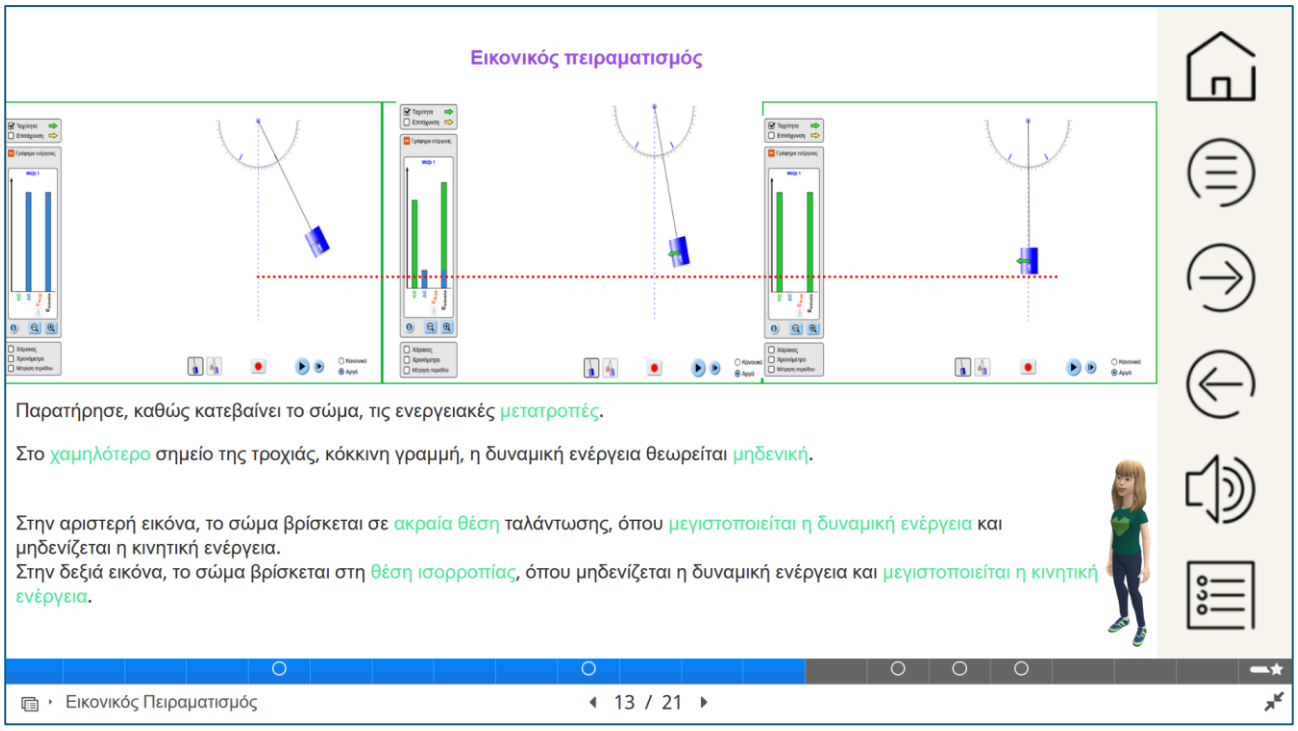
Εικόνα 17: Πολυμεσική αρχή

Χωρική συνάφεια: οι λεζάντες και οι επεξηγήσεις τοποθετούνται δίπλα στα αντίστοιχα τμήματα της εικόνας/διαγράμματος, περιορίζοντας την ανάγκη οπτικής αναζήτησης και το γνωστικό κόστος πλοήγησης (Εικόνα 18).



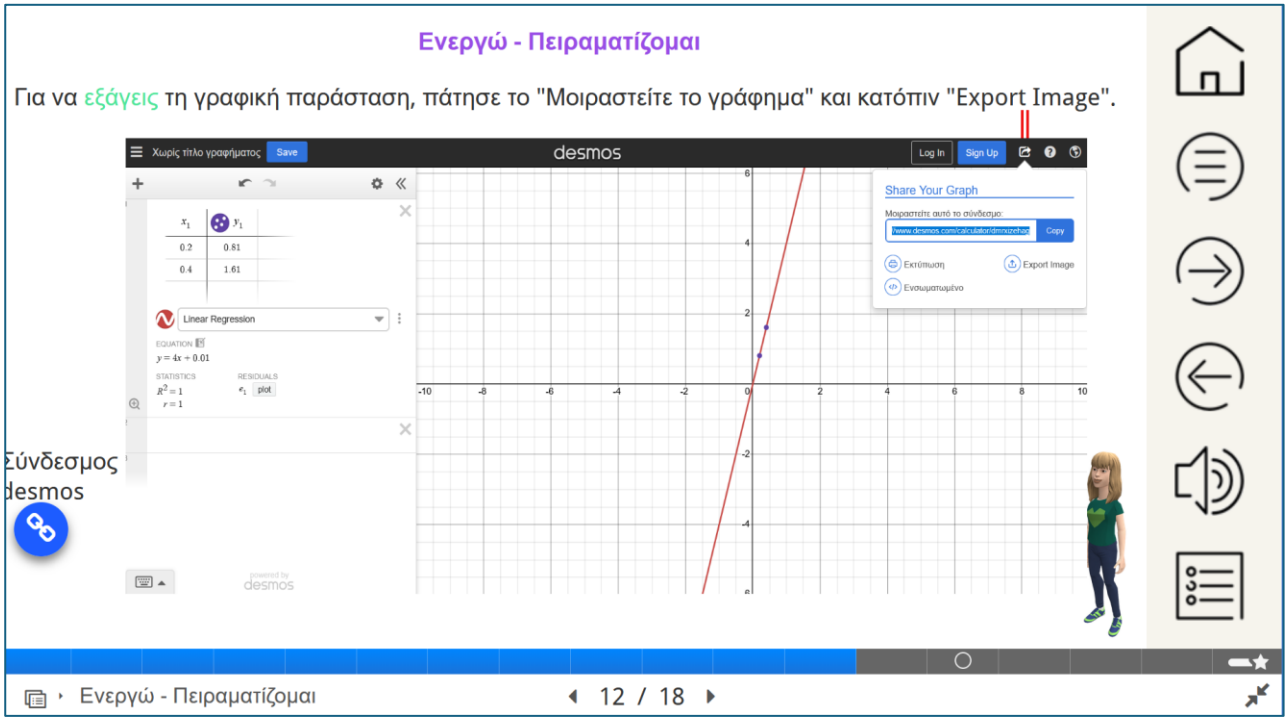
Εικόνα 18: Χωρική συνάφεια

Χρονική συνάφεια: σχετικές εικόνες και επεξηγήσεις παρουσιάζονται ταυτόχρονα (ή με ελάχιστη χρονική απόκλιση), ώστε να διευκολύνεται η άμεση σύνδεση λεκτικού και οπτικού καναλιού (Εικόνα 19).



Εικόνα 19: Χρονική συνάφεια

Αρχή της Τροπικότητας: Στα δυναμικά γραφικά/προσομοιώσεις προτιμάται αφήγηση (φωνή) σε συνδυασμό με την οπτική ροή, αντί για εκτενές κείμενο πάνω στην οθόνη, ώστε να αποφεύγεται ο ανταγωνισμός στο οπτικό κανάλι (Εικόνα 20).

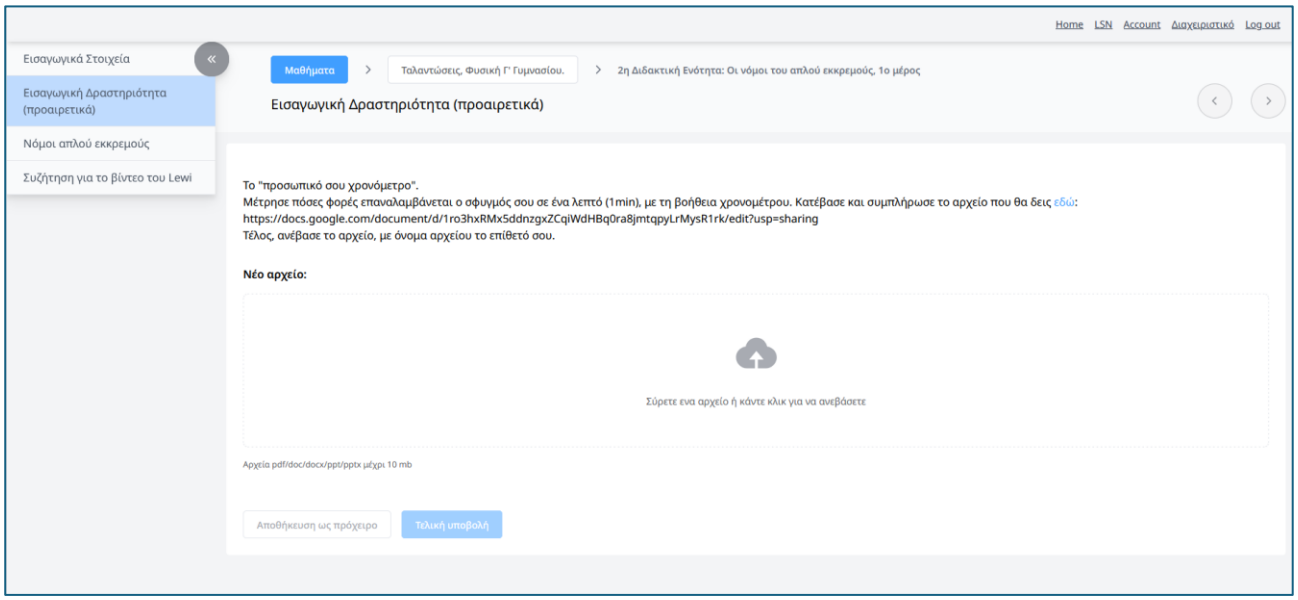


Εικόνα 20: Αρχή της Τροπικότητας

Αρχή της Προπαίδευσης: Παρέχονται εκ των προτέρων βασικοί όροι και σχέσεις, ώστε οι μαθητές/τριες να αναγνωρίζουν έγκαιρα τα δομικά στοιχεία του φαινομένου (Εικόνα 21).

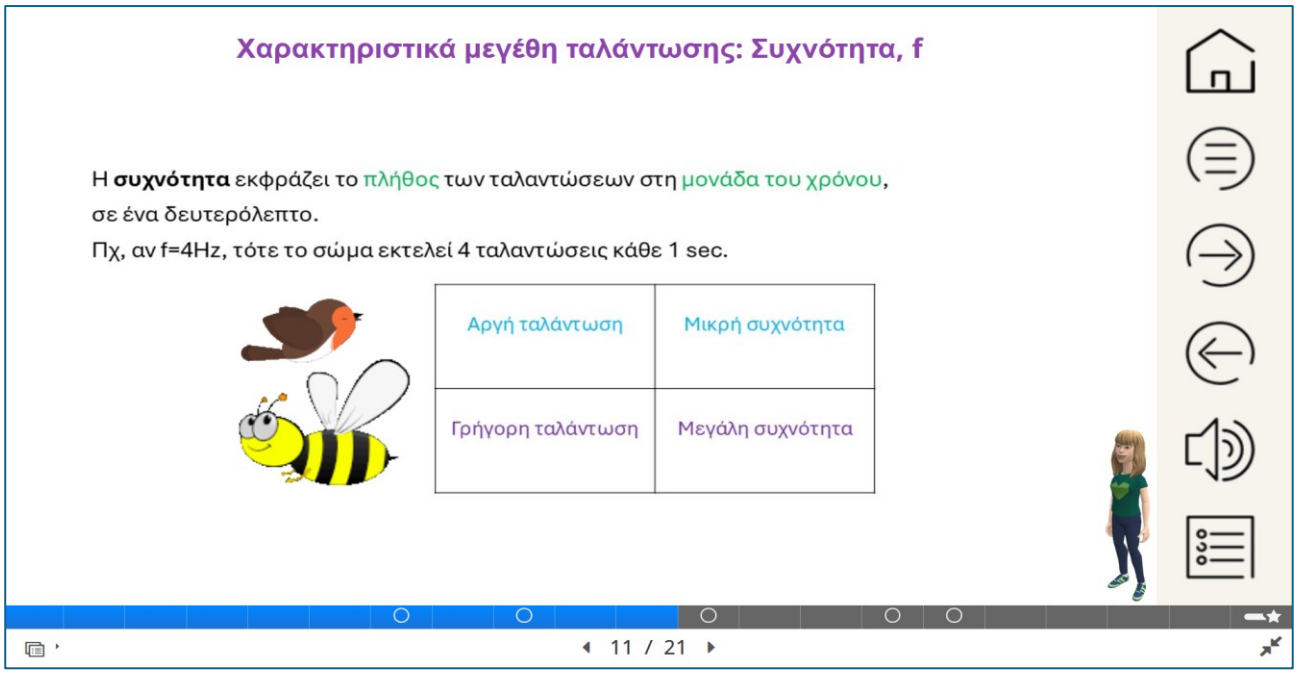
Εικόνα 21: Αρχή της Προπαίδευσης

Αρχή της Προσωποποίησης: υιοθετείται ύφος σε β΄ πρόσωπο και σαφείς διατυπώσεις, ώστε να ενισχύεται η εγγύτητα, η εμπλοκή και το κίνητρο των μαθητών/τριών (Εικόνα 22).



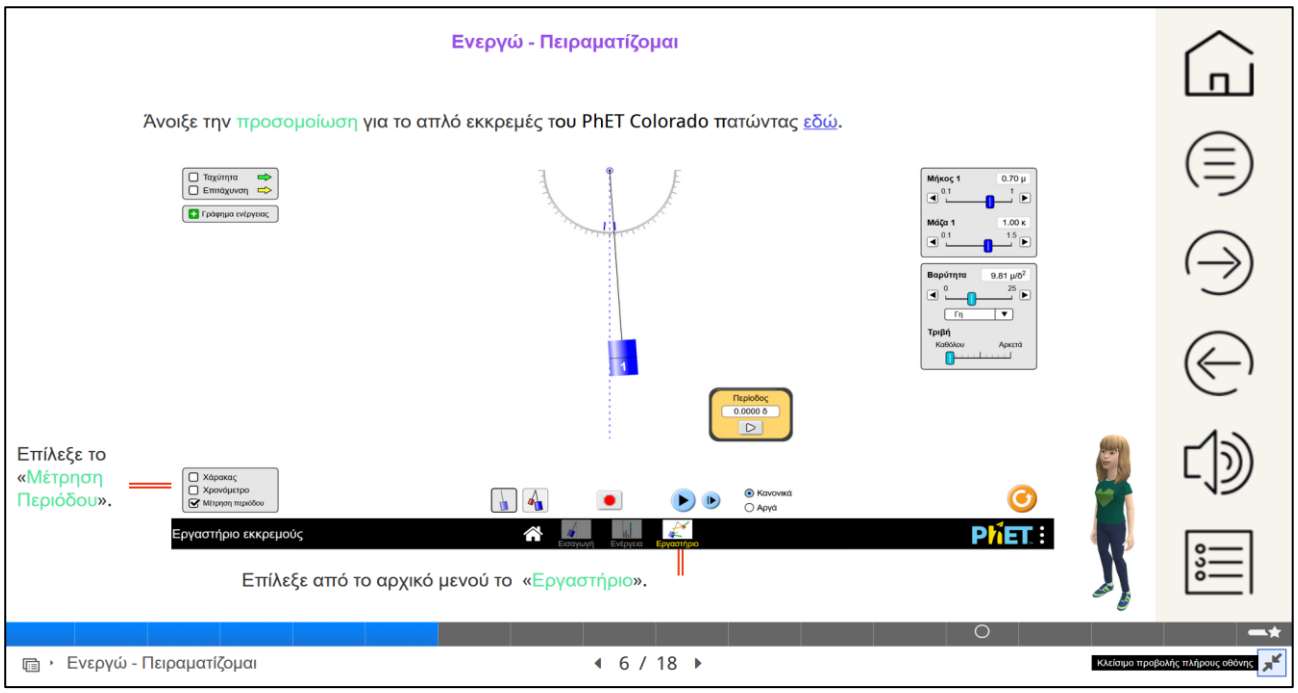
Εικόνα 22: Αρχή της Προσωποποίησης

Αρχή της Κατάτμησης: το περιεχόμενο σπάει σε μικρά, νοηματικά αυτόνομα τμήματα με δυνατότητα ελέγχου ρυθμού από τον/την μαθητή/τρια (παύση, επανάληψη), υποστηρίζοντας την αυτορρύθμιση (Εικόνα 23).



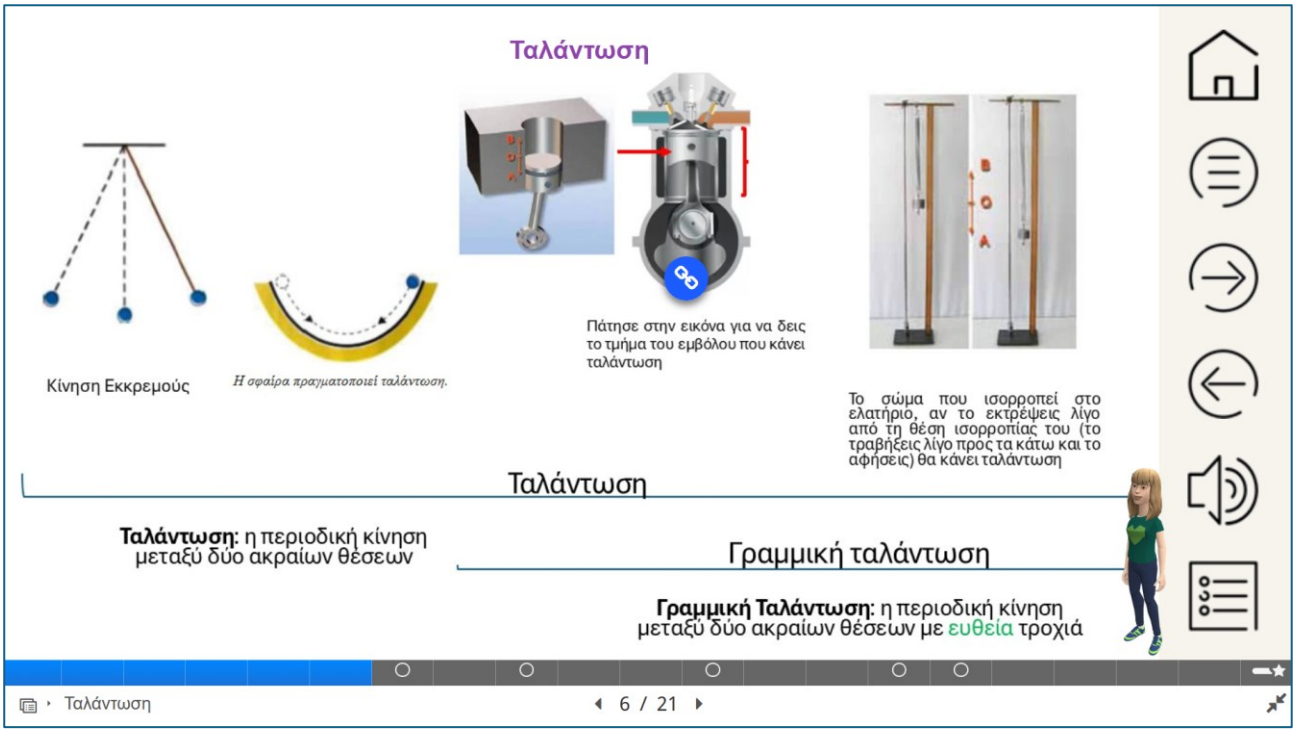
Εικόνα 23: Αρχή της Κατάτμησης

Αρχή της Σηματοδότησης: βέλη, επισημάνσεις, επικεφαλίδες και χρωματικές τονίσεις καθοδηγούν την προσοχή στα κρίσιμα σημεία και κάνουν εμφανή τη δομή της διαδικασίας (Εικόνα 24).

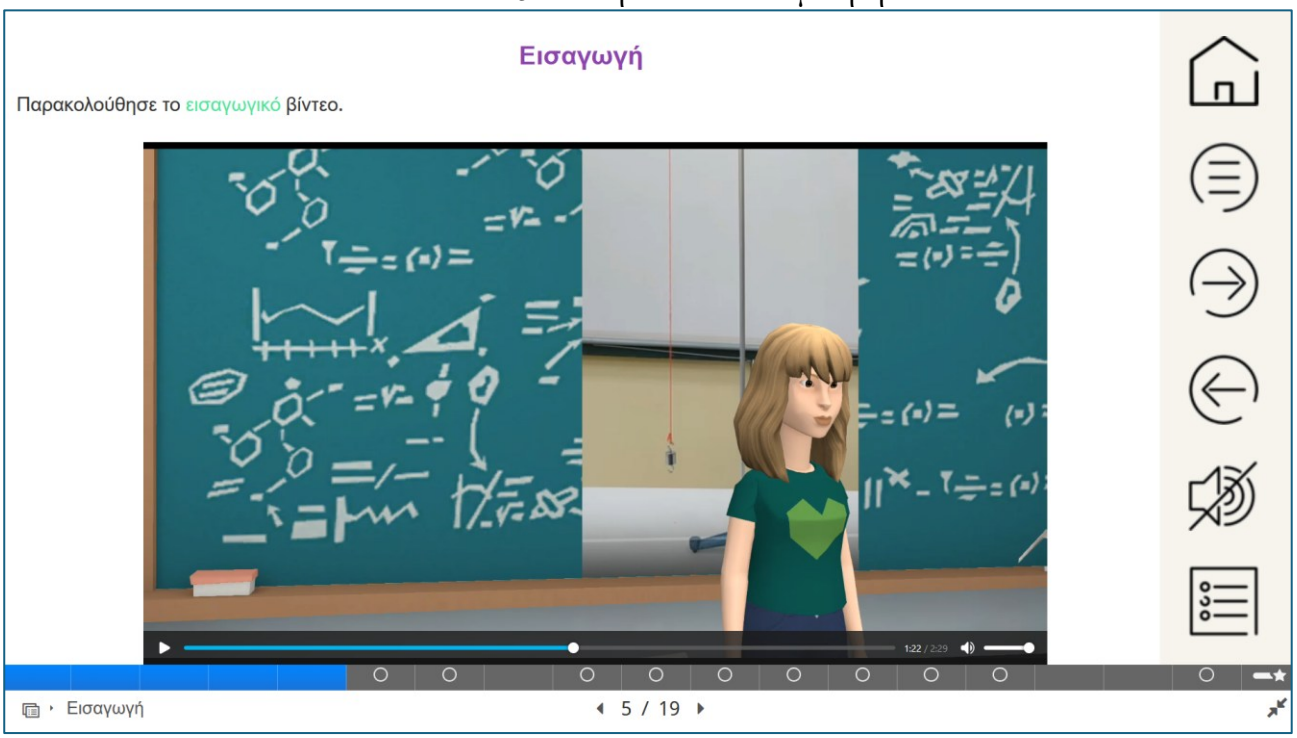


Εικόνα 24: Αρχή της Σηματοδότησης

Φωνή και Εικόνα ομιλητή: χρησιμοποιείται φυσική ανθρώπινη φωνή στην αφήγηση, η οποία είναι πιο αποτελεσματική από συνθετική εκφορά για τη δόμηση σχέσης και την κατανόηση. Η εμφάνιση του/της ομιλητή/τριας στην οθόνη χρησιμοποιείται επιλεκτικά μόνο όταν εξυπηρετεί τον διδακτικό στόχο (Εικόνες 25 και 26).



Εικόνα 25: Φωνή και Εικόνα ομιλητή

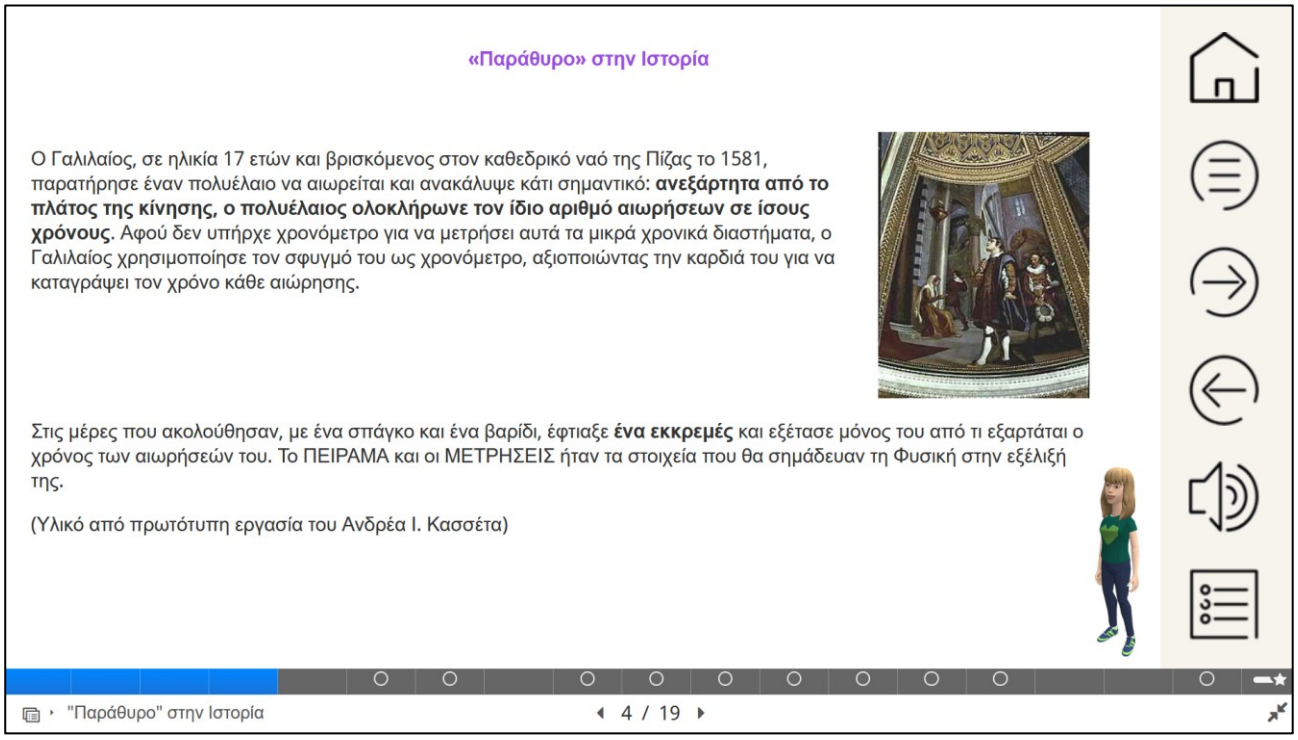


Εικόνα 26: Φωνή και Εικόνα ομιλητή

Χαρακτηριστικά ΕΥ σύμφωνα με τα ΝΠΣ για τη Φυσική Γυμνασίου.

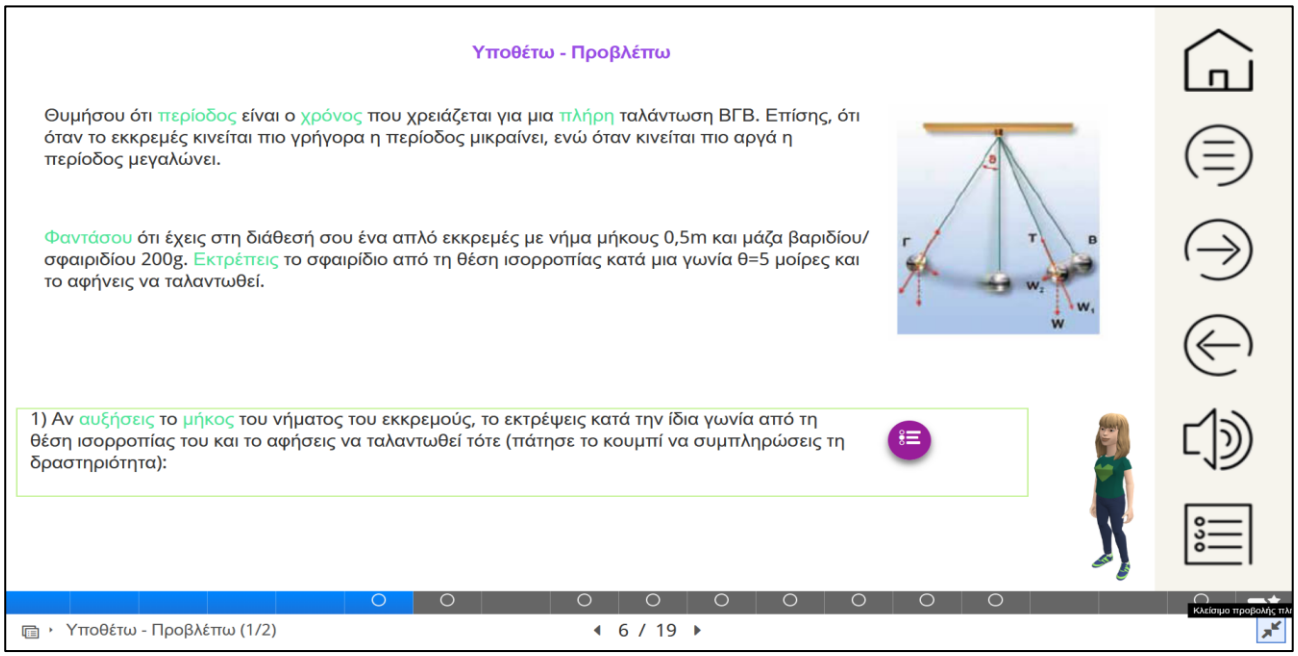
Ο σχεδιασμός της Θεματικής Ενότητας των Ταλαντώσεων στηρίζεται στα βήματα της εκπαιδευτικής - επιστημονικής μεθόδου με διερεύνηση, όπως περιγράφονται στο ΦΕΚ 421/30-01/2023τ.Β' για τα ΝΠΣ Φυσικής Γυμνασίου.

Αρχικά, η διδασκαλία οφείλει να κινεί το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών με εναύσματα (Εικόνα 27) από την επικαιρότητα και την καθημερινότητα, με επιστημονικές ή τεχνολογικές εφαρμογές και με διαθεματικές–διεπιστημονικές αναφορές στην κοινωνία, την τέχνη και τον πολιτισμό, ώστε να καλλιεργείται η παρατηρητικότητα και να ενεργοποιείται ο δημιουργικός προβληματισμός.



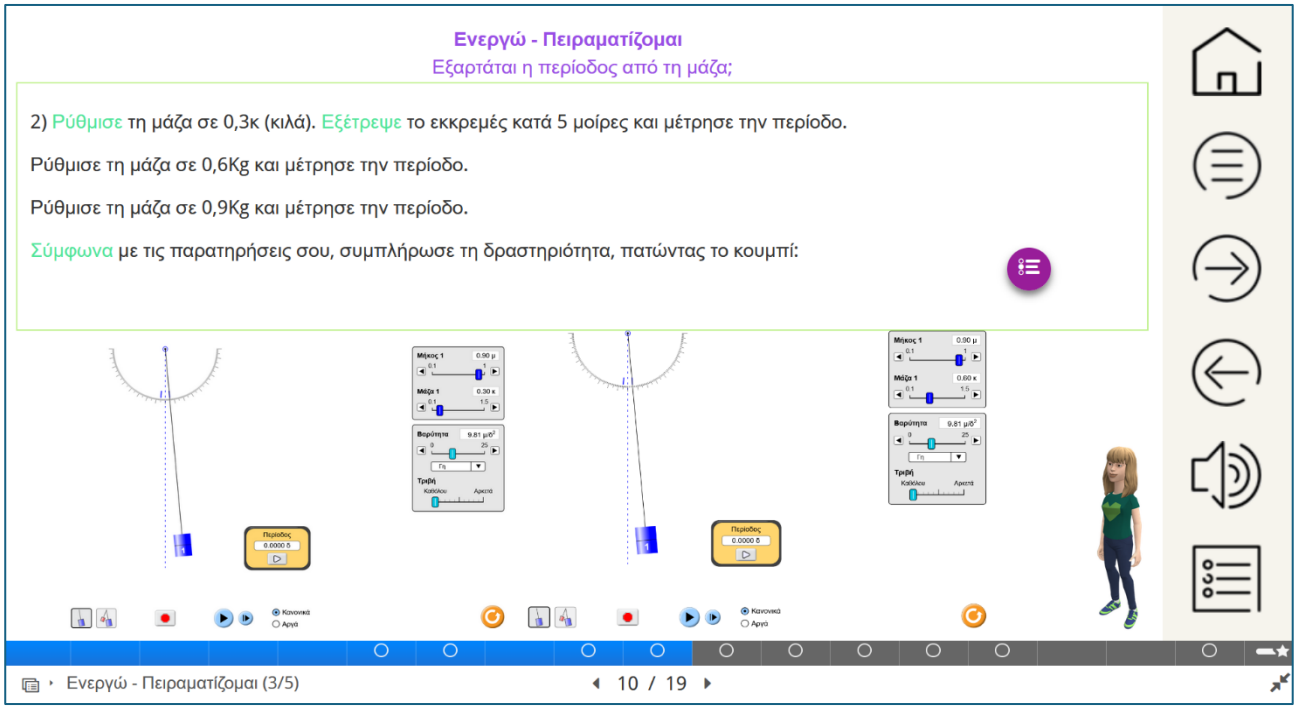
Εικόνα 27: Έναυσμα

Στη συνέχεια, διαμορφώνονται ουσιαστικά ερωτήματα, οδηγούμαστε στη διατύπωση υποθέσεων (Εικόνα 28) και οι μαθητές/τριες εμπλέκονται σε συζητήσεις αξιοποιώντας τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους, με ρητή καθοδήγηση για τον τρόπο οργάνωσης και διεξαγωγής της διερεύνησης.



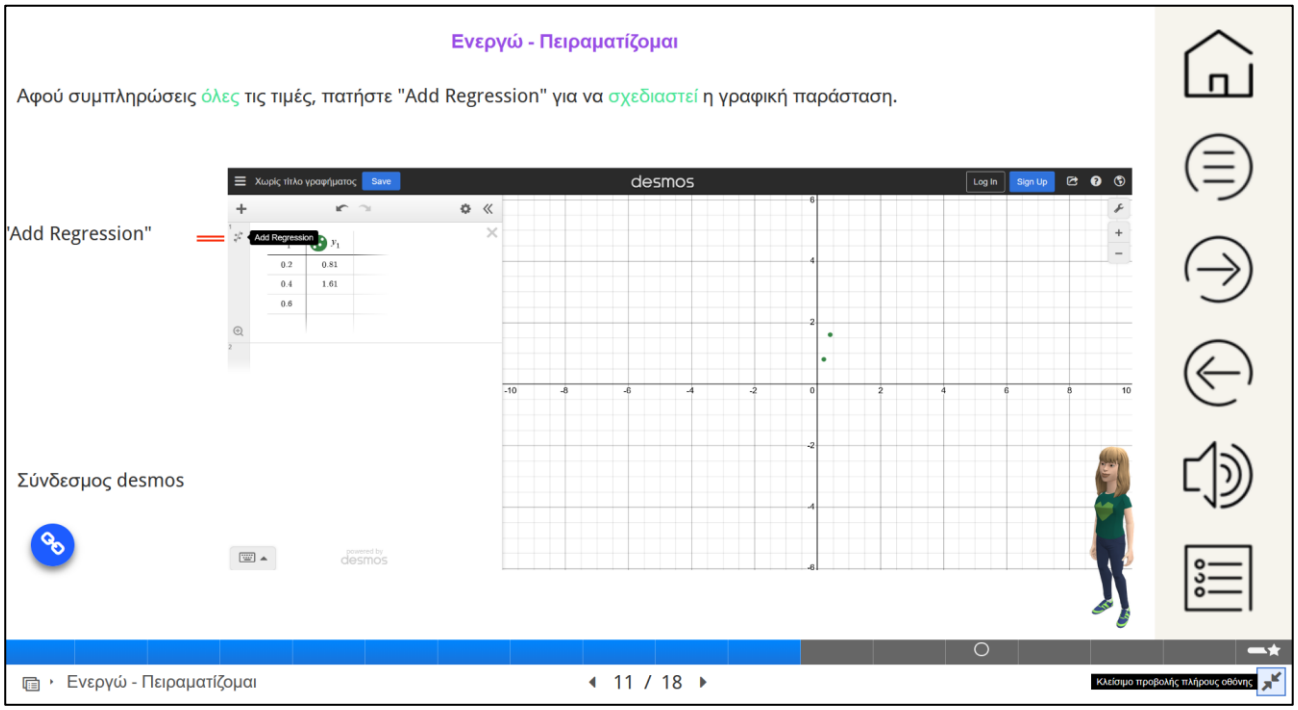
Εικόνα 28: Διατύπωση υποθέσεων

Ακολουθεί η πειραματική φάση, πραγματική ή εικονική (Εικόνα 29), ατομικά ή ομαδικά, με αξιοποίηση απλών υλικών ή/και ψηφιακών οργάνων, ώστε οι μαθητές/τριες να μετρούν, να συνεργάζονται, να αναλαμβάνουν ρόλους και να καλλιεργούν δημιουργικότητα, πρωτοβουλία, διαχείριση μεταβλητών και χρόνου. Η πρόβλεψη δραστηριοτήτων αυτοσχεδιασμού και μικρών κατασκευών ενισχύει την αυτενέργεια και τη δυνατότητα αναπαραγωγής των διαδικασιών στο σπίτι.



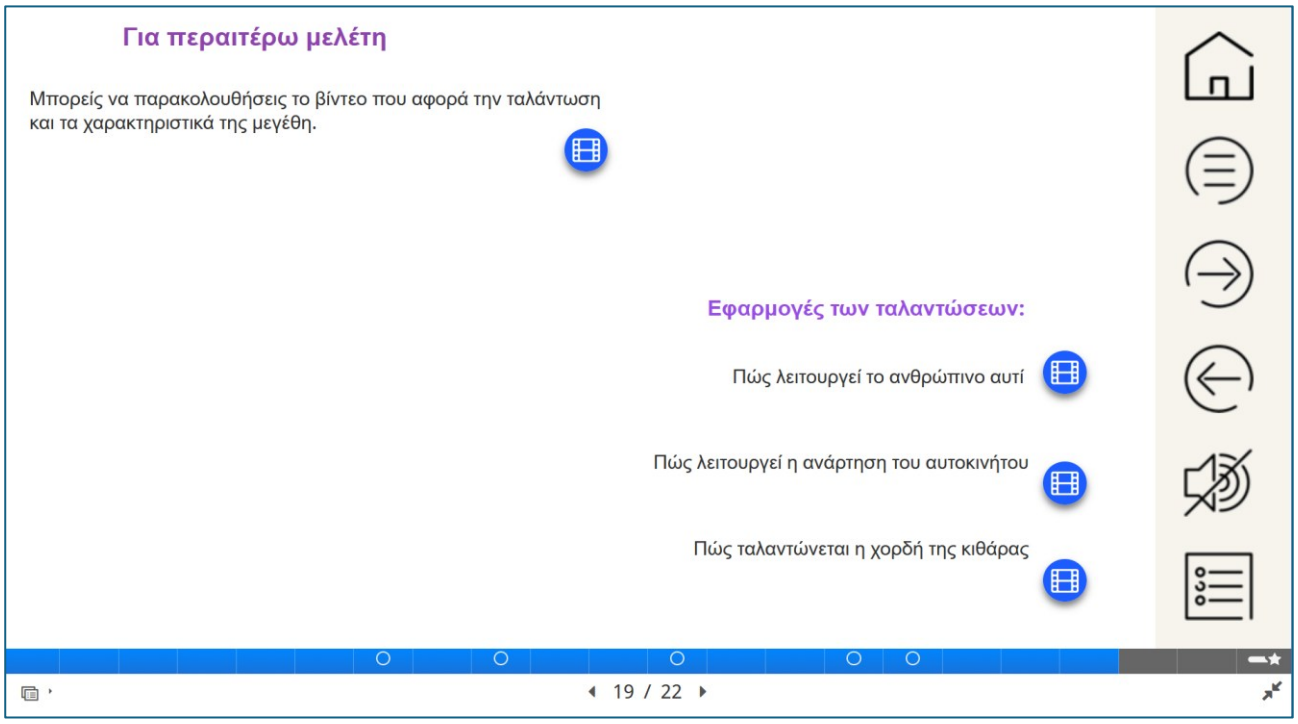
Εικόνα 29: Εικονικός πειραματισμός

Παράλληλα, προβλέπεται συστηματική καταγραφή παρατηρήσεων, επεξεργασία μετρήσεων (Εικόνα 30), οργάνωση δεδομένων και τεκμηρίωση συμπερασμάτων, με αξιοποίηση στοιχείων υπολογιστικής σκέψης (ανάλυση, αναγνώριση προτύπων, αφαίρεση, εκτίμηση). Με τον τρόπο αυτό καλλιεργούνται επίλυση προβλήματος, λήψη απόφασης, κριτικός λόγος και ικανότητες γραπτής και προφορικής έκφρασης, ενισχύοντας την αυτοεκτίμηση και την αυτορρύθμιση.

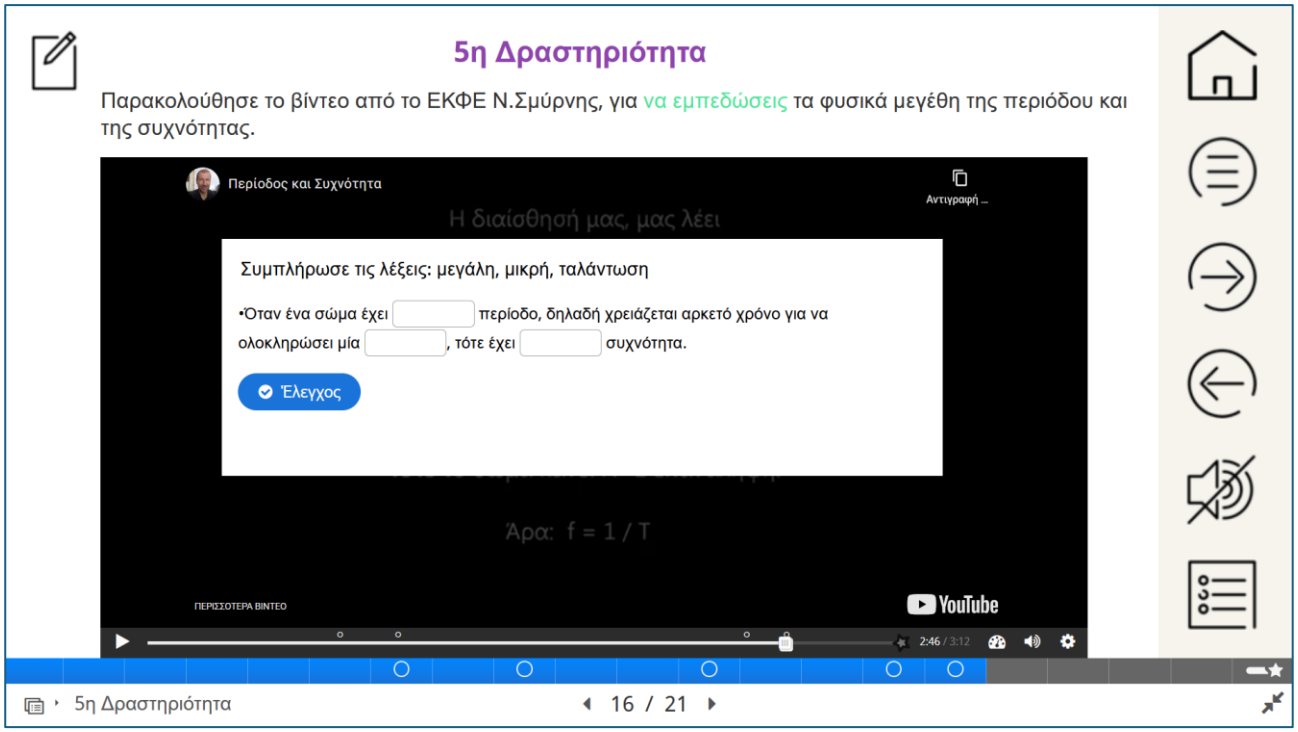


Εικόνα 30: Καταγραφή - επεξεργασία μετρήσεων

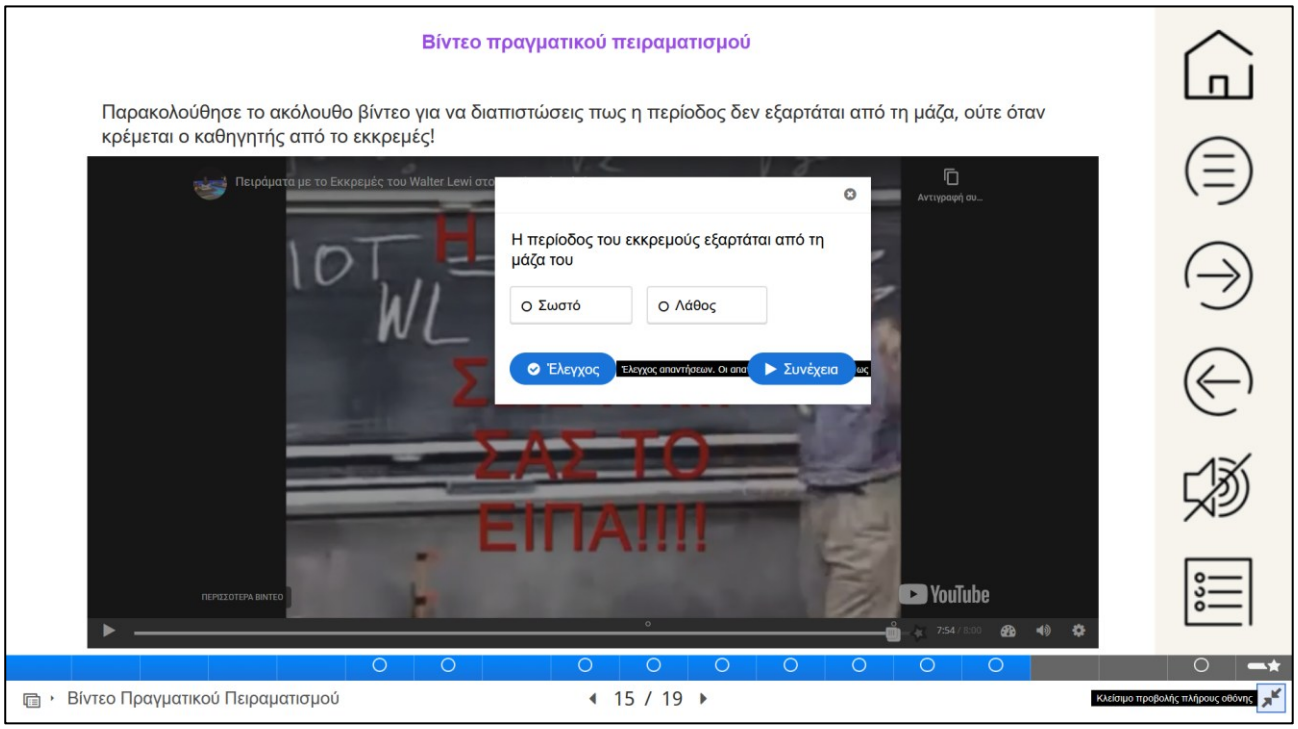
Τέλος, η νέα γνώση διευρύνεται διαθεματικά και διασυνδέεται με ερμηνευτικά μοντέλα και εφαρμογές του μικρόκοσμου, καλλιεργώντας ικανότητες μοντελοποίησης, ενοποίησης και γενίκευσης (Εικόνα 31), καθώς και μεταγνωστικές δεξιότητες, όπως σχεδιασμός, παρακολούθηση, αξιολόγηση της πορείας μάθησης (Εικόνες 32 και 33). Με αυτό το πλαίσιο, αναδεικνύεται ο κεντρικός ρόλος της διερεύνησης και προκρίνεται η υιοθέτηση του αποδεικτικού–πειραματικού τρόπου σκέψης.



Εικόνα 31: Εφαρμογές - Γενικεύσεις

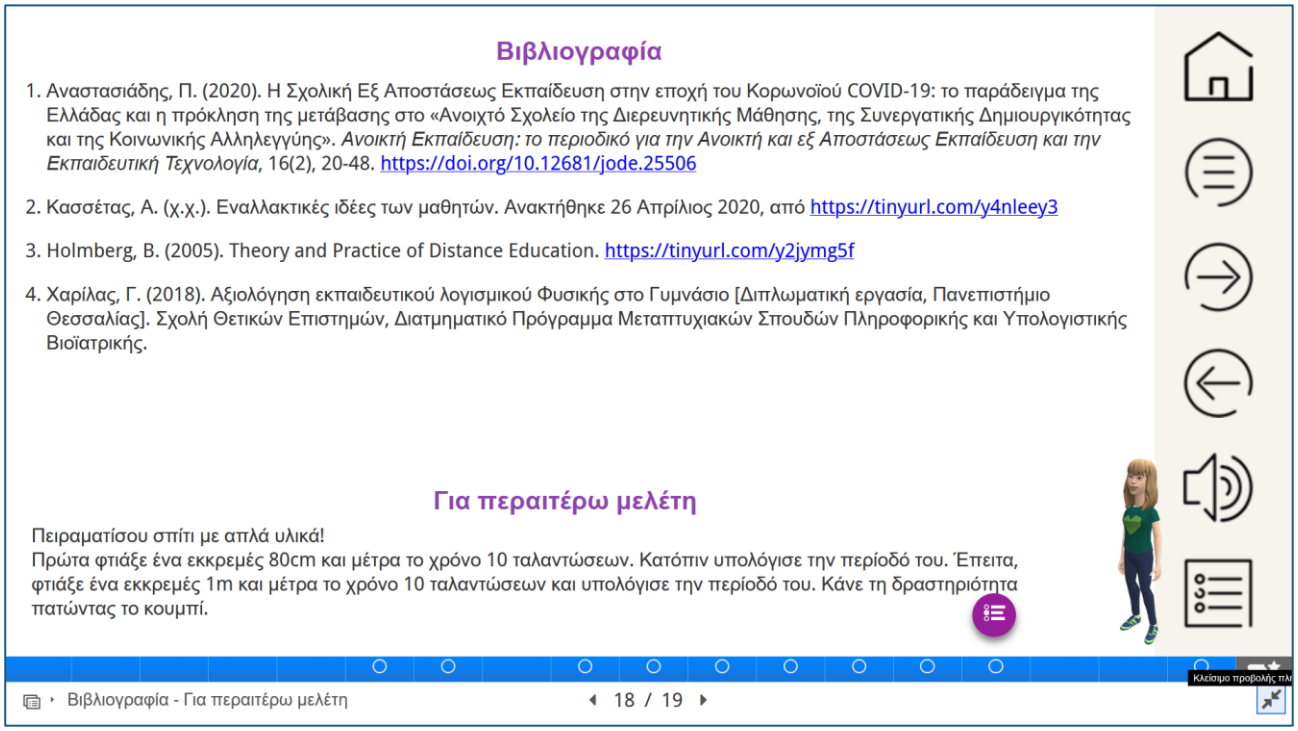


Εικόνα 32: Μεταγνωστικές δεξιότητες



Εικόνα 33: Μεταγνωστικές δεξιότητες

Σύμφωνα με τα ΝΠΣ, είναι επιθυμητό ο πειραματισμός να υλοποιείται από τους/τις μαθητές/-τριες μετωπικά. Προτείνεται να ενθαρρύνεται ο σχεδιασμός και η ιδιοκατασκευή της πειραματικής διάταξης με δημιουργικό αυτοσχεδιασμό από τους/τις μαθητές/-τριες. Επιπλέον, να χρησιμοποιούνται απλά, οικονομικά και εύκολα διαθέσιμα υλικά, τα οποία επιλέγουν και συγκεντρώνουν οι ίδιοι/ες, ώστε να μπορούν να επαναλάβουν το πείραμα και στο σπίτι (Εικόνα 34).



Εικόνα 34: Πείραμα στο σπίτι

4.4. Μεθοδολογία της Έρευνας

Εκπαιδευτική έρευνα και μεθοδολογικές προσεγγίσεις

Η εκπαιδευτική έρευνα αποτελεί οργανωμένη και συστηματική προσπάθεια διερεύνησης ζητημάτων που σχετίζονται με τη διδασκαλία, τη μάθηση και τη λειτουργία των εκπαιδευτικών συστημάτων. Σκοπός της είναι να φωτίσει τόσο θεωρητικά όσο και πρακτικά ερωτήματα, συμβάλλοντας στη βελτίωση των διδακτικών πρακτικών, στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο μαθαίνουν οι μαθητές και στον αναστοχασμό πάνω στις εκπαιδευτικές πολιτικές και δομές. Μέσω της συλλογής, ανάλυσης και ερμηνείας δεδομένων, η εκπαιδευτική έρευνα επιδιώκει να περιγράψει, να ερμηνεύσει και, όπου είναι δυνατό, να προβλέψει εκπαιδευτικά φαινόμενα, προσφέροντας τεκμηριωμένες προτάσεις για αλλαγές και παρεμβάσεις στην πράξη (Creswell, 2014).

Η μεθοδολογία της εκπαιδευτικής έρευνας αναφέρεται στο σύνολο των στρατηγικών, διαδικασιών και τεχνικών που χρησιμοποιεί ο ερευνητής για να απαντήσει στα ερευνητικά ερωτήματα που θέτει. Περιλαμβάνει τον συνολικό σχεδιασμό της μελέτης (τύπος έρευνας, δείγμα, εργαλεία συλλογής δεδομένων), τις διαδικασίες συλλογής (όπως ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις, παρατήρηση, ανάλυση εγγράφων) και τις μεθόδους ανάλυσης και ερμηνείας των δεδομένων. Η επιλογή της κατάλληλης μεθοδολογίας συνδέεται άμεσα με τη φύση του προβλήματος που διερευνάται, τους στόχους της έρευνας και το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο εντάσσεται.

Οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις διακρίνονται σε ποσοτικές, ποιοτικές και μεικτές. Οι ποσοτικές έρευνες βασίζονται στη συλλογή αριθμητικών δεδομένων και στη στατιστική ανάλυσή τους, με στόχο τη μέτρηση σχέσεων ή διαφορών ανάμεσα σε μεταβλητές και, υπό προϋποθέσεις, τη γενίκευση των αποτελεσμάτων σε ευρύτερους πληθυσμούς. Χαρακτηρίζονται από αυστηρά δομημένο σχεδιασμό, τυποποιημένα εργαλεία συλλογής δεδομένων και έμφαση στην αντικειμενικότητα και την αξιοπιστία των μετρήσεων. Οι ποιοτικές προσεγγίσεις εστιάζουν στην εις βάθος κατανόηση εμπειριών, στάσεων και νοημάτων που αποδίδουν τα υποκείμενα στα εκπαιδευτικά φαινόμενα. Χρησιμοποιούν κυρίως λεκτικά και περιγραφικά δεδομένα (όπως συνεντεύξεις, παρατηρήσεις, ημερολόγια, έγγραφα), τα οποία αναλύονται με διαδικασίες κωδικοποίησης, κατηγοριοποίησης και ανάπτυξης θεματικών ενοτήτων. Η έμφαση δίνεται στον πλούτο και την πολυπλοκότητα των δεδομένων, καθώς και στη σύνδεση των ευρημάτων με το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο.

Οι μεικτές μέθοδοι συνδυάζουν στοιχεία ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας στο ίδιο ερευνητικό σχέδιο, ώστε να αξιοποιηθούν συμπληρωματικά τα πλεονεκτήματα και των δύο προσεγγίσεων. Ο συνδυασμός αυτός μπορεί να είναι διαδοχικός (π.χ. πρώτα ποσοτική και στη συνέχεια ποιοτική διερεύνηση) ή παράλληλος, με στόχο μια πιο σφαιρική κατανόηση του υπό εξέταση ζητήματος. Σε

αυτή την προοπτική, η τριγωνοποίηση πηγών και μεθόδων συμβάλλει στην ενίσχυση της εγκυρότητας των συμπερασμάτων (Ίσαρη & Πουρκός, 2015).

Κρίσιμη διάσταση της μεθοδολογίας αποτελεί, επίσης, η τήρηση δεοντολογικών αρχών, όπως η ενημερωμένη συναίνεση των συμμετεχόντων, η προστασία της ανωνυμίας και της εμπιστευτικότητας, καθώς και το δικαίωμα απόσυρσης από την έρευνα. Η σαφής περιγραφή του δείγματος, των εργαλείων και των βημάτων ανάλυσης είναι αναγκαία προϋπόθεση, ώστε η έρευνα να είναι διαφανής, αναπαράξιμη και τα ευρήματα να μπορούν να ελεγχθούν και να αξιοποιηθούν σε μεταγενέστερες μελέτες.

Μεθοδολογικός σχεδιασμός της παρούσας έρευνας.

Η παρούσα διπλωματική εργασία υιοθέτησε μεικτό ερευνητικό σχεδιασμό, συνδυάζοντας ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους, με σκοπό τη σφαιρική αξιολόγηση του αναπτυγμένου εκπαιδευτικού υλικού. Στο πλαίσιο της ποιοτικής προσέγγισης, ζητήθηκε η συμβολή τεσσάρων ειδικών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση (ΕξΑΕ). Οι ειδικοί αυτοί κλήθηκαν να αξιολογήσουν το υλικό μέσω ερωτηματολογίου ανοικτού τύπου, το οποίο περιελάμβανε 63 ερωτήσεις και δημιουργήθηκε από το ΕΔΙΒΕΑ του Πανεπιστημίου Κρήτης για το σκοπό αυτό.

Για την απάντηση του ερευνητικού ερωτήματος «Κατά πόσο βοήθησε το εκπαιδευτικό υλικό την καλύτερη κατανόηση της θεματικής των Ταλαντώσεων;» χρησιμοποιήθηκε πειραματικός σχεδιασμός με διαχωρισμό των μαθητών/τριών σε Ομάδα Πειραματισμού και Ομάδα Ελέγχου και με χρήση διαγνωστικού τεστ (pre-test) και τεστ αξιολόγησης (post-test). Συγκροτήθηκαν δύο ανεξάρτητες ομάδες: η Ομάδα Πειραματισμού (τα δύο από τα τρία τμήματα του σχολείου) με 48 μαθητές/τριες που μελέτησαν το συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό και η Ομάδα Ελέγχου (το τρίτο τμήμα του σχολείου) με 24 μαθητές/τριες που εργάστηκαν με τις συνήθεις ενδοταξικές πρακτικές. Και οι δύο ομάδες διδάχτηκαν στην τάξη τέσσερις ώρες την ενότητα «Ταλαντώσεις» της Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου, οργανωμένη σε τέσσερις υποενότητες: «Χαρακτηριστικά ταλάντωσης», «Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η περίοδος», «Σχέση του τετραγώνου της περιόδου με το μήκος του εκκρεμούς» και «Ενέργεια ταλάντωσης». Στην Ομάδα Πειραματισμού, που εφαρμόστηκε η παρέμβαση, μέρος του υλικού αξιοποιήθηκε με τη μέθοδο της ανεστραμμένης τάξης, ενώ το υπόλοιπο υλοποιήθηκε εντός τάξης σε ζεύγη μαθητών/τριών με χρήση τάμπλετ. Η Ομάδα Ελέγχου ακολούθησε τη συνήθη διδασκαλία χωρίς αξιοποίηση του υλικού.

Μετά την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης, οι μαθητές/τριες των δύο ομάδων κλήθηκαν να απαντήσουν στο ίδιο post-test, που φαίνεται στο Παράρτημα Δ. Το post-test περιείχε εννέα (9) ερω-

τήσεις κλειστού τύπου (συμπλήρωσης κενού, αντιστοίχισης, πολλαπλής επιλογής) και μία ανάπτυξης. Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογούταν με δύο (2) μονάδες. Τα δεδομένα από τις επιδόσεις τους επέτρεψαν τη διερεύνηση τυχόν διαφορών μεταξύ των ομάδων στα μαθησιακά αποτελέσματα, καθώς και την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του υλικού στη βελτίωση της κατανόησης των υπό μελέτη εννοιών. Η στατιστική επεξεργασία πραγματοποιήθηκε στο SPSS με υπολογισμό περιγραφικών δεικτών και εφαρμογή ελέγχων t για ανεξάρτητα δείγματα, με έλεγχο ομοιογένειας διακυμάνσεων (Levene) και επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Οι δύο ομάδες Ελέγχου και Πειραματισμού, μπορούν να θεωρηθούν ισοδύναμες. Αυτό συνέβη λόγω του ακόλουθου τρόπου κατανομής των μαθητών σε τμήματα: Κατά τη μετάβαση των μαθητών από τη Β΄ στη Γ΄ Γυμνασίου, η σύνθεση των τριών τμημάτων αναδιαμορφώθηκε βάσει ακαδημαϊκών και παιδαγωγικών κριτηρίων. Αρχικά, οι μαθητές ομαδοποιήθηκαν σε βαθμολογικές ζώνες με βάση τη συνολική επίδοσή τους από τον τελικό Μέσο Όρο της Β΄ Γυμνασίου. Στη συνέχεια, από κάθε βαθμολογική ζώνη τοποθετήθηκε ίσος αριθμός μαθητών σε κάθε ένα από τα τρία τμήματα, με στόχο την όσο το δυνατόν ισόρροπη κατανομή των επιδόσεων. Παράλληλα, ελήφθησαν υπόψη κοινωνικο-συναισθηματικοί παράγοντες: έγινε προσπάθεια να διασπαστούν δυσλειτουργικές παρέες, τα δίδυμα αδέλφια να φοιτούν σε διαφορετικά τμήματα και οι μαθητές με μαθησιακές ή άλλες ιδιαιτερότητες να κατανέμονται ομοιόμορφα, ώστε να μην συγκεντρώνονται σε ένα μόνο τμήμα. Στόχος της διαδικασίας αυτής ήταν η δημιουργία τμημάτων με ισόρροπο ακαδημαϊκό και ψυχοκοινωνικό προφίλ, τα οποία να ευνοούν το μαθησιακό κλίμα και τη λειτουργία της τάξης. Εν τω μεταξύ, οι δύο ομάδες συμπλήρωσαν το pre-test τεσσάρων ερωτήσεων, που φαίνεται στο Παράρτημα Γ, από τη βαθμολογία του οποίου προέκυψε ότι, πράγματι, οι δύο ομάδες δε διέφεραν στατιστικά.

Τελικά, υλοποιήθηκε ποσοτική έρευνα με τη συμμετοχή των 48 μαθητών/τριών της Ομάδας Πειραματισμού, που κλήθηκαν μετά τη διδακτική παρέμβαση να απαντήσουν το μαθητικό ερωτηματολόγιο, παράρτημα Β. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας μελέτης μπορούσαν να διερευνηθούν επαρκώς μέσω του ερωτηματολογίου της Χανταμπή (2024), κατόπιν σχετικής άδειας, υιοθετήθηκε το εν λόγω εργαλείο και προσαρμόστηκε στο παρόν πλαίσιο με την προσθήκη τριών συμπληρωματικών ερωτήσεων. Τελικά, το ερωτηματολόγιο των μαθητών/τριών περιείχε 37 ερωτήσεις κλειστού τύπου και 2 ανοικτού τύπου.

Ο συνδυασμός των ποιοτικών δεδομένων από τους ειδικούς και των ποσοτικών δεδομένων από τις επιδόσεις των μαθητών δημιούργησε ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο αξιολόγησης. Η μεικτή αυτή προσέγγιση ενίσχυσε την εγκυρότητα των συμπερασμάτων, επιτρέποντας τόσο την κριτική αποτίμηση του υλικού όσο και τη μέτρηση της επίδρασής του στη μαθησιακή επίδοση.

Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση μιας παρέμβασης Συμπληρωματικής Σχολικής Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΣΕξΑΕ) μέσω ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία της ενότητας «Ταλαντώσεις» στη Φυσική της Γ΄ Γυμνασίου.

Στόχοι της έρευνας

Στόχοι της έρευνας είναι να σχεδιαστεί εκπαιδευτικό υλικό το οποίο θα διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης του Mayer, να διερευνηθεί κατά πόσο το εκπαιδευτικό υλικό οδήγησε στην επίτευξη των στόχων της θεματικής ενότητας «Ταλαντώσεις», όπως περιγράφονται στο ΑΠΣ, να αποτιμηθεί κατά πόσο το εκπαιδευτικό υλικό ήταν ωφέλιμο, εύχρηστο και βοηθητικό, και να εξεταστεί κατά πόσο το εκπαιδευτικό υλικό παρουσίασε αδυναμίες στη μελέτη των μαθητών/τριών ή στη χρήση του υλικού.

Ερευνητικά ερωτήματα

Λαμβάνοντας υπόψη τον σκοπό και τους στόχους της έρευνας, διατυπώθηκαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

α. Το εκπαιδευτικό υλικό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης;

β. Το εκπαιδευτικό υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;

γ. Κατά πόσο βοήθησε το εκπαιδευτικό υλικό την καλύτερη κατανόηση της ενότητας «Ταλαντώσεις»;

δ. Ποια στοιχεία του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού υλικού βρίσκουν οι μαθητές πιο ωφέλιμα, εύχρηστα και βοηθητικά; και

ε. Ποια στοιχεία του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού υλικού παρουσιάζουν αδυναμίες στη μελέτη ή στη χρήση του υλικού;

Το δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν δύο διακριτές ομάδες, που αποτέλεσαν και το δείγμα της έρευνας. Η πρώτη αποτελούταν από τέσσερις εκπαιδευτικούς με εξειδίκευση στην ΕξΑΕ, ενώ η δεύτερη από σαράντα οκτώ μαθητές/τριες. Ακολουθεί η αναλυτική παρουσίαση των χαρακτηριστικών κάθε ομάδας.

Ειδικοί στο πεδίο της ΕξΑΕ

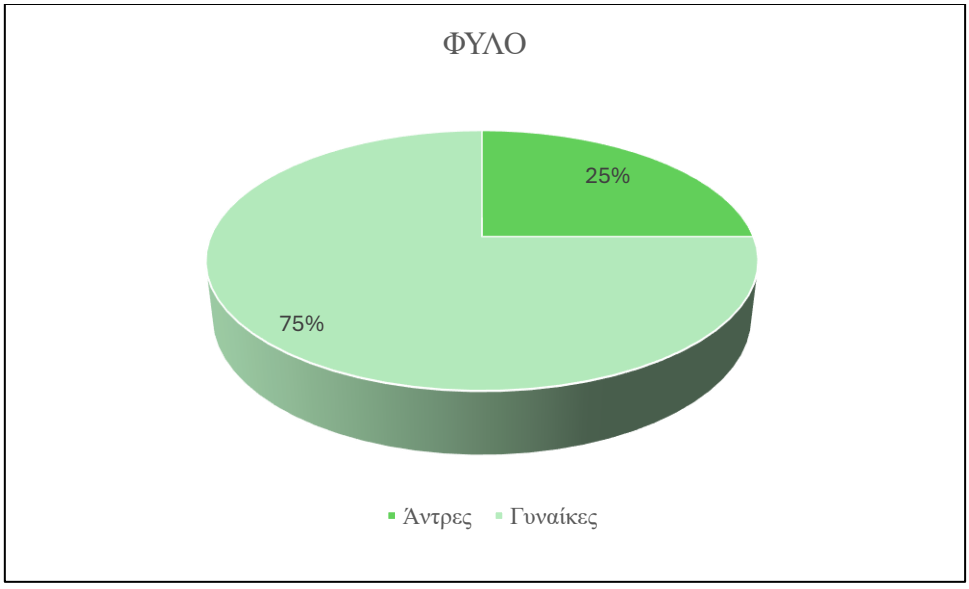
Για τη διερεύνηση των δύο πρώτων ερευνητικών ερωτημάτων, δηλαδή κατά πόσο το εκπαιδευτικό υλικό ευθυγραμμίζεται με τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και αν ο σχεδιασμός του συμμορφώνεται με τις αρχές της πολυμεσικής μάθησης, αξιοποιήθηκαν οι απόψεις τεσσάρων εκπαιδευτικών με εξειδίκευση στην ΕξΑΕ και συναφείς μεταπτυχιακούς τίτλους.

Το προφίλ των εκπαιδευτικών–ειδικών στην ΕξΑΕ έχει ως εξής:

- **Φύλο**

Φύλο	N	%
Άντρες	1	25%
Γυναίκες	3	75%
ΣΥΝΟΛΟ	4	100%

Πίνακας 1: Φύλο εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ



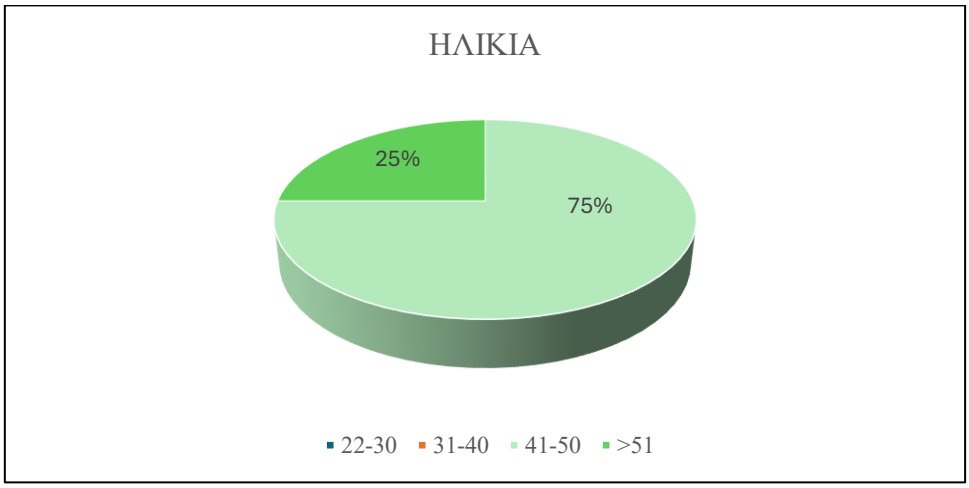
Διάγραμμα 1: Φύλο εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ

Σε ό,τι αφορά το φύλο, τρεις από τους/τις εκπαιδευτικούς είναι γυναίκες και ένας είναι άνδρας, με τα ποσοστά να διαμορφώνονται σε 75% και 25% αντίστοιχα.

- **Ηλικία**

Ηλικία	N	%
22-30		
31-40		
41-50	3	75%
>51	1	25%
ΣΥΝΟΛΟ	4	100%

Πίνακας 2: Ηλικία εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ



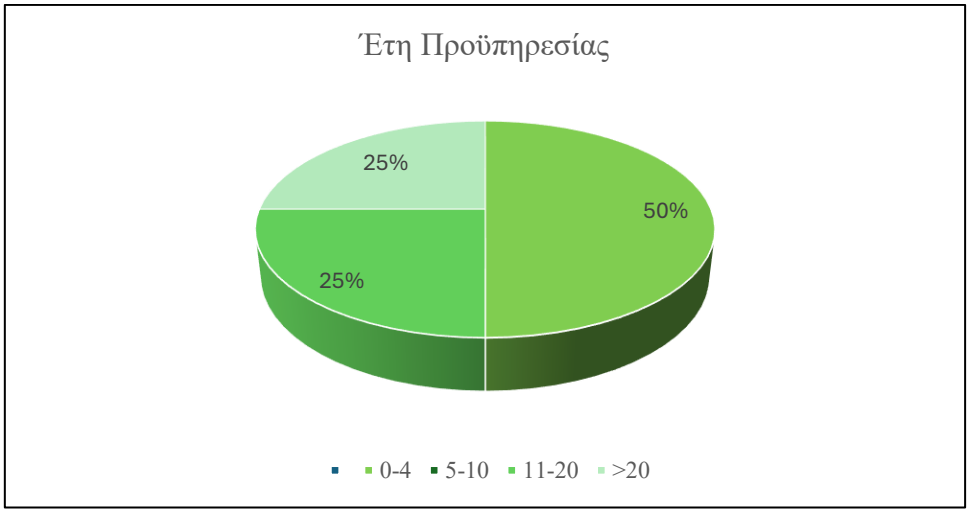
Διάγραμμα 2: Ηλικία εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ

Ως προς την ηλικία, τρεις από τους/τις εκπαιδευτικούς (οι δύο γυναίκες και ο άνδρας) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 41–50 ετών, ενώ μία εκπαιδευτικός εντάσσεται στην ηλικιακή ομάδα άνω των 51 ετών. Τα ποσοστά διαμορφώνονται αντίστοιχα σε 75% και 25%, αντίστοιχα.

- **Έτη εκπαιδευτικής προϋπηρεσίας**

Έτη προϋπηρεσίας	N	%
0-4	2	50%
5 -10		
11-20	1	25%
>20	1	25%
ΣΥΝΟΛΟ	4	100%

Πίνακας 3: Έτη προϋπηρεσίας εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ



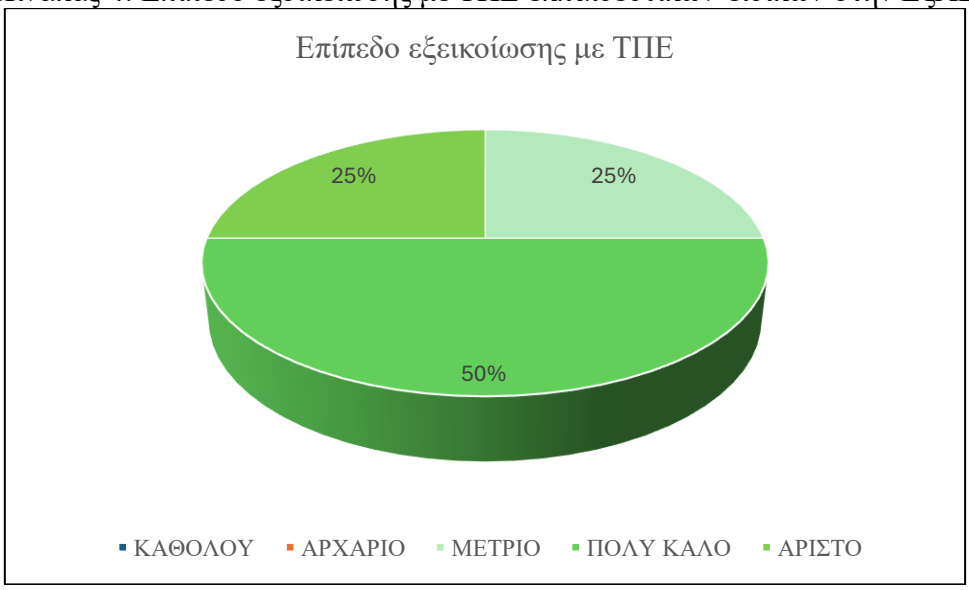
Διάγραμμα 3: Έτη προϋπηρεσίας εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ

Αναφορικά με την επαγγελματική τους εμπειρία, δύο από τους/τις εκπαιδευτικούς (ο άνδρας και μία γυναίκα) διαθέτουν 0–4 έτη προϋπηρεσίας, μία εκπαιδευτικός έχει 11–20 έτη υπηρεσίας και μία ακόμη εκπαιδευτικός έχει προϋπηρεσία άνω των 20 ετών. Τα αντίστοιχα ποσοστά διαμορφώνονται σε 50%, 25% και 25%, γεγονός που αποτυπώνει μια ισορροπημένη σύνθεση νεότερων και ιδιαίτερα έμπειρων εκπαιδευτικών.

- **Επίπεδο εξοικείωσης με τις ΤΠΕ**

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΤΠΕ		
	N	**%**
ΚΑΘΟΛΟΥ		
ΑΡΧΑΡΙΟ		
ΜΕΤΡΙΟ	1	25%
ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	2	50%
ΑΡΙΣΤΟ	1	25%
ΣΥΝΟΛΟ	4	100%

Πίνακας 4: Επίπεδο εξοικείωσης με ΤΠΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ



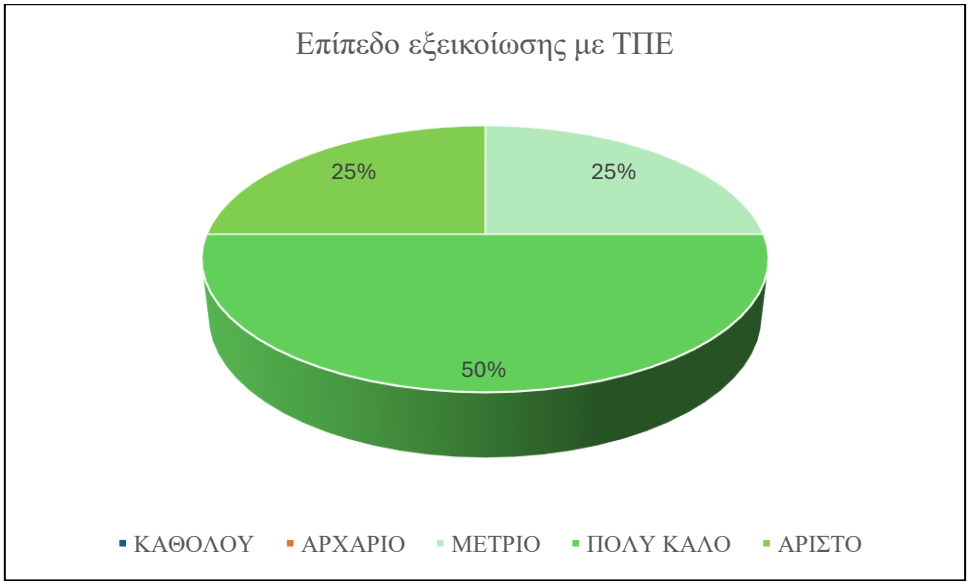
Διάγραμμα 4: Επίπεδο εξοικείωσης με ΤΠΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ

Σε σχέση με το επίπεδο εξοικείωσης με τις ΤΠΕ, κανένας/καμία από τους/τις εκπαιδευτικούς δεν δήλωσε ανυπαρξία ή χαμηλό επίπεδο δεξιοτήτων. Ένας/μία εκπαιδευτικός (25%) ανέφερε μέτριο επίπεδο, δύο (50%) δήλωσαν πολύ καλό επίπεδο και ένας/μία (25%) άριστο επίπεδο εξοικείωσης. Συνεπώς, το σύνολο του δείγματος διαθέτει επαρκείς έως ιδιαίτερα ανεπτυγμένες ψηφιακές δεξιότητες, στοιχείο που ενισχύει την εγκυρότητα της αξιολόγησης του ΕΥ.

- **Επίπεδο χρήσης ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη**

ΕΠΙΠΕΔΟ ΧΡΗΣΗΣ ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ		
	N	%
ΚΑΘΟΛΟΥ		
ΑΡΧΑΡΙΟ		
ΜΕΤΡΙΟ	1	25%
ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	2	50%
ΑΡΙΣΤΟ	1	25%
ΣΥΝΟΛΟ	4	100%

Πίνακας 5: Επίπεδο χρήσης ΤΠΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ



Διάγραμμα 5: Επίπεδο χρήσης ΤΠΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ

Επίπεδο χρήσης ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη

Όλοι/ες οι εκπαιδευτικοί–ειδικοί στην ΕξΑΕ δηλώνουν ότι αξιοποιούν τις ΤΠΕ στη διδακτική τους πρακτική. Συγκεκριμένα, ένας/μία εκπαιδευτικός αναφέρει μέτριο επίπεδο χρήσης (25%), δύο δηλώνουν πολύ καλό (50%) και ένας/μία άριστο (25%). Η απουσία κατηγοριών «καθόλου» και «αρχάριο» δείχνει ότι το δείγμα διαθέτει ουσιαστική εμπειρία ενσωμάτωσης ψηφιακών εργαλείων στη διδασκαλία. Αυτό ενισχύει την αξιοπιστία των κρίσεων τους για το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό υλικό, καθώς η αποτίμηση προέρχεται από επαγγελματίες που χρησιμοποιούν συστηματικά ΤΠΕ στην τάξη.

- **Επίπεδο εξοικείωσης με μέθοδε ΕξΑΕ με χρήση ΤΠΕ**

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΜΕΘΟΔΟ ΕΞΑΕ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΠΕ		
	N	**%**
ΚΑΘΟΛΟΥ		
ΑΡΧΑΡΙΟ		
ΜΕΤΡΙΟ	1	25%
ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	2	50%
ΑΡΙΣΤΟ	1	25%
ΣΥΝΟΛΟ	4	100%

Πίνακας 6: Επίπεδο εξοικείωσης με μέθοδο ΕξΑΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ

Διάγραμμα 6: Επίπεδο εξοικείωσης με μέθοδο ΕξΑΕ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ

Και οι τέσσερις εκπαιδευτικοί–ειδικοί δηλώνουν ότι είναι ουσιαστικά εξοικειωμένοι/ες με τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε περιβάλλον ΤΠΕ. Μία εκπαιδευτικός τοποθετεί τον εαυτό της σε μέτριο επίπεδο, δύο εκπαιδευτικοί σε πολύ καλό και μία σε άριστο, χωρίς να εμφανίζονται καθόλου οι κατηγορίες «καθόλου» ή «αρχάριο». Η συγκεκριμένη κατανομή δείχνει ότι το σύνολο του δείγματος διαθέτει συγκροτημένη θεωρητική και πρακτική γνώση για τον σχεδιασμό, την οργάνωση και την υλοποίηση μαθημάτων ΕξΑΕ.

- **Επίπεδο εξοικείωσης με τη μελέτη ΕΥ σχεδιασμένου με μέθοδο ΕξΑΕ**

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΕΝΟΥ ΜΕ ΜΕΘΟΔΟ ΕΞΑΕ		
	N	**%**
ΚΑΘΟΛΟΥ		
ΑΡΧΑΡΙΟ		
ΜΕΤΡΙΟ		
ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	2	50%
ΑΡΙΣΤΟ	2	50%
ΣΥΝΟΛΟ	4	100%

Πίνακας 7: Επίπεδο εξοικείωσης με τη μελέτη ΕΥ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ

Πίνακας 7: Επίπεδο εξοικείωσης με τη μελέτη ΕΥ εκπαιδευτικών-ειδικών στην ΕξΑΕ

Ο δείκτης αυτός αποτυπώνει τον βαθμό εξοικείωσης των εκπαιδευτικών–ειδικών με τη μελέτη εκπαιδευτικού υλικού σχεδιασμένου με τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Όλοι/ες δηλώνουν ότι βρίσκονται στα ανώτερα επίπεδα («πολύ καλό» ή «άριστο»), χωρίς καμία αναφορά σε χαμηλή ή μηδενική εξοικείωση. Το εύρημα αυτό δείχνει ότι διαθέτουν ουσιαστική εμπειρία στην ανάλυση, κατανόηση και παιδαγωγική αξιολόγηση υλικού ΕξΑΕ, στοιχείο που ενισχύει την αξιοπιστία των κρίσεών τους για το παρόν υλικό και υποδηλώνει ότι η αποτίμηση δεν στηρίζεται σε επιφανειακή ή ευκαιριακή επαφή με τη συγκεκριμένη προσέγγιση.

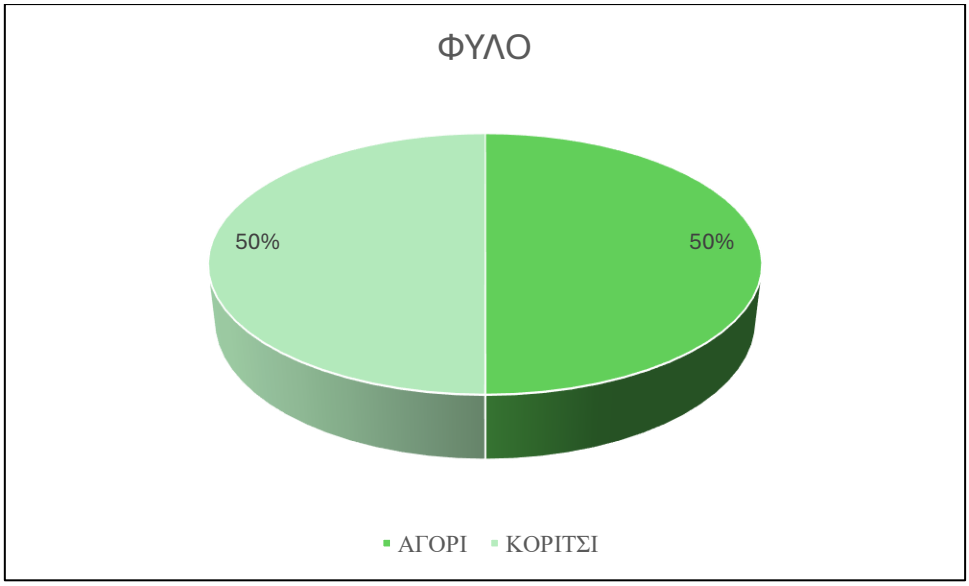
Μαθητές/τριες

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, συμμετείχαν τα τρία τμήματα του 1ου Πειραματικού Γυμνασίου Χανίων, της Γ΄ Γυμνασίου του σχολικού έτους 2024-25. Τα δύο από τα τρία τμήματα αποτέλεσαν την Ομάδα Πειραματισμού, ενώ το τρίτο τμήμα αποτέλεσε την Ομάδα Ελέγχου. Στα Πειραματικά Γυμνάσια η φοίτηση ρυθμίζεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ισορροπία φύλου και ισομερής κατανομή μαθητών/τριών στα τμήματα. Συνεπώς, στην Ομάδα Πειραματισμού, από τους/τις 48 συμμετέχοντες/ουσες, οι 24 ήταν αγόρια και οι 24 κορίτσια, ενώ στην Ομάδα Ελέγχου, από τους/τις 24 συμμετέχοντες/ουσες, οι 12 ήταν αγόρια και οι 12 κορίτσια Η εισαγωγή στα σχολεία αυτά πραγματοποιείται μέσω δημόσιας κλήρωσης, γεγονός που σημαίνει ότι οι μαθητές/τριες που έλαβαν μέρος στην έρευνα αντιπροσώπευαν διαφορετικά επίπεδα σχολικής επίδοσης.

Στο πλαίσιο της ποσοτικής έρευνας, στην οποία συμμετείχε η Ομάδα Πειραματισμού, το μαθητικό δείγμα συγκροτήθηκε από δύο από τα τρία τμήματα της τάξης, τα οποία αποτέλεσαν την Ομάδα Πειραματισμού. Επιπλέον, σε ένα από τα τμήματα αυτά φοιτούσαν τέσσερις μαθητές/τριες που ανήκαν στην ομάδα ένταξης, ενώ κατά τη διάρκεια της εφαρμογής παρευρισκόταν παράλληλα και καθηγήτρια ειδικής αγωγής.

ΦΥΛΟ	N	%
ΑΓΟΡΙ	24	50%
ΚΟΡΙΤΣΙ	24	50%
ΣΥΝΟΛΟ	48	100%

Πίνακας 8: Φύλο μαθητών



Διάγραμμα 8: Φύλο μαθητών

Οι δύο ομάδες συμπλήρωσαν το pre-test πριν την παρέμβαση, για να συγκριθεί το επίπεδο γνώσεων τους στις ταλαντώσεις. Το pre-test είχε τέσσερις ερωτήσεις (με άριστα το 20). Οι ομάδες μπορούν να θεωρηθούν ισοδύναμες ως προς το αρχικό επίπεδο γνώσεων, όπως φαίνεται από τους πίνακες που ακολουθούν.

Στατιστικά ανά ομάδα (pre-test)					
	Ομάδα	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Βαθμολογία	Ομ. Ελέγχου	24	13,1250	5,47971	1,11854
	Ομ. Πειραματισμού	48	13,0208	5,23283	,75529

Πίνακας 9: Στατιστικά ανά ομάδα (pre-test)

Έλεγχος ανεξάρτητων δειγμάτων											
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Significance		Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						One-Sided p	Two-Sided p			Lower	Upper
Βαθμολογία	Ομ. Ελέγχου	,002	,963	,078	70	,469	,938	,10417	1,32880	-2,54605	2,75438
	Ομ. Πειραματισμού			,077	44,25	,469	,939	,10417	1,34967	-2,61547	2,82380

Πίνακας 10: Έλεγχος ανεξάρτητων δειγμάτων (pre-test)

Οι βαθμολογίες στο pre-test με μέγιστη βαθμολογία το 20, συγκρίθηκαν μεταξύ της Ομάδας Ελέγχου με n=24, M=13,13, ΤΑ=5,48 και της Ομάδας Πειραματισμού με n=48, M=13,02, ΤΑ=5,23, με έλεγχο *t* για ανεξάρτητα δείγματα. Ο έλεγχος ομοιογένειας διακυμάνσεων του Levene δεν έδειξε παραβίαση της υπόθεσης ισότητας με F(1,70)=0,002, p=.963. Ο έλεγχος *t* δεν ανέδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων t(70)=0,078, p=.938, γεγονός που τεκμηριώνει ότι οι ομάδες ήταν ισοδύναμες ως προς το αρχικό επίπεδο γνώσεων πριν από την παρέμβαση.

Τα μέσα συλλογής των δεδομένων

Κύριο εργαλείο συλλογής δεδομένων αποτέλεσε το ερωτηματολόγιο, λόγω της δυνατότητάς του να αποτυπώνει απόψεις μεγάλου αριθμού συμμετεχόντων σε περιορισμένο χρόνο και με τυποποιημένο τρόπο. Δεδομένου ότι η μελέτη είναι μεικτή, αναπτύχθηκαν δύο διακριτά ερωτηματολόγια: ένα απευθυνόμενο στους/στις μαθητές/-τριες και ένα στους/στις ειδικούς της ΕξΑΕ.

Το ερωτηματολόγιο για τους/τις ειδικούς στην ΕξΑΕ καταρτίστηκε από το ΕΔΙΒΕΑ και υιοθετήθηκε αυτούσιο στην παρούσα μελέτη. Αποτελούνταν από 63 ερωτήσεις ανοικτού τύπου και δομήθηκε σε

θεματικούς άξονες, οι οποίοι εξέταζαν: την επιστημονική συνέπεια και τεκμηρίωση του περιεχομένου, την απλή και κατανοητή παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου, την ευχρηστία του περιβάλλοντος, τον τρόπο με τον οποίο υποστηρίζεται και καθοδηγείται η μελέτη του/της εκπαιδευόμενου/ης, τις δυνατότητες αλληλεπίδρασης κατά τη μελέτη, τις ευκαιρίες για αναστοχασμό και αυτοαξιολόγηση, τη σαφή διατύπωση του σκοπού και των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων, καθώς και τον βαθμό εφαρμογής των αρχών της Γνωστικής Θεωρίας της Πολυμεσικής Μάθησης. Προβλεπόταν, επιπλέον, ενότητα «Γενικές επισημάνσεις» για συνολικές παρατηρήσεις και προτάσεις βελτίωσης. Η αποκλειστική χρήση ανοικτών ερωτήσεων έδωσε τη δυνατότητα στους/στις ειδικούς να διατυπώσουν τεκμηριωμένες απόψεις, να αναδείξουν τα δυνατά σημεία του υλικού και να επισημάνουν περιοχές που χρειάζονται ανασχεδιασμό, χωρίς να περιορίζονται από προκαθορισμένες επιλογές.

Το ερωτηματολόγιο των ειδικών καλύπτει εξ ολοκλήρου τα δύο πρώτα ερευνητικά ερωτήματα, καθώς ενσωματώνει αντίστοιχους θεματικούς άξονες αξιολόγησης. Καλύπτει μερικώς το τρίτο ερευνητικό ερώτημα, παρέχοντας τεκμηριωμένες εκτιμήσεις για τη δυνητική αποτελεσματικότητα του σχεδιασμού, ενώ η ουσιαστική απάντηση στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα αποτιμάται πρωτίστως από τα αποτελέσματα του post-test και τα δεδομένα των μαθητών/τριών. Οι αξιολογήσεις των ειδικών λειτουργούν επικουρικά για το τέταρτο και πέμπτο ερευνητικό ερώτημα, καθώς η τελική απάντηση αντλείται από τους άξονες του μαθητικού εργαλείου.

Το μαθητικό ερωτηματολόγιο διαμορφώθηκε σε απλή, ηλικιακά κατάλληλη γλώσσα, ώστε οι διατυπώσεις να είναι κατανοητές από όλους/όλες τους/τις συμμετέχοντες/ουσες. Αποτελούνταν από 36 ερωτήσεις κλειστού τύπου και 2 ανοικτού τύπου ερωτήσεις. Οι κλειστού τύπου ερωτήσεις βασίστηκαν σε πενταβάθμια κλίμακα Likert με διαβαθμίσεις 1 = «διαφωνώ απολύτως», 2 = «διαφωνώ», 3 = «ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ», 4 = «συμφωνώ», 5 = «συμφωνώ απολύτως». Οι θεματικοί άξονες διερεύνησης περιλάμβαναν: την οργάνωση του εκπαιδευτικού υλικού (ΕΥ), τη χρηστικότητα της πλατφόρμας, την κατανόηση του ΕΥ, την αλληλεπίδραση που υποστηρίζει το ΕΥ, τις δυνατότητες αυτοαξιολόγησης, την εφαρμογή αρχών της Πολυμεσικής Μάθησης και τη στάση απέναντι στη χρήση του ΕΥ με τη μέθοδο της ΕξΑΕ. Προβλεπόταν, επιπλέον, ενότητα «Γενικές επισημάνσεις» για συνολικά σχόλια και προτάσεις βελτίωσης. Το μαθητικό ερωτηματολόγιο καλύπτει εξ ολοκλήρου το δεύτερο, το τέταρτο και πέμπτο ερευνητικό ερώτημα καθώς διαθέτει αντίστοιχους θεματικούς άξονες και δείκτες. Καλύπτει μερικώς το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, παρέχοντας ενδείξεις από τη σκοπιά των μαθητών/τριών για οργάνωση, ευχρηστία, αλληλεπίδραση και αυτοαξιολόγηση, ενώ η πλήρης τεκμηρίωση προκύπτει από την αξιολόγηση των ειδικών. Καλύπτει επίσης μερικώς το τρίτο ερευνητικό ερώτημα, καθώς αποτυπώνει την αντιλαμβανόμενη κατανόηση, ενώ η τελική απάντηση στο ερευνητικό αυτό ερώτημα βασίζεται στη σύγκριση των βαθμολογικών επιδόσεων στο post-test μεταξύ των Ομάδων Πειραματισμού και Ελέγχου.

4.5. Η Επεξεργασία των Ερευνητικών Δεδομένων

Ανάλυση δεδομένων έρευνας από ειδικούς στην ΕξΑΕ

Για την κωδικοποίηση και επεξεργασία των ερωτηματολογίων εφαρμόστηκε ποιοτική ανάλυση περιεχομένου**.** Ως μονάδα ανάλυσης ορίστηκε η νοηματικά αυτόνομη πρόταση με σαφές θεματικό περιεχόμενο. Η διαδικασία υλοποιήθηκε στο ATLAS.ti, όπου πραγματοποιήθηκε η κωδικοποίηση των αποσπασμάτων, η εξαγωγή τους ανά κατηγορία, η ομαδοποίησή τους σε ερευνητικούς άξονες και η συνακόλουθη σύνθεση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Ειδικότερα για τα ερωτηματολόγια των ειδικών στην ΕξΑΕ, ορίστηκε το σχήμα κωδικοποίησης ανά ερευνητικό άξονα**,** όπως παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΝΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΑΞΟΝΑ
1ος άξονας: Επιστημονική συνοχή / Τεκμηρίωση
α) Βιβλιογραφική τεκμηρίωση
β) Αναφορά σε διαφορετικές πηγές
γ) Συγκριτική ανάλυση πληροφοριών
δ) Ερμηνεία-κριτική συζήτηση πληροφοριών
ε) Δυνατότητα μελέτης σε διαφορετικές πηγές
2ος άξονας: Απλή - κατανοητή παρουσίαση γνωστικού αντικειμένου
α) Φιλικό ύφος
β) Χρήση προσωπικών & κτητικών αντωνυμιών
γ) Χρήση καθομιλούμενης γλώσσας
δ) Ευανάγνωστη γραφή
ε) Ικανοποιητική πυκνότητα πληροφοριών
στ) Τμηματική παρουσίαση στο μέγεθος της οθόνης
ζ) Μόνο κείμενο
η) Κείμενο και εικόνες
θ) Κείμενο, εικόνες και βίντεο
ι) Χρωματικές συνθέσεις για άνετη αλληλεπίδραση
3ος άξονας: Ευχρηστία
α) «Κουμπιά» κατανοητά και αναγνωρίσιμα
β) Εικονίδια κατανοητά και αναγνωρίσιμα
γ) Εύκολη πλοήγηση
δ) Αξιοπιστία υπερσυνδέσμων
4ος άξονας: Υποστήριξη – καθοδήγηση στη μελέτη του εκπαιδευόμενου
α) Συμβουλές μελέτης

β) Έμφαση σε σημεία
γ) Επεξηγηματικά σχόλια
5ος άξονας: Υποστήριξη της αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του
α) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τη διατύπωση την έκφραση απόψεων-κρίσεων
β) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τη διατύπωση ερωτήσεων
γ) Δραστηριότητες συναισθηματικής εμπλοκής
δ) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν ανταλλαγή απόψεων μεταξύ εκπαιδευόμενων
ε) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να αισθανθεί μέλος ομάδας
στ) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει τις απόψεις του
6ος άξονας: Δυνατότητα αναστοχασμού- αυτοαξιολόγησης εκπαιδευόμενου
α) Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης
β) Δραστηριότητες για ανάπτυξη αυτόνομης κριτικής σκέψης
γ) Δραστηριότητες για ανάπτυξη διαύλων επικοινωνίας με στόχο την ανατροφοδότηση
δ) Δραστηριότητες συσχέτισης δεδομένων με τη δική του πραγματικότητα
ε) Δραστηριότητες εφαρμογής νέας γνώσης στη δική του πραγματικότητα
7ος άξονας: Σαφήνεια σκοπού και προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
α) Σαφήνεια στη διατύπωση του σκοπού κάθε ΔΕ
β) Σαφήνεια στη διατύπωση των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων κάθε ΔΕ
γ) Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο γνώσεων
δ) Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο δεξιοτήτων
ε) Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο στάσεων
στ) Έλεγχος προόδου με βάση τα προσδοκώμενα
8ος άξονας: Εφαρμογή αρχών της Γνωστικής Θεωρίας Πολυμεσικής Μάθησης
α) Συνδυασμός κειμένου & εικόνας (Πολυμεσική Αρχή)
β) Χρήση εικόνων (Πολυμεσική Αρχή)
γ) Στοιχεία αφήγησης (Αρχή Τροπικότητας)
δ) Μη σχετικές πληροφορίες (Αρχή Συνοχής)
ε) Φιλική γλώσσα (Αρχή Προσωποποίησης)
στ) Χρήση δεύτερου προσώπου (Αρχή Προσωποποίησης)
ζ) Ηχητική παρουσίαση (Αρχή Προσωποποίησης)
η) Φιλικό ύφος ηχητικής παρουσίασης (Αρχή Φωνής)

θ) Φιλικός χαρακτήρας – Avatar (Αρχή Εικόνας)
ι)Τμηματική παρουσίαση περιεχομένου (Αρχή Κατάτμησης)
ιβ) Μακροσκελή κείμενα (Αρχή Κατάτμησης)
ιγ) Σαφείς οδηγίες για δραστηριότητες-εργασίες (Αρχή Σηματοδότησης)
ιδ) Στοιχεία επισήμανσης (Αρχή Σηματοδότησης)
ιε) Εισαγωγικές δραστηριότητες κατανόησης (Αρχή Προπαίδευσης)
9ος άξονας: Γενικές επισημάνσεις
α) Δυνατά σημεία του ΕΥ
β) Προτάσεις βελτίωσης του ΕΥ

Πίνακας 11: Κατηγορίες ανάλυσης ανά ερευνητικό άξονα για εκπαιδευτικούς-ειδικούς στην ΕξΑΕ

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η αντιστοίχιση των αξόνων του ερωτηματολογίου των ειδικών (Ε1–Ε9) με τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης (Πίνακας 12).

Ερευνητικό ερώτημα	**Άξονες Ειδικών (Ε#)**	**Περιγραφή/εστίαση**	**Κάλυψη από ερωτηματολόγιο ειδικών**
ΕΕ1: Ευθυγράμμιση με αρχές ΕξΑΕ	Ε1, Ε2, Ε3, Ε4, Ε5, Ε6, Ε7	Επιστημονική συνοχή και τεκμηρίωση (Ε1), απλή–κατανοητή παρουσίαση περιεχομένου (Ε2), ευχρηστία περιβάλλοντος (Ε3), υποστήριξη–καθοδήγηση στη μελέτη (Ε4), δομές αλληλεπίδρασης με τον/την εκπαιδευόμενο/η (Ε5), δυνατότητες αναστοχασμού & αυτοαξιολόγησης (Ε6), σαφήνεια σκοπών και προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Ε7).	**Πλήρης** (πολυδιάστατη αποτίμηση της ευθυγράμμισης με βασικές αρχές ΕξΑΕ από την οπτική των ειδικών).
ΕΕ2: Τήρηση αρχών Πολυμεσικής Μάθησης (Mayer)	Ε8 (σύνδεση με Ε2, Ε3)	Εφαρμογή αρχών Γνωστικής Θεωρίας Πολυμεσικής Μάθησης: συνδυασμός κειμένου–εικόνας, σχετικές και μη-περιττές πληροφορίες, αφήγηση και ηχητική παρουσίαση, προσωποποίηση, χρήση avatar, κατάτμηση, σηματοδότηση, εισαγωγικές δραστηριότητες κατανόησης (Ε8), σε συνάφεια με την απλή παρουσίαση και την ευχρηστία (Ε2, Ε3).	**Πλήρης** (εξειδικευμένος άξονας για Πολυμεσική Μάθηση, με συμπληρωματική στήριξη από Ε2–Ε3).
ΕΕ3: Συνεισφορά στην κατανόηση της ενότητας	–	Η κατανόηση των Ταλαντώσεων διερευνάται κυρίως μέσω του post-test.	**Δεν καλύπτεται άμεσα** από το εργαλείο των ειδικών (οι εκτιμήσεις τους αξιοποιούνται ερμηνευτικά, αλλά το κύριο εργαλείο είναι το post-test).
ΕΕ4: Ωφελιμότητα, Ευχρηστία, Βοηθητικότητα	Ε3, Ε4, Ε5, Ε6, Ε7, Ε9	Ευχρηστία και πλοήγηση (Ε3), υποστήριξη της μελέτης (Ε4), δομές αλληλεπίδρασης (Ε5), δυνατότητες αναστοχασμού–αυτοαξιολόγησης (Ε6), σαφή στοχοθεσία και έλεγχος προόδου (Ε7) και συνολικές κρίσεις για τα δυνατά σημεία του ΕΥ (Ε9). Οι ειδικοί αποτιμούν πόσο χρήσιμο και αξιοποιήσιμο είναι το υλικό στη διδακτική πράξη.	**Μερική** (οπτική ειδικών για την ωφελιμότητα το κύριο βάρος στο ΕΕ4 αντλείται από τις απαντήσεις των μαθητών).
ΕΕ5: Αδυναμίες στη μελέτη και στη χρήση	Ε3, Ε5, Ε8, Ε9	Παρατηρήσεις για τεχνικές και εργονομικές δυσκολίες (σύνδεση, πλοήγηση, υπερσύνδεσμοι – Ε3), για δομές αλληλεπίδρασης που θα μπορούσαν να ενισχυθούν (Ε5), για σημεία βελτίωσης στον πολυμεσικό σχεδιασμό (Ε8) και γενικές προτάσεις βελτίωσης (Ε9).	**Μερική** (οι ειδικοί προσφέρουν στοχευμένες προτάσεις βελτίωσης, αλλά η κύρια χαρτογράφηση αδυναμιών προκύπτει από τους μαθητές/τριες).

Πίνακας 12: Άξονες ειδικών ανά Ερευνητικό Ερώτημα

Ανάλυση δεδομένων έρευνας από μαθητές

Για την ανάλυση των δεδομένων που προήλθαν από τους/τις μαθητές/τριες αξιοποιήθηκε κυρίως η ποσοτική στατιστική επεξεργασία. Οι απαντήσεις του μαθητικού ερωτηματολογίου, καθώς και οι βαθμολογίες από το pre-test και το post-test, εισήχθησαν στο λογισμικό SPSS. Για τις κλειστού τύπου ερωτήσεις του ερωτηματολογίου υπολογίστηκαν περιγραφικοί δείκτες (μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις) ανά θεματικό άξονα, ενώ, όπου κρίθηκε σκόπιμο, δημιουργήθηκαν και σύνθετοι δείκτες. Στις βαθμολογίες των pre-test και post-test εφαρμόστηκαν έλεγχοι t για ανεξάρτητα δείγματα, με έλεγχο ομοιογένειας διακυμάνσεων (Levene) και επίπεδο σημαντικότητας 0,05, προκειμένου να διερευνηθούν οι διαφορές μεταξύ Ομάδας Ελέγχου και Ομάδας Πειραματισμού. Οι ανοικτές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αναλύθηκαν με ανάλυση περιεχομένου, με μονάδα ανάλυσης τη νοηματικά αυτόνομη φράση/πρόταση. Οι κατηγορίες που προέκυψαν ποσοτικοποιήθηκαν (συχνότητες εμφάνισης) και αξιοποιήθηκαν ερμηνευτικά σε συνδυασμό με τα ποσοτικά ευρήματα.

Η επεξεργασία των στοιχείων βασίστηκε σε σχήμα κατηγοριοποίησης ανά ερευνητικό άξονα, το οποίο παρατίθεται στη συνέχεια, με τουλάχιστον 2-3 στοιχεία ανά άξονα.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΝΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΑΞΟΝΑ
1ος άξονας: Οργάνωση ΕΥ
α) Διαχωρισμός της ύλης σε μικρές ενότητες
β) Μετάβαση σε ενότητα
γ) Σαφείς στόχοι
2ος άξονας: Χρηστικότητα της πλατφόρμας
α) Χρήση πλατφόρμας
β) Ομαλή λειτουργία προγράμματος
γ) Φιλικότητα πλατφόρμας
3ος άξονας: Κατανόηση ΕΥ
α) Κατανόηση αντικειμένου μέσω ΕΥ
β) Εικόνες και χρώματα
γ) Μόνο κείμενο
δ) Μόνο εικόνες
ε) Μόνο βίντεο
στ) Κείμενο, εικόνες και βίντεο
ζ) Ύφος φιλικό και κατανοητό
η) Σύγχρονη πραγματικότητα
θ) εκπλήρωση αρχικών στόχων κάθε ενότητας
4ος άξονας: ΕΥ και αλληλεπίδραση
α) Δυνατότητα ανταλλαγής απόψεων με συμμαθητές
β) Δυνατότητα διατύπωσης ερωτήσεων από μαθητές
γ) Προσαρμογή ΕΥ σε κάθε μαθητή
5ος άξονας: ΕΥ και αυτοαξιολόγηση

α) ΕΥ και αυτοαξιολόγηση
β) ΕΥ και αποτίμηση
γ) ΕΥ και κριτική σκέψη
6ος άξονας: ΕΥ και Πολυμεσική μάθηση
α) Συνδυασμός κειμένου & εικόνας (Πολυμεσική Αρχή)
β) Στοιχεία αφήγησης (Αρχή Τροπικότητας)
γ) Μη σχετικές πληροφορίες (Αρχή Συνοχής)
δ) Φιλική γλώσσα (Αρχή Προσωποποίησης)
ε) Χρήση δεύτερου προσώπου (Αρχή Προσωποποίησης)
στ) Ηχητική παρουσίαση (Αρχή Προσωποποίησης)
ζ) Φιλικός χαρακτήρας – Avatar (Αρχή Εικόνας)
η)Τμηματική παρουσίαση περιεχομένου (Αρχή Κατάτμησης)
θ) Εισαγωγικές δραστηριότητες κατανόησης (Αρχή Προπαίδευσης)
7ος άξονας: Στάση απέναντι στη χρήση ΕΥ με τη μέθοδο ΕξΑΕ
α) παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.
β) οικοδομήσεις μόνος/η σου τη νέα γνώση
γ) Το ΕΥ σου έδινε έτοιμες απαντήσεις και δεν σε άφηνε να σκεφτείς
δ) Το ΕΥ σου έδινε τη δυνατότητα να διαβάσεις και να σχολιάσεις τις απόψεις των συμμαθητών σου
ε) Το ΕΥ περιείχε ερωτήσεις στις οποίες έπρεπε να αναπτύξεις την άποψή σου.
στ) Προτίμηση παραδοσιακού ή όχι μοντέλου
8ος άξονας: Γενικές επισημάνσεις
α) Δυνατά σημεία του ΕΥ
β) Προτάσεις βελτίωσης του ΕΥ

Πίνακας 13: Κατηγορίες ανάλυσης ανά ερευνητικό άξονα για μαθητές

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται συνοπτικά η αντιστοίχιση των αξόνων του μαθητικού ερωτηματολογίου (M1-M8) με τα ερευνητικά ερωτήματα (Ε1-Ε5) (Πίνακας 14).

Ερευνητικό ερώτημα	Άξονες μαθητών (M#)	Περιγραφή/εστίαση	Κάλυψη από μαθητικό εργαλείο
ΕΕ1: Ευθυγράμμιση με αρχές ΕξΑΕ	M1, M2, M4, M5	Οργάνωση υλικού, ευχρηστία, δομές αλληλεπίδρασης, υποστήριξη αυτορρύθμισης	**Μερική** (οπτική χρήστη)
ΕΕ2: Τήρηση αρχών Πολυμεσικής Μάθησης (Mayer)	M6, M3	Πολυτροπική εμπειρία, γνωστικό φορτίο, αντιλαμβανόμενη καθαρότητα	**Μερική**
ΕΕ3: Συνεισφορά στην κατανόηση της ενότητας	M3, M5	Αντιλαμβανόμενη κατανόηση, αίσθηση επάρκειας/αυτοέλεγχος μάθησης	**Μερική** (*πρωτεύον στοιχείο:* post-test *επίδοσης*)
ΕΕ4: Ωφελιμότητα, Ευχρηστία, Βοηθητικότητα	M1, M2, M4, M6, M7	Τι βρίσκουν βοηθητικό: οργάνωση, ευχρηστία, αλληλεπίδραση, πολυμεσικότητα, στάσεις	**Πλήρης**
ΕΕ5: Αδυναμίες στη μελέτη και στη χρήση	M8 (ενδείξεις από M1–M4, M6)	Ανοικτές αναφορές δυσκολιών· διασταύρωση με χαμηλές βαθμολογίες σε οργάνωση, ευχρηστία, αλληλεπίδραση, πολυμεσικότητα	**Πλήρης**

Πίνακας 14: Άξονες μαθητών ανά Ερευνητικό Ερώτημα

Για το ΕΕ3 η οριστική απάντηση προκύπτει από τη σύγκριση επιδόσεων (παρέμβαση–έλεγχος). Οι άξονες M3 και M5 λειτουργούν επικουρικά (αντιλαμβανόμενα αποτελέσματα και αυτορρύθμιση).

4.6. Χρονική περίοδος διεξαγωγής της έρευνας

Η έρευνα υλοποιήθηκε τον Μάιο του 2025. Το εκπαιδευτικό υλικό διατέθηκε μέσω συνδέσμου σε μαθητές και σε ειδικούς στην ΕξΑΕ, οι οποίοι, ανάλογα με τον ρόλο τους το αξιοποίησαν ή το μελέτησαν και στη συνέχεια συμπλήρωσαν ερωτηματολόγια.

4.7. Περιορισμοί της Έρευνας

Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει ορισμένους περιορισμούς, οι οποίοι πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ερμηνεία των ευρημάτων.

Πρώτα από όλα, το δείγμα των μαθητών ήταν σχετικά μικρό, καθώς περιελάμβανε 48 μαθητές/μαθήτριες από δύο τμήματα στα οποία εφαρμόστηκε το εκπαιδευτικό υλικό, καθώς και ένα τμήμα ελέγχου. Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα δεν μπορούν να θεωρηθούν αντιπροσωπευτικά του συνόλου του μαθητικού πληθυσμού και οι δυνατότητες γενίκευσης είναι περιορισμένες. Επιπλέον, η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε κυρίως άμεσα μετά την ολοκλήρωση της εφαρμογής, μέσω του post-test. Δεν διερευνήθηκε η διατήρηση των γνώσεων και δεξιοτήτων σε βάθος χρόνου, επομένως δεν μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για τις μακροπρόθεσμες επιδράσεις του υλικού στη μαθησιακή πορεία των μαθητών.

Ως προς το σκέλος της ποιοτικής διερεύνησης, η αξιολόγηση του υλικού από τους τέσσερις ειδικούς στην ΕξΑΕ, αν και ιδιαίτερα χρήσιμη, εκφράζει τις απόψεις ενός περιορισμένου αριθμού εμπειρογνωμόνων. Οι κρίσεις τους ενδέχεται να επηρεάζονται από την προσωπική τους θεωρητική και διδακτική οπτική, γεγονός που εισάγει ένα βαθμό υποκειμενικότητας στα ποιοτικά δεδομένα.

Οι παραπάνω παράμετροι υποδεικνύουν ότι τα ευρήματα θα πρέπει να προσεγγίζονται με προσοχή και να συμπληρωθούν στο μέλλον με έρευνες σε μεγαλύτερα και πιο ποικίλα δείγματα.

4.8. Ζητήματα δεοντολογίας

Η διεξαγωγή κάθε έρευνας προϋποθέτει αυστηρή τήρηση αρχών δεοντολογίας. Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, οι συμμετέχοντες/ουσες ενημερώθηκαν με σαφήνεια για τη φύση και τον σκοπό της και η συμμετοχή ήταν εθελοντική. Οι μαθητικές απαντήσεις συλλέχθηκαν ανώνυμα και η έρευνα υλοποιήθηκε κατόπιν συγκατάθεσης των γονέων/κηδεμόνων. Οι συμμετέχοντες/ουσες μπορούσαν να αποχωρήσουν οποτεδήποτε χωρίς συνέπειες. Όλοι και όλες αντιμετωπίστηκαν με σεβασμό.

5. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας

5.1. Εισαγωγή

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας. Για τα δύο πρώτα ερευνητικά ερωτήματα, που αφορούν την αξιολόγηση από ειδικούς στην ΕξΑΕ σχετικά με το κατά πόσο το εκπαιδευτικό υλικό έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τις αρχές της ΕξΑΕ και της Πολυμεσικής Μάθησης, εφαρμόστηκε ποιοτική ανάλυση περιεχομένου. Ως μονάδα ανάλυσης χρησιμοποιήθηκε η απάντηση σε κάθε ερώτημα, ώστε να αποδίδεται πλήρες νόημα. Τα ευρήματα παρουσιάζονται σε πίνακες, οργανωμένα ανά κατηγορία ανάλυσης, ενώ οι κωδικοί Ε1, Ε2, Ε3 και Ε4 αντιστοιχούν στους τέσσερις αξιολογητές–ειδικούς στην ΕξΑΕ. Στο τέλος κάθε ερευνητικού άξονα παρατίθεται σχολιασμός των αποτελεσμάτων.

5.2. Αξιολόγηση 1ου ερευνητικού ερωτήματος

1ο ερευνητικό ερώτημα: Το εκπαιδευτικό υλικό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης;

Αποτελέσματα 1ου ΕΕ από ειδικούς στην ΕξΑΕ

1ος άξονας: Επιστημονική συνοχή / τεκμηρίωση (Ερωτήσεις Α1,Α2,Α3, Α4,Α5)

α) Βιβλιογραφική τεκμηρίωση (Α1)

Α.1. Στο ΕΥ γίνεται παράθεση πληροφοριών / απόψεων με την σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.	
Ε1	*Ναι. Γίνεται βιβλιογραφική παράθεση στο τέλος κάθε διδακτικής ενότητας.*
Ε2	*Ναι, στο τέλος κάθε παρουσίασης παρατίθενται βιβλιογραφικές αναφορές.*
Ε3	*Το υλικό παρουσιάζει πληροφορίες και απόψεις με τεκμηρίωση που βασίζεται σε σχετική βιβλιογραφία, κάτι που θεωρώ πολύ σημαντικό και θεωρώ ότι καλύπτεται επαρκώς.*
Ε4	*Παρατίθεται πληθώρα πληροφοριών συνοδευόμενη από την αντίστοιχη βιβλιογραφική τεκμηρίωση εύχρηστη και κατατοπιστική στο τέλος κάθε ενότητας.*

Πίνακας 15: Βιβλιογραφική τεκμηρίωση.

β) Αναφορά σε διαφορετικές πηγές (Α2)

Α.2. Στο ΕΥ γίνεται αναφορά σε διαφορετικές πηγές πληροφοριών (Βιβλία, επιστημονικά περιοδικά, επιστημονικά συνέδρια κλπ).	
Ε1	*Ναι. Γίνεται παραπομπή σε διαφορετικές πηγές πληροφοριών.*
Ε2	*Ναι, υπάρχουν αναφορές σε από βιβλία αλλά και σε άρθρα από έγκριτα περιοδικά καθώς και συνέδρια.*

E3	*Υπάρχουν αναφορές σε πηγές όπως βιβλία, άρθρα περιοδικών και συνέδρια, γεγονός που προσδίδει εγκυρότητα και πλουραλισμό στο περιεχόμενο.*
E4	*Γίνεται αναφορά σε σχετικές με το υλικό πηγές.*

Πίνακας 16: Αναφορά σε διαφορετικές πηγές.

γ) Συγκριτική ανάλυση πληροφοριών (A3)

A.3. Στο ΕΥ γίνεται συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων.	
E1	*Ναι. Γίνεται συγκριτική ανάλυση όπου απαιτείται.*
E2	*Ναι.*
E3	*Παρατήρησα ότι γίνεται συγκριτική ανάλυση μεταξύ διαφορετικών πληροφοριών και απόψεων, κάτι που ενισχύει την κατανόηση.*
E4	*Όπου απαιτείται.*

Πίνακας 17: Συγκριτική ανάλυση πληροφοριών.

δ) Ερμηνεία-κριτική συζήτηση πληροφοριών (A4)

A.4. Το ΕΥ είναι εμπλουτισμένο με την ερμηνεία / κριτική συζήτηση των πληροφοριών.	
E1	*Ναι. Το ΕΥ έχει εμπλουτιστεί με ερμηνεία πληροφοριών.*
E2	*Σαφώς.*
E3	*Υφίσταται η ερμηνευτική και κριτική προσέγγιση των πληροφοριών στο υλικό η οποία συμβάλλει βαθιά στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης.*
E4	*Οι πληροφορίες είναι επαρκώς τεκμηριωμένες.*

Πίνακας 18: Ερμηνεία-κριτική συζήτηση πληροφοριών.

ε) Δυνατότητα μελέτης σε διαφορετικές πηγές (A5)

A.5. Το ΕΥ παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο για περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές.	
E1	*Ναι. Στο τέλος κάθε ΔΕ υπάρχουν πηγές για περαιτέρω μελέτη.*
E2	*Ναι, ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ανατρέξει σε προτεινόμενες πηγές για επιπλέον μελέτη, οι οποίες περιλαμβάνουν διαδραστικά βίντεο, πειράματα και άλλα.*
E3	*Το υλικό προσφέρει πολύτιμες κατευθύνσεις και πηγές για περαιτέρω μελέτη, κάτι που ενθαρρύνει την αυτονομία του εκπαιδευόμενου.*
E4	*Παρατίθενται τόσο βιβλιογραφικές όσο και ηλεκτρονικές πηγές χρήσιμες για περαιτέρω μελέτη εκ μέρους του εκπαιδευόμενου.*

Πίνακας 19: Δυνατότητα μελέτης σε διαφορετικές πηγές.

Σχολιασμός του 1ου ερευνητικού άξονα

Ο άξονας «Επιστημονική συνοχή και τεκμηρίωση» αποτυπώνει ότι το εκπαιδευτικό υλικό εδράζεται σε στιβαρή επιστημονική βάση. Οι ειδικοί επισημαίνουν την παρουσία ολοκληρωμένων βιβλιογραφικών αναφορών, την αξιοποίηση πολλαπλών έγκυρων πηγών και τη συγκριτική–κριτική επεξεργασία των πληροφοριών. Παράλληλα, προσφέρονται προτάσεις για περαιτέρω μελέτη, η ύπαρξη προτεινόμενων πρόσθετων πηγών μάθησης (ενδεικτική βιβλιογραφία, ψηφιακό υλικό, βίντεο,

ιστοσελίδες) ανοίγει διαύλους για εμβάθυνση και ενισχύει την ανάπτυξη δεξιοτήτων αυτόνομης αναζήτησης και αξιολόγησης πληροφοριών, που αποτελούν κεντρικό ζητούμενο στη σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Συνολικά, ο άξονας επιβεβαιώνει ότι το ΕΥ είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο.

2ος άξονας: Απλή - κατανοητή παρουσίαση του Γνωστικού Αντικειμένου (Ερωτήσεις Β1-Β10)

α) Φιλικό ύφος (Β1)

Β.1. Το ύφος γραφής του ΕΥ είναι φιλικό για τον αναγνώστη.	
Ε1	*Ναι. Το ΕΥ είναι φιλικό προς τον αναγνώστη.*
Ε2	*Σαφώς φιλικό ύφος.*
Ε3	*Η γραφή είναι ιδιαίτερα φιλική προς τον αναγνώστη, γεγονός που κάνει την μελέτη πιο ευχάριστη.*
Ε4	*Ο συνδυασμός ήχου, εικόνας και κειμένου συμβάλει απόλυτα στην απλή και κατανοητή παρουσίαση του Γνωστικού Αντικειμένου*

Πίνακας 20: Φιλικό ύφος.

β) Χρήση προσωπικών & κτητικών αντωνυμιών (Β2)

Β.2. Στο ΕΥ γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών.	
Ε1	*Δεν γίνεται εκτεταμένη χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών.*
Ε2	*Ναι, χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο δεύτερο πρόσωπο.*
Ε3	*Η χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών κάνει το περιεχόμενο πιο άμεσο και προσιτό.*
Ε4	*Στο ΕΥ γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών κυρίως σε β πρόσωπο συμβάλλοντας στην δημιουργία κλίματος αμεσότητας με τον εκπαιδευόμενο.*

Πίνακας 21: Χρήση προσωπικών & κτητικών αντωνυμιών.

γ) Χρήση καθομιλούμενης γλώσσας (Β3)

Β.3. Στο ΕΥ γίνεται κατά το δυνατόν χρήση της καθομιλούμενης γλώσσας.	
Ε1	*Ναι. Στο μεγαλύτερο μέρος του χρησιμοποιείται η καθομιλούμενη γλώσσα.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Η χρήση απλής, κατανοητής γλώσσας καθιστά το υλικό εύληπτο ακόμη και για άτομα με περιορισμένη εξοικείωση με το θέμα.*
Ε4	*Στο ΕΥ γίνεται κατά το δυνατόν χρήση της απλής δημοτικής γλώσσας με παράλληλη χρήση επιστημονικής ορολογίας σύμφωνης με το περιεχόμενο του υλικού, στοιχείο που συμβάλλει στην καλύτερη κατανόησή του.*

Πίνακας 22: Χρήση καθομιλούμενης γλώσσας.

δ) Ευανάγνωστη γραφή (Β4)

Β.4. Η γραφή του ΕΥ είναι ευανάγνωστη.

Ε1	*Ναι. Το ΕΥ είναι πλήρως ευανάγνωστο.*
Ε2	*Η γραφή είναι ευανάγνωστη και κατανοητή.*
Ε3	*Το κείμενο είναι δομημένο με τρόπο που διευκολύνει την ανάγνωση και δεν κουράζει.*
Ε4	*Η γραφή του ΕΥ είναι ευανάγνωστη χάρη στην προσεγμένη επιλογή τόσο της γραμματοσειράς όσο και του μεγέθους των χαρακτήρων.*

Πίνακας 23: Ευανάγνωστη γραφή.

ε) Ικανοποιητική πυκνότητα πληροφοριών (Β5)

Β.5. Η πυκνότητα των πληροφοριών του ΕΥ είναι ικανοποιητική.	
Ε1	*Ναι. Υπάρχει ικανοποιητική πυκνότητα πληροφοριών.*
Ε2	*Το υλικό είναι προσεγμένο ώστε να μην κουράζει τον εκπαιδευόμενο.*
Ε3	*Ο όγκος των πληροφοριών είναι ιδανικός· ούτε υπερβολικός, ούτε ελλιπής.*
Ε4	*Η πυκνότητα των πληροφοριών του ΕΥ είναι ικανοποιητική.*

Πίνακας 24: Πυκνότητα πληροφοριών.

στ) Τμηματική παρουσίαση στο μέγεθος της οθόνης (Β6)

Β.6. Το ΕΥ παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης.	
Ε1	*Ναι. Το ΕΥ παρουσιάζεται κατά τμήματα στην οθόνη.*
Ε2	*Το υλικό παρουσιάζεται σε πολλές περιπτώσεις τμηματικά με τη χρήση κουμπιών.*
Ε3	*Το υλικό είναι παρουσιασμένο σε επιμέρους ενότητες που αντιστοιχούν στο μέγεθος της οθόνης, γεγονός που ενισχύει την προσβασιμότητα.*
Ε4	*Το ΕΥ παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης ώστε να είναι εύκολη η παρακολούθησή του.*

Πίνακας 25: Τμηματική παρουσίαση στο μέγεθος της οθόνης.

ζ) Μόνο κείμενο (Β7)

Β.7. Το ΕΥ περιέχει μόνο κείμενο.	
Ε1	*Όχι. Το ΕΥ υλικό περιέχει επιπλέον εικόνες, βίντεο κ.α.*
Ε2	*Όχι, το εκπαιδευτικό υλικό έχει κείμενο, εικόνες, βίντεο.*
Ε3	*Περιλαμβάνεται καθαρό, επεξηγηματικό κείμενο, που παρέχει επαρκή πληροφόρηση.*
Ε4	*Το ΕΥ περιέχει επεξηγηματικό και καθοδηγητικό κείμενο, εικόνες σχετικές με το διδασκόμενο αντικείμενο, διαδραστικά και όχι μόνο βίντεο και καθαρό και ευχάριστο ήχο.*

Πίνακας 26: Μόνο κείμενο.

η) Κείμενο και εικόνες (Β8)

Β.8. Το Ε.Υ περιέχει κείμενο και εικόνες.	
Ε1	*Όχι. Περιέχει επιπλέον βίντεο και προσομοιώσεις.*
Ε2	*Ναι, περιέχει κείμενο, εικόνες αλλά και βίντεο.*
Ε3	*Η προσθήκη εικόνων εμπλουτίζει το περιεχόμενο και διευκολύνει την κατανόηση.*

E4	*Το ΕΥ περιέχει επεξηγηματικό και καθοδηγητικό κείμενο, εικόνες σχετικές με το διδασκόμενο αντικείμενο, διαδραστικά και όχι μόνο βίντεο και καθαρό και ευχάριστο ήχο.*

Πίνακας 27: Κείμενο και εικόνες.

θ) Κείμενο, εικόνες και βίντεο (Β9)

Β.9. Το Ε.Υ περιέχει κείμενο, εικόνες και video.	
E1	*Όχι μόνο, περιέχει και προσομοιώσεις.*
E2	*Ναι, σε όλες τις ενότητες.*
E3	*Ο συνδυασμός κειμένου, εικόνων και βίντεο κάνει το εκπαιδευτικό υλικό ιδιαίτερα ελκυστικό και πολυδιάστατο.*
E4	*Το ΕΥ περιέχει επεξηγηματικό και καθοδηγητικό κείμενο, εικόνες σχετικές με το διδασκόμενο αντικείμενο, διαδραστικά και όχι μόνο βίντεο και καθαρό και ευχάριστο ήχο.*

Πίνακας 28: Κείμενο, εικόνες και βίντεο.

ι) Χρωματικές συνθέσεις για άνετη αλληλεπίδραση (Β10)

Β.10. Οι χρωματικές συνθέσεις του ΕΥ συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση.	
E1	*Ναι. Βοηθούν τα μέγιστα στην άνετη αλληλεπίδραση αναγνώστη-ΕΥ.*
E2	*Προσεγμένες χρωματικές συνθέσεις.*
E3	*Οι χρωματικοί συνδυασμοί διευκολύνουν την ανάγνωση και την αλληλεπίδραση με το υλικό.*
E4	*Ευχάριστα και ξεκούραστα χρώματα συνοδεύουν το ΕΥ.*

Πίνακας 29: Χρωματικές συνθέσεις για άνετη αλληλεπίδραση.

Σχολιασμός του 2ου ερευνητικού άξονα

Ο 2ος άξονας, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των ειδικών, αναδεικνύεται σε ένα από τα πλέον ουσιαστικά πλεονεκτήματα του εκπαιδευτικού υλικού, καθώς η παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου είναι σαφής και φιλική, χωρίς ωστόσο να χαρακτηρίζεται απλουστευτική ή επιφανειακή. Η γλώσσα χαρακτηρίζεται σταθερά ως προσιτή και κατανοητή, με προσεγμένη διατύπωση που επιτρέπει σε μαθητές/τριες διαφορετικών επιπέδων να προσεγγίσουν με άνεση το περιεχόμενο. Η τυπογραφική μορφή και η σελιδοποίηση κρίνονται ευανάγνωστες και ισορροπημένες, αποφεύγοντας τον οπτικό κορεσμό και συμβάλλοντας σε μία ευχάριστη εμπειρία μελέτης. Παράλληλα, οι ειδικοί επισημαίνουν ότι ο όγκος της πληροφορίας είναι προσεκτικά επιμελημένος, το υλικό οργανώνεται σε μικρές, διακριτές ενότητες, γεγονός που διευκολύνει την παρακολούθηση και περιορίζει το γνωστικό φορτίο. Η ενσωμάτωση εικόνων και βίντεο δεν λειτουργεί διακοσμητικά, αλλά υποστηρικτικά, εμπλουτίζοντας τις επεξηγήσεις και συμβάλλοντας στη βαθύτερη κατανόηση των εννοιών. Επιπλέον, οι χρωματικές επιλογές και η συνολική αισθητική κρίνονται προσεγμένες και λειτουργικές, καθώς καθοδηγούν το βλέμμα, οργανώνουν οπτικά τις πληροφορίες και δεν αποσπούν από το περιεχόμενο. Συνολικά, ο άξονας «Απλή–κατανοητή παρουσίαση γνωστικού αντικειμένου» τεκμηριώνει ότι το

εκπαιδευτικό υλικό διαμορφώνει ένα σαφές και φιλικό μαθησιακό περιβάλλον, σε πλήρη συνάφεια με τις αρχές της πολυμεσικής μάθησης.

3ος άξονας: Ευχρηστία (Ερωτήσεις Γ1,Γ2,Γ3,Γ4)

α) «Κουμπιά» κατανοητά και αναγνωρίσιμα (Γ1)

Γ.1. Τα κουμπιά που χρησιμοποιήθηκαν στο ΕΥ (εμπρός, πίσω κλπ) είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.	
Ε1	*Ναι. Υπάρχει πλήρης επεξήγηση.*
Ε2	*Τα κουμπιά είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.*
Ε3	*Τα κουμπιά πλοήγησης είναι απόλυτα κατανοητά και φιλικά προς τον χρήστη.*
Ε4	*Απολύτως κατανοητά.*

Πίνακας 30: «Κουμπιά» κατανοητά και αναγνωρίσιμα.

β) Εικονίδια κατανοητά και αναγνωρίσιμα (Γ2)

Γ.2. Τα εικονίδια που χρησιμοποιήθηκαν στο ΕΥ (πρόσθετες πηγές, δραστηριότητες κλπ) είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.	
Ε1	*Ναι. Παραπέμπουν σε αυτό που απευθύνονται, επιπλέον της επεξήγησης αυτών.*
Ε2	*Σε όλες τις ενότητες έχουν χρησιμοποιηθεί κουμπιά που διευκολύνουν τον αναγνώστη.*
Ε3	*Τα εικονίδια που χρησιμοποιούνται είναι ξεκάθαρα και βοηθούν στην αναγνώριση των λειτουργιών.*
Ε4	*Απολύτως κατανοητά.*

Πίνακας 31: Εικονίδια κατανοητά και αναγνωρίσιμα.

γ) Εύκολη πλοήγηση (Γ3)

Γ.3. Η πλοήγηση στο ΕΥ είναι εύκολη.	
Ε1	*Ναι. Η πλοήγηση είναι εύχρηστη και εύκολη.*
Ε2	*Εύκολη και άνετη πλοήγηση.*
Ε3	*Η πλοήγηση μέσα στο υλικό είναι εύκολη και διαισθητική.*
Ε4	*Υπάρχουν σαφείς ενδείξεις που βοηθούν στην πλοήγηση.*

Πίνακας 32: Εύκολη πλοήγηση.

δ) Αξιοπιστία υπερσυνδέσμων (Γ4)

Γ.4. Οι υπερσύνδεσμοι του ΕΥ οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο.	
Ε1	*Ναι. Οι υπερσύνδεσμοι παραπέμπουν στο αντίστοιχο περιεχόμενο.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Οι υπερσύνδεσμοι λειτουργούν άψογα και οδηγούν εκεί ακριβώς που αναμένεται.*
Ε4	*Ναι, οδηγούν στο αναμενόμενο, σχετικό με τη διδασκαλία, περιεχόμενο.*

Πίνακας 33: Αξιοπιστία υπερσυνδέσμων.

Σχολιασμός του 3ου ερευνητικού άξονα

Οι απαντήσεις των αξιολογητών – ειδικών στην ΕξΑΕ συγκλίνουν ότι το εκπαιδευτικό υλικό παρουσιάζει υψηλή ευχρηστία. Τα κουμπιά και τα εικονίδια είναι σαφή και συνεπή, η πλοήγηση εύκολη και ευχάριστη και οι υπερσύνδεσμοι οδηγούν με σαφήνεια στο αναμενόμενο περιεχόμενο. Η συνολική δομή υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο στην αυτόνομη εξερεύνηση του υλικού, σε συμφωνία με τις αρχές της εργονομίας και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

4ος άξονας: Υποστήριξη – καθοδήγηση στη μελέτη του εκπαιδευόμενου (Ερωτήσεις Δ1,Δ2,Δ3)

α) Συμβουλές μελέτης (Δ1)

Δ.1. Παρέχονται συμβουλές για το πώς να μελετηθεί το εκπαιδευτικό υλικό.	
Ε1	*Ναι. Σε κάθε ΔΕ.*
Ε2	*Περιέχονται οδηγίες και συμβουλές σε φιλικό ύφος σχετικά με τη μελέτη του υλικού.*
Ε3	*Δίνονται ξεκάθαρες οδηγίες για τον τρόπο μελέτης του υλικού, κάτι που με βοήθησε ιδιαίτερα.*
Ε4	*Σαφείς και κατανοητές οδηγίες.*

Πίνακας 34: Συμβουλές μελέτης.

β) Έμφαση σε σημεία (Δ2)

Δ.2. Το ΕΥ υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο προκειμένου να δώσει έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία (Υπάρχουν πλαίσια ή έντονη γραφή (σήμανση) ώστε να τονίζονται σημαντικές έννοιες).	
Ε1	*Ναι. Γίνεται διαφορετική επισήμανση όπου απαιτείται.*
Ε2	*Ναι, χρησιμοποιούνται πλαίσια, χρώματα, σημάνσεις κλπ.*
Ε3	*Οι σημαντικές έννοιες επισημαίνονται οπτικά, γεγονός που με καθοδήγησε στην ουσιαστική κατανόηση.*
Ε4	*Χρησιμοποιείται ποικιλία μέσων (έντονη γραφή, πλαίσια, χρώματα) προκειμένου να τονιστούν σημαντικές έννοιες.*

Πίνακας 35: Έμφαση σε σημεία.

γ) Επεξηγηματικά σχόλια (Δ3)

Δ.3. Στο ΕΥ υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια τα οποία υποστηρίζουν τον σπουδαστή στη μελέτη του.	
Ε1	*Ναι. Στην εισαγωγή κάθε νέας έννοιας ή/και στην παρουσίαση επίλυσης ασκήσεων παρατίθενται επεξηγηματικά σχόλια.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Τα επεξηγηματικά σχόλια ήταν εξαιρετικά χρήσιμα και με στήριξαν κατά τη μελέτη.*
Ε4	*Υπάρχουν σε αρκετά σημεία.*

Πίνακας 36: Επεξηγηματικά σχόλια.

Σχολιασμός 4ου ερευνητικού άξονα

Με βάση τις απαντήσεις των ειδικών, ο 4ος άξονας δείχνει ότι το ΕΥ παρέχει συστηματική και αποτελεσματική υποστήριξη στη μελέτη του εκπαιδευόμενου. Ο άξονας τεκμηριώνει ότι το ΕΥ δεν αφήνει τον μαθητή «μόνο» μπροστά στο υλικό, αλλά ενσωματώνει σαφείς οδηγίες, επισημάνσεις και επεξηγήσεις, που ευθυγραμμίζονται με τις αρχές της υποστηριζόμενης και αυτορυθμιζόμενης μάθησης στην ΕξΑΕ.

5ος άξονας: Υποστήριξη της αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του (Ερωτήσεις Ε1,Ε2,Ε3,Ε4,Ε5,Ε6)

α) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τη διατύπωση την έκφραση απόψεων-κρίσεων (Ε1)

Ε.1. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εκφράσει τις δικές απόψεις (κρίσεις) πάνω σε σημαντικά ζητήματα.	
Ε1	*Ναι. Σε κάθε διδακτική ενότητα.*
Ε2	*Ναι, περιέχονται δραστηριότητες οι οποίες αναπτύσσουν την κριτική ικανότητα.*
Ε3	*Οι δραστηριότητες ενθαρρύνουν ενεργά την προσωπική έκφραση και τη διατύπωση κρίσεων.*
Ε4	*Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εκφράσει τις δικές δημιουργικές ιδέες, αλλά και να χρησιμοποιήσει όσα έμαθε απαντώντας βιωματικά σε δραστηριότητες.*

Πίνακας 37: Δραστηριότητες για έκφραση κρίσεων.

β) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τη διατύπωση ερωτήσεων (Ε2)

Ε.2. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να διατυπώνει τις δικές του ερωτήσεις πάνω σε σημαντικά ζητήματα.	
Ε1	*Ναι. Υπάρχουν κατά περίπτωση.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Υπάρχουν ερωτήσεις που με ώθησαν να διατυπώσω δικά μου ερωτήματα, ενισχύοντας την κριτική σκέψη.*
Ε4	*Ναι.*

Πίνακας 38: Δραστηριότητες για διατύπωση ερωτήσεων.

γ) Δραστηριότητες συναισθηματικής εμπλοκής (Ε3)

Ε.3. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εμπλακεί συναισθηματικά με βάση τα προσωπικά του ενδιαφέροντα.	
Ε1	*Ναι. Εμπεριέχονται, όπου αυτό είναι εφικτό.*
Ε2	*Το υλικό περιέχει παραδείγματα από την καθημερινότητα των μαθητών.*
Ε3	*Οι δραστηριότητες έχουν έναν έντονο προσωπικό και συναισθηματικό χαρακτήρα, γεγονός που με παρακίνησε να εμπλακώ περισσότερο.*
Ε4	*Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εκφράσει τις δικές απόψεις (κρίσεις), αλλά και να χρησιμοποιήσει όσα έμαθε απαντώντας βιωματικά σε δραστηριότητες.*

Πίνακας 39: Δραστηριότητες συναισθηματικής εμπλοκής.

δ) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν ανταλλαγή απόψεων μεταξύ εκπαιδευόμενων (Ε4)

Ε.4. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ανταλλάξει απόψεις με τους άλλους εκπαιδευόμενους.	
Ε1	*Ναι. Υπάρχουν κατά περίπτωση τέτοιες δραστηριότητες.*
Ε2	*Φυσικά, με ερωτήσεις που κατευθύνουν τους μαθητές σε forum συζήτησης.*
Ε3	*Ενθαρρύνεται η ανταλλαγή απόψεων, κάτι που ενισχύει τη συνεργατική μάθηση.*
Ε4	*Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ανταλλάξει απόψεις με τους άλλους εκπαιδευόμενους και να συνεργαστεί μαζί τους.*

Πίνακας 40: Δραστηριότητες ανταλλαγής απόψεων.

ε) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να αισθανθεί μέλος ομάδας (Ε5)

Ε.5. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να θεωρήσει τον εαυτό του ως μέλος μιας κοινωνικής ομάδας που έχει συγκεκριμένες ανάγκες και προσδοκίες.	
Ε1	*Όχι. Δεν υπάρχουν τέτοιου είδους δραστηριότητες.*
Ε2	
Ε3	*Ναι.*
Ε4	*Ναι, της ομάδας εκπαιδευόμενων στους οποίους απευθύνεται το συγκεκριμένο υλικό.*

Πίνακας 41: Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να αισθανθεί μέλος ομάδας.

στ) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει τις απόψεις του (Ε6)

Ε.6. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει / εμπλουτίσει τις απόψεις του σε αυτό.	
Ε1	*Ναι. Οι περισσότερες έχουν και αυτήν την κατεύθυνση.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Υπάρχουν προτροπές για ενσωμάτωση προσωπικών απόψεων, γεγονός που ενισχύει τον αναστοχασμό.*
Ε4	*Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει / εμπλουτίσει τις απόψεις του σε αυτό.*

Πίνακας 42: Δραστηριότητες ενσωμάτωσης απόψεων στο ΕΥ.

Σχολιασμός 5ου ερευνητικού άξονα

Ο 5ος άξονας, με βάση τις απαντήσεις των ειδικών, δείχνει ότι το ΕΥ υποστηρίζει την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο. Προβλέπονται δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την έκφραση προσωπικών απόψεων και την ανάπτυξη κριτικής σκέψης. Η σύνδεση με την καθημερινότητα και η χρήση forum συμβάλλουν στην συναισθηματική εμπλοκή και στην ανταλλαγή απόψεων μεταξύ εκπαιδευομένων, ενώ παρέχονται ευκαιρίες ενσωμάτωσης των προσωπικών τους θέσεων στο πλαίσιο του υλικού.

Παρότι ένας εκ των ειδικών εκφράζει επιφυλάξεις ως προς την ξεκάθαρη καλλιέργεια αίσθησης ομάδας, συνολικά ο άξονας επιβεβαιώνει ότι το υλικό κινείται προς μια συμμετοχική και μαθητοκεντρική προσέγγιση, με δυνατότητα περαιτέρω ενίσχυσης της κοινότητας μάθησης.

6ος άξονας: Δυνατότητα αναστοχασμού - αυτοαξιολόγησης εκπαιδευόμενου (Ερωτήσεις Στ1,Στ2,Στ3,Στ4,Στ5)

α) Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης (Στ1)

Στ.1. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του εκπαιδευόμενου.	
Ε1	*Ναι. Εμπεριέχει σε κάθε ΔΕ.*
Ε2	*Ναι, περιέχει σε όλη την έκταση δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης.*
Ε3	*Υπάρχουν δραστηριότητες που ενισχύουν την ικανότητα αυτοαξιολόγησης, κάτι που θεωρώ πολύ χρήσιμο.*
Ε4	*Πολλές και ποικίλες δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης με ανατροφοδοτικό χαρακτήρα.*

Πίνακας 43: Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης.

β) Δραστηριότητες για ανάπτυξη αυτόνομης κριτικής σκέψης (Στ2)

Στ.2. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της αυτόνομης κριτικής σκέψης του εκπαιδευόμενου.	
Ε1	*Ναι. Οι περισσότερες έχουν αυτό ν τον σκοπό.*
Ε2	*Σαφώς.*
Ε3	*Το υλικό με ενθαρρύνει να σκέφτομαι αυτόνομα και να αναπτύσσω την προσωπική μου κριτική σκέψη.*
Ε4	*Πολλές δραστηριότητες απαιτούν την κριτική σκέψη και δημιουργικότητα του εκπαιδευόμενου.*

Πίνακας 44: Δραστηριότητες αυτόνομης κριτικής σκέψης.

γ) Δραστηριότητες για ανάπτυξη διαύλων επικοινωνίας με στόχο την ανατροφοδότηση (Στ3)

Στ.3. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη δίαυλων επικοινωνίας με στόχο την ανατροφοδότηση του εκπαιδευόμενου.	
Ε1	*Ναι. Όλες οι δραστηριότητες έχουν στόχο την ανατροφοδότηση.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Παρέχονται ευκαιρίες για ανατροφοδότηση, γεγονός που ενισχύει τη μαθησιακή διαδικασία.*
Ε4	*Πολλές και ποικίλες δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης με ανατροφοδοτικό χαρακτήρα.*

Πίνακας 45: Δραστηριότητες διαύλων επικοινωνίας.

δ) Δραστηριότητες συσχέτισης δεδομένων με τη δική του πραγματικότητα (Στ4)

Στ.4. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να συσχετίσει τα νέα δεδομένα με τη δική του πραγματικότητα.	
Ε1	*Ναι. Ειδικότερα, στην εισαγωγή νέων εννοιών.*
Ε2	*Ναι, με κατάλληλα παραδείγματα.*
Ε3	*Το υλικό μου έδωσε τη δυνατότητα να συνδέσω τις νέες γνώσεις με τη δική μου εμπειρία.*
Ε4	*Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να συσχετίσει τη νέα γνώση με την καθημερινή του πραγματικότητα.*

Πίνακας 46: Δραστηριότητες συσχέτισης δεδομένων με την πραγματικότητα του εκπαιδευομένου.

ε) Δραστηριότητες εφαρμογής νέας γνώσης στη δική του πραγματικότητα (Στ5)

Στ.5. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα.	
Ε1	*Ναι. Υπάρχουν δραστηριότητες με αυτόν το στόχο, κατά κύριο λόγο στο τέλος των ΔΕ.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Ενισχύεται η εφαρμογή των νέων γνώσεων σε πραγματικά προσωπικά πλαίσια.*
Ε4	*Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να συσχετίσει τη νέα γνώση με την καθημερινή του πραγματικότητα.*

Πίνακας 47: Δραστηριότητες εφαρμογής γνώσης.

Σχολιασμός 6ου ερευνητικού άξονα

Ο 6ος άξονας αναδεικνύει με συνέπεια ότι το εκπαιδευτικό υλικό δεν αντιμετωπίζει τον εκπαιδευόμενο ως παθητικό δέκτη, αλλά έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να υποστηρίζει συστηματικά τον αναστοχασμό, την αυτοαξιολόγηση και την αυτορρύθμιση της μάθησης. Οι ειδικοί επιβεβαιώνουν ότι σε κάθε διδακτική ενότητα ενσωματώνονται δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης, οι οποίες δεν λειτουργούν απλώς ως έλεγχος επίδοσης, αλλά ως εργαλείο επίγνωσης της προόδου. Επιπλέον, οι δυνατότητες ανατροφοδότησης που ενσωματώνονται στο ΕΥ προσφέρουν ένα πλαίσιο συνεχούς υποστήριξης της μαθησιακής διαδικασίας. Οι δραστηριότητες λειτουργούν ως δίαυλοι μέσω των οποίων ο εκπαιδευόμενος λαμβάνει σαφή σήματα για την ορθότητα της σκέψης του και καθοδήγηση για βελτίωση, ενισχύοντας την αίσθηση ότι δεν είναι «μόνος» στη διαδικασία μελέτης, ακόμη και σε εξ αποστάσεως περιβάλλον. Συνολικά, τα ευρήματα του 6ου άξονα τεκμηριώνουν ότι το εκπαιδευτικό υλικό υπερβαίνει τον ρόλο ενός απλού φορέα πληροφορίας και συγκροτείται ως ένα περιβάλλον μάθησης που καλλιεργεί τον αναστοχασμό, την κριτική σκέψη, την ενεργό συμμετοχή και την ικανότητα του εκπαιδευόμενου να παρακολουθεί, να αξιολογεί και να αναπροσαρμόζει ο ίδιος τη μαθησιακή του πορεία. Η λειτουργία αυτή βρίσκεται σε πλήρη σύμπνοια με τις αρχές της σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

7ος άξονας: Σαφήνεια σκοπού και προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Ερωτήσεις Z1,Z2,Z3,Z4,Z5,Z6)

α) Σαφήνεια στη διατύπωση του σκοπού κάθε ΔΕ (Z1)

Z.1. Στο ΕΥ διατυπώνεται σαφώς ο σκοπός της κάθε διδακτικής ενότητας.	
E1	*Ναι. Διατυπώνεται με κάθε σαφήνεια ο σκοπός της κάθε ΔΕ.*
E2	*Ναι, ξεκάθαρα σε κάθε ενότητα.*
E3	*Ο σκοπός κάθε διδακτικής ενότητας διατυπώνεται με σαφήνεια και με βοηθά να κατανοήσω τον στόχο της μελέτης.*
E4	*Ξεκάθαρα, στην αρχή της κάθε ενότητας.*

Πίνακας 48: Σαφήνεια στη διατύπωση του σκοπού.

β) Σαφήνεια στη διατύπωση των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων κάθε ΔΕ (Z2)

Z.2. Στο ΕΥ διατυπώνονται σαφώς τα προσδοκώμενα αποτελέσματα σε κάθε διδακτική ενότητα.	
E1	*Ναι. Υπάρχει σαφής επεξήγηση.*
E2	*Ναι.*
E3	*Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρουσιάζονται καθαρά και συμβάλλουν στον προσανατολισμό μου.*
E4	*Ξεκάθαρα, στην αρχή της κάθε ενότητας.*

Πίνακας 49: Σαφήνεια προσδοκώμενων αποτελεσμάτων.

γ) Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο γνώσεων (Z3)

Z.3. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων.	
E1	*Ναι. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα οδηγούν σε αυτό.*
E2	*Ναι.*
E3	*Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα με κινητοποιούν να εμβαθύνω τις γνώσεις μου.*
E4	*Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων, καθώς παρουσιάζουν άμεση σύνδεση με την καθημερινότητά του.*

Πίνακας 50: Παρακίνηση σε επίπεδο γνώσεων.

δ) Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο δεξιοτήτων (Z4)

Z.4. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων.	
E1	*Ναι. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα οδηγούν σε αυτό.*
E2	*Ναι.*
E3	*Παρακινήθηκα να αναπτύξω τις δεξιότητές μου μέσα από την εφαρμογή του περιεχομένου.*
E4	*Ναι, καθώς τον καλούν να εμπλακεί σε πλήθος διαφορετικών δραστηριοτήτων και καταστάσεων που θα μπορούσε να βιώσει στην καθημερινότητά του.*

Πίνακας 51: Παρακίνηση σε επίπεδο δεξιοτήτων.

ε) Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο στάσεων (Z5)

Z.5. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο στάσεων.	
E1	*Ναι. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα οδηγούν σε αυτό.*
E2	*Ναι.*
E3	*Υπάρχει πρόβλεψη για την καλλιέργεια θετικών στάσεων και συμπεριφορών, κάτι που θεωρώ πολύ σημαντικό.*
E4	*Ναι, καθώς τον καλούν να εμπλακεί σε πλήθος διαφορετικών δραστηριοτήτων και καταστάσεων που θα μπορούσε να βιώσει στην καθημερινότητά του.*

Πίνακας 52: Παρακίνηση σε επίπεδο στάσεων.

στ) Έλεγχος προόδου με βάση τα προσδοκώμενα (Z6)

Z.6. Ο εκπαιδευόμενος ελέγχει την πρόοδό του με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα.	
E1	*Ναι. Μπορεί ο εκπαιδευόμενος να ελέγξει την πρόοδό του μέσω των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων.*
E2	*Του δίνεται αυτή η δυνατότητα.*
E3	*Υπάρχει δυνατότητα να ελέγξω την πρόοδό μου με βάση συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους.*
E4	*Ναι, μέσα από πολλές και ποικίλες δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης με ανατροφοδοτικό χαρακτήρα.*

Πίνακας 53: Έλεγχος προόδου βάσει προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Σχολιασμός 7ου ερευνητικού άξονα

Ο 7ος άξονας αναδεικνύει ότι το εκπαιδευτικό υλικό εφαρμόζει με συνέπεια την αρχή της σαφούς στοχοθεσίας και συγκροτεί ένα απολύτως προσανατολισμένο μαθησιακό πλαίσιο. Οι ειδικοί διαπιστώνουν πως σε κάθε διδακτική ενότητα διατυπώνονται ο σκοπός και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Έτσι, ο/η εκπαιδευόμενος/η γνωρίζει εξαρχής «πού κατευθύνεται» η μαθησιακή διαδικασία και τι αναμένεται να κατακτήσει. Η σαφής αυτή στοχοθεσία δεν περιορίζεται στο γνωστικό επίπεδο, αλλά εξειδικεύεται σε επιδιώξεις που αφορούν την απόκτηση γνώσεων, την ανάπτυξη δεξιοτήτων και την καλλιέργεια στάσεων. Με αυτόν τον τρόπο, το ΕΥ λειτουργεί όχι ως ένα τυχαίο σύνολο δραστηριοτήτων, αλλά ως ένα συνεκτικό, σκοποκεντρικό σχήμα μάθησης. Παράλληλα, οι αξιολογητές υπογραμμίζουν ότι τα διατυπωμένα μαθησιακά αποτελέσματα δεν έχουν μόνο ενημερωτικό χαρακτήρα, αλλά λειτουργούν ενεργά ως μηχανισμός παρακίνησης. Οι εκπαιδευόμενοι ενθαρρύνονται να εμβαθύνουν στις γνώσεις τους, να ενεργοποιήσουν και να αναπτύξουν δεξιότητες μέσω της εφαρμογής του περιεχομένου και να διαμορφώσουν θετικές στάσεις και συμπεριφορές σε σχέση με το αντικείμενο μελέτης. Η ύπαρξη σαφών, ορατών στόχων συμβάλλει στην ενίσχυση της εμπλοκής, καθώς ο μαθητής αντιλαμβάνεται τη σκοπιμότητα των δραστηριοτήτων

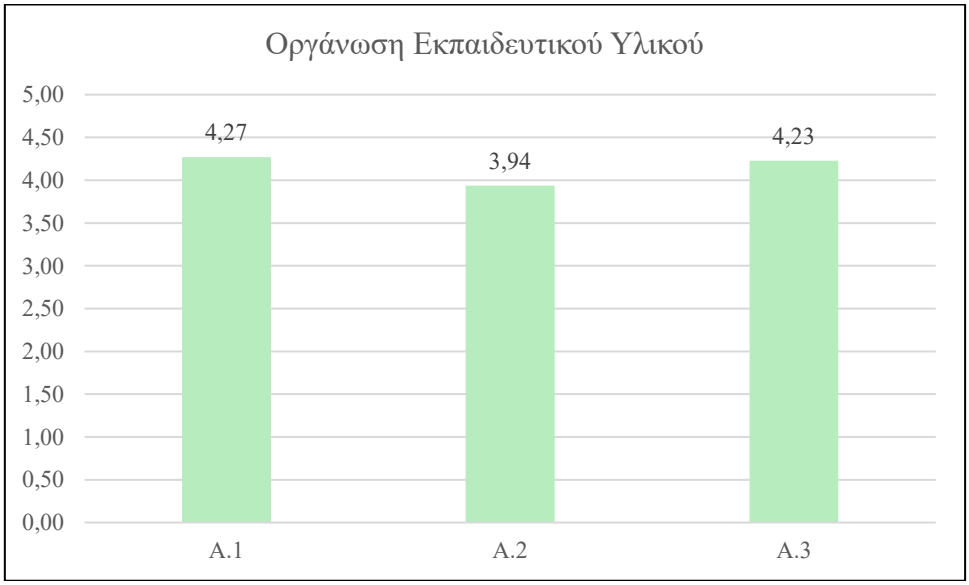
και τη συνάφεια κάθε βήματος με το συνολικό μαθησιακό πλαίσιο. Ιδιαίτερα σημαντικό εύρημα αποτελεί το γεγονός ότι τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα αξιοποιούνται και ως κριτήρια αυτοελέγχου της προόδου. Οι ειδικοί επισημαίνουν ότι το ΕΥ παρέχει στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα να αναστοχάζεται πάνω στη μαθησιακή του πορεία, να συγκρίνει τις επιδόσεις και την κατανόησή του με τους διακηρυγμένους στόχους και να εντοπίζει τα σημεία στα οποία χρειάζεται περαιτέρω ενασχόληση. Έτσι, ο άξονας της σαφήνειας σκοπού και προσδοκώμενων αποτελεσμάτων λειτουργεί ως κεντρικός άξονας αυτορρύθμισης και ευθυγράμμισης στόχων–δραστηριοτήτων–αξιολόγησης. Συνολικά, ο άξονας δείχνει ότι το ΕΥ εφαρμόζει με συνέπεια την αρχή της «σαφούς στοχοθεσίας» και της ευθυγράμμισης στόχων–δραστηριοτήτων–αξιολόγησης, προσφέροντας στους μαθητές ένα καλά προσανατολισμένο πλαίσιο μάθησης.

Αποτελέσματα 1ου ΕΕ από μαθητές/τριες

1ος άξονας: Οργάνωση Εκπαιδευτικού υλικού (Ερωτήσεις Α.1, Α.2, Α.3)

1ος άξονας: Οργάνωση Εκπαιδευτικού υλικού			
Ερώτηση	**N**	**MO**	**SD**
Α.1 Η ύλη είναι διαχωρισμένη σε μικρές ενότητες για να μην είναι κουραστική.	48	4,27	0,71
Α.2 Είναι εύκολη η περιήγηση μεταξύ των ενοτήτων.	48	3,94	0,93
Α.3 Υπάρχουν σαφείς διατυπώσεις του σκοπού και των στόχων της κάθε ενότητας.	48	4,23	0,63

Πίνακας 54 : Οργάνωση εκπαιδευτικού υλικού



Διάγραμμα 9: Οργάνωση εκπαιδευτικού υλικού

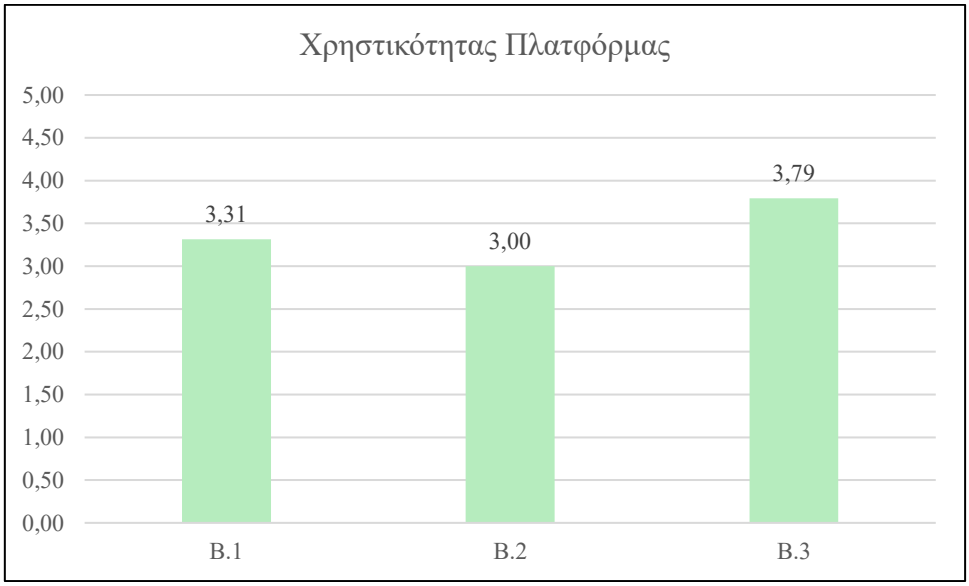
Σχολιασμός του 1ου ερευνητικού άξονα

Ο 1ος άξονας «Οργάνωση Εκπαιδευτικού Υλικού», αναδεικνύει ιδιαίτερα θετική αποτίμηση του ψηφιακού υλικού από τους/τις μαθητές/τριες και επιβεβαιώνει ότι ο σχεδιασμός του εναρμονίζεται με τις αρχές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Η διάσπαση της ύλης σε μικρές, διακριτές ενότητες γίνεται αντιληπτή ως σημαντικό πλεονέκτημα, καθώς συμβάλλει στο να μην κουράζονται, να προχωρούν σταδιακά και να οργανώνουν πιο αποτελεσματικά τη μελέτη τους. Παράλληλα, οι σαφείς διατυπώσεις του σκοπού και των στόχων σε κάθε ενότητα βοηθούν τους/τις μαθητές/τριες να γνωρίζουν από την αρχή τι αναμένεται να κατακτήσουν, ενισχύοντας τον προσανατολισμό και την αυτορρύθμιση της μάθησης. Οι μεταβάσεις μεταξύ ενοτήτων εμφανίζουν καλή βάση. Συνολικά, τα ευρήματα του άξονα καταδεικνύουν ότι το εκπαιδευτικό υλικό είναι καλά οργανωμένο, εύχρηστο και υποστηρικτικό για τους/τις μαθητές/τριες, δημιουργώντας ένα σαφές και προσβάσιμο μαθησιακό πλαίσιο κατάλληλο για εφαρμογές ΕξΑΕ.

2ος άξονας: Χρηστικότητα της πλατφόρμας (Ερωτήσεις Β1, Β2, Β3)

2ος άξονας: Χρηστικότητα της πλατφόρμας			
Ερώτηση	**N**	**MO**	**SD**
Β.1 Ήταν εύκολη σε γενικές γραμμές η χρήση της πλατφόρμας	48	3,31	0,95
Β.2 Το πρόγραμμα λειτουργούσε ομαλά και χωρίς καθυστερήσεις	48	3,00	1,19
Β.3 Η πλατφόρμα ήταν φιλική προς το χρήστη	48	3,79	0,97

Πίνακας 55: Χρηστικότητα της πλατφόρμας



Διάγραμμα 10: Χρηστικότητα της πλατφόρμας

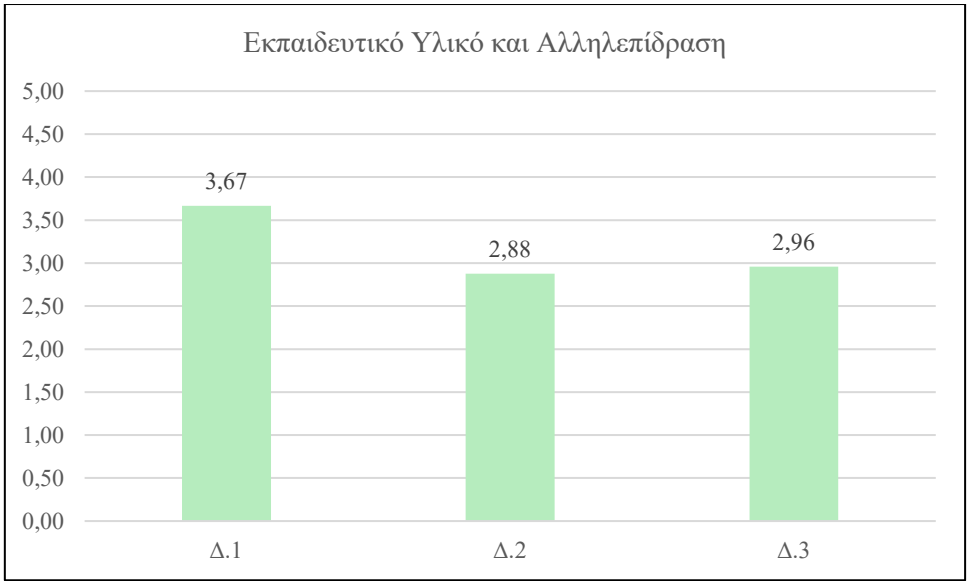
Σχολιασμός του 2ου ερευνητικού άξονα

Ο 2ος άξονας, που αφορά τη χρηστικότητα της πλατφόρμας, αναδεικνύει ότι το ψηφιακό περιβάλλον υποστήριξης του εκπαιδευτικού υλικού γίνεται σε γενικές γραμμές αποδεκτό από τους/τις μαθητές/τριες ως φιλικό και λειτουργικό. Η πλατφόρμα διευκολύνει την πρόσβαση στο υλικό, υποστηρίζει την αυτόνομη πλοήγηση και ενθαρρύνει τη συνεχή ενασχόληση με τις δραστηριότητες της ΕξΑΕ. Ταυτόχρονα, οι απαντήσεις υποδεικνύουν δυνατότητες περαιτέρω ενίσχυσης της ταχύτητας απόκρισης και της απλότητας ορισμένων διαδικασιών, ώστε η θετική μαθησιακή εμπειρία να ενισχύεται ακόμη περισσότερο από ένα απολύτως ομαλό και αξιόπιστο τεχνολογικό περιβάλλον. Συνολικά, ο άξονας επιβεβαιώνει ότι η επιλεγμένη πλατφόρμα αποτελεί κατάλληλο και υποστηρικτικό μέσο για την υλοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού εξ αποστάσεως.

4ος άξονας: Εκπαιδευτικό υλικό και αλληλεπίδραση (Ερωτήσεις Δ1, Δ2, Δ3)

4ος άξονας: Εκπαιδευτικό υλικό και αλληλεπίδραση			
Ερώτηση	**N**	**MO**	**SD**
Δ.1 Το ΕΥ έχει δραστηριότητες όπου περιλαμβάνουν την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ συμμαθητών.	48	3,67	0,97
Δ.2 Στο ΕΥ δίνεται η δυνατότητα να διατυπωθούν ερωτήσεις από τους μαθητές.	48	2,88	1,04
Δ.3 Κάθε μαθητής μπορεί να προσαρμόσει το ΕΥ στις δικές του ιδιαιτερότητες.	48	2,96	0,87

Πίνακας 56: Αλληλεπίδραση με το εκπαιδευτικό υλικό



Διάγραμμα 11: Αλληλεπίδραση με το εκπαιδευτικό υλικό

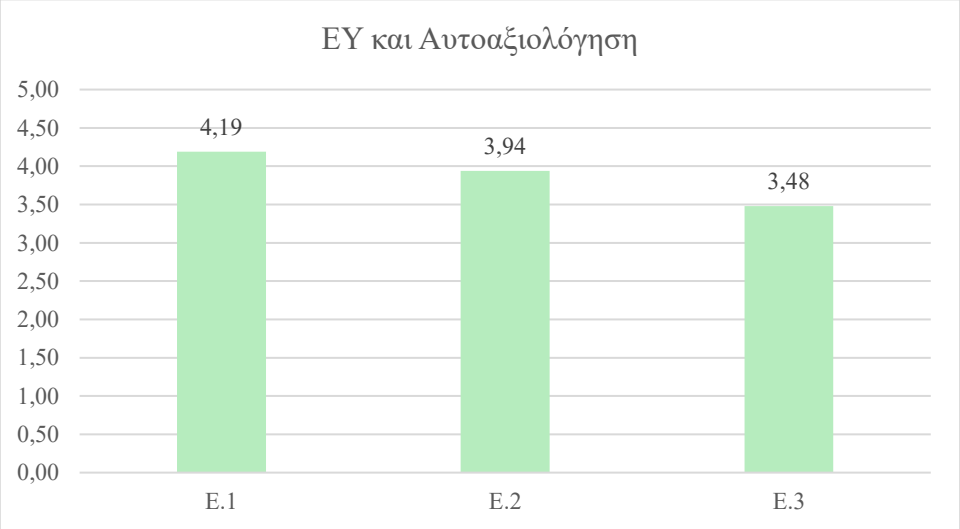
Σχολιασμός του 4ου ερευνητικού άξονα

Ο 4ος άξονας «Εκπαιδευτικό υλικό και αλληλεπίδραση», αποτυπώνει μια συνολικά θετική, αλλά πιο συγκρατημένη αποτίμηση σε σχέση με άλλους άξονες και αναδεικνύει κυρίως τις βάσεις πάνω στις οποίες μπορεί να ενισχυθεί περαιτέρω η διαδραστικότητα του υλικού ΕξΑΕ. Οι μαθητές/τριες αναγνωρίζουν ότι μέσα από το εκπαιδευτικό υλικό δίνονται ευκαιρίες για ανταλλαγή απόψεων μεταξύ συμμαθητών/τριών, στοιχείο που ενισχύει την αίσθηση συμμετοχής και συνεργασίας και συνδέεται με τις αρχές της μαθητοκεντρικής και συνεργατικής μάθησης. Λιγότερο έντονα, αλλά παρόλα αυτά σε θετική κατεύθυνση, αποτιμάται η δυνατότητα διατύπωσης ερωτήσεων προς τον/την εκπαιδευτικό και η προσαρμογή του υλικού στις ιδιαίτερες ανάγκες του/της κάθε μαθητή/τριας. Αυτό δείχνει ότι ο σχεδιασμός περιλαμβάνει στοιχεία υποστήριξης, εξατομίκευσης και ανατροφοδότησης, τα οποία γίνονται αντιληπτά από το μαθητικό δυναμικό, ενώ παράλληλα αναδεικνύεται περιθώριο περαιτέρω ενίσχυσης αυτών των λειτουργιών. Θέτοντας παράλληλα προοπτικές για ακόμη πιο ουσιαστική συνεργατική και εξατομικευμένη μαθησιακή εμπειρία, συνολικά, ο 4ος άξονας επιβεβαιώνει ότι το εφαρμοσμένο υλικό ΕξΑΕ κινείται προς τη σωστή κατεύθυνση ως προς την προώθηση της αλληλεπίδρασης και της ενεργού συμμετοχής.

5ος άξονας: Εκπαιδευτικό υλικό και αυτοαξιολόγηση (Ερωτήσεις Ε1, Ε2, Ε3)

5ος άξονας: Εκπαιδευτικό υλικό και αυτοαξιολόγηση			
Ερώτηση	N	MO	SD
Ε.1 Το ΕΥ δίνει τη δυνατότητα για αυτοαξιολόγηση.	48	4,19	0,73
Ε.2 Μέσω του ΕΥ επιδιώκεται ο αναστοχασμός και η αποτίμηση του τι διδάχτηκε.	48	3,94	0,78
Ε.3 Μέσω του ΕΥ ενισχύεται η κριτική σκέψη.	48	3,48	0,77

Πίνακας 57: Εκπαιδευτικό υλικό και αξιολόγηση



Διάγραμμα 12: Εκπαιδευτικό υλικό και αξιολόγηση

Σχολιασμός του 5ου ερευνητικού άξονα

Ο 5ος άξονας «Εκπαιδευτικό υλικό και αυτοαξιολόγηση», δείχνει ότι οι μαθητές/τριες αναγνωρίζουν στο υλικό ΕξΑΕ ουσιαστικές ευκαιρίες για αναστοχασμό και αυτορρύθμιση της μάθησής τους. Μέσα από τις δραστηριότητες που ενσωματώνονται στις ενότητες, οι μαθητές/τριες αισθάνονται ότι μπορούν να ελέγχουν την πορεία κατανόησής τους, να εντοπίζουν τι έχουν κατακτήσει και πού χρειάζονται περισσότερη εξάσκηση. Επιπλέον, το υλικό ενισχύει τον αναστοχασμό των μαθητών/τριών, βοηθώντας τους να αξιολογούν τον τρόπο εργασίας τους και να προσαρμόζουν ανάλογα τη μελέτη τους. Η συμβολή του στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης αναδεικνύεται με ουδέτερη προς θετική τάση. Συνολικά, ο άξονας επιβεβαιώνει ότι το εκπαιδευτικό υλικό έχει σχεδιαστεί με τρόπο που υποστηρίζει την αυτοαξιολόγηση, τον αναστοχασμό και την καλλιέργεια κριτικής στάσης, ενδυναμώνοντας τον ρόλο των μαθητών/τριών ως ενεργών υποκειμένων στη μαθησιακή διαδικασία εξ αποστάσεως.

Σύνοψη 1ου ερευνητικού ερωτήματος

Σε συνοπτικό επίπεδο, το 1ο ερευνητικό ερώτημα οδηγεί σε σαφώς θετική απάντηση. Συνολικά, τα δεδομένα δείχνουν ότι το εκπαιδευτικό υλικό ευθυγραμμίζεται με τις αρχές και τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ, καθώς η αξιολόγηση των ειδικών ανέδειξε σταθερά επιστημονικά τεκμηριωμένο και έγκυρο περιεχόμενο με σαφείς αναφορές και πρόσθετες πηγές, στοιχείο που υποστηρίζει την αυτονομία και την εμβάθυνση του/της εκπαιδευόμενου/ης. Παράλληλα, επισημάνθηκε ότι το ΕΥ οργανώνει ξεκάθαρους σκοπούς και προσδοκώμενα αποτελέσματα και ενσωματώνει δομές αυτοαξιολόγησης, ενισχύοντας την αυτορρύθμιση της μάθησης που είναι κεντρικό χαρακτηριστικό της ΕξΑΕ.

5.3. Αξιολόγηση 2ου ερευνητικού ερωτήματος

2ο ερευνητικό ερώτημα: Έχει δημιουργηθεί το εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;

Αποτελέσματα 2ου ΕΕ Ειδικών στην ΕξΑΕ

8ος άξονας: Εφαρμογή αρχών της Γνωστικής Θεωρίας Πολυμεσικής Μάθησης (Ερωτήσεις Η1-Η15)

α) Συνδυασμός κειμένου και εικόνας (Πολυμεσική Αρχή) (Η1)

Η.1. Στο ΕΥ υπάρχει συνδυασμός κείμενου και εικόνας για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.	
Ε1	*Ναι. Σε κάθε ΔΕ.*
Ε2	*Ναι, να τα κείμενα συνοδεύονται από σχετικές εικόνες.*
Ε3	*Η παρουσίαση του περιεχομένου μέσω συνδυασμού εικόνας και κειμένου κάνει τη μάθηση πιο αποτελεσματική.*
Ε4	*Υπάρχει σε μέγιστο βαθμό σε όλη την έκταση του κειμένου.*

Πίνακας 58: Συνδυασμός κειμένου εικόνας.

β) Χρήση εικόνων (Πολυμεσική Αρχή) (Η2)

Η.2. Στο ΕΥ η χρήση των εικόνων σας βοηθάει να κατανοήσετε το γνωστικό αντικείμενο.	
Ε1	*Ναι, καθότι επεξηγούν την εισαγωγή νέων εννοιών.*
Ε2	*Ναι, οι εικόνες είναι σχετικές με το γνωστικό αντικείμενο.*
Ε3	*Οι εικόνες είναι λειτουργικές και διευκολύνουν σημαντικά την κατανόηση του περιεχομένου.*
Ε4	*Ναι, γιατί σχετίζονται απόλυτα με το περιεχόμενο και τον σκοπό της διδασκαλίας.*

Πίνακας 59: Χρήση εικόνων.

γ) Στοιχεία αφήγησης (Αρχή Τροπικότητας) (Η3)

Η.3. Στο ΕΥ υπάρχουν στοιχεία αφήγησης (μονόλογος, διάλογος, περιγραφή, σχόλια κ.ά.).	
Ε1	*Ναι. Υπάρχει ποικιλία τρόπων αφήγησης.*
Ε2	*Ναι, χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του μονολόγου, του διαλόγου και της περιγραφής.*
Ε3	*Υπάρχουν στοιχεία αφήγησης που κάνουν το υλικό πιο ζωντανό και ευχάριστο.*
Ε4	*Στο ΕΥ υπάρχουν πολλά στοιχεία αφήγησης (μονόλογος, περιγραφή, σχόλια κ.ά.) κατανεμημένα σε διάφορα σημεία του ανάλογα με τον εκάστοτε σκοπό και στόχο.*

Πίνακας 60: Στοιχεία αφήγησης.

δ) Μη σχετικές πληροφορίες (Αρχή Συνοχής) (Η4)

Η.4. Στο ΕΥ συμπεριλαμβάνονται μη σχετικές πληροφορίες (λέξεις, εικόνες, ήχοι) με το γνωστικό αντικείμενο.	
Ε1	*Όχι. Υπάρχει πλήρης συνοχή των πληροφοριών που δίνονται.*
Ε2	*Όχι.*
Ε3	*Δεν υπάρχουν μη σχετικές πληροφορίες.*
Ε4	*Το ΕΥ διέπεται από συνοχή και αλληλουχία.*

Πίνακας 61: Μη σχετικές πληροφορίες.

ε) Φιλική γλώσσα (Αρχή Προσωποποίησης) (Η5)

Η.5. Στο ΕΥ γίνεται χρήση φιλικής γλώσσας.	
Ε1	*Ναι. Στο σύνολό του.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Η γλώσσα είναι φιλική και κατανοητή, κάτι που κάνει το υλικό πιο προσιτό.*
Ε4	*Χρήση γλώσσας απλή, φιλική και κατανοητή.*

Πίνακας 62: Φιλική γλώσσα.

στ) Χρήση δεύτερου προσώπου (Αρχή Προσωποποίησης) (Η6)

Η.6. Στο ΕΥ γίνεται χρήση δεύτερου προσώπου.	
Ε1	*Ναι. Η χρήση του δευτέρου προσώπου κυριαρχεί.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Η χρήση του δεύτερου προσώπου ενισχύει την αίσθηση διαλόγου και εμπλοκής.*
Ε4	*Κατεξοχήν χρήση του β' ενικού προσώπου.*

Πίνακας 63: Χρήση β' προσώπου.

ζ) Ηχητική παρουσίαση (Αρχή της Προσωποποίησης) (Η7)

Η.7. Στο ΕΥ γίνεται ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.	
Ε1	*Ναι. Σε κάθε ΔΕ.*
Ε2	*Ναι, γίνεται ταυτόχρονα ηχητική παρουσίαση.*
Ε3	*Η ηχητική παρουσίαση βοηθάει σημαντικά στην κατανόηση και διατήρηση των πληροφοριών.*
Ε4	*Σε όλη του την έκταση.*

Πίνακας 64: Ηχητική παρουσίαση.

η) Φιλικό ύφος ηχητικής παρουσίασης (Αρχή Φωνής) (Η8)

Η.8. Στο ΕΥ το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό για τον εκπαιδευόμενο.	
Ε1	*Ναι. Είναι φιλικό και ελκυστικό προς τον αναγνώστη.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Το ύφος της αφήγησης είναι άμεσο και φιλικό, προσελκύοντας τον εκπαιδευόμενο.*
Ε4	*Η φωνή που ακούγεται είναι καθαρή και χαρακτηρίζεται από ευγένεια και σεβασμό στις ανάγκες του εκπαιδευόμενου.*

Πίνακας 65: Φιλικό ύφος αφήγησης.

θ) Φιλικός χαρακτήρας – Avatar (Αρχή Εικόνας) (Η9)

Η.9. Στο ΕΥ εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας (avatar) που ενισχύει τη διαδικασία μάθησης των εκπαιδευόμενων.	
Ε1	*Ναι. Συνοδεύει κάθε ΔΕ.*
Ε2	*Χρησιμοποιούνται avatar, φιλικά και ευχάριστά προς τον μαθητή.*
Ε3	*Η παρουσία avatar δίνει μια διαδραστική διάσταση στη μάθηση και ενισχύει την εμπλοκή.*
Ε4	*Καλαίσθητο και βοηθητικό avatar.*

Πίνακας 66: Εμφάνιση φιλικού avatar.

ι) Τμηματική παρουσίαση περιεχομένου (Αρχή Κατάτμησης) (Η10)

Η.10. Στο ΕΥ η παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου γίνεται τμηματικά.	
Ε1	*Ναι. Η παροχή πληροφοριών γίνεται τμηματικά.*
Ε2	*Ναι, το υλικό παρουσιάζεται τμηματικά.*
Ε3	*Το υλικό παρουσιάζεται σταδιακά, διευκολύνοντας την αφομοίωση.*
Ε4	*Το ΕΥ μοιράζεται σε 4 συνολικά ενότητες με διαφορετικό κομμάτι του μαθήματος η καθεμιά.*

Πίνακας 67: Τμηματική παρουσίαση.

ια) Διαδραστικές δραστηριότητες με ανατροφοδότηση (Αρχή Προσωποποίησης) (Η11)

Η.11. Στο ΕΥ υπάρχουν διαδραστικές δραστηριότητες που παρέχουν ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους.	
Ε1	*Ναι. Σε κάθε ΔΕ.*
Ε2	*Πολλές αλλά όχι κουραστικές.*
Ε3	*Οι διαδραστικές δραστηριότητες με ανατροφοδότηση ενισχύουν την ενεργή συμμετοχή μου.*
Ε4	*Πολλές και ποικίλες δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης με ανατροφοδοτικό χαρακτήρα.*

Πίνακας 68: Ανατροφοδότηση.

ιβ) Μακροσκελή κείμενα (Αρχή Κατάτμησης) (Η12)

Η.12. Στο ΕΥ υπάρχουν μακροσκελή κείμενα για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.	
Ε1	Όχι. Η παροχή πληροφοριών γίνεται κατά τμήματα.
Ε2	*Το κείμενο δίνεται τμηματικά ώστε να μην κουράζει το μαθητή.*
Ε3	*Δεν υπάρχουν εκτενή κείμενα, τα κείμενα είναι καλά δομημένα και λειτουργικά.*
Ε4	*Κείμενα σύντομα και σχετικά με το περιεχόμενα που συνοδεύονται από ήχο.*

Πίνακας 69: Μακροσκελή κείμενα.

ιγ) Σαφείς οδηγίες για δραστηριότητες-εργασίες (Αρχή Σηματοδότησης) (Η13)

Η.13. Το ΕΥ παρέχει σαφείς οδηγίες στους εκπαιδευόμενους για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και εργασιών.	
Ε1	*Ναι. Εξηγούνται πλήρως οι απαιτούμενες διαδικασίες.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Οι οδηγίες είναι ξεκάθαρες και με βοήθησαν να εκτελέσω τις δραστηριότητες με επιτυχία.*
Ε4	*Απολύτως.*

Πίνακας 70: Σαφείς οδηγίες.

ιδ) Στοιχεία επισήμανσης (Αρχή Σηματοδότησης) (Η14)

Η.14. Στο ΕΥ υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης (έντονη γραφή, υπογράμμιση, χρωματισμός κ.ά.).	
Ε1	*Ναι. Όπου απαιτείται χρησιμοποιούνται τα ανάλογα στοιχεία σήμανσης για να δώσουν έμφαση.*
Ε2	*Ναι.*
Ε3	*Η επισήμανση με έντονη γραφή και άλλα μέσα με βοήθησε να εστιάσω στα σημαντικά.*
Ε4	*Χρησιμοποιείται ποικιλία μέσων (έντονη γραφή, πλαίσια, χρώματα) προκειμένου να τονιστούν σημαντικές έννοιες.*

Πίνακας 71: Στοιχεία επισήμανσης.

ιε) Εισαγωγικές δραστηριότητες κατανόησης (Αρχή Προπαίδευσης) (Η15)

Η.15. Στο ΕΥ υπάρχουν εισαγωγικές δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη του γνωστικού αντικειμένου.	
Ε1	*Ναι. Είναι ο συνήθης τρόπος που χρησιμοποιείται για την εισαγωγή νέων εννοιών.*
Ε2	*Ναι, υπάρχουν δραστηριότητες που βοηθούν το μαθητή στην κατανόηση των νέων εννοιών.*
Ε3	*Οι εισαγωγικές δραστηριότητες παρείχαν εξαιρετικό πλαίσιο για την κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου.*
Ε4	*Σε όλες τις ενότητες πριν την έναρξη της διδασκαλίας.*

Πίνακας 72: Εισαγωγικές δραστηριότητες.

Σχολιασμός του 8ου ερευνητικού άξονα

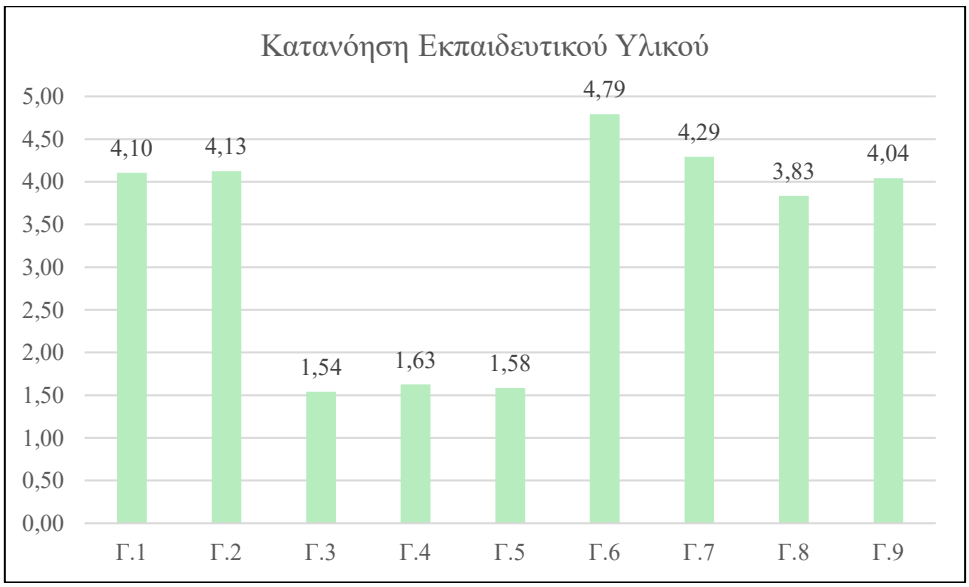
Ο 8ος άξονας αναδεικνύει ότι το εκπαιδευτικό υλικό δεν κάνει τυχαία χρήση πολυμέσων, αλλά έχει δομηθεί με αναφορά στις βασικές αρχές της Γνωστικής Θεωρίας Πολυμεσικής Μάθησης. Οι ειδικοί επισημαίνουν ότι σε όλες τις διδακτικές ενότητες αξιοποιείται σταθερά ο συνδυασμός λόγου και εικόνας, οι εικόνες συνδέονται νοηματικά με το κείμενο, υποστηρίζουν την εισαγωγή νέων εννοιών και αποφεύγεται η χρήση διακοσμητικού ή άσχετου υλικού. Η αρχή της συνοχής εξυπηρετείται, καθώς δεν παρεμβάλλονται πληροφορίες που θα επιβάρυναν αδικαιολόγητα το γνωστικό φορτίο, ενώ το περιεχόμενο οργανώνεται σε μικρά, διαδοχικά τμήματα, επιλογή που συνδέεται με την αρχή της κατάτμησης και διευκολύνει τη σταδιακή επεξεργασία και αφομοίωση. Επιπλέον, το ΕΥ εφαρμόζει συστηματικά τις αρχές της προσωποποίησης και της τροπικότητας: η χρήση απλής, κατανοητής γλώσσας και δευτέρου προσώπου δημιουργεί αίσθηση διαλόγου με τον/την μαθητή/τρια, ενώ η ηχητική απόδοση του κειμένου σε συνδυασμό με φιλικά avatar προσδίδει ζωντάνια, στηρίζει διαφορετικά μαθησιακά προφίλ και συμβάλλει στη διατήρηση της προσοχής. Τα αφηγηματικά στοιχεία (μονόλογοι, διάλογοι, σύντομα σχόλια) κάνουν το υλικό πιο προσιτό χωρίς να θίγεται η επιστημονική ακρίβεια, ενισχύοντας την ενεργητική επεξεργασία αντί της παθητικής παρακολούθησης. Τέλος, τονίζεται ότι λαμβάνονται υπόψη οι αρχές της σηματοδότησης, της προπαίδευσης και της ενεργητικής μάθησης: οι αναλυτικές οδηγίες για τις δραστηριότητες, τα στοιχεία επισήμανσης (έντονη γραφή, χρώμα, υπογράμμιση) και οι σύντομες εισαγωγικές ασκήσεις καθοδηγούν τον/την εκπαιδευόμενο/η στα κρίσιμα σημεία, ενώ οι διαδραστικές δραστηριότητες με άμεση ανατροφοδότηση και οι δυνατότητες αυτοαξιολόγησης ενισχύουν την ενεργό συμμετοχή, την αυτορρύθμιση της μάθησης και την ουσιαστική επεξεργασία του περιεχομένου.

Αποτελέσματα 2ου ΕΕ από μαθητές/τριες

3ος άξονας: Κατανόηση εκπαιδευτικού υλικού (Ερωτήσεις Γ1, Γ2, Γ3, Γ4, Γ5, Γ6, Γ7, Γ8, Γ9)

3ος άξονας: Κατανόηση Εκπαιδευτικού υλικού			
Ερώτηση	**N**	**MO**	**SD**
Γ.1 Το ΕΥ βοήθησε στο να κατανοηθεί πλήρως το αντικείμενο που διδάχθηκε.	48	4,10	0,66
Γ.2 Οι εικόνες και τα χρώματα σε βοήθησαν στην κατανόηση.	48	4,13	0,89
Γ.3 Το ΕΥ περιείχε μόνο κείμενο.	48	1,54	0,58
Γ.4 Το ΕΥ περιείχε μόνο εικόνες.	48	1,63	0,70
Γ.5 Το ΕΥ περιείχε μόνο βίντεο.	48	1,58	0,54
Γ.6 Το ΕΥ περιείχε κείμενο και εικόνες και βίντεο	48	4,79	0,65
Γ.7 Το ύφος του κειμένου ήταν φιλικό και κατανοητό.	48	4,29	0,54
Γ.8 Το ΕΥ ανταποκρίνεται στη σύγχρονη πραγματικότητα.	48	3,83	0,69
Γ.9 Οι πληροφορίες που παρέχονταν στο ΕΥ πετύχαν στο να εκπληρωθούν οι αρχικοί στόχοι που είχαν τεθεί σε κάθε ενότητα.	48	4,04	0,54

Πίνακας 73: Κατανόηση εκπαιδευτικού υλικού



Διάγραμμα 13: Κατανόηση εκπαιδευτικού υλικού

Σχολιασμός του 3ου ερευνητικού άξονα

Ο 3ος άξονας, που αφορά την κατανόηση του εκπαιδευτικού υλικού, αναδεικνύει ότι οι μαθητές/τριες αντιλαμβάνονται το εφαρμοσμένο υλικό ΕξΑΕ ως ιδιαίτερα υποστηρικτικό για την εμπέδωση του γνωστικού αντικειμένου. Οι απαντήσεις δείχνουν ότι το ΕΥ βοηθά ουσιαστικά στην κατανόηση όσων

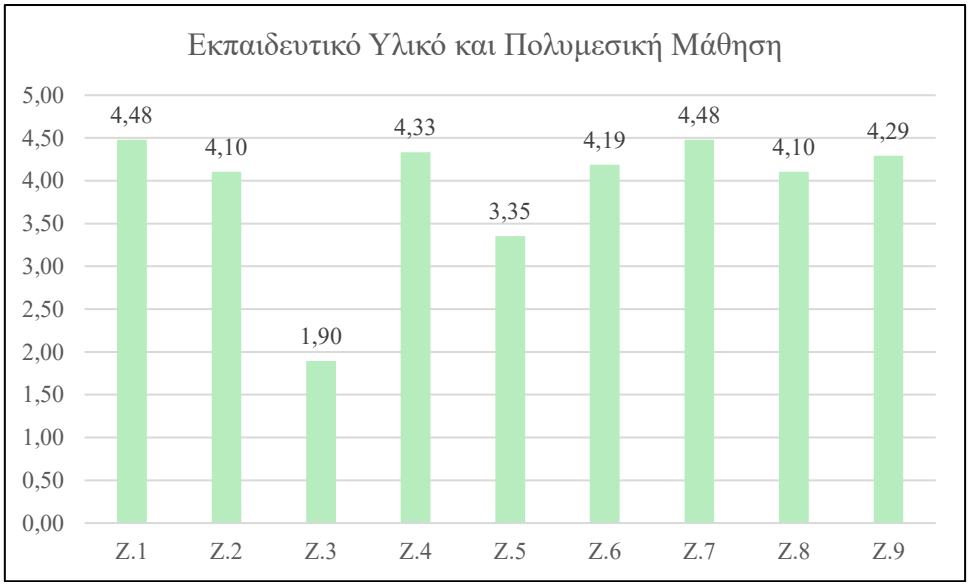
διδάχθηκαν, ενώ η συστηματική χρήση εικόνων και κατάλληλων χρωμάτων θεωρείται ότι διευκολύνει την επεξεργασία των εννοιών και καθιστά το περιεχόμενο πιο προσιτό. Παράλληλα, οι μαθητές/τριες δεν το βιώνουν ως μονοδιάστατο μέσο (μόνο κείμενο, μόνο εικόνες ή μόνο βίντεο), αλλά αναγνωρίζουν έναν ισορροπημένο συνδυασμό κειμένου, εικόνας και βίντεο, στοιχείο που ενισχύει την πολυτροπική παρουσίαση και συνάδει με τις αρχές της πολυμεσικής μάθησης. Θετικά αξιολογείται και το ύφος του κειμένου, το οποίο χαρακτηρίζεται φιλικό και κατανοητό, διευκολύνοντας την άμεση πρόσβαση στο νόημα χωρίς γλωσσικά εμπόδια. Επιπλέον, οι μαθητές/τριες θεωρούν ότι το ΕΥ συνδέεται με τη σύγχρονη πραγματικότητα και ότι οι πληροφορίες που παρέχονται συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων κάθε ενότητας, στοιχείο που ενισχύει την αίσθηση νοήματος και χρησιμότητας της μελέτης. Η συνοχή των απαντήσεων υποδηλώνει κοινή θετική εμπειρία από τη χρήση του υλικού.

Συνολικά, ο 3ος άξονας τεκμηριώνει ότι ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού υλικού υποστηρίζει αποτελεσματικά την κατανόηση του περιεχομένου μέσα από έναν συνδυασμό πολυμεσικών στοιχείων, φιλικής γλώσσας και ουσιαστικής σύνδεσης με τους μαθησιακούς στόχους, επιβεβαιώνοντας την καταλληλότητά του για εφαρμογές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

6ος άξονας: Εκπαιδευτικό υλικό και Πολυμεσική Μάθηση (Ερωτήσεις Z1- Z9)

6ος άξονας: Εκπαιδευτικό υλικό και Πολυμεσική Μάθηση			
Ερώτηση	**N**	**MO**	**SD**
Z.1 Στο ΕΥ συνδυάζεται κείμενο και εικόνα.	48	4,48	0,55
Z.2 Στο ΕΥ υπάρχουν αφηγηματικά στοιχεία (μονόλογος, διάλογος, περιγραφή κ.ά.).	48	4,10	0,86
Z.3 Στο ΕΥ συμπεριλαμβάνονται πληροφορίες (λέξεις, εικόνες, ήχοι) που είναι άσχετες με το γνωστικό αντικείμενο.	48	1,90	0,88
Z.4 Το ΕΥ είναι γραμμένο σε φιλική γλώσσα προς τον μαθητή.	48	4,33	0,63
Z.5 Υπάρχει χρήση β ενικού προσώπου.	48	3,35	0,73
Z.6 Το ΕΥ περιλαμβάνει ηχητική παρουσίαση φιλική προς τον μαθητή.	48	4,19	0,76
Z.7 Το ΕΥ περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν φιλικό χαρακτήρα avatar.	48	4,48	0,68
Z.8 Γίνεται τμηματική παρουσίαση του υλικού.	48	4,10	0,72
Z.9 Το ΕΥ περιλαμβάνει εισαγωγικές δραστηριότητες για να γίνει πιο κατανοητή η μελέτη του υλικού.	48	4,29	0,74

Πίνακας 74: Εκπαιδευτικό υλικό και Πολυμεσική Μάθηση



Διάγραμμα 14: Εκπαιδευτικό υλικό και Πολυμεσική Μάθηση

Σχολιασμός του 6ου ερευνητικού άξονα

Ο 6ος άξονας «Εκπαιδευτικό υλικό και Πολυμεσική Μάθηση», δείχνει ότι οι μαθητές/τριες αναγνωρίζουν ξεκάθαρα τον πολυμεσικό χαρακτήρα του εφαρμοσμένου υλικού ΕξΑΕ. Ο συνδυασμός κειμένου και εικόνας αξιολογείται ιδιαίτερα θετικά, καθώς οι εικόνες κρίνονται σχετικές με το περιεχόμενο και βοηθητικές για την κατανόηση, ενώ η παρουσία αφηγηματικών στοιχείων (μονόλογος, διάλογος, περιγραφή) κάνει το υλικό πιο ζωντανό και ελκυστικό. Παράλληλα, οι μαθητές/τριες θεωρούν ότι η γλώσσα είναι φιλική, απλή και προσανατολισμένη προς τον/την μαθητή/τρια, με συχνή χρήση β’ ενικού προσώπου, κάτι που ενισχύει το αίσθημα προσωπικής στόχευσης και οικειότητας. Ιδιαίτερα θετικά αποτιμάται και η ηχητική παρουσίαση από φιλικούς χαρακτήρες–avatar, η οποία πλαισιώνει το κείμενο και υποστηρίζει την κατανόηση, επιβεβαιώνοντας την εφαρμογή της αρχής της προσωποποίησης. Επιπλέον, η τμηματική παρουσίαση του υλικού και οι εισαγωγικές δραστηριότητες κατανόησης διευκολύνουν την προοδευτική επεξεργασία των εννοιών και περιορίζουν το γνωστικό φορτίο, ενώ οι διαδραστικές δραστηριότητες με ανατροφοδότηση συμβάλλουν στην ενεργή εμπλοκή των μαθητών/τριών. Συνολικά, τα ευρήματα του άξονα καταδεικνύουν ότι το εκπαιδευτικό υλικό αξιοποιεί επαρκώς βασικές αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης όπως η πολυτροπικότητα, η συνοχή, η κατάτμηση, η προσωποποίηση και η ενεργητική επεξεργασία, δημιουργώντας ένα πλούσιο, ευχάριστο και αποτελεσματικό μαθησιακό περιβάλλον εξ αποστάσεως.

Σύνοψη 2ου ερευνητικού ερωτήματος

Ως προς το 2ο ερευνητικό ερώτημα, τα δεδομένα δείχνουν ότι ο πολυμεσικός σχεδιασμός του ΕΥ είναι σε γενικές γραμμές συνεπής με τις αρχές της Γνωστικής Θεωρίας της Πολυμεσικής Μάθησης. Συνολικά, τα δεδομένα απαντούν θετικά στο 2ο ερευνητικό ερώτημα, καθώς οι ειδικοί αναγνωρίζουν συστηματική εφαρμογή των αρχών της Πολυμεσικής Μάθησης (συνδυασμός λόγου–εικόνας/βίντεο, σηματοδότηση, τμηματοποίηση και αποφυγή περιττού γνωστικού φορτίου), με παρατηρήσεις που αφορούν κυρίως βελτιωτικές λεπτομέρειες και όχι τον πυρήνα του σχεδιασμού. Η εικόνα αυτή ενισχύεται και από τη μαθητική οπτική: στον άξονα «Εκπαιδευτικό υλικό και Πολυμεσική Μάθηση» οι μαθητές/τριες συμφωνούν σε υψηλό βαθμό ότι το ΕΥ αξιοποιεί αποτελεσματικά πολυμεσικά στοιχεία και διευκολύνει την κατανόηση, επιβεβαιώνοντας ότι ο πολυμεσικός σχεδιασμός γίνεται αντιληπτός ως σαφής και υποστηρικτικός για τη μάθησή τους. Έτσι, η ευθυγράμμιση του ΕΥ με τις αρχές της πολυμεσικής μάθησης επιβεβαιώνεται τόσο σε επίπεδο σχεδιασμού όσο και σε επίπεδο μαθητικής εμπειρίας.

5.4. Αξιολόγηση 3ου ερευνητικού ερωτήματος

Κατά πόσο βοήθησε το εκπαιδευτικό υλικό την καλύτερη κατανόηση της θεματικής ενότητας των Ταλαντώσεων;

Βαθμολογία των Ομάδων Ελέγχου και Πειραματισμού

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται οι επιδόσεις της Ομάδας Ελέγχου και της Ομάδας Πειραματισμού στο post-test κατανόησης των Ταλαντώσεων, ανά ενότητα και στο συνολικό σκορ. Στόχος είναι να διερευνηθεί αν η αξιοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού οδήγησε σε υψηλότερες και στατιστικά σημαντικές επιδόσεις για την Ομάδα Πειραματισμού σε σχέση με την Ομάδα Ελέγχου.

Στατιστικά ομάδων					
	Ομάδα	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1η ενότητα	Ομ. Ελέγχου	24	7,8333	1,57885	,32228
	Ομ. Πειραματισμού	48	8,6250	1,36249	,19666
2η ενότητα	Ομ. Ελέγχου	24	3,1250	1,03472	,21121
	Ομ. Πειραματισμού	48	3,1667	,85883	,12396
3η ενότητα	Ομ. Ελέγχου	24	,9167	1,01795	,20779
	Ομ. Πειραματισμού	48	1,7500	,66844	,09648
4η ενότητα	Ομ. Ελέγχου	24	3,0417	,99909	,20394
	Ομ. Πειραματισμού	48	3,2708	,86884	,12541
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	Ομ. Ελέγχου	24	14,9167	1,83958	,37550
	Ομ. Πειραματισμού	48	16,8125	2,23755	,32296

Πίνακας 75: Στατιστικά ομάδων

Έλεγχος ανεξάρτητων δειγμάτων											
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Significance		Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						One-Sided p	Two-Sided p			Lower	Upper
1η ενότητα	Ομ. Ελέγχου	,311	,579	-2,203	70	,015	,031	-,79167	,35929	-1,50826	-,07508
	Ομ. Πειραματισμού			-2,097	40,565	,021	,042	-,79167	,37754	-1,55438	-,02895
2η ενότητα	Ομ. Ελέγχου	4,391	,040	-,181	70	,428	,857	-,04167	,23008	-,50056	,41722
	Ομ. Πειραματισμού			-,170	39,293	,433	,866	-,04167	,24490	-,53691	,45358
3η ενότητα	Ομ. Ελέγχου	28,859	<,001	-4,165	70	<,001	<,001	-,83333	,20007	-1,23237	-,43430
	Ομ. Πειραματισμού			-3,637	33,230	<,001	<,001	-,83333	,22910	-1,29931	-,36736
4η ενότητα	Ομ. Ελέγχου	5,085	,027	-1,003	70	,160	,319	-,22917	,22842	-,68474	,22641
	Ομ. Πειραματισμού			-,957	40,826	,172	,344	-,22917	,23941	-,71273	,25440
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	Ομ. Ελέγχου	,234	,630	-3,585	70	<,001	<,001	-1,89583	,52877	-2,95043	-,84124
	Ομ. Πειραματισμού			-3,828	54,910	<,001	<,001	-1,89583	,49529	-2,88844	-,90322

Πίνακας 76: Έλεγχος ανεξάρτητων δειγμάτων

Στο συνολικό δείγμα των 72 μαθητών/τριών, με Ομάδα Πειραματισμού n=48 και Ομάδα Ελέγχου n=24, υλοποιήθηκε δοκιμασία επίδοσης οργανωμένη σε τέσσερις ενότητες της θεματικής «Ταλαντώσεις». Στην 1η ενότητα «Χαρακτηριστικά ταλάντωσης», η Ομάδα Πειραματισμού σημείωσε υψηλότερη επίδοση με ΜΟ=8,62 και ΤΑ=1,36, από την Ομάδα Ελέγχου με ΜΟ=7,83, και ΤΑ=1,58. Στη 2η ενότητα «Παράγοντες που επηρεάζουν την περίοδο», οι επιδόσεις ήταν ουσιαστικά ισοδύναμες, Ομάδα Πειραματισμού ΜΟ=3,17, ΤΑ=0,86 και Ομάδα Ελέγχου ΜΟ=3,12, ΤΑ=1,03. Στην 3η ενότητα ($T^2 \propto L$) υπερείχε καθαρά η Ομάδα Πειραματισμού με ΜΟ=1,75 και ΤΑ=0,67, έναντι της Ομάδας Ελέγχου με ΜΟ=0,91 και ΤΑ=1,02. Στην 4η ενότητα «Ενέργεια ταλάντωσης», οι διαφορές ήταν μικρές και μη σημαντικές, με την Ομάδα Πειραματισμού να έχει ελαφρώς υψηλότερη επίδοση με ΜΟ=3,27 και ΤΑ=0,87, από την Ομάδα Ελέγχου με ΜΟ=3,04 και ΤΑ=1,00. Σε επίπεδο συνολικής επίδοσης, άθροισμα τεσσάρων ενοτήτων υπερίσχυσε η Ομάδα Πειραματισμού με ΜΟ=16,81 και ΤΑ=2,24, έναντι της Ομάδας Ελέγχου με ΜΟ=14,92 και ΤΑ=1,84. Οι έλεγχοι t για ανεξάρτητα δείγματα έδειξαν σημαντική υπεροχή της Ομάδας Πειραματισμού στην 1η ενότητα ($p=.031$) και στην 3η ενότητα ($p<.001$), μη σημαντικές διαφορές στη 2η ($p=.857$) και 4η ($p=.293$) ενότητα, και σημαντική υπεροχή της Ομάδας Πειραματισμού στο συνολικό σκορ ($p<.001$).

Μαθητική αντίληψη για την κατανόηση και την αυτορρύθμιση.

Τα αποτελέσματα του post-test τριγωνοποιούνται από τη μαθητική οπτική. Στον άξονα «Κατανόηση εκπαιδευτικού υλικού» οι μαθητές/τριες δηλώνουν σε υψηλό βαθμό ότι το ΕΥ τους βοήθησε να κατανοήσουν πλήρως το αντικείμενο (Γ1: ΜΟ=4,10) και ότι οι πληροφορίες του πέτυχαν τους στόχους

κάθε ενότητας (Γ9: ΜΟ=4,04), στοιχείο που συνάδει με την ανώτερη επίδοση της Ομάδας Πειραματισμού. Επιπλέον, στον άξονα «Αυτοαξιολόγηση/αναστοχασμός» αναγνωρίζονται σαφείς ευκαιρίες αυτοελέγχου της μάθησης (Ε1: ΜΟ=4,19, Ε2: ΜΟ=3,94), οι οποίες πιθανόν συνέβαλαν στη βαθύτερη επεξεργασία και κατανόηση της ύλης.

Σύνοψη 3ου ερευνητικού ερωτήματος

Η απάντηση στο 3ο ερευνητικό ερώτημα είναι σαφώς θετική: το ΕΥ συμβάλλει ουσιαστικά στην κατανόηση των Ταλαντώσεων. Σε πειραματικό επίπεδο, η Ομάδα Πειραματισμού πέτυχε σημαντικά υψηλότερη συνολική επίδοση από την Ομάδα Ελέγχου, με διαφορές υπέρ της κυρίως στην 1η και στην 3η υποενότητα, παρότι οι δύο ομάδες ήταν ισοδύναμες στο αρχικό επίπεδο γνώσεων. Η βελτίωση αυτή επιβεβαιώνεται και από τη μαθητική οπτική, οι μαθητές/τριες δηλώνουν σε υψηλό βαθμό ότι το ΕΥ τους βοήθησε να κατανοήσουν πλήρως το αντικείμενο και ότι οι στόχοι των ενοτήτων επιτεύχθηκαν, ενώ οι υψηλές τιμές στον άξονα αυτοαξιολόγησης δείχνουν ότι το υλικό ενίσχυσε την αυτορρύθμιση της μάθησης. Η σύγκλιση πειραματικών και μαθητικών δεδομένων δείχνει ότι η παρέμβαση δεν λειτουργεί απλώς συμπληρωματικά, αλλά οδηγεί σε ουσιαστικά μαθησιακά κέρδη.

5.5. Αξιολόγηση 4ου ερευνητικού ερωτήματος

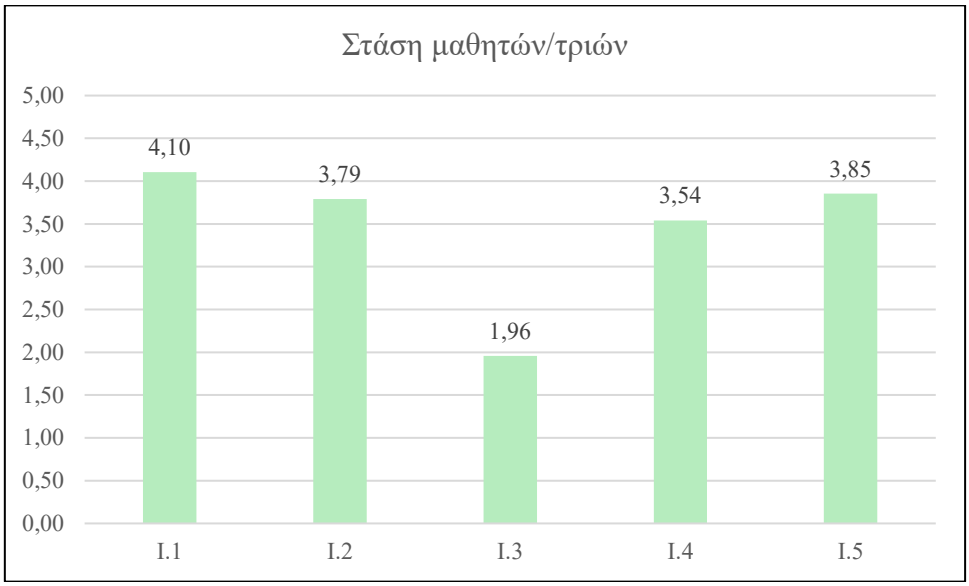
Ποια στοιχεία του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού υλικού βρίσκουν οι μαθητές πιο ωφέλιμα, εύχρηστα και βοηθητικά;

Αξιολόγηση από τους μαθητές

7ος άξονας: Στάση μαθητών απέναντι στη χρήση εκπαιδευτικού υλικού (Ι1-Ι5 και Η1)

7ος άξονας: Στάση μαθητών απέναντι στη χρήση εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο ΕξΑΕ			
Ερώτηση	**N**	**ΜΟ**	**SD**
Ι.1 Το ΕΥ περιέχει παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.	48	4,10	0,86
Ι.2 Το ΕΥ σε βοήθησε να οικοδομήσεις μόνος/η σου τη νέα γνώση.	48	3,79	0,80
Ι.3 Το ΕΥ σου έδινε έτοιμες απαντήσεις και δεν σε άφηνε να σκεφτείς.	48	1,96	0,80
Ι.4 Το ΕΥ σου έδινε τη δυνατότητα να διαβάσεις και να σχολιάσεις τις απόψεις των συμμαθητών σου.	48	3,54	1,09
Ι.5 Το ΕΥ περιείχε ερωτήσεις στις οποίες έπρεπε να αναπτύξεις την άποψή σου.	48	3,85	0,85

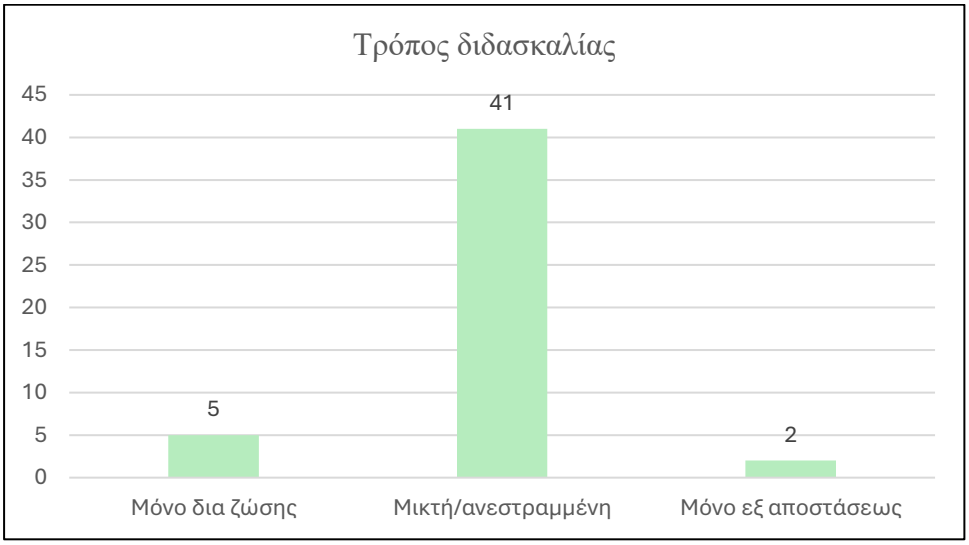
Πίνακας 77: Στάση ως προς το εκπαιδευτικό υλικό



Διάγραμμα 15: Στάση ως προς το εκπαιδευτικό υλικό

7ος άξονας: Στάση μαθητών απέναντι στη χρήση εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο ΕξΑΕ	
Η.1 Κύκλωσε την πρόταση που σου ταιριάζει καλύτερα:	Ν
α) Θα προτιμούσαν το μάθημα των ταλαντώσεων να γίνει με το συνήθη τρόπο διδασκαλίας μέσα στην τάξη.	5
β) Θα προτιμούσαν το μάθημα των ταλαντώσεων να συνδυάζει το συνήθη τρόπο διδασκαλίας μέσα στη τάξη με τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού στο σπίτι.	41
γ) Θα προτιμούσα το μάθημα των ταλαντώσεων να γίνει μόνο με τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού στο σπίτι.	2

Πίνακας 78: Προτιμώμενος τρόπος διδασκαλίας των Ταλαντώσεων



Διάγραμμα 16: Προτιμώμενος τρόπος διδασκαλίας των Ταλαντώσεων

Σχολιασμός του 7ου ερευνητικού άξονα

Ο συγκεκριμένος άξονας αναδεικνύει ότι οι μαθητές/τριες βιώνουν το εκπαιδευτικό υλικό ΕξΑΕ ως εργαλείο ενεργητικής μάθησης και όχι ως παθητική μετάδοση γνώσης. Οι απαντήσεις τους δείχνουν ότι το υλικό αντλεί παραδείγματα από την καθημερινή ζωή, στοιχείο που καθιστά τις έννοιες πιο οικείες και λειτουργικές. Παράλληλα, οι μαθητές/τριες αισθάνονται ότι μέσα από τις δραστηριότητες τούς δίνεται η δυνατότητα να οικοδομήσουν μόνοι/ες τους τη νέα γνώση, αξιοποιώντας τις δικές τους νοητικές διεργασίες, κάτι που συνάδει με τις αρχές της μαθητοκεντρικής προσέγγισης στην ΕξΑΕ. Ιδιαίτερης σημασίας είναι το γεγονός ότι οι μαθητές/τριες δεν αντιλαμβάνουν το υλικό ως σύνολο έτοιμων απαντήσεων που περιορίζει τη σκέψη τους, αλλά ως αφορμή για διερεύνηση, συζήτηση και έκφραση προσωπικών απόψεων. Η δυνατότητα ανάγνωσης και σχολιασμού των θέσεων των συμμαθητών/τριών, καθώς και οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη επιχειρηματολογίας, φαίνεται να ενισχύουν την αλληλεπίδραση, την κριτική σκέψη και τον αναστοχασμό. Η μεγάλη πλειονότητα των μαθητών/τριών προτιμά ο συνδυασμός να γίνεται με διδασκαλία στην τάξη και μελέτη του ψηφιακού υλικού στο σπίτι. Αυτό υποδηλώνει ότι το υλικό ΕξΑΕ δεν βιώνεται ως κάτι εξωτερικό προς το μάθημα ή ως μια επιπλέον σχολική υποχρέωση, αλλά ως χρήσιμη και επιθυμητή προέκταση της δια ζώσης διδασκαλίας. Το Ι.3 είναι αρνητικά διατυπωμένο, ο χαμηλός ΜΟ 1,96 είναι θετικό εύρημα, επειδή δείχνει ότι οι μαθητές/τριες διαφωνούν πως το ΕΥ δίνει έτοιμες απαντήσεις.

8ος άξονας: Γενικές επισημάνσεις (Θ1)

Η ανοικτή ερώτηση για τα δυνατά σημεία του ΕΥ, ταξινομήθηκε σε συνοπτικές κατηγορίες όπως «βίντεο», «αυτοαξιολόγηση», «προσομοιώσεις», «ανατροφοδότηση», «φόρουμ» και παρουσιάζονται σε παρένθεση η συχνότητα ανά κατηγορία.

Θ.1. Ποια πιστεύετε ότι είναι τα τρία πιο δυνατά στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού.
Τα βίντεο (17)
Η αυτοαξιολόγηση (13)
Που περιείχε προσομοίωση (11)
Τα διαδραστικά βίντεο (8)
Συνδυασμός εικόνας, κειμένου και βίντεο (8)
Φόρουμ (7)
Το βίντεο του Lewi (6)
Καλά δομημένο (6)
Φιλικό (6)
Ωραία γραμμένη η θεωρία (5)
Η ανατροφοδότηση στις ερωτήσεις (5)
Μου άρεσε που μπορούσα να ξαναπροσπαθήσω στα ερωτήσεις, αν έκανα λάθος (5)

Η διαδραστικότητα (5)
Η εισαγωγή, που θυμόμουν ό,τι θα μου χρειαζόταν (5)
Η ευκολία μάθησης και κατανόησης μέσα από το ΕΥ (4)
Η απλότητα των ερωτήσεων και των εικόνων (3)
Έμαθα στο σπίτι (3)
Άβαταρ (3)
Ο χωρισμός της ύλης σε μικρά κομμάτια (3)
Τα παιγνίδια (2)
Η δυνατότητα να δούμε το μάθημα με άλλη οπτική (2)
Οι ασκήσεις δεν είχαν μεγάλο βαθμό δυσκολίας (2)
Η ανακεφαλαίωση (2)
Το παζλ (2)
Να κάνουμε πειράματα εκείνη τη στιγμή (2)
Τα βίντεο με τους χαρακτήρες (2)
Είχα χρόνο να απαντήσω (2)
Γύριζα πίσω και ξανάβλεπα ότι δεν είχα καταλάβει (2)
Το ότι υπήρχαν ενδιάμεσα ερωτήσεις (2)
Τα παραδείγματα (2)
Εύχρηστο (2)
Οι πληροφορίες που δόθηκαν
Όχι πολλές ασήμαντες πληροφορίες, περισσότερες σημαντικές
Το ότι είχαμε πολύ χρόνο στη διάθεσή μας να επεξεργαστούμε το ΕΥ
Ηλεκτρονικό
Σύντομο
Η έλλειψη μεγάλου φόρτου εργασίας
Μου άρεσε που έπρεπε να εξηγήσουμε εικόνες με βάση τη θεωρία
Είχε κατανοητό λεξιλόγιο
Το πόσο ελεύθερος ήμουν ενώ διάβαζα το ΕΥ και καταλαβαίνοντάς το χωρίς να χάνομαι
Ωραίος τρόπος διδασκαλίας
Οι ερωτήσεις ανάπτυξης
Οι σαφείς οδηγίες
Τα βίντεο του youTube
Το ΕΥ βοήθησε σε πολλά

Πίνακας 79: Δυνατά σημεία ΕΥ (μαθητές/τριες).

Σχολιασμός του 8ου ερευνητικού άξονα

Στην ανοιχτή ερώτηση, οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να καταγράψουν τι τους άρεσε περισσότερο από το εκπαιδευτικό υλικό. Ως ισχυρά σημεία αναδείχθηκαν η πολυμεσική και διαδραστική φύση του υλικού (βίντεο, προσομοιώσεις, παιχνίδια, δραστηριότητες διερεύνησης), η σαφήνεια και η δομή του («σπάσιμο» της ύλης σε μικρά κομμάτια, κατανοητό λεξιλόγιο, απλές ερωτήσεις χωρίς περιττές πληροφορίες), καθώς και η δυνατότητα αυτόνομης ενασχόλησης με τον δικό τους ρυθμό. Οι μαθητές/τριες εκτίμησαν ότι μπορούσαν να ξαναπροσπαθήσουν σε ερωτήσεις, να λάβουν ανατροφοδότηση, να δουν ανακεφαλαιώσεις και να επιστρέψουν σε σημεία που δεν είχαν κατανοήσει πλήρως.

Επικουρική υποστήριξη του 4ου ερευνητικού ερωτήματος από τον 6ο άξονα του μαθητικού ερωτηματολογίου «ΕΥ και πολυμεσική μάθηση».

Ο πολυμεσικός σχεδιασμός αξιολογείται εξαιρετικά θετικά και φαίνεται να αυξάνει τη χρησιμότητα του ΕΥ. Οι μαθητές/τριες συμφωνούν έντονα ότι ο συνδυασμός κειμένου–εικόνας, η φιλική γλώσσα, τα avatars και η τμηματική παρουσίαση διευκολύνουν τη μάθηση (π.χ. Z1, Z.4, Z7, Z8 ΜΟ≈4,10–4,48), ενώ η απουσία άσχετων πληροφοριών αποτιμάται θετικά (Z3: ΜΟ=1,90). Τα ευρήματα αυτά υποστηρίζουν ότι ο πολυμεσικός σχεδιασμός αποτελεί βασικό ωφέλιμο στοιχείο του ΕΥ, καθώς ενισχύει την κατανόηση χωρίς αύξηση του γνωστικού φορτίου.

Αξιολόγηση από τους ειδικούς

9ος άξονας: Γενικές επισημάνσεις (Ερώτηση Θ1)

Θ.1. Ποια πιστεύετε ότι είναι τα τρία πιο δυνατά στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού.	
Ε1	*Διαδραστικές παρουσιάσεις* *Προσομοιώσεις* *Δομή.*
Ε2	*Τα διαδραστικά πειράματα μέσω προσομοίωσης.* *Τα βίντεο της σύνοψης τα οποία είναι λιτά, σε φιλικό ύφος και κατατοπιστικά.* *Οι διαδραστικές ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης.*
Ε3	*Το υλικό είναι καλά οργανωμένο, με σαφείς θεματικές ενότητες, κάτι που διευκολύνει την κατανόηση και την παρακολούθηση από τον εκπαιδευόμενο.* *Παρέχει ευκαιρίες για αναστοχασμό, αλληλεπίδραση και συμμετοχή του εκπαιδευόμενου, στοιχεία που ευθυγραμμίζονται με τις αρχές της αποτελεσματικής ΕξΑΕ.* *Το υλικό είχε ενδιαφέροντα διαδραστικά βίντεο.*
Ε4	*Αφήγηση* *Δραστηριότητες* *Χρήση βίντεο.*

Πίνακας 80: Δυνατά σημεία ΕΥ (ειδικοί).

Ο 9ος άξονας, βάσει των απόψεων των τεσσάρων ειδικών στην ΕξΑΕ, επιβεβαιώνει την υψηλή ποιότητα και την ωφελιμότητα του εκπαιδευτικού υλικού. Οι ειδικοί συγκλίνουν ότι το ΕΥ είναι σαφές, λειτουργικά οργανωμένο σε θεματικές ενότητες και διευκολύνει την παρακολούθηση της μαθησιακής πορείας από τον/την εκπαιδευόμενο/η. Ως ιδιαίτερα ισχυρά στοιχεία αναδεικνύονται οι διαδραστικές παρουσιάσεις και προσομοιώσεις/διαδραστικά πειράματα, τα σύντομα και φιλικά βίντεο σύνοψης, καθώς και οι διαδραστικές ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης. Τα χαρακτηριστικά αυτά δημιουργούν μαθητοκεντρικό περιβάλλον που ενισχύει την ενεργό συμμετοχή, τον αναστοχασμό και την αυτορρύθμιση, καθιστώντας το ΕΥ ουσιαστικό και χρήσιμο συμπλήρωμα της διδασκαλίας.

Σύνοψη 4ου ερευνητικού ερωτήματος

Συνοψίζοντας, οι μαθητές/τριες αποτιμούν το ΕΥ ως εξαιρετικά ωφέλιμο και πρακτικά βοηθητικό, αναδεικνύοντας με πολύ καθαρό τρόπο τα στοιχεία του σχεδιασμού που το καθιστούν αποτελεσματικό. Στις ανοικτές απαντήσεις (Θ1) κυριαρχεί ο πολυμεσικός και διαδραστικός χαρακτήρας: τα βίντεο αποτελούν το ισχυρότερο εργαλείο του υλικού, ενώ ακολουθούν η αυτοαξιολόγηση και οι προσομοιώσεις, δείχνοντας ότι οι μαθητές/τριες εκτιμούν πρωτίστως τη ζωντανή οπτικοποίηση των εννοιών και την ενεργή εμπλοκή τους στη μάθηση. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται επίσης στα διαδραστικά βίντεο και στον συνδυασμό εικόνας–κειμένου–βίντεο, καθώς και στο φόρουμ, που στηρίζει επικοινωνία και ανταλλαγή απόψεων. Παράλληλα, καταγράφονται σταθερά θετικές αναφορές στη δομή, στο φιλικό και κατανοητό ύφος και στη «ωραία γραμμένη» θεωρία, ενώ η άμεση ανατροφοδότηση, η δυνατότητα επανάληψης όταν γίνεται λάθος και η διαδραστικότητα, δείχνουν ότι το ΕΥ λειτουργεί ως εργαλείο αυτορρύθμισης και ουσιαστικής κατανόησης.

Η μαθητική αποτίμηση συγκλίνει πλήρως με την οπτική των ειδικών. Οι ειδικοί στην ΕξΑΕ αναδεικνύουν ως κορυφαία δυνατά σημεία τις διαδραστικές παρουσιάσεις, τις προσομοιώσεις, τη σαφή δομή και οργάνωση των ενοτήτων, τα λιτά και φιλικά βίντεο σύνοψης και τις διαδραστικές ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης, τονίζοντας ότι όλα αυτά δημιουργούν μαθητοκεντρικό περιβάλλον που ενισχύει την ενεργό συμμετοχή, τον αναστοχασμό και τη σταδιακή οικοδόμηση της γνώσης.

Τέλος, η σαφής προτίμηση των μαθητών/τριών στο μικτό μοντέλο εφαρμογής (τάξη και μελέτη στο σπίτι) επιβεβαιώνει ότι το ΕΥ δεν βιώνεται ως «παράπλευρο» ή φορτίο, αλλά ως επιθυμητό και χρήσιμο συμπλήρωμα της δια ζώσης διδασκαλίας. Συνολικά, μαθητές/τριες και ειδικοί τεκμηριώνουν ότι το ΕΥ διαθέτει ισχυρά πολυμεσικά και διαδραστικά στοιχεία, ξεκάθαρη δομή, αποτελεσματική ανατροφοδότηση και ουσιαστικές δυνατότητες αυτοαξιολόγησης, προσδίδοντάς του υψηλή παιδαγωγική και πρακτική ωφελιμότητα.

5.6. Αξιολόγηση 5ου ερευνητικού ερωτήματος

Ποια στοιχεία του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού υλικού παρουσιάζουν αδυναμίες στη μελέτη ή στη χρήση του υλικού;

Αξιολογηση από τους/τις μαθητές/τριες

8ος άξονας: Γενικές επισημάνσεις (Θ2)

Η ανοικτή ερώτηση για τα δυνατά σημεία του ΕΥ, ταξινομήθηκε σε συνοπτικές κατηγορίες όπως «*Η διαδικασία για να μπεις*», «*Η πλατφόρμα*» και παρουσιάζονται σε παρένθεση η συχνότητα ανά κατηγορία.

Θ2. Γράψε τρία στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού που θα ήθελες να αλλάξεις.
Απαντήσεις (συχνότητα)
Η διαδικασία για να μπεις (12)
Να είχε ο κάθε μαθητής δικό του λογαριασμό (7) (Δεν μου άρεσε που στο φόρουμ αν δεν έγραφα όνομα δεν έβλεπε ο καθηγητής ποιος ήμουν)
Η πλατφόρμα (6)
Ο τρόπος που υποβάλεις τις απαντήσεις (5)
Καλύτερο ήχο (5)
Να το κάναμε στην τάξη (3)
Περισσότερα διαδραστικά παιγνίδια (3)
Να είχε και πιο δύσκολες ασκήσεις (3)
Η διαδικασία σύνδεσης, κολλούσε το site και έκανε περίπλοκη την όλη εμπειρία (3)
Η ποιότητα δεν ήταν τόσο καλή (2)
Δυσκολία προβολής συγκεκριμένων βίντεο (2)
Κάποια εξωτερικά βίντεο (2)
Το φόρουμ, μου φάνηκε δύσκολη η χρήση του (2)
Τη δυσκολία διαχείρισης
Η οργάνωση της ιστοσελίδας
Θα ήθελα να υπάρχουν περισσότερες ασκήσεις με τύπους
Ο καθηγητής να βλέπει την πρόοδο του κάθε μαθητή
Περισσότερος χρόνος
Δεν μπορούσαμε να κάνουμε ερωτήσεις σχετικά με το ΕΥ
Χρονοβόρο για εύκολο υλικό
Στην τέταρτη ενότητα, εκεί που είχε έναν τύπο, θα ήθελα να το κάναμε και στην τάξη, ήταν αρκετά δύσκολο για το σπίτι
Θα άλλαζα το βίντεο με το τρενάκι για την εύρεση της περιόδου
Περισσότερη εμβάθυνση
Λιγότερες δραστηριότητες
Πιο διασκεδαστικά βίντεο
Να μην έλεγε αναλυτικά το σκόρ, μόνο το τελικό, ώστε να έμπαινες στη διαδικασία να το ξανακάνεις
Πιο εύκολη ύλη
Να είχε περισσότερα βίντεο
Να το κάναμε σε όλη τη σχολική χρονιά

Πίνακας 81: Προτάσεις βελτίωσης (μαθητές/τριες).

Σχολιασμός του 8ου ερευνητικού άξονα

Οι απαντήσεις των μαθητών/τριών στο Θ2 δείχνουν ότι οι προτεινόμενες αλλαγές αφορούν κυρίως τεχνικά, λειτουργικά ζητήματα της πλατφόρμας και δευτερευόντως βελτιώσεις του ΕΥ. Το πιο έντονο πρόβλημα είναι η διαδικασία πρόσβασης/σύνδεσης (12 αναφορές), που χαρακτηρίζεται δύσκολη ή χρονοβόρα, με καθυστερήσεις και «κολλήματα». Στην ίδια γραμμή κινούνται οι επισημάνσεις για την *πλατφόρμα* (6) και για τον *τρόπο υποβολής απαντήσεων* (5), που θα ήθελαν πιο απλό και ξεκάθαρο.

Δεύτερος άξονας βελτιώσεων αφορά την εξατομίκευση και παρακολούθηση προόδου: αρκετοί/ές ζητούν *ατομικό λογαριασμό* για κάθε μαθητή/τρια (7), ώστε να φαίνεται η συμμετοχή στο φόρουμ

και να μπορεί ο/η εκπαιδευτικός να παρακολουθεί την πρόοδο, καθώς και καλύτερους διαύλους επικοινωνίας *(υποβολής ερωτήσεων)* κατά τη μελέτη στο σπίτι.

Τρίτη κατηγορία αφορά τα πολυμέσα, με αιτήματα για *καλύτερο ήχο* (5), μαζί με επιθυμία για περισσότερα ή πιο διασκεδαστικά *βίντεο* και περισσότερα *διαδραστικά παιγνίδια***.**

Επίσης, ζητούνται πιο απαιτητικές ασκήσεις και εμβάθυνση (3), ασκήσεις με τύπους, ενώ άλλοι/ες μαθητές/τριες θα επιθυμούσαν πιο εύκολη ύλη και λιγότερες δραστηριότητες. Αυτή η καταγραφή των αντικρουόμενων προτιμήσεων (πιο απαιτητικές ασκήσεις έναντι πιο εύκολης ύλης) δείχνει την ποικιλία μαθησιακών αναγκών στην τάξη. Τέλος, κάποιοι/ες θα προτιμούσαν δραστηριότητες να γίνονται περισσότερο στην τάξη (3). Σημαντικό είναι ότι ένας/μία μαθητής/τρια, παρότι το έθεσε ως «προς βελτίωση», εξέφρασε την επιθυμία το ΕΥ να αξιοποιείται σε όλη τη σχολική χρονιά, κάτι που δείχνει υψηλή αποδοχή και πρόθεση συστηματικότερης χρήσης. Συνολικά, οι προτάσεις βελτίωσης δεν αμφισβητούν την αξία του ΕΥ, αλλά δίνουν συγκεκριμένες κατευθύνσεις για ενίσχυση της ευχρηστίας, της αλληλεπίδρασης και της αποτελεσματικότητάς του.

Αξιολόγηση από τους ειδικούς

9ος άξονας: Γενικές επισημάνσεις (Ερώτηση Θ2)

Θ.2. Γράψτε έως τρεις αλλαγές που προτείνετε προκειμένου να βελτιωθεί το εκπαιδευτικό υλικό.	
Ε1	*Μείωση γραπτού κειμένου.* *Μείωση δραστηριοτήτων αξιολόγησης.*
Ε2	*Το υλικό ήταν ολοκληρωμένο. Δεν έχω να προτείνω αλλαγές.*
Ε3	*Θα μπορούσαν να προστεθούν περισσότερα διαδραστικά μέσα (π.χ. βίντεο, ηχητικά αποσπάσματα, infographics), για να υποστηρίξουν διαφορετικά μαθησιακά στυλ και να ενισχυθεί η εμπλοκή του εκπαιδευόμενου.*
Ε4	*Πιο αργή αφήγηση* *Περισσότερο χρώμα στις σελίδες.*

Πίνακας 82: Προτάσεις βελτίωσης (ειδικοί).

Σχολιασμός του 9ου ερευνητικού άξονα

Οι προτάσεις βελτίωσης που καταγράφονται κινούνται σε επίπεδο λεπτών προσαρμογών και όχι δομικών αλλαγών. Γίνεται λόγος για ακόμη πιο συμπυκνωμένη και στοχευμένη διατύπωση ορισμένων κειμένων και για προσεκτική οργάνωση των δραστηριοτήτων αξιολόγησης, ώστε να αναδεικνύεται με μεγαλύτερη καθαρότητα ο ρόλος τους στην υποστήριξη της μάθησης. Παράλληλα, η πρόταση για ενίσχυση των πολυμεσικών στοιχείων (επιπλέον διαδραστικό οπτικοακουστικό υλικό, ποικιλία μορφών παρουσίασης) και για ακόμη πιο προσεγμένη αξιοποίηση στοιχείων αισθητικού σχεδιασμού (ρυθμός αφήγησης, χρωματική διάκριση βασικών σημείων) ενισχύει τον ήδη πολυτροπικό και φιλικό

χαρακτήρα του ΕΥ και αντανακλά την επιθυμία για συνεχή αναβάθμιση, με σεβασμό στα διαφορετικά μαθησιακά προφίλ. Οι διατυπωμένες επισημάνσεις προσφέρουν χρήσιμες, στοχευμένες κατευθύνσεις για περαιτέρω ενίσχυση της ήδη αναγνωρισμένης αποτελεσματικότητάς του. Ένας ειδικός δήλωσε ότι το υλικό είναι ολοκληρωμένο και δεν έχει να προτείνει αλλαγές.

Σύνοψη 5ου ερευνητικού ερωτήματος

Τα ευρήματα του 5ου ερευνητικού ερωτήματος δείχνουν ότι οι αδυναμίες του σχεδιασμού δεν είναι δομικές, αλλά εστιάζουν κυρίως σε τεχνικο-λειτουργικά σημεία της πλατφόρμας, στην ενίσχυση της εξατομικευμένης παρακολούθησης και στη διαφοροποίηση του φόρτου και της δυσκολίας των δραστηριοτήτων. Οι παρατηρήσεις αυτές δεν αναιρούν τη συνολικά πολύ θετική αποτίμηση του υλικού, αλλά προσφέρουν καθαρές κατευθύνσεις ανασχεδιασμού που μπορούν να αυξήσουν την ευχρηστία, την αλληλεπίδραση και την αποτελεσματικότητα του υλικού και του περιβάλλοντος.

Σύνοψη των αποτελεσμάτων της έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα ευρήματα που προέκυψαν από τα πέντε ερευνητικά ερωτήματα. Ως προς τα δύο πρώτα ερευνητικά ερωτήματα, που αφορούν την ποιότητα του σχεδιασμού, τα δεδομένα από ειδικούς και μαθητές/τριες συγκλίνουν ότι το εκπαιδευτικό υλικό διαθέτει αξιόπιστη επιστημονική βάση, σαφή στόχους και καλά οργανωμένη δομή, η οποία υποστηρίζει την αυτορρυθμιζόμενη μελέτη. Παράλληλα, ο πολυμεσικός σχεδιασμός (συνδυασμός κειμένου–εικόνας–βίντεο, προσομοιώσεις, διαδραστικές δραστηριότητες, σηματοδότηση, προπαίδευση, φιλική γλώσσα) κρίνεται, με ορισμένες επισημάνσεις για την πυκνότητα του κειμένου σε σημεία, ως γενικά συνεπής με τις αρχές της Γνωστικής Θεωρίας της Πολυμεσικής Μάθησης και υποστηρικτικός για την κατανόηση.

Σε σχέση με το 3ο ερευνητικό ερώτημα, που διερευνά τον βαθμό στον οποίο το ΕΥ συμβάλλει στην κατανόηση των Ταλαντώσεων, η εικόνα είναι επίσης ιδιαίτερα θετική. Η Ομάδα Πειραματισμού, η οποία αξιοποίησε το υλικό, υπερέχει στατιστικά της Ομάδας Ελέγχου στο μετά-τεστ, ενώ οι δύο ομάδες ήταν αρχικά ισοδύναμες ως προς το επίπεδο γνώσεων. Οι μαθητές/τριες δηλώνουν ότι το ΕΥ τους βοήθησε να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες, να οργανώσουν τη μελέτη τους και να ελέγχουν την πρόοδό τους, γεγονός που δείχνει ότι η παρέμβαση ενισχύει τόσο τη γνωστική διάσταση όσο και την αυτορρύθμιση της μάθησης.

Τα 4ο και 5ο ερευνητικά ερωτήματα φωτίζουν τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων για τα δυνατά σημεία και τις αδυναμίες του σχεδιασμού. Οι μαθητές/τριες αναδεικνύουν ως ιδιαίτερα ωφέλιμα στοιχεία τα βίντεο, τις προσομοιώσεις, τις διαδραστικές δραστηριότητες και τις ασκήσεις αυτοαξιολόγησης, καθώς και τη δυνατότητα συνδυασμού του υλικού με τη δια ζώσης διδασκαλία σε ένα μικτό μοντέλο μάθησης. Οι ειδικοί επιβεβαιώνουν αυτή την εικόνα, υπογραμμίζοντας την

ευκρινή δομή, τη σύνδεση με παραδείγματα της καθημερινής ζωής και τη συνολική ευχρηστία του περιβάλλοντος. Οι αδυναμίες που εντοπίζονται αφορούν κυρίως τεχνικά και εργονομικά ζητήματα (διαδικασία σύνδεσης, σταθερότητα πλατφόρμας, τρόπος υποβολής απαντήσεων, ποιότητα ήχου) και, σε μικρότερο βαθμό, την ανάγκη καλύτερης προσαρμογής του φόρτου και της δυσκολίας των δραστηριοτήτων στα διαφορετικά προφίλ μαθητών/τριών.

Συνολικά, το κεφάλαιο των αποτελεσμάτων καταδεικνύει ότι το εκπαιδευτικό υλικό για τις Ταλαντώσεις κρίνεται σχεδιαστικά ώριμο, παιδαγωγικά αξιοποιήσιμο και μαθησιακά αποτελεσματικό, ενώ οι προτεινόμενες βελτιώσεις εστιάζουν κυρίως σε τεχνικές ρυθμίσεις και διαφοροποίηση της εφαρμογής του και όχι σε αναθεώρηση του πυρήνα του. Στο επόμενο κεφάλαιο, τα ευρήματα αυτά συζητούνται κριτικά σε συνάρτηση με τη σχετική βιβλιογραφία και τις ιδιαιτερότητες της διδασκαλίας της Φυσικής στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, ώστε να αναδειχθούν οι δυνατότητες και τα όρια της συγκεκριμένης διδακτικής παρέμβασης.

6. Συμπεράσματα

6.1. Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική εργασία ανέπτυξε, υλοποίησε και αποτίμησε διαδικτυακό εκπαιδευτικό υλικό (ΕΥ) για την ενότητα «Ταλαντώσεις» της Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου, με σαφή στοχοθεσία την εναρμόνισή του με τις αρχές της ΕξΑΕ και της Γνωστικής Θεωρίας Πολυμεσικής Μάθησης. Η ερευνητική μεθοδολογία υπήρξε μεικτή: αφενός ποιοτική αξιολόγηση του ΕΥ από ειδικούς-εκπαιδευτικούς στην ΕξΑΕ, αφετέρου ποσοτική διερεύνηση της μαθησιακής εμπειρίας, των στάσεων και της επίδοσης μαθητών/τριών. Για τη διερεύνηση της μαθησιακής αποτελεσματικότητας του υλικού χρησιμοποιήθηκε πειραματικός σχεδιασμός με διαχωρισμό των μαθητών/τριών σε Ομάδα Πειραματισμού και Ομάδα Ελέγχου και με χρήση διαγνωστικού τεστ (pre-test) και τελικού τεστ αξιολόγησης (post-test). Το ποσοτικό σκέλος υλοποιήθηκε τον Μάιο 2025, με ισόρροπη συμμετοχή αγοριών και κοριτσιών (N = 48, 24–24), οι οποίοι/ες μελέτησαν το ΕΥ και απάντησαν σε δομημένο ερωτηματολόγιο.

Το παρόν κεφάλαιο συνθέτει τα ευρήματα της έρευνας για το ΕΥ στις Ταλαντώσεις, αξιοποιώντας συστηματικά τα δεδομένα από ειδικούς-εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες. Η παρουσίαση οργανώνεται ανά ερευνητικό ερώτημα, ώστε να αναδειχθούν η πολυμεσική αρχιτεκτονική και η μαθησιακή αποτελεσματικότητα του ΕΥ.

6.2. Συμπεράσματα

Για το 1ο ερευνητικό ερώτημα «Σε ποιον βαθμό το ΕΥ ευθυγραμμίζεται με τις αρχές της ΕξΑΕ», τα ευρήματα δείχνουν ότι το εκπαιδευτικό υλικό, στο σύνολό του, διέπεται σε μεγάλο βαθμό από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Η αποτίμηση των ειδικών-εκπαιδευτικών στην ΕξΑΕ τεκμηριώνει ισχυρή επιστημονική συνοχή και αξιοποίηση έγκυρων, ποικίλων πηγών με κριτική επεξεργασία και δυνατότητα περαιτέρω μελέτης, προϋπόθεση για ποιοτικό ψηφιακό υλικό στην ΕξΑΕ. Η παρουσίαση του περιεχομένου κρίνεται απλή και κατανοητή, με φιλικό ύφος, ισορροπημένη πυκνότητα πληροφορίας, τμηματοποίηση, συνδυασμό κειμένου–εικόνας–βίντεο και υψηλή ευχρηστία (ευδιάκριτα κουμπιά, καθαρή πλοήγηση, αξιόπιστοι υπερσύνδεσμοι), στοιχεία που συνάδουν με τις αρχές της πολυμεσικής μάθησης, της γνωστικής εργονομίας και της αυτορυθμιζόμενης μελέτης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Παράλληλα, αναδεικνύεται στοχευμένη καθοδήγηση, με σαφείς συμβουλές μελέτης, επισήμανση κρίσιμων σημείων και επεξηγηματικά σχόλια, τα οποία λειτουργούν ως «υποστηρικτικός διδάσκων» μέσα στο περιβάλλον. Επιπλέον, προβλέπεται συστηματικά αυτοαξιολόγηση, ανάπτυξη κριτικής σκέψης, ανατροφοδότηση, σύνδεση με την προσωπική εμπειρία και εφαρμογή της νέας γνώσης σε πραγματικά πλαίσια, ενώ οι

σκοποί και τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα διατυπώνονται με σαφή τρόπο για γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις, γεγονός που διασφαλίζει τη συνοχή ανάμεσα σε στόχους, δραστηριότητες και διαδικασίες αξιολόγησης.

Η μαθητική οπτική έρχεται να επιβεβαιώσει στην πράξη την εικόνα αυτή. Οι μαθητές/τριες, χωρίς να αναφέρονται ρητά σε θεωρητικές αρχές της ΕξΑΕ, περιγράφουν ένα υλικό που τους καθοδηγεί με σαφή βήματα, τους δίνει δυνατότητα να μελετούν με τον δικό τους ρυθμό, να επιστρέφουν σε προηγούμενα σημεία, να αυτοαξιολογούνται και να νιώθουν ότι «συνοδεύονται» στη μαθησιακή διαδικασία. Αναφέρονται θετικά στη σαφήνεια των εξηγήσεων, στη δομή σε μικρές ενότητες, στις δραστηριότητες που τους ζητούν να σκεφτούν και να δοκιμάσουν, καθώς και στην αίσθηση ότι το υλικό δεν είναι στατικές «σημειώσεις», αλλά ένα περιβάλλον στο οποίο χρειάζεται να είναι ενεργά παρόντες.

Συνοψίζοντας, οι απαντήσεις των ειδικών–εκπαιδευτικών και των μαθητών/τριών συγκλίνουν σε μια κοινή εικόνα για το ΕΥ: πρόκειται για υλικό με σαφή επιστημονική βάση και συνεκτική παιδαγωγική οργάνωση, που αξιοποιεί πολλαπλές μορφές αναπαράστασης και λειτουργεί υποστηρικτικά για τον/την εκπαιδευόμενο/η. Η δομή και ο τρόπος χρήσης του ενθαρρύνουν ενεργή, αυτορυθμιζόμενη μάθηση και συνάδουν με τις βασικές αρχές και πρακτικές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, παρότι παραμένουν ορισμένα περιθώρια βελτίωσης κυρίως σε τεχνικές πτυχές και στην ενίσχυση της αίσθησης μαθησιακής κοινότητας.

Για το 2ο ερευνητικό ερώτημα «Σε ποιον βαθμό το ΕΥ ευθυγραμμίζεται με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;», τα δεδομένα από ειδικούς-εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες συγκλίνουν στο ότι το εκπαιδευτικό υλικό έχει δομηθεί σε ουσιαστική συμφωνία με τη Γνωστική Θεωρία Πολυμεσικής Μάθησης. Οι ειδικοί-εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν ότι ο συνδυασμός κειμένου και εικόνας εφαρμόζεται συστηματικά με σχετικές και λειτουργικές οπτικές αναπαραστάσεις, οι οποίες πλαισιώνουν και δεν αποσπούν από το γνωστικό αντικείμενο, επιβεβαιώνοντας τις αρχές της πολυμεσικότητας, της εγγύτητας και της συνοχής. Παράλληλα, περιγράφουν τμηματική και σταδιακή παρουσίαση του περιεχομένου, αποφυγή μακροσκελών κειμένων, χρήση πλαισίων και έντονης γραφής, καθώς και οδηγητικές επισημάνσεις, στοιχεία που ευθυγραμμίζονται με την αρχή της κατάτμησης και της σηματοδότησης. Η αξιοποίηση αφηγηματικών στοιχείων, φιλικής γλώσσας, δεύτερου προσώπου, ηχητικής αφήγησης και avatar ενισχύει την προσωποποίηση και την αίσθηση διαλόγου με τον/την μαθητή/τρια, διευκολύνοντας την ενεργητική επεξεργασία και τη διατήρηση του ενδιαφέροντος, σύμφωνα με τις αρχές της προσωποποίησης και της τροπικότητας. Στο ίδιο πλαίσιο, οι διαδραστικές δραστηριότητες και η άμεση ανατροφοδότηση λειτουργούν ως μηχανισμοί προώθησης της ενεργητικής μάθησης. Οι εισαγωγικές δραστηριότητες κατανόησης συμβαδίζουν με την αρχή της προπαίδευσης.

Οι απόψεις των μαθητών/τριών επιβεβαιώνουν έμπρακτα τα παραπάνω. Αναδεικνύουν ως πιο θετικά στοιχεία τα βίντεο, τις προσομοιώσεις, τα διαδραστικά κουίζ, την αυτοαξιολόγηση, την καθαρή δομή, τη φιλική γλώσσα και την ευχρηστία, δηλαδή πτυχές που συνδέονται άμεσα με την ουσιαστική κατανόηση και όχι με την επιφανειακή παράθεση πληροφοριών. Περιγράφουν ότι οι έννοιες των Ταλαντώσεων «παίρνουν ζωή» μέσα από την κίνηση, την εικόνα και τον ήχο, ότι μπορούν να ξαναδούν δραστηριότητες, να ελέγξουν μόνοι/ες τους τι έχουν καταλάβει και να διορθώσουν τα λάθη τους.

Συνολικά, η συνδυαστική ανάγνωση των δύο οπτικών τεκμηριώνει ότι το εκπαιδευτικό υλικό έχει δομηθεί σε ουσιαστική συμφωνία με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης, προσφέροντας ένα τεκμηριωμένο και γνωστικά αποτελεσματικό περιβάλλον. Η πολυμεσικότητα του ΕΥ δεν λειτουργεί ως «διακόσμηση», αλλά ως κεντρικός μηχανισμός μάθησης: μειώνει το εξωγενές γνωστικό φορτίο, ενισχύει τη νοηματοδότηση και υποστηρίζει βαθύτερη κατανόηση των Ταλαντώσεων. Η εικόνα αυτή συνδέεται άμεσα με τα ευρήματα για τη μαθησιακή επίδοση των μαθητών/τριών στην Ομάδα Πειραματισμού έναντι της Ομάδας Ελέγχου, όπως συζητείται στο επόμενο ερευνητικό ερώτημα.

Για το 3ο ερευνητικό ερώτημα «Σε ποιον βαθμό το ΕΥ συμβάλλει στην κατανόηση/μάθηση της ενότητας των Ταλαντώσεων;», η συμβολή του ΕΥ στην κατανόηση των Ταλαντώσεων τεκμηριώνεται κυρίως από τα πειραματικά δεδομένα αλλά και από τις μαθητικές αποτιμήσεις. Σε επίπεδο μαθησιακής επίδοσης, η σύγκριση της Ομάδας Πειραματισμού, που μελέτησε και αξιοποίησε το ΕΥ, με την Ομάδα Ελέγχου, που ακολούθησε τις συνήθεις ενδοταξικές πρακτικές, έδειξε στατιστικά σημαντικά υψηλότερες επιδόσεις για την Ομάδα Πειραματισμού στο συνολικό σκορ του post-test, καθώς και σε κρίσιμες υποενότητες της θεματικής. Οι δύο ομάδες ήταν ισοδύναμες ως προς το αρχικό επίπεδο γνώσεων, γεγονός που προκύπτει από το pre-test, επομένως η υπεροχή της Ομάδας Πειραματισμού στο post-test μπορεί να αποδοθεί με σχετική ασφάλεια στη διδακτική παρέμβαση με το ΕΥ και όχι σε προϋπάρχουσες διαφορές. Ιδιαίτερα έντονη εμφανίζεται η συμβολή του υλικού στις πιο απαιτητικές ενότητες, όπου εμπλέκονται έννοιες και γραφικές παραστάσεις, επιβεβαιώνοντας ότι το ΕΥ διευκολύνει όχι μόνο την απομνημόνευση αλλά και τη βαθύτερη εννοιολογική κατανόηση.

Η εικόνα αυτή συμπληρώνεται και από τις αυτοαναφορές των μαθητών/τριών. Στις απαντήσεις τους περιγράφουν ότι το υλικό τους βοήθησε ουσιαστικά να την έννοια της περιόδου, τη σχέση με τις μεταβλητές και η ερμηνεία των γραφικών παραστάσεων. Τονίζουν ότι δεν έμειναν μόνο στη θεωρία, αλλά «είδαν» τις ταλαντώσεις να εξελίσσονται μέσα από προσομοιώσεις και βίντεο, είχαν τη δυνατότητα να επαναλάβουν δραστηριότητες, να ελέγξουν μόνοι/ες τους τι έχουν καταλάβει μέσω αυτοαξιολόγησης και να λάβουν άμεση ανατροφοδότηση. Παράλληλα, αναφέρουν ότι η οργάνωση της ύλης σε μικρές ακολουθίες, η σταδιακή κλιμάκωση από το απλό στο πιο σύνθετο και η σύνδεση με παραδείγματα καθημερινής ζωής έκανε την ενότητα πιο οικεία και λιγότερο αγχωτική.

Συνολικά, η σύγκλιση πειραματικών δεδομένων και μαθητικών αποτιμήσεων δείχνει ότι το ΕΥ δεν λειτουργεί απλώς ως υποστηρικτικό βοήθημα, αλλά ως αποτελεσματική διδακτική παρέμβαση που ενισχύει με μετρήσιμο τρόπο την κατανόηση των Ταλαντώσεων. Η υπεροχή της Ομάδας Πειραματισμού στο post-test, σε συνδυασμό με την υποκειμενική αίσθηση «καλύτερης κατανόησης» που δηλώνουν οι μαθητές/τριες, επιβεβαιώνει ότι ο σχεδιασμός του υλικού, μεταφράζεται σε ουσιαστικά μαθησιακά κέρδη.

Για το 4ο ερευνητικό ερώτημα «Ποια στοιχεία του σχεδιασμού του ΕΥ βρίσκουν οι μαθητές/τριες και οι εκπαιδευτικοί πιο ωφέλιμα, εύχρηστα και βοηθητικά;», τα δεδομένα δείχνουν ότι και οι δύο ομάδες αναγνωρίζουν ως πιο ουσιαστικά εκείνα τα χαρακτηριστικά που συνδυάζουν πολυμεσικό περιεχόμενο, σαφή και «ελαφριά» γνωστικά δομή, διαδραστικότητα και δυνατότητες αυτορρύθμισης της μελέτης. Οι μαθητές/τριες δεν μιλούν γενικά για «καλό υλικό», αλλά κατονομάζουν με ιδιαίτερη σαφήνεια και συχνά με εμφανή ενθουσιασμό, συγκεκριμένα στοιχεία που τους βοήθησαν πραγματικά να μάθουν.

Από τη μαθητική οπτική, αναδεικνύεται πολύ έντονα η αξία του πολυμεσικού σχεδιασμού: τα βίντεο (συμπεριλαμβανομένων βίντεο με χαρακτήρες), οι προσομοιώσεις, τα διαδραστικά βίντεο με ενσωματωμένες ερωτήσεις, τα παιχνίδια καθώς και ο γενικότερος συνδυασμός εικόνας–κειμένου–βίντεο και «διαδραστικότητας», περιγράφονται ως στοιχεία που κάνουν το μάθημα «πιο ωραίο», πιο ενδιαφέρον, πιο κατανοητό και ζωντανό. Οι μαθητές/τριες επισημαίνουν ότι «δεν υπήρχε παθητική ακρόαση» και ότι μπορούσαν να δουν «το μάθημα με άλλη οπτική», δείχνοντας πως ο σχεδιασμός ευνοεί ενεργητική εμπλοκή και πολλαπλές αναπαραστάσεις της γνώσης. Εξίσου κεντρικό ωφέλιμο στοιχείο θεωρούν τη σαφήνεια και την οργάνωση του υλικού: «ωραία γραμμένη» θεωρία, κατανοητό λεξιλόγιο, απουσία περιττών πληροφοριών, χωρισμός της ύλης σε μικρά κομμάτια, σύντομες εισαγωγές και ανακεφαλαιώσεις, δυνατότητα να επιστρέφουν σε προηγούμενα σημεία. Όλα αυτά συνδέονται, στις περιγραφές τους, με το ότι «δεν χάνονταν», είχαν αίσθηση ελέγχου και μπορούσαν να μελετούν με τον δικό τους ρυθμό. Ιδιαίτερα σημαντικά αναδεικνύονται τα στοιχεία αυτοαξιολόγησης και ανατροφοδότησης: οι δραστηριότητες ελέγχου κατανόησης, η δυνατότητα επαναπροσπάθειας όταν γινόταν λάθος και η άμεση, σαφής ανατροφοδότηση ενισχύουν την πεποίθηση ότι «το ΕΥ βοήθησε σε πολλά» χωρίς να δημιουργεί υπερβολικό φόρτο εργασίας. Τέλος, προβάλλουν ως βοηθητικά τα στοιχεία ευελιξίας και αυτονομίας (ηλεκτρονική μορφή, πρόσβαση από το σπίτι, χρόνος να απαντούν με τον ρυθμό τους, φόρουμ, παρουσία avatar), τα οποία ενισχύουν την αίσθηση συνοδείας και ελευθερίας στη μελέτη.

Οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν, από τη δική τους σκοπιά, τα ίδια περίπου στοιχεία ως πιο ωφέλιμα και πρακτικά αξιοποιήσιμα. Τονίζουν ότι ο πολυμεσικός και διαδραστικός σχεδιασμός, με στοχευμένα βίντεο, προσομοιώσεις, δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης και σαφή δομή σε μικρές

ενότητες, μετακινεί τον/την μαθητή/τρια από τον ρόλο του παθητικού δέκτη στον ρόλο του ενεργού συμμετέχοντα, δημιουργώντας ένα μαθητοκεντρικό περιβάλλον που ευνοεί την κατανόηση δύσκολων εννοιών και που οι ίδιοι/ες θα ήθελαν να αξιοποιήσουν στην πράξη. Παράλληλα, θεωρούν ότι η ευχρηστία, η καθαρή πλοήγηση και η δυνατότητα αξιοποίησης του υλικού σε μικτές ή ανεστραμμένες πρακτικές καθιστούν το ΕΥ ιδιαίτερα ελκυστικό και χρήσιμο εργαλείο για τη διδακτική πράξη. Συνολικά, η ωφελιμότητα και η ευχρηστία του εκπαιδευτικού υλικού δεν αποτελούν απλώς γενική θετική εντύπωση, αλλά αποδίδονται σε σαφείς και συνειδητές σχεδιαστικές επιλογές που, κατά κοινή ομολογία μαθητών/τριών και εκπαιδευτικών, κάνουν τη μάθηση πιο καθαρή, πιο ελκυστική και τελικά πιο αποτελεσματική.

Για το 5ο ερευνητικό ερώτημα «Ποια σημεία του ΕΥ παρουσιάζουν αδυναμίες ή χρειάζονται βελτίωση;», τα ευρήματα δείχνουν ότι οι βασικές αδυναμίες του εκπαιδευτικού υλικού δεν αφορούν τον πυρήνα του περιεχομένου ή τον κεντρικό σχεδιασμό, αλλά κυρίως το τεχνικό περιβάλλον και ορισμένες πτυχές οργάνωσης και φόρτου. Οι μαθητές/τριες επισημαίνουν δυσκολίες στη διαδικασία πρόσβασης και σύνδεσης, στη σταθερότητα της πλατφόρμας, καθώς και στη χρήση του φόρουμ και του τρόπου υποβολής απαντήσεων, υποδηλώνοντας την ανάγκη για πιο απλή, σταθερή και διαφανή πλοήγηση. Παράλληλα, ζητούν ατομικούς λογαριασμούς και πιο σαφή παρακολούθηση της προόδου, ώστε να φαίνεται η προσωπική τους συμμετοχή, καθώς και καλύτερη ρύθμιση της ποσότητας και της δυσκολίας των δραστηριοτήτων, ώστε το ίδιο υλικό να μπορεί να «χωρέσει» μαθητές/τριες με διαφορετικά επίπεδα ετοιμότητας και ενδιαφερόντων.

Οι εκπαιδευτικοί κινούνται στην ίδια λογική «λεπτών ρυθμίσεων», χωρίς να αμφισβητούν τη βασική αξία και πληρότητα του υλικού. Προτείνουν εξορθολογισμό του όγκου γραπτού κειμένου και ορισμένων δραστηριοτήτων αξιολόγησης, ώστε να αποφευχθεί ο κορεσμός και να διατηρηθεί υψηλό το ενδιαφέρον, καθώς και επιλεκτική ενίσχυση των διαδραστικών πολυμεσικών στοιχείων, προκειμένου να υποστηριχθούν ακόμη περισσότερο διαφορετικά μαθησιακά στυλ. Το γεγονός ότι ορισμένοι/ες εκπαιδευτικοί χαρακτηρίζουν το υλικό «ολοκληρωμένο» και δεν προτείνουν δομικές αλλαγές ενισχύει την εικόνα ότι οι επισημάνσεις αφορούν κυρίως προσαρμογές και όχι θεμελιώδεις ελλείψεις. Συνολικά, οι παρατηρήσεις μαθητών/τριών και ειδικών προσφέρουν σαφείς, ρεαλιστικές κατευθύνσεις για βελτιώσεις που μπορούν να ενισχύσουν περαιτέρω την ευχρηστία, τη συμμετοχικότητα και την αποτελεσματικότητα του ψηφιακού περιβάλλοντος, ενώ είναι ιδιαίτερα χαρακτηριστικό ότι μέσα στις προτάσεις βελτίωσης εμφανίζεται και η επιθυμία μαθητή/τριας να αξιοποιείται το ΕΥ σε όλη τη σχολική χρονιά, κάτι που δείχνει υψηλή αποδοχή και διάθεση συστηματικότερης χρήσης.

6.3. Συσχέτιση των ευρημάτων με τη σχετική βιβλιογραφία

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας διαμορφώνουν μια συνολικά θετική και συνεκτική εικόνα για τη συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση (ΣΕξΑΕ) στις Ταλαντώσεις στη Φυσική της Γ΄ Γυμνασίου. Μαθητές/τριες και ειδικοί στην ΕξΑΕ, οι οποίοι είναι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί,, παρότι προέρχονται από διαφορετικές αφετηρίες, συγκλίνουν στην εκτίμηση ότι το εκπαιδευτικό υλικό είναι δομημένο, λειτουργικό και παιδαγωγικά αξιοποιήσιμο, ικανό να υποστηρίξει την ουσιαστική κατανόηση μιας απαιτητικής ενότητας της Φυσικής και να ενταχθεί ρεαλιστικά στη σχολική πράξη ενισχύοντας τη δια ζώσης διδασκαλία.

Σε επίπεδο μαθησιακών αποτελεσμάτων, η στατιστικά σημαντικά υψηλότερη επίδοση της Ομάδας Πειραματισμού στο μετά-τεστ, σε σχέση με την Ομάδα Ελέγχου, τεκμηριώνει ότι η συστηματική αξιοποίηση πολυμεσικού, διαδραστικού υλικού ΣΕξΑΕ μπορεί να οδηγήσει σε βαθύτερη κατανόηση εννοιών, και όχι απλώς σε τυπική εξάσκηση. Το αποτέλεσμα αυτό ευθυγραμμίζεται με ευρήματα ερευνών των Παπαφιλίππου κ.ά. (2016), Λιακέας & Γολικίδου (2013) και Αναστασίου κ.ά. (2015), όπου η συμπληρωματική σχολική ΕξΑΕ, όταν στηρίζεται σε σαφώς δομημένο διδακτικό υλικό και στοχευμένες δραστηριότητες, συμβάλλει στη βελτίωση της επίδοσης και στην υπέρβαση γνωστικών δυσκολιών.

Ως προς τη στάση και την εμπειρία των μαθητών/τριών, τα δεδομένα επιβεβαιώνουν ότι η ΣΕξΑΕ μπορεί να βιώνεται ως ουσιαστική υποστήριξη της μάθησης και όχι ως επιπλέον επιβάρυνση. Οι μαθητές/τριες της Ομάδας Πειραματισμού αξιολόγησαν θετικά τη δομή, τα πολυμεσικά και τα διαδραστικά στοιχεία και τις δραστηριότητες του ΕΥ, αναγνωρίζοντας ότι συνέβαλε στην κατανόηση των Ταλαντώσεων και στην πιο ενεργή εμπλοκή τους. Στο ίδιο πνεύμα, οι Παπανικολάου και Μανούσου (2019) και οι Σκουλαρίδου και Μαυροειδής (2016) τεκμηριώνουν ότι οι μαθητές/τριες τείνουν να αποδέχονται θετικά τη συμπληρωματική ΣΕξΑΕ, όταν το περιβάλλον είναι καλά οργανωμένο και συνδεδεμένο με τη σχολική καθημερινότητα. Η εικόνα που διαμορφώνεται στην παρούσα εργασία είναι συνεπής με αυτά τα ευρήματα.

Αντίστοιχα, ο ρόλος της πλατφόρμας και των εργαλείων διαχείρισης μάθησης επιβεβαιώνεται και από τη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία. Η παρούσα έρευνα ανέδειξε τόσο τα πλεονεκτήματα (οργάνωση υλικού, δυνατότητες ανατροφοδότησης, ασύγχρονη πρόσβαση) όσο και τις αδυναμίες (διαδικασία σύνδεσης, εργονομία, τεχνικές δυσκολίες) της ψηφιακής πλατφόρμας. Παρόμοια ευρήματα καταγράφονται σε εφαρμογές συμπληρωματικής ΣΕξΑΕ με χρήση πλατφορμών όπως το LAMS στην έρευνα των Ζήσκος & Παπαδάκης (2005) ή το Edmodo στην έρευνα της Λύχνου (2017), όπου η πλατφόρμα λειτουργεί ως κόμβος οργάνωσης δραστηριοτήτων και επικοινωνίας, αλλά η ευχρηστία και η τεχνική σταθερότητα αναδεικνύονται ως κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας.

Τα ευρήματα της παρούσας εργασίας συμφωνούν με τη βιβλιογραφία για τις μικτές μορφές διδασκαλίας. Σε επίπεδο σύνθεσης της διεθνούς εμπειρίας, οι Μουζάκης, Δανοχρήστου και Κουτρομάνος (2021) δείχνουν ότι η ανεστραμμένη τάξη σε σχολικά περιβάλλοντα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αποτελεί ευέλικτο, αλλά απαιτητικό σχήμα, το οποίο μπορεί να ενισχύσει τη μάθηση όταν συνοδεύεται από προσεκτικά οργανωμένη «εκτός τάξης» προετοιμασία, ενεργητικό και συνεργατικό σχεδιασμό για τον «εντός τάξης» χρόνο και επαρκή τεχνολογική υποδομή. Στο ελληνικό σχολικό πλαίσιο, οι Μακροδήμος, Παπαδάκης και Κουτσούμπα (2017) έδειξαν ότι η ανεστραμμένη τάξη στα Μαθηματικά βελτιώνει τα μαθησιακά αποτελέσματα και ενισχύει τον ρόλο των μαθητών/τριών, ενώ οι Ναυπλιώτη και Τζιμογιάννης (2017) τεκμηριώνουν την αποτελεσματικότητα του μοντέλου σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας εντάσσονται σε αυτή τη γραμμή, προσφέροντας ένα επιπλέον παράδειγμα από τη Φυσική Γυμνασίου, όπου η μελέτη του ΕΥ στο σπίτι σε συνδυασμό με διδασκαλία στην τάξη, αξιολογείται θετικά και συνοδεύεται από βελτίωση της επίδοσης και της κατανόησης της ενότητας των Ταλαντώσεων.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας βρίσκονται σε ουσιαστική συμφωνία με τη σχετική βιβλιογραφία γύρω από τη συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση, επιβεβαιώνοντας ότι: α) όταν το υλικό σχεδιάζεται με βάση τις αρχές της ΕξΑΕ και της Πολυμεσικής Μάθησης, μπορεί να βελτιώσει τη μάθηση, β) οι μαθητές/τριες ανταποκρίνονται θετικά σε πολυμεσικά, διαδραστικά περιβάλλοντα μικτής μάθησης, και γ) οι πλατφόρμες και τα μοντέλα ΣΕξΑΕ είναι αποτελεσματικά, υπό την προϋπόθεση ότι αντιμετωπίζονται συστηματικά τα τεχνικά και οργανωτικά ζητήματα που συνεπάγεται η εφαρμογή τους.

Μεγάλο μέρος της ελληνικής βιβλιογραφίας για τη συμπληρωματική ΣΕξΑΕ αφορά γνωστικά αντικείμενα όπως η Γλώσσα, τα Μαθηματικά ή η μουσειακή αγωγή (Αναστασίου κ.ά., 2015; Λιακέας & Γολικίδου, 2013; Παπαφιλίππου κ.ά., 2016; Βέργου κ.ά., 2016), ενώ οι εφαρμογές σε ενότητες Φυσικής Γυμνασίου είναι σαφώς λιγότερες. Η παρούσα διπλωματική εργασία καλύπτει εν μέρει αυτό το κενό, προτείνοντας και αποτιμώντας ένα συγκεκριμένο παράδειγμα πολυμεσικού, διαδραστικού ΕΥ για τις Ταλαντώσεις, το οποίο ευθυγραμμίζεται με τις κατευθύνσεις των ΝΠΣ Φυσικής Γυμνασίου και καταγράφεται ως αποτελεσματικό τόσο σε επίπεδο επίδοσης όσο και σε επίπεδο εμπειρίας και στάσεων των μαθητών/τριών.

6.4. Συνολική ερμηνεία και τελικό συμπέρασμα

Η συνολική εικόνα της έρευνας είναι θετική και, κυρίως, συνεκτική: μαθητές/τριες και ειδικοί-εκπαιδευτικοί καταλήγουν, από διαφορετική αφετηρία, σε παρόμοιο αποτέλεσμα. Το εκπαιδευτικό υλικό ΕξΑΕ για τις Ταλαντώσεις αποδεικνύεται επιστημονικά αξιόπιστο, πολυμεσικά και διδακτικά εύστοχο, ικανό να στηρίξει ουσιαστική κατανόηση της ενότητας και να λειτουργήσει ρεαλιστικά στη

σχολική πράξη. Κάνει την ύλη πιο προσιτή, κινητοποιεί ενεργά τον/την μαθητή/τρια, στηρίζει την αυτορρύθμιση και μπορεί να ενταχθεί δημιουργικά στη σχολική τάξη μέσω μικτών πρακτικών. Η έντονη μαθητική αποδοχή των πολυμέσων, η σαφής προτίμηση στο μικτό μοντέλο εφαρμογής και η επιβεβαίωση των ειδικών για την ποιότητα του σχεδιασμού δείχνουν ότι το υλικό πετυχαίνει τον στόχο του: μετατρέπει μια απαιτητική ενότητα Φυσικής σε εμπειρία μάθησης με νόημα, πειραματισμό, ανατροφοδότηση και ενεργό ρόλο μαθητή/τριας. Οι μαθητές/τριες το αγκάλιασαν με ενθουσιασμό, με πρωταγωνιστές τα βίντεο, τις προσομοιώσεις και την αυτοαξιολόγηση, και οι ειδικοί επιβεβαίωσαν την επιστημονική και σχεδιαστική του αρτιότητα. Το ΕΥ φαίνεται να ανοίγει μια ουσιαστική προοπτική για συστηματική, δημιουργική αξιοποίηση της ΕξΑΕ στη διδασκαλία της Φυσικής στο Γυμνάσιο.

6.5. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Το εκπαιδευτικό υλικό για τις «Ταλαντώσεις» που σχεδιάστηκε και αποτιμήθηκε στην παρούσα εργασία μπορεί να αξιοποιηθεί και πέρα από το συγκεκριμένο πλαίσιο της έρευνας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί όπως είναι, ή με στοχευμένες τροποποιήσεις, ώστε να υποστηρίζει σενάρια συμπληρωματικής ή μεικτής διδασκαλίας στη Φυσική. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας υποδηλώνουν ότι, όταν το υλικό οργανώνεται σύμφωνα με τις αρχές της ΕξΑΕ και της πολυμεσικής μάθησης, μπορεί να λειτουργεί ως ουσιαστικό εργαλείο μελέτης για μαθητές/τριες Γ΄ Γυμνασίου. Σε επόμενες μελέτες θα είχε ενδιαφέρον να εφαρμοστεί το ίδιο μοντέλο σε περισσότερα σχολεία και σε μαθητές/τριες με διαφορετικά κοινωνικομορφωτικά χαρακτηριστικά, ώστε να ελεγχθεί σε ποιον βαθμό τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας μπορούν να γενικευθούν. Μια ακόμη κατεύθυνση για μελλοντική έρευνα είναι η ανάπτυξη αντίστοιχων πακέτων υλικού για άλλα κεφάλαια της Φυσικής ή/και άλλες βαθμίδες εκπαίδευσης, αξιοποιώντας τη λογική σχεδιασμού που δοκιμάστηκε εδώ. Η συστηματική εφαρμογή τέτοιων παρεμβάσεων και η παρακολούθησή τους σε πραγματικές συνθήκες διδασκαλίας θα επιτρέψει πιο τεκμηριωμένη αποτίμηση της μαθησιακής τους αποτελεσματικότητας και της χρησιμότητάς τους για τον/την εκπαιδευτικό.

7. Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Alhabeeb, A., & Rowley, J. (2018). E-Learning critical success factors: Comparing perspectives from academic staff and students. *Computers & Education, 127*, 1–12. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.007

Ally, M. (2008). Foundations of educational theory for online learning. In T. Anderson (Ed.), *The theory and practice of online learning* (2nd ed., pp. 15–44). Athabasca University Press.

Ally, M. (2009). *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training*. Athabasca University Press. https://oasis.col.org/server/api/core/bitstreams/f34a0883-1408-4545-a191-8b9b810d6ca5/content

Bajracharya, R. J. (2019). Instructional design and models: ASSURE and Kemp [Editorial]. *Journal of Education and Research, 9*(2), 1–8. https://doi.org/10.3126/jer.v9i2.30459

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In *ASEE national conference proceedings*. https://doi.org/10.18260/1-2--22585

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications.

Hershkovitz, A., Daniel, E., Klein, Y., & Shacham, M. (2023). Technology integration in emergency remote teaching: Teachers' self-efficacy and sense of success. *Education and Information Technologies, 28*(10), 12433–12464. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11688-7

Kamal, F. N., Awang Abu Bakar, N. A., Hayatie Ishak, S. N., & Sabri, N. M. (2024). E-Learning application based on Gagne's instructional design model (E-DBLEARN). *Mathematical Sciences and Informatics Journal, 5*(2), 26–36.

Kebritchi, M., Lipschuetz, A., & Santiague, L. (2017). Issues and challenges for teaching successful online courses in higher education: A literature review. *Journal of Education Technology Systems, 46*(1), 4–29.

Khadjooi, K., Rostami, K., & Ishaq, S. (2011). How to use Gagne's model of instructional design in teaching psychomotor skills. *Gastroenterology and Hepatology From Bed to Bench, 4*(3), 116–119.

Mayer, R. (2002). Multimedia learning. *The Psychology of Learning and Motivation, 41*, 85–139. Elsevier.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants Part 1. *On the Horizon, 9*(5), 1–6. https://doi.org/10.1108/10748120110424816

Saykili, A. (2018). Distance education: Definitions, generations, key concepts and future directions. *International Journal of Contemporary Educational Research, 5*(1), 2–17.

Sewart, D., Keegan, D., & Holmberg, K. (2020). *Distance education: International perspectives*. Routledge.

Strelan, P., Osborn, A., & Palmer, E. (2020). The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. *Educational Research Review, 30*, 100314. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100314

Sumner, J. (2000). Serving the system: A critical history of distance education. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning, 15*(3), 267–285.

Suryawanshi, V., & Suryawanshi, D. (2021). Fundamentals of e-Learning models: A review. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 107–120.

Vargas-Rubilar, A. N., & Oros, L. B. (2023). Teacher stress during the first wave of COVID-19 infections: An analysis according to demographic and labor variables. *European Journal of Psychology and Educational Research, 6*(1), 33–44. https://doi.org/10.12973/ejper.6.1.33

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Αθανάτου, Μ., & Υφαντόπουλος, Ν. (2020, Ιούλιος 3–5). Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19 και οι απόψεις των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης [Πρακτικά συνεδρίου]. *Διεθνές διαδικτυακό εκπαιδευτικό συνέδριο «Από τον 20ό στον 21ό αιώνα μέσα σε 15 ημέρες»*. https://doi.org/10.12681/online-edu.3250

Αναστασιάδης, Π. (2014). Η έρευνα για την ΕξΑΕ με τη χρήση των ΤΠΕ (e-Learning) στο ελληνικό τυπικό εκπαιδευτικό σύστημα: Ανασκόπηση και προοπτικές για την πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 10*(1), 5–32. https://doi.org/10.12681/jode.9809

Αναστασίου, Α., Ανδρούτσου, Δ., & Γεωργάλας, Π. (2015). Η δυνατότητα αξιοποίησης των ΤΠΕ για τη συμπληρωματική εξ αποστάσεως ηλεκτρονική διδασκαλία θεμάτων της αγγλικής γραμματικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 11*(1), 106–123. https://doi.org/10.12681/jode.9823

Βέργου, Μ., Κουτσούμπα, Μ., & Μουζάκης, Χ. (2016). Η συμπληρωματική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στη νηπιακή ηλικία μέσα από το παράδειγμα μιας έρευνας δράσης στη μουσειακή αγωγή. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 12*(2), 24–39.

Δουκάκης, Σ., & Μιχαλοπούλου, Γ. (2016). Η ένταξη προγραμμάτων e-tutoring στην ελληνική σχολική εκπαίδευση: Το Pierce e-tutoring online program, αποτίμηση της λειτουργίας του. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 12*(2), 143–165. https://doi.org/10.12681/jode.10867

Ζήσκος, Β., & Παπαδάκης, Σ. (2015, Νοέμβριος). Διαφοροποιημένη διδασκαλία και εξ αποστάσεως υποστήριξη με τη χρήση του LAMS [Πρακτικά συνεδρίου]. *8ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Αθήνα, Ελλάδα.

Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας: Εφαρμογές στην ψυχολογία και την εκπαίδευση*. ΣΕΑΒ.

Καραγιάννη, Δ., & Αναστασιάδης, Π. (2009, Νοέμβριος 27–29). Συμπληρωματική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο δημοτικό σχολείο: Σχεδιασμός και ανάπτυξη πιλοτικού έντυπου εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της ΕξΑΕ με θέμα «Βιώσιμη ανάπτυξη και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας» [Πρακτικά συνεδρίου]. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Αθήνα, Ελλάδα.

Κελενίδου, Π., Αντωνίου, Π., & Παπαδάκης, Σ. (2017, Νοέμβριος 23–26). Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση: Συστηματική ανασκόπηση της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας [Πρακτικά συνεδρίου]. *9ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Αθήνα, Ελλάδα. https://doi.org/10.12681/icodl.1141

Κοθρά, Γ. (2023). *Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση ενός εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για τη διδασκαλία της δημιουργικής απασχόλησης: Ανάλυση παιδικού ιχνογραφήματος* [Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Κρήτης]. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής – Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με τη χρήση των ΤΠΕ (e-Learning)».

Κουτζεκλίδου, Β., & Μαυροειδής, Η. (2017, Νοέμβριος 23–26). Πρόγραμμα συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη μη τυπική εκπαίδευση: Μελέτη περίπτωσης στο μάθημα νεοελληνικής γλώσσας Β' λυκείου [Πρακτικά συνεδρίου]. *9ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Αθήνα, Ελλάδα. https://doi.org/10.12681/icodl.1349

Λιακέας, Π., & Γολικίδου, Λ. (2013). Σχεδιασμός και υλοποίηση ενός προγράμματος συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στο μάθημα των μαθηματικών. Στο *Πρακτικά του Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση* (Τόμ. 7).

Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοικτή και εξ αποστάσεως πολυμορφική εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μια ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση*. Προπομπός.

Λιοναράκης, Α. (2006). Η θεωρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και η πολυπλοκότητα της πολυμορφικής της διάστασης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Στοιχεία θεωρίας και πράξης* (σσ. 7–41). Προπομπός.

Λύχνου, Ε. (2017). Η χρήση του Edmodo στη διδασκαλία των αρχαίων ελληνικών στην Α΄ λυκείου. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 13*(1), 76–87. https://doi.org/10.12681/jode.13973

Μακροδήμος, Ν., Παπαδάκης, Σ., & Κουτσούμπα, Μ. (2017). Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Μια μελέτη περίπτωσης με τη μέθοδο της ανεστραμμένης τάξης για τα μαθηματικά της Ε΄ δημοτικού. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 13*(1), 26–37. https://doi.org/10.12681/jode.13975

Μίμινου, Α., & Σπανακά, Α. (2013, Νοέμβριος 8–10). Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Καταγραφή και συζήτηση μίας βιβλιογραφικής επισκόπησης [Πρακτικά συνεδρίου]. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Αθήνα, Ελλάδα.

Mouzakis, C., Danokhristou, P., & Koutromanos, G. (2021). Η ανεστραμμένη τάξη στη σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Μια επισκόπηση της διεθνούς εμπειρίας. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 17*(1), 38–60. https://doi.org/10.12681/jode.25451

Ναυπλιώτη, Κ., & Τζιμογιάννης, Α. (2017). Το μοντέλο της ανεστραμμένης διδασκαλίας στο δημοτικό σχολείο: Μία μελέτη περίπτωσης στο μάθημα γεωγραφίας της Στ΄ τάξης. Στο Κ. Παπανικολάου, Α. Γόγουλου, Δ. Ζυμπίδης, Α. Λαδιάς, Ι. Τζωρτζάκης, Θ. Μπράτιτσης, & Χ. Παναγιωτακόπουλος

(Επιμ.), *Πρακτικά εργασιών 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»* (σσ. 381–392).

Ξηρουχάκη, Φ. (2010). *Οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών πάνω στις φυσικές επιστήμες – τα κοινά χαρακτηριστικά τους* [Μεταπτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Κρήτης]. https://elocus.lib.uoc.gr/dlib/1/f/7/metadata-dlib-ec4701140d6b8c607888b4a711a562cc_1282560152.tkl

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2007). *Πρόγραμμα σπουδών φυσικής γυμνασίου*. Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.

Παπαδημητρίου, Σ. Θ. (2018). Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Μελέτες περίπτωσης στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα [Πρακτικά συνεδρίου]. *Πανελλήνιο Συνέδριο «Εκπαίδευση στον 21ο αιώνα: Αναζητώντας την καινοτομία, την τέχνη, τη δημιουργικότητα»*, Αθήνα, Ελλάδα. https://doi.org/10.12681/jode.9823

Παπανικολάου, Κ., & Μανούσου, Ε. (2019). Συμπληρωματική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: Μία έρευνα δράσης για την αναπλήρωση των μαθημάτων για τους μαθητές που απουσιάζουν περιστασιακά από το σχολείο. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 15*(1), 184–201.

Παπαφιλίππου, Ν., Τσιάτσος, Θ., Μανούσου, Ε., & Λιοναράκης, Α. (2016). Διερεύνηση συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στο πλαίσιο ενισχυτικής διδασκαλίας μαθηματικών με την αξιοποίηση εκπαιδευτικού λογισμικού. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 12*(2), 73–89.

Πασιόπουλος, Γ. (2012, Οκτώβριος 5–7). Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Τρόποι διδασκαλίας και μέσα. Μια διδακτική πρόταση για τη διδασκαλία των λογοτεχνικών κειμένων [Πρακτικά συνεδρίου]. *Πανελλήνιο Συνέδριο Εφαρμοσμένης Παιδαγωγικής και Εκπαίδευσης*, Αθήνα, Ελλάδα.

Ρήγα, Α., Ιωαννίδη, Β., & Περικλειδάκης, Γ. (2021, Νοέμβριος 26–28). Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Θεωρητική διερεύνηση του ρόλου της και της απήχησής της στους/στις μαθητές/τριες [Πρακτικά συνεδρίου]. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Αθήνα, Ελλάδα.

Σκουλαρίδου, Ε., & Μαυροειδής, Η. (2016). Συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση με χρήση μαθησιακών αντικειμένων από το Πανελλήνιο Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων – Φωτόδεντρο. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 12*(2), 56–72.

Σπανακά, Α., & Λιοναράκης, Α. (2017, Νοέμβριος 23–26). Οι επτά αρχές δημιουργίας εκπαιδευτικού υλικού [Πρακτικά συνεδρίου]. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Αθήνα, Ελλάδα. https://doi.org/10.12681/icodl.1363

Τζέμου, Χ., & Σοφός, Λ. (2013, Νοέμβριος 8–10). Η ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση σε διεθνές επίπεδο: Παράγοντες που επηρεάζουν την εκπλήρωση του ιδεώδους της ανοικτής εκπαίδευσης [Πρακτικά συνεδρίου]. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Αθήνα, Ελλάδα.

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, (2023). *Πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος της Φυσικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου* (ΦΕΚ Β' 421/30-01-2023). https://www.iep.edu.gr/nea-programmata-spoudon/

Χανταμπή, Α. (2024). *Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση ολοκληρωμένης παρέμβασης συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε μαθητές Α΄ γυμνασίου στο μάθημα των μαθηματικών με θέμα «Στατιστική: Διαχείριση δεδομένων»* [Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Κρήτης]. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής – Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με τη χρήση των ΤΠΕ (e-Learning)».

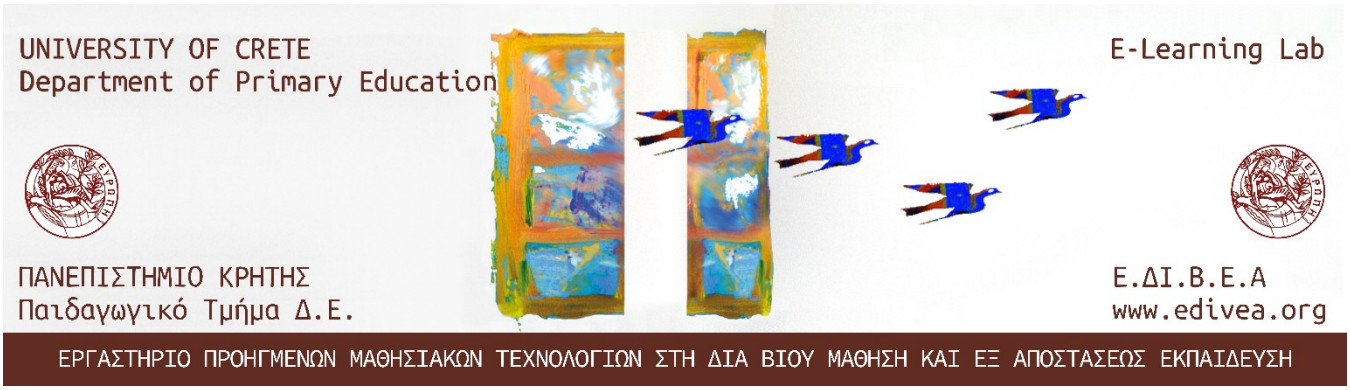
Χουλιάρα, Ξ., Λιοναράκης, Α., & Σπανακά, Α. (2011, Νοέμβριος 4–6). Η έννοια της πολυμορφικότητας στο ΕξΑΕ διδακτικό υλικό: Θεώρηση, σχεδιασμός, ζητήματα εφαρμογής [Πρακτικά συνεδρίου]. *6ο Συνέδριο για Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Λουτράκι, Ελλάδα. https://doi.org/10.12681/icodl.767

Ψαλλιδάς, Β., & Μανούσου, Ε. (2011, Νοέμβριος 4–6). Η αξιοποίηση εργαλείων του Web 2.0 για την εφαρμογή συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση: Μελέτη περίπτωσης: Ο σχεδιασμός και η οργάνωση του μαθήματος της Βιολογίας Γ΄ γυμνασίου, των προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης [Πρακτικά συνεδρίου]. *6ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Λουτράκι, Ελλάδα.

Παράρτημα Α

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με τη χρήση των ΤΠΕ (e-Learning)».



«Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της συμπληρωματικής σχολικής ΕξΑΕ για τη διδασκαλία της ενότητας «Ταλαντώσεις» στη Φυσική Γ' Γυμνασίου»

Επιβλέπων: Α. Μιχαηλίδη
Υπεύθυνος Έρευνας: Μαρία Ράπτη

Οδηγίες
Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μια προσπάθεια διερεύνησης των απόψεών σας σχετικά με το Εκπαιδευτικό Υλικό (ΕΥ) που μελετήσατε.
Ο σκοπός του ερωτηματολογίου είναι διττός. Αφενός διερευνάται εάν το υλικό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και αφετέρου αν το εκπαιδευτικό υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης. Προκειμένου να διασφαλιστεί η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των συμπερασμάτων που θα προκύψουν από την παρούσα έρευνα, είναι αναγκαία η αντικειμενική προσέγγιση των ερωτήσεων.
Κατά την επεξεργασία των δεδομένων του ερωτηματολογίου, το οποίο προορίζεται αποκλειστικά για ερευνητική χρήση, θα είναι σεβαστό το απόρρητο των απαντήσεών σας. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα σας κοινοποιηθούν αμέσως μετά το τέλος της στατιστικής επεξεργασίας.
Ο Υπεύθυνος Έρευνας: «Μαρία Ράπτη»
Υπογραφή

Δημογραφικά στοιχεία

(Ζητείται η συμπλήρωση δημογραφικών στοιχείων)

1. Φύλλο (Κυκλώστε) Άντρας Γυναίκα

2. Ηλικία (Κυκλώστε) 22-30 31-40 41-50 >51

3. Χρόνια Προϋπηρεσίας (Κυκλώστε) 0-4 5-10 11-20 >20

4. Είστε εξοικειωμένοι με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ).

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

1 2 3 4 5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

5. Χρησιμοποιείτε τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική πράξη.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

1 2 3 4 5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

6. Είστε εξοικειωμένοι με τη μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ) με τη χρήση των ΤΠΕ.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

1 2 3 4 5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

7. Είστε εξοικειωμένοι με τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού το οποίο έχει σχεδιαστεί με τη μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ).

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

1 2 3 4 5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

1ο Ερευνητικό Ερώτημα: Το εκπαιδευτικό υλικό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης;

Α. Επιστημονική συνοχή / Τεκμηρίωση του ΕΥ

Α.1. Στο ΕΥ γίνεται παράθεση πληροφοριών / απόψεων με την σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.

Α.2. Στο ΕΥ γίνεται αναφορά σε διαφορετικές πηγές πληροφοριών (Βιβλία, επιστημονικά περιοδικά, επιστημονικά συνέδρια κλπ).

Α.3. Στο ΕΥ γίνεται συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων.

Α.4. Το ΕΥ είναι εμπλουτισμένο με την ερμηνεία / κριτική συζήτηση των πληροφοριών.

Α.5. Το ΕΥ παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο για περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές.

Β. Το ΕΥ συμβάλει στην απλή και κατανοητή παρουσίαση του Γνωστικού Αντικειμένου

Β.1. Το ύφος γραφής του ΕΥ είναι φιλικό για τον αναγνώστη.

Β.2. Στο ΕΥ γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών.

Β.3. Στο ΕΥ γίνεται κατά το δυνατόν χρήση της καθομιλούμενης γλώσσας.

Β.4. Η γραφή του ΕΥ είναι ευανάγνωστη.

Β.5. Η πυκνότητα των πληροφοριών του ΕΥ είναι ικανοποιητική.

Β.6. Το ΕΥ παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης.

Β.7. Το ΕΥ περιέχει μόνο κείμενο.

Β.8. Το Ε.Υ περιέχει κείμενο και εικόνες.

Β.9. Το Ε.Υ περιέχει κείμενο, εικόνες και video.

Β.10. Οι χρωματικές συνθέσεις του ΕΥ συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση.

Γ. Ευχρηστία του ΕΥ

Γ.1. Τα κουμπιά που χρησιμοποιήθηκαν στο ΕΥ (εμπρός, πίσω κλπ) είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.

Γ.2. Τα εικονίδια που χρησιμοποιήθηκαν στο ΕΥ (πρόσθετες πηγές, δραστηριότητες κλπ) είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.

Γ.3. Η πλοήγηση στο ΕΥ είναι εύκολη.

Γ.4. Οι υπερσύνδεσμοι του ΕΥ οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο.

Δ. Το ΕΥ υποστηρίζει - καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του

Δ.1. Παρέχονται συμβουλές για το πώς να μελετηθεί το εκπαιδευτικό υλικό.

Δ.2. Το ΕΥ υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο προκειμένου να δώσει έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία (Υπάρχουν πλαίσια ή έντονη γραφή (σήμανση) ώστε να τονίζονται σημαντικές έννοιες).

Δ.3. Στο ΕΥ υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια τα οποία υποστηρίζουν τον σπουδαστή στη μελέτη του.

Ε. Το Ε.Υ υποστηρίζει την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του

Ε.1. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εκφράσει τις δικές απόψεις (κρίσεις) πάνω σε σημαντικά ζητήματα.

Ε.2. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να διατυπώνει τις δικές του ερωτήσεις πάνω σε σημαντικά ζητήματα.

Ε.3. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εμπλακεί συναισθηματικά με βάση τα προσωπικά του ενδιαφέροντα.

Ε.4. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ανταλλάξει απόψεις με τους άλλους εκπαιδευόμενους.

Ε.5. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να θεωρήσει τον εαυτό του ως μέλος μιας κοινωνικής ομάδας που έχει συγκεκριμένες ανάγκες και προσδοκίες.

Ε.6. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει / εμπλουτίσει τις απόψεις του σε αυτό.

Στ. Το ΕΥ παρέχει δυνατότητα Αναστοχασμού - Αυτοαξιολόγησης στον εκπαιδευόμενο

Στ.1. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του εκπαιδευόμενου.

Στ.2. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της αυτόνομης κριτικής σκέψης του εκπαιδευόμενου.

Στ.3. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη δίαυλων επικοινωνίας με στόχο την ανατροφοδότηση του εκπαιδευόμενου.

Στ.4. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να συσχετίσει τα νέα δεδομένα με τη δική του πραγματικότητα.

Στ.5. Το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα.

Ζ. Σκοπός / Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Ζ.1. Στο ΕΥ διατυπώνεται σαφώς ο σκοπός της κάθε διδακτικής ενότητας.

Ζ.2. Στο ΕΥ διατυπώνονται σαφώς τα προσδοκώμενα αποτελέσματα σε κάθε διδακτική ενότητα.

Ζ.3. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων.

Ζ.4. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων.

Z.5. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο στάσεων.

Z.6. Ο εκπαιδευόμενος ελέγχει την πρόοδό του με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα.

2ο Ερευνητικό Ερώτημα: Το εκπαιδευτικό υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;

(Για να θυμηθείτε τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης δείτε εδώ: https://www.edivea.org/mayer.html)

A.1. Στο ΕΥ υπάρχει συνδυασμός κείμενου και εικόνας για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου. **(Πολυμεσική Αρχή)**

A.2. Στο ΕΥ η χρήση των εικόνων σας βοηθάει να κατανοήσετε το γνωστικό αντικείμενο. **(Πολυμεσική Αρχή)**

Α.3. Στο ΕΥ υπάρχουν στοιχεία αφήγησης (μονόλογος, διάλογος, περιγραφή, σχόλια κ.ά.). **(Αρχή της Τροπικότητας)**

Α.4. Στο ΕΥ συμπεριλαμβάνονται μη σχετικές πληροφορίες (λέξεις, εικόνες, ήχοι) με το γνωστικό αντικείμενο. **(Αρχή της Συνοχής)**

Α.5. Στο ΕΥ γίνεται χρήση φιλικής γλώσσας. **(Αρχή της Προσωποποίησης)**

Α.6. Στο ΕΥ γίνεται χρήση δεύτερου προσώπου. **(Αρχή της Προσωποποίησης)**

Α.7. Στο ΕΥ γίνεται ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου. **(Αρχή της Προσωποποίησης)**

Α.8. Στο ΕΥ το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό για τον εκπαιδευόμενο. **(Αρχή της Φωνής)**

Α.9. Στο ΕΥ εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας (avatar) που ενισχύει τη διαδικασία μάθησης των εκπαιδευόμενων. **(Αρχή της Εικόνας)**

Α.10. Στο ΕΥ η παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου γίνεται τμηματικά. **(Αρχή της Κατάτμησης)**

Α.11. Στο ΕΥ υπάρχουν διαδραστικές δραστηριότητες που παρέχουν ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους. **(Αρχή της Προσωποποίησης)**

Α.12. Στο ΕΥ υπάρχουν μακροσκελή κείμενα για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου. **(Αρχή της Κατάτμησης)**

Α.13. Το ΕΥ παρέχει σαφείς οδηγίες στους εκπαιδευόμενους για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και εργασιών. **(Αρχή της Σηματοδότησης)**

Α.14. Στο ΕΥ υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης (έντονη γραφή, υπογράμμιση, χρωματισμός κ.ά.). **(Αρχή της Σηματοδότησης)**

Α.15. Στο ΕΥ υπάρχουν εισαγωγικές δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη του γνωστικού αντικειμένου. **(Αρχή της Προπαίδευσης)**

Γενικές Επισημάνσεις

1. Ποια πιστεύετε ότι είναι τα τρία πιο δυνατά στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού;

2. Γράψτε έως τρεις αλλαγές που προτείνετε προκειμένου να βελτιωθεί το εκπαιδευτικό υλικό.

Ευχαριστούμε για τη συνεργασία σας

Παράρτημα Β

Αγαπητέ μαθητή/τρια,
το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί είναι ανώνυμο και αφορά μία έρευνα που διεξάγεται στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με τη χρήση των ΤΠΕ(e-Learning)» του Πανεπιστημίου Κρήτης. Διάβασε προσεχτικά τις ερωτήσεις και απάντησε με ειλικρίνεια.

Ερωτηματολόγιο

1. Φύλο
Α. Αγόρι Β. Κορίτσι

Α.1 Η ύλη είναι διαχωρισμένη σε μικρές ενότητες για να μην είναι κουραστική
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Α.2 Είναι εύκολη η περιήγηση μεταξύ των ενοτήτων
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Α.3 Υπάρχουν σαφείς διατυπώσεις του σκοπού και των στόχων της κάθε ενότητας
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Β.1 Ήταν εύκολη σε γενικές γραμμές η χρήση της πλατφόρμας
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Β.2 Το πρόγραμμα λειτουργούσε ομαλά και χωρίς καθυστερήσεις
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Β.3 Η πλατφόρμα ήταν φιλική προς το χρήστη

1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Γ.1 Το ΕΥ βοήθησε στο να κατανοηθεί πλήρως το αντικείμενο που διδάχθηκε
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Γ.2 Οι εικόνες και τα χρώματα σε βοήθησαν στην κατανόηση
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Γ.3 Το ΕΥ περιείχε μόνο κείμενο
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Γ.4 Το ΕΥ περιείχε μόνο εικόνες
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Γ.5 Το ΕΥ περιείχε μόνο βίντεο
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Γ.6 Το ΕΥ περιείχε κείμενο και εικόνες και βίντεο
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Γ.7 Το ύφος του κειμένου ήταν φιλικό και κατανοητό

1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Γ.8 Το ΕΥ ανταποκρίνεται στη σύγχρονη πραγματικότητα

1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Γ.9 Οι πληροφορίες που παρέχονταν στο ΕΥ πετύχαν στο να εκπληρωθούν οι αρχικοί στόχοι που είχαν τεθεί σε κάθε ενότητα

1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Δ.1 Το ΕΥ έχει δραστηριότητες όπου περιλαμβάνουν την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ συμμαθητών

1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Δ.2 Στο ΕΥ δίνεται η δυνατότητα να διατυπωθούν ερωτήσεις από τους μαθητές

1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Δ.3 Κάθε μαθητής μπορεί να προσαρμόσει το ΕΥ στις δικές του ιδιαιτερότητες

1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ε1. Το ΕΥ δίνει τη δυνατότητα για αυτοαξιολόγηση

1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ε.2 Μέσω του ΕΥ επιδιώκεται ο αναστοχασμός και η αποτίμηση του τι διδάχτηκε
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ε.3 Μέσω του ΕΥ ενισχύεται η κριτική σκέψη
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ζ.1. Στο ΕΥ συνδυάζεται κείμενο και εικόνα
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ζ.2 Στο ΕΥ υπάρχουν αφηγηματικά στοιχεία (μονόλογος, διάλογος, περιγραφή, κ.ά.)
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ζ.3 Στο ΕΥ συμπεριλαμβάνονται πληροφορίες (λέξεις, εικόνες, ήχοι) που είναι άσχετες με το γνωστικό αντικείμενο.
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ζ.4 Το ΕΥ είναι γραμμένο σε φιλική γλώσσα προς τον μαθητή
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ζ.5 Υπάρχει χρήση του β ενικού προσώπου
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ζ.6 Το ΕΥ περιλαμβάνει ηχητική παρουσίαση φιλική προς το μαθητή
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ζ.7 Το ΕΥ περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν φιλικό χαρακτήρα (avatar)
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ζ.8 Γίνεται τμηματική παρουσίαση του υλικού
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ζ.9 Το ΕΥ περιλαμβάνει εισαγωγικές δραστηριότητες για να γίνει πιο κατανοητή η μελέτη του υλικού
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ι.1 Το ΕΥ περιέχει παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ι.2 Το ΕΥ σε βοήθησε να οικοδομήσεις μόνος/η σου τη νέα γνώση.
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ι.3 Το ΕΥ σου έδινε έτοιμες απαντήσεις και δεν σε άφηνε να σκεφτείς.
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ι.4 Το ΕΥ σου έδινε τη δυνατότητα να διαβάσεις και να σχολιάσεις τις απόψεις των συμμαθητών σου.
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Ι.5 Το ΕΥ περιείχε ερωτήσεις στις οποίες έπρεπε να αναπτύξεις την άποψή σου.
1. Διαφωνώ απολύτως
2. Διαφωνώ
3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απολύτως

Η.1 Κύκλωσε την πρόταση που σου ταιριάζει περισσότερο:
i) Θα προτιμούσα το μάθημα των ταλαντώσεων να γίνει με το συνήθη τρόπο διδασκαλίας μέσα στην τάξη.
ii) Θα προτιμούσα το μάθημα των ταλαντώσεων να συνδυάζει το συνήθη τρόπο διδασκαλίας μέσα στην τάξη με τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού στο σπίτι.
iii) Θα προτιμούσα το μάθημα των ταλαντώσεων να γίνει μόνο με τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού στο σπίτι.

Θ.2 Γράψε τρία στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού που σου άρεσαν περισσότερο.

Θ.3 Γράψε τρία στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού που θα ήθελες να αλλάξεις.

Ευχαριστώ πολύ για τον χρόνο σου και τη συνεργασία.

Παράρτημα Γ

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ ΤΕΣΤ (PRE-TEST)

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

(Κύκλωσε το σωστό γράμμα)

1. **Μια κίνηση λέγεται περιοδική όταν:**
   α. Το σώμα κινείται πάντα με την ίδια ταχύτητα.
   β. Επαναλαμβάνεται κατά ίσα χρονικά διαστήματα.
   γ. Γίνεται μόνο κατά μήκος ευθείας.
   δ. Το σώμα ξεκινά πάντα από την ίδια θέση και δεν την ξαναπερνά.

2. **Παράδειγμα ταλάντωσης είναι:**
   α. Ένα αυτοκίνητο που κινείται με σταθερή ταχύτητα σε ευθεία.
   β. Η Γη που κινείται γύρω από τον Ήλιο.
   γ. Ένα παιδί που κάνει κούνια εμπρός–πίσω.
   δ. Ένα σώμα που πέφτει ελεύθερα προς το έδαφος.

3. **Ποιο μέγεθος εκφράζει το πόσο «γρήγορα» επαναλαμβάνεται μια ταλάντωση;**
   α. Περίοδος Τ
   β. Απόσταση
   γ. Συχνότητα f
   δ. Μάζα m

4. **Η περίοδος Τ ενός απλού εκκρεμούς (για μικρές γωνίες) εξαρτάται κυρίως από:**
   α. Τη μάζα του σφαιριδίου.
   β. Το μήκος του νήματος.
   γ. Το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο το σφαιρίδιο.
   δ. Το χρώμα του νήματος.

Παράρτημα Δ

ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (**POST-TEST)**

Ονοματεπώνυμο: ……...……

1. Συμπλήρωσε τα κενά.
Η κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο, είναι …….. κίνηση αλλά δεν είναι ταλάντωση διότι δεν γίνεται μεταξύ δύο ακραίων θέσεων. Η κίνηση ενός εκκρεμούς είναι ……., διότι είναι περιοδική κίνηση μεταξύ δύο ακραίων θέσεων.

2. Κύκλωσε τη σωστή απάντηση.
Ένα εκκρεμές εκτελεί ταλάντωση. Ο χρόνος που απαιτείται για να μεταβεί το εκκρεμές από την μια ακραία θέση της τροχιάς του στην άλλη ακραία θέση, είναι 2s. Η περίοδος της ταλάντωσης είναι:
a) 0,2s b) 0,5s c) 2s d) 4s

3. Κύκλωσε τη σωστή απάντηση.
Η συχνότητα εκφράζει
a. το πλήθος των ταλαντώσεων στη μονάδα του χρόνου
b. τον χρόνο πολλών ταλαντώσεων
c. το πλήθος των ταλαντώσεων
d. τον χρόνο μίας ταλάντωσης

4. Κύκλωσε τη σωστή απάντηση.
Σε ένα ελατήριο κρέμεται ένα σώμα και εκτελεί ταλάντωση. Στη διάρκεια μίας περιόδου, το σώμα διανύει απόσταση (Α: το πλάτος της ταλάντωσης)
a) A b) 2A c) 4A d) 0

5. Κάνε τις αντιστοιχίσεις

Η περίοδος του εκκρεμούς	
a. Εξαρτάται	i. Από τη μάζα του
	ii. Από το μήκος του
b. Δεν εξαρτάται	iii. Από τη γωνία εκτροπής
	iv. Από τη βαρυτική επιτάχυνση

6. Συμπλήρωσε τα κενά, επιλέγοντας μία από τις λέξεις της παρένθεσης:
Όταν αυξάνεται το μήκος του εκκρεμούς ……..…… (αυξάνεται/μειώνεται) η περίοδός του.
Όταν αυξάνεται η βαρυτική επιτάχυνση (πάμε σε μεγαλύτερο πλανήτη), ……..…… (αυξάνεται/μειώνεται) η περίοδός του εκκρεμούς.

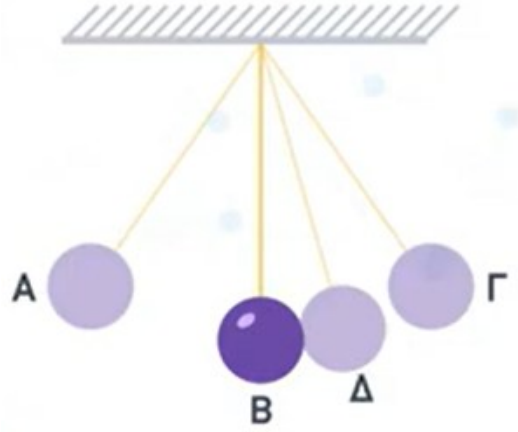
7. Κύκλωσε το σωστό.
Το τετράγωνο της περιόδου του εκκρεμούς,
a. είναι ανάλογο με το μήκος του νήματος
b. είναι αντιστρόφως ανάλογο με το μήκος του νήματος
c. δεν εξαρτάται από το μήκος του νήματος
d. εξαρτάται από το μήκος του νήματος με τυχαίο τρόπο

8. Συμπλήρωσε τα κενά με τις λέξεις: κινητική, δυναμική, αλλάζει, σταθερή, σταθερή.

Η ενέργεια του εκκρεμούς συνολικά διατηρείται ……. Μπορεί να …… μορφή, από ……. να μετατρέπεται σε ……. και αντίστροφα, αλλά συνολικά παραμένει …… .

9. Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

a. Το σώμα στη θέση Α έχει μέγιστη δυναμική ενέργεια
b. Το σώμα στη θέση Β έχει μηδενική δυναμική ενέργεια
c. Το σώμα στη θέση Α έχει μέγιστη κινητική ενέργεια
d. Το σώμα στη θέση Β έχει μηδενική κινητική ενέργεια



Το εκκρεμές που ταλαντώνεται ανάμεσα στις ακραίες θέσεις Α και Γ.

10. Ένα εκκρεμές εκτελεί 16 ταλαντώσεις σε 4 δευτερόλεπτα. Ποια είναι η συχνότητα και ποια η περίοδος του εκκρεμούς;