



**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

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

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Σχεδιασμός, Υλοποίηση κι Αποτίμηση Συμπληρωματικού Εκπαιδευτικού Υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών, σε μαθητές ΣΤ' Δημοτικού: Η περίπτωση της θεματικής ενότητας «Φως»**

**ΒΑΜΒΟΥΚΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ**

**Επιβλέπων καθηγητής:  
ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ**

**Ρέθυμνο, Ιούλιος 2022**

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
«Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την 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**

**Σχεδιασμός, Υλοποίηση κι Αποτίμηση Συμπληρωματικού  
Εκπαιδευτικού Υλικού με τη μεθοδολογία της ΕΞΑΕ στο πλαίσιο  
του μαθήματος των Φυσικών, σε μαθητές ΣΤ' Δημοτικού: Η  
περίπτωση της θεματικής ενότητας «Φως»**

**BAMBOYKAKH ΓΕΩΡΓΙΑ**

### **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, 2018**

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 κι Αποτίμηση Συμπληρωματικού Εκπαιδευτικού Υλικού με τη μεθοδολογία της ΕΞΑΕ στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών, σε μαθητές ΣΤ' Δημοτικού: Η περίπτωση της θεματικής ενότητας «Φως»**

**ΒΑΜΒΟΥΚΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ**

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

**ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ**

Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΤΠΕ-Πανεπιστήμιο Κρήτης

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

**ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ**

Επίκουρος Καθηγητής ΠΤΔΕ- Πανεπιστήμιο Κρήτης

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

**ΜΑΝΤΑΔΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ**

ΕΔΙΠ ΠΤΔΕ-Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ρέθυμνο, Ιούλιος 2022

**Αφιέρωση:** στον μικρό μου Γιάννη

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον αναπληρωτή καθηγητή κι επιβλέποντα της μεταπτυχιακής μου εργασίας, κ. Μιχαήλ Καλογιαννάκη για τις ποικίλες υποδείξεις και συμβουλές του, τη συμπαράστασή του και γενικότερα τη βοήθεια που μου προσέφερε για την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας. Επιπλέον, τον ευχαριστώ για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον και χρήσιμο αντικείμενο.

Ευχαριστώ ακόμα τους κ. Κωνσταντίνο Κωτσίδα και κ. Κωνσταντίνο Στρατικόπουλο για τις υποδείξεις τους, τις συμβουλές τους, τις διορθώσεις τους επί παντός επιστητού και γενικότερα για την πολύτιμη συνεργασία τους, προκειμένου αυτή η εργασία να έχει πιο ολοκληρωμένη δομή.

Οφείλω ευχαριστίες στις συναδέλφους και συμφοιτήτριές μου Όλγα, Χριστίνα και Δανάη για την αμέριστη συμπαράσταση, ηθική και υλική υποστήριξη, αλλά και για την άριστη συνεργασία μας.

Τέλος, είμαι ευγνώμων στην οικογένειά μου, για την εκ βάθους αγάπη και υποστήριξή τους σε ό,τι κάνω, όλα αυτά τα χρόνια.

## Περίληψη

Στα πλαίσια του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών «Επιστήμες της αγωγής - εξ αποστάσεως εκπαίδευση με τη χρήση των ΤΠΕ (e-Learning)» του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης της σχολής Επιστημών Αγωγής του Πανεπιστημίου Κρήτης εκπονήθηκε η παρούσα εργασία, η οποία ερευνά την εφαρμογή της συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (εξΑΕ) σε μαθητές της ΣΤ΄ τάξης Δημοτικού Σχολείου, στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών, στην ενότητα «Φως».

Για την εργασία αυτή ακολουθήθηκαν 3 στάδια: Προηγήθηκε ο **σχεδιασμός**, ακολούθησε η **υλοποίηση** του εκπαιδευτικού υλικού (ΕΥ) και ολοκληρώθηκε με την **αποτίμηση** και την εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων, όπως προέκυψαν από την έρευνα που διεξήχθη.

Το πολυμορφικό ΕΥ προέκυψε από τον μετασχηματισμό του συμβατικού ΕΥ του σχολικού εγχειριδίου και δύναται να λειτουργήσει επικουρικά, ή και αυτόνομα, στη διδασκαλία της ενότητας «Φως» της Στ΄ τάξης. Δημιουργήθηκε στην ψηφιακή πλατφόρμα διαχείρισης μάθησης **H5P** και στη συνέχεια φιλοξενήθηκε στη διαδικτυακή εκπαιδευτική πλατφόρμα **Chamilo**. Στηρίχθηκε στη μεθοδολογία και στις αρχές της εξΑΕ, στις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης και στις αρχές, στον σκοπό και τους στόχους διδασκαλίας, όπως ορίζονται στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.).

Για την αποτίμηση του ΕΥ εφαρμόστηκε η μεθοδολογία της ποιοτικής έρευνας, χορηγώντας δύο ερωτηματολόγια ανοιχτών ερωτήσεων σε εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Με τον τρόπο αυτό αξιολογήθηκε το ΕΥ ως προς την ευχρηστία και την επάρκειά του, ενώ αναδείχθηκαν τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία του.

### Λέξεις – Κλειδιά

Πολυμεσικό Εκπαιδευτικό Υλικό, Συμπληρωματική Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Μετασχηματισμός Διδακτικού Περιεχομένου, Ποιοτική Έρευνα, Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας

## Abstract

This thesis, which investigates the application of supplementary school Distance Education (DE) to students of the sixth grade of Primary School, in the context of physics lessons in the "Light" section, was prepared in the framework of the postgraduate programme "Education Sciences - distance education with the use of ICT (e-Learning)" of the Department of Primary Education of the School of Education of the University of Crete.

For this work, 3 stages were followed: The **design** was preceded, the **implementation** of the educational material (EM) followed and it was completed with the **evaluation** and extraction of results and conclusions, as they emerged from the research conducted.

The polymorphic EM arose from the transformation of the conventional EM of the school textbook and can function as a supplement, or even autonomously, in the teaching of the "Light" section of the sixth grade.

It was created on the digital learning management platform **H5P** and then hosted on the online educational platform **Chamilo**. It was based on the methodology and principles of Distant Education, the principles of Multimedia Learning and the principles, purpose and objectives of teaching, as defined in the Interdisciplinary Unified Curriculum Framework (I.U.C.F) and The Analytical Curriculum (A.C.F.)

For the evaluation of the EM, the methodology of qualitative research was applied, granting two questionnaires of open questions to primary school teachers. In this way, the EM was evaluated in terms of its usability and adequacy, while its strengths and weaknesses were highlighted.

## Keywords

Multimedia Educational Curriculum, Supplementary School Distance Education, Teaching Content Transformation, Qualitative Research, Information and Communication Technologies

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	i
Περίληψη .....	ii
Abstract .....	iii
Περιεχόμενα.....	iv
Κατάλογος Εικόνων.....	vi
Κατάλογος Πινάκων.....	vii
Συνομογραφίες & Ακρωνύμια.....	x
<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>1</b>
1.1 Προβληματική της Εργασίας .....	1
1.2 Σκοπός της Εργασίας.....	3
1.3 Ερευνητικά ερωτήματα .....	3
1.4 Δομή της Εργασίας .....	4
<b>2. Η Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και το Υλικό της .....</b>	<b>5</b>
2.1 Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση .....	5
2.2 Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση .....	6
2.3 Εκπαιδευτικό Υλικό στη Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση .....	10
2.4 Αρχές Πολυμεσικής Μάθησης στη δημιουργία του Εκπαιδευτικού Υλικού .....	15
<b>3. ΤΠΕ και Φυσικές Επιστήμες .....</b>	<b>19</b>
3.1 Οι Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο .....	19
3.2 ΤΠΕ και Διδακτική των Φυσικών Επιστημών .....	22
3.3 Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών μέσω Διερεύνησης .....	28
3.4 Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου στις Φυσικές Επιστήμες .....	33
<b>4. Μετασχηματισμός και Δημιουργία του Πολυμορφικού Εκπαιδευτικού Περιβάλλοντος «Φως» .....</b>	<b>36</b>
4.1 Εργαλεία ΤΠΕ και δημιουργίας πολυμεσικού υλικού .....	36
4.2 Παρουσίαση Εκπαιδευτικού Υλικού .....	37

<b>5. Μεθοδολογία της Έρευνας</b> .....	46
5.1 Σκοπός και Στόχοι της Έρευνας .....	46
5.2 Ερευνητικά Ερωτήματα .....	46
5.3 Χρονική περίοδος διενέργειας της Έρευνας .....	47
5.4 Είδος της Έρευνας .....	47
5.5 Μέθοδος δειγματοληψίας & Συμμετέχοντες στην Έρευνα .....	47
5.6 Μέθοδος Έρευνας και μέσα συλλογής δεδομένων .....	48
5.6.1 Το 1 <sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο .....	48
5.6.2 Το 2 <sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο .....	49
5.7 Τρόπος επεξεργασίας των δεδομένων της Έρευνας .....	50
5.8 Περιορισμοί της Έρευνας .....	54
5.9 Ζητήματα Δεοντολογίας .....	54
<b>6. Παρουσίαση και Σχολιασμός των Δεδομένων της Έρευνας</b> .....	55
6.1 Οι απόψεις των ειδικών της ΕξΑΕ .....	55
6.1.1 Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων .....	55
6.1.2 1 <sup>ος</sup> άξονας: Επιστημονική συνοχή / Τεκμηρίωση .....	57
6.1.3 2 <sup>ος</sup> άξονας: Απλή - κατανοητή παρουσίαση Γνωστικού Αντικειμένου .....	58
6.1.4 3ος άξονας: Ευχρηστία του ΕΥ .....	61
6.1.5 4 <sup>ος</sup> άξονας: Υποστήριξη - Καθοδήγηση στη μελέτη του εκπαιδευόμενου .....	62
6.1.6 5 <sup>ος</sup> άξονας: Υποστήριξη της αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του .....	63
6.1.7 6 <sup>ος</sup> άξονας: Παροχή Δυνατότητας Αναστοχασμού – Αυτοαξιολόγησης στον εκπαιδευόμενο .....	65
6.1.8 7 <sup>ος</sup> άξονας: Σαφήνεια Σκοπού και Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων .....	66
6.1.9 8 <sup>ος</sup> άξονας: Εφαρμογή Αρχών της Γνωστικής Θεωρίας Πολυμεσικής Μάθησης ...	68
6.1.10 9 <sup>ος</sup> άξονας: Γενικές επισημάνσεις .....	72
6.2 Οι απόψεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας .....	73
6.2.1 Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων .....	73
6.2.2 1 <sup>ος</sup> άξονας: Χρήση ΕΥ στη διδασκαλία των ΦΕ .....	75



6.2.3 2 <sup>ος</sup> άξονας: Επάρκεια ΕΥ .....	76
6.2.4 3 <sup>ος</sup> άξονας: Γενικές Επισημάνσεις .....	77
<b>7. Συμπεράσματα .....</b>	<b>79</b>
<b>8. Συζήτηση και Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα .....</b>	<b>82</b>
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>84</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. 1<sup>ο</sup> Ερωτηματολόγιο αποτίμησης ΕΥ .....</b>	<b>93</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. 2<sup>ο</sup> Ερωτηματολόγιο αποτίμησης ΕΥ .....</b>	<b>110</b>

## Κατάλογος Εικόνων

**Εικόνα 1.** Είσοδος στο μάθημα

**Εικόνα 2.** Οι Διδακτικές Ενότητες του μαθήματος

**Εικόνα 3.** Τα εισαγωγικά στοιχεία- 1<sup>η</sup> ΔΕ

**Εικόνα 4.** Εξώφυλλο 1ης ΔΕ

**Εικόνα 5.** Εξώφυλλο 2ης ΔΕ

**Εικόνα 6.** Εξώφυλλο 3ης ΔΕ

**Εικόνα 7.** Οι επεξηγήσεις των συμβόλων

**Εικόνα 8.** Τα περιεχόμενα της 3ης ΔΕ

**Εικόνα 9.** Η εισαγωγή της 2ης ΔΕ

**Εικόνα 10.** Η χρήση του avatar - 2η ΔΕ

**Εικόνα 11.** Διαδραστικό βίντεο - 2η ΔΕ

**Εικόνα 12.** Βίντεο μέσω Doodly - 3η ΔΕ

**Εικόνα 13.** Ενδιάμεση δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης - 1η ΔΕ

**Εικόνα 14.** Τελική δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης - 1η ΔΕ

**Εικόνα 15.** Κουμπιά επιπλέον πληροφοριών – 2<sup>η</sup> ΔΕ

**Εικόνα 16.** Σύνοψη - 2η ΔΕ

**Εικόνα 17.** Βιβλιογραφία & Προγράμματα - 1η ΔΕ

## Κατάλογος Πινάκων

**Πίνακας 1.** Αρχές Πολυμεσικής Μάθησης

**Πίνακας 2.** Ερευνητικοί Άξονες ΕΥ 1<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου

**Πίνακας 3.** Ερευνητικοί Άξονες ΕΥ 2<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου

**Πίνακας 4.** Κατηγορίες ανάλυσης ανά ερευνητικό άξονα 1<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου

**Πίνακας 5.** Κατηγορίες ανάλυσης ανά ερευνητικό άξονα 2<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου

**Πίνακας 6.** Το φύλο των συμμετεχόντων- 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

**Πίνακας 7.** Η ηλικία των συμμετεχόντων- 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

**Πίνακας 8.** Τα χρόνια προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων- 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

**Πίνακας 9.** Εξοικείωση των συμμετεχόντων με ΕξΑΕ και ΤΠΕ- 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

**Πίνακας 10.** Βιβλιογραφική τεκμηρίωση (Α1)

**Πίνακας 11.** Αναφορά σε διαφορετικές πηγές (Α2)

**Πίνακας 12.** Συγκριτική ανάλυση πληροφοριών (Α3)

**Πίνακας 13.** Ερμηνεία-κριτική συζήτηση πληροφοριών (Α4)

**Πίνακας 14.** Δυνατότητα μελέτης σε διαφορετικές πηγές (Α5)

**Πίνακας 15.** Φιλικό ύφος (Β1)

**Πίνακας 16.** Χρήση προσωπικών & κτητικών αντωνυμιών (Β2)

**Πίνακας 17.** Χρήση καθομιλούμενης γλώσσας (Β3)

**Πίνακας 18.** Ευανάγνωστη γραφή (Β4)

**Πίνακας 19.** Ικανοποιητική πυκνότητα πληροφοριών (Β5)

**Πίνακας 20.** Τμηματική παρουσίαση στο μέγεθος της οθόνης (Β6)

**Πίνακας 21.** Μόνο κείμενο (Β7)

**Πίνακας 22.** Κείμενο και εικόνες (Β8)

**Πίνακας 23.** Κείμενο, εικόνες και βίντεο (Β9)

**Πίνακας 24.** Χρωματικές συνθέσεις για άνετη αλληλεπίδραση (Β10)

**Πίνακας 25.** Κουμπιά: κατανοητά και αναγνωρίσιμα (Γ1)

- Πίνακας 26.** Εικονίδια: κατανοητά και αναγνωρίσιμα (Γ2)
- Πίνακας 27.** Εύκολη πλοήγηση (Γ3)
- Πίνακας 28.** Αξιοπιστία υπερσυνδέσμων (Γ4)
- Πίνακας 29.** Συμβουλές μελέτης (Δ1)
- Πίνακας 30.** Έμφαση σε σημεία (Δ2)
- Πίνακας 31.** Επεξηγηματικά σχόλια (Δ3)
- Πίνακας 32.** Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την έκφραση απόψεων-κρίσεων (Ε1)
- Πίνακας 33.** Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τη διατύπωση ερωτήσεων (Ε2)
- Πίνακας 34.** Δραστηριότητες συναισθηματικής εμπλοκής (Ε3)
- Πίνακας 35.** Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν ανταλλαγή απόψεων (Ε4)
- Πίνακας 36.** Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να αισθανθεί μέλος ομάδας (Ε5)
- Πίνακας 37.** Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την ενσωμάτωση απόψεων (Ε6)
- Πίνακας 38.** Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης (Στ1)
- Πίνακας 39.** Δραστηριότητες για ανάπτυξη αυτόνομης κριτικής σκέψης (Στ2)
- Πίνακας 40.** Δραστηριότητες για ανάπτυξη διαύλων επικοινωνίας για ανατροφοδότηση (Στ3)
- Πίνακας 41.** Δραστηριότητες για συσχέτιση με την πραγματικότητα (Στ4)
- Πίνακας 42.** Δραστηριότητες εφαρμογής νέας γνώσης στη δική του πραγματικότητα (Στ5)
- Πίνακας 43.** Σαφήνεια στη διατύπωση του σκοπού κάθε ΔΕ (Ζ1)
- Πίνακας 44.** Σαφήνεια στη διατύπωση των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων κάθε ΔΕ (Ζ2)
- Πίνακας 45.** Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο γνώσεων (Ζ3)
- Πίνακας 46.** Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο δεξιοτήτων (Ζ4)
- Πίνακας 47.** Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο στάσεων (Ζ5)
- Πίνακας 48.** Έλεγχος προόδου με βάση τα προσδοκώμενα (Ζ6)
- Πίνακας 49.** Πολυμεσική Αρχή 1 (Η1)
- Πίνακας 50.** Πολυμεσική Αρχή 2 (Η2)
- Πίνακας 51.** Αρχή Τροπικότητας (Η3)

- Πίνακας 52.** Αρχή Συνοχής (H4)
- Πίνακας 53.** Αρχή Προσωποποίησης 1 (H5)
- Πίνακας 54.** Αρχή Προσωποποίησης 2 (H6)
- Πίνακας 55.** Αρχή της Προσωποποίησης 3 (H7)
- Πίνακας 56.** Αρχή Φωνής (H8)
- Πίνακας 57.** Αρχή Εικόνας (H9)
- Πίνακας 58.** Αρχή Κατάτμησης 1 (H10)
- Πίνακας 59.** Αρχή Προσωποποίησης 4 (H11)
- Πίνακας 60.** Αρχή Κατάτμησης 2 (H11)
- Πίνακας 61.** Αρχή Σηματοδότησης 1 (H13)
- Πίνακας 62.** Αρχή Σηματοδότησης 2 (H14)
- Πίνακας 63.** Αρχή Προπαίδευσης (H15)
- Πίνακας 64.** Δυνατά σημεία ΕΥ (Θ1)
- Πίνακας 65.** Προτάσεις βελτίωσης (Θ2)
- Πίνακας 66.** Το φύλο των συμμετεχόντων- 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο
- Πίνακας 67.** Η ηλικία των συμμετεχόντων- 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο
- Πίνακας 68.** Τα χρόνια προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων- 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο
- Πίνακας 69.** Εξοικείωση των συμμετεχόντων με ΤΠΕ- 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο
- Πίνακας 70.** Χρήση ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη- 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο
- Πίνακας 71.** Θεματική Ανάλυση 1<sup>ο</sup> ερευνητικού άξονα
- Πίνακας 72.** Θεματική Ανάλυση 2<sup>ο</sup> ερευνητικού άξονα
- Πίνακας 73.** Θεματική Ανάλυση 3<sup>ο</sup> ερευνητικού άξονα

## Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

<b>ADDIE</b>	Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate
<b>ΑΠΣ</b>	Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών
<b>ΔΕ</b>	Διδακτική Ενότητα
<b>Δ.Ε.Π.Π.Σ.</b>	Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
<b>ΔΜΑ</b>	Διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες
<b>ΔΜΠ</b>	Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου
<b>ΔΤ</b>	Διαδραστική Τηλεδιάσκεψη
<b>ΔΦΕ</b>	Διδακτική των Φυσικών Επιστημών
<b>Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α.</b>	Εργαστήριο προηγμένων μαθησιακών τεχνολογιών στη Δια Βίου και ΕξΑΕ
<b>ΕΜ</b>	Educational Material
<b>ΕΥ</b>	Εκπαιδευτικό Υλικό
<b>ΕξΑΕ</b>	Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
<b>LMS</b>	Learning Management Systems
<b>ΜΔΕ</b>	Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία
<b>ΠΤΔΕ</b>	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
<b>ΠΜΣ</b>	Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
<b>ΤΠΕ</b>	Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών
<b>ΥΠ.Ε.Π.Θ</b>	Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων
<b>URL</b>	Uniform Resource Locator
<b>ΦΕ</b>	Φυσικές Επιστήμες

## 1. Εισαγωγή

Στο παρόν εισαγωγικό κεφάλαιο θα παρουσιαστούν η προβληματική της εργασίας, ο σκοπός, καθώς και τα ερευνητικά ερωτήματα. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την παρουσίαση της δομής της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

### 1.1 Προβληματική της Εργασίας

Είναι γεγονός ότι η μορφή της εκπαιδευτικής διαδικασίας έχει αλλάξει άρδην στις μέρες μας, λόγω της ανάπτυξης και εισαγωγής των Ψηφιακών Τεχνολογιών. Σήμερα οι υπολογιστές αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της σύγχρονης σχολικής αίθουσας και θεωρούνται ένα ευέλικτο διδακτικό εργαλείο στα χέρια του δασκάλου. Αποτελούν ένα σημαντικό βοήθημα, καθώς συνδυάζουν ποικίλα μέσα, όπως εικόνα, ήχο, κινούμενη εικόνα και βίντεο. Πιο συγκεκριμένα, έχουν αναπτυχθεί σημαντικά εκπαιδευτικά παιχνίδια, εκπαιδευτικά λογισμικά, υπολογιστικά εργαλεία, προσομοιώσεις, εικονικά περιβάλλοντα κι άλλες πολυμεσικές εφαρμογές, οι οποίες παρέχουν καινοτόμα κι ελκυστικά περιβάλλοντα μάθησης, στο πλαίσιο διερευνητικών διδακτικών προσεγγίσεων (Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018). Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές τοποθετούνται *«στη θέση του ερευνητή με παρουσία και ενεργό συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία»* (Μικρόπουλος, 2002:375, όπ. ανάφ. στο Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018:78).

Οι μαθητές, ακόμα και πριν την εισαγωγή τους στις εκπαιδευτικές δομές, έρχονται σε επαφή με ποικίλα τεχνολογικά μέσα, όπως είναι τα έξυπνα κινητά, τα τάμπλετ, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, αποκτώντας έτσι τεχνολογικές γνώσεις και δεξιότητες. Σύμφωνα με τους Καλογιαννάκης κ.ά. (2016), τα παιδιά μεγαλώνουν *«συνδεδεμένα»* με τον κόσμο των ΤΠΕ, δηλαδή των *Τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών*, καθώς χρησιμοποιούν μέσα κοινωνικής δικτύωσης, ιστολόγια, επικοινωνούν σύγχρονα ή ασύγχρονα, διαμοιράζουν πολυμεσικά αρχεία, κ.ά.. Οι εκπαιδευτικές δομές θα πρέπει να αξιοποιούν τις προϋπάρχουσες τεχνολογικές τους δεξιότητες κι οφείλουν να έχουν δημιουργικό και μαθητοκεντρικό χαρακτήρα (Orfanakis et al, 2016).

Η προβληματική της εργασίας επικεντρώνεται στην παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ στη Σχολική Συμπληρωματική εξΑΕ (εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση). Πιο συγκεκριμένα, εστιάζει στον σχεδιασμό, στην υλοποίηση, στην αξιολόγηση και στην ομαλή ένταξή τους στη σχολική

πραγματικότητα. Το ερώτημα όμως που προκύπτει είναι κατά πόσο η χρήση των ΤΠΕ και των διαφόρων μέσων που αυτές προσφέρουν είναι συμβατή και σύμφωνη και την εκπαιδευτική και παιδαγωγική μεθοδολογία, ώστε το αποτέλεσμα να ωφελεί την διαδικασία της μάθησης με επίκεντρο τον μαθητή. Η εισαγωγή της τεχνολογίας στις σχολικές αίθουσες, όταν γίνεται άνευ παιδαγωγικών προϋποθέσεων, ενέχει κινδύνους, καθώς σύμφωνα με τον Αναστασιάδη (2005), ενισχύεται το φαινόμενο του ψηφιακού δυϊσμού και εντείνονται οι ανισότητες μεταξύ των μαθητών ή/και μεταξύ των σχολείων.

Η αποτελεσματικότητα των νέων ψηφιακών τεχνολογιών στη διαδικασία της μάθησης και η θετική συμβολή τους στην εκπαίδευση εξαρτάται από τον τρόπο ένταξή τους στην παιδαγωγική στόχευση. Στην περίπτωση της διδακτικής αξιοποίησης των ΤΠΕ, αναπτύσσεται η δημιουργική κι αναλυτικοσυνθετική σκέψη των μαθητών, η κριτική και η μεταγνωστική ικανότητά τους. Ακόμα, προωθείται η ανακαλυπτική μάθηση, ενώ αυξάνονται τα κίνητρα για μάθηση, καθώς τα περιβάλλοντα είναι πιο ελκυστικά (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010). Σύμφωνα με τον Αναστασιάδη (2017), το πλαίσιο αυτό ευνοεί τη συνεργατική δημιουργικότητα και την παιδαγωγική αξιοποίηση του λάθους.

Αναγκαία συνθήκη για την αποτελεσματική χρήση των ΤΠΕ στη διαδικασία της εκπαίδευσης είναι η υλοποίηση ενός νέου μαθησιακού περιβάλλοντος, το οποίο ευνοεί συνεργατικές κι εποικοδομητικές διαδικασίες μάθησης, καθώς και ο σχεδιασμός βοηθητικών πολυμεσικών εφαρμογών (Νικολοπούλου, 2010). Με τον τρόπο αυτόν δομείται μια συμμετοχική κουλτούρα μεταξύ μαθητών κι εκπαιδευτικών, απενοχοποιείται το λάθος, ενώ ενθαρρύνεται η πρωτοτυπία και η καινοτομία (Αναστασιάδης, 2017).

Το σχολικό μάθημα των Φυσικών ενδείκνυται σε μεγάλο βαθμό για την αξιοποίηση των ΤΠΕ, καθώς αφενός υπάρχει μεγάλη δυνατότητα διαθεματικής προσέγγισης και αφετέρου τα μαθησιακά περιβάλλοντα παρέχουν επιπλέον σημαντικά γνωστικά εργαλεία, όπως η προσομοίωση, η μοντελοποίηση φυσικών φαινομένων, οι γραφικές αναπαραστάσεις, η αυτόματη επεξεργασία πειραματικών δεδομένων κ.ά. (Ψύλλος, 2021). Με μια γρήγορη αναζήτηση στον ιστότοπο, μπορεί κανείς να βρει δεκάδες ψηφιακές εφαρμογές κι εκπαιδευτικά λογισμικά που σκοπό έχουν την εφαρμογή τους στη σχολική τάξη, χωρίς αυτό όμως να σημαίνει ότι οι δημιουργοί έχουν λάβει σωστά υπόψιν τους τη μέθοδο της Σχολικής Συμπληρωματικής εξΑΕ. Η ορθή ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία ΦΕ μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην αλλαγή της παραδοσιακής διδασκαλίας και να προωθήσει τη διερευνητική προσέγγιση (Ψύλλος, 2021).



Η εργασία αυτή αναλύει, εφαρμόζει κι αξιολογεί τη μέθοδο της συμπληρωματικής εξΑΕ στη σχολική διδασκαλία του μαθήματος των Φυσικών. Πιο αναλυτικά, αξιοποιούνται οι δυνατότητες που προσφέρει η εξΑΕ όσον αφορά το διδακτικό αντικείμενο των Φυσικών ΣΤ΄ τάξης, στη διδακτική ενότητα «Φως». Τόσο οι παιδαγωγικοί όροι όσο και οι προϋποθέσεις της μεθόδου της συμπληρωματικής εξΑΕ σχεδιάζονται, εφαρμόζονται και αναλύονται στο σχολικό αυτό διδακτικό αντικείμενο.

## 1.2 Σκοπός της Εργασίας

Ο σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, όπως προκύπτει από την προαναφερθείσα προβληματική, είναι να ερευνήσει την εφαρμογή της μεθοδολογίας της Συμπληρωματικής εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (εξΑΕ) στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών ΣΤ΄ τάξης Δημοτικού Σχολείου, στη διδακτική ενότητα «Φως».

Για να επιτευχθεί η έρευνα αυτή, μετασχηματίζεται το συμβατικό, έντυπο εκπαιδευτικό υλικό του σχολικού εγχειριδίου των Φυσικών της ΣΤ΄ τάξης σε πολυμεσικό εκπαιδευτικό υλικό (ΕΥ), το οποίο διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξΑΕ και της Πολυμεσικής Μάθησης. Θεωρείται δεδομένο ότι το νέο, πολυμεσικό ΕΥ ακολουθεί τις προδιαγραφές των ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ (ΥΠΕΠΘ, 2003) της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για το εν λόγω διδακτικό αντικείμενο.

## 1.3 Ερευνητικά Ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα, όσον αφορά την έρευνα αποτίμησης του Εκπαιδευτικού Υλικού, διατυπώνονται ως εξής:

- 1<sup>ο</sup>: *Το Σχολικό Εκπαιδευτικό Υλικό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξΑΕ;*
- 2<sup>ο</sup>: *Το Σχολικό Εκπαιδευτικό Υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;*
- 3<sup>ο</sup>: *Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με το ΕΥ με τίτλο: «Το Φως»;*

## 1.4 Δομή της Εργασίας

Η παρούσα εργασία αποτελείται από οχτώ κεφάλαια, τα οποία διαμορφώνονται ως εξής:

Το **πρώτο κεφάλαιο** αποτελεί την εισαγωγή της εργασίας, όπου αναλύεται κι αποτυπώνεται η προβληματική της εργασίας, καθορίζεται ο σκοπός, διατυπώνονται τα ερευνητικά ερωτήματα και περιγράφεται η δομή της.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** αποσαφηνίζονται οι έννοιες της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και της Σχολικής Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των χαρακτηριστικών που θα πρέπει να έχει το Εκπαιδευτικό Υλικό της εξΑΕ, καθώς και οι αρχές Πολυμεσικής Μάθησης που θα πρέπει να τηρούνται κατά τη δημιουργία του.

Το **τρίτο κεφάλαιο** πραγματεύεται τις Φυσικές Επιστήμες στον χώρο του σχολείου, τη σχέση που έχουν οι ΤΠΕ με τη διδακτική των Φυσικών Επιστημών, καθώς και την αξία της Διερεύνησης. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την αποσαφήνιση της έννοιας του Διδακτικού Μετασχηματισμού Περιεχομένου στις Φυσικές Επιστήμες.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται το πολυμεσικό ΕΥ που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας και γίνεται μια σύντομη αναφορά στα εργαλεία ΤΠΕ που αξιοποιήθηκαν για την υλοποίησή του.

Το **πέμπτο κεφάλαιο** περιγράφει τον σχεδιασμό της μεθοδολογία της έρευνας για την αποτίμηση του ΕΥ.

Στο **έκτο κεφάλαιο** παρουσιάζονται τα δεδομένα της έρευνας, όπως προέκυψαν από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από τους συμμετέχοντες. Ακολουθεί σύντομος σχολιασμός των ευρημάτων της έρευνας.

Στο **έβδομο κεφάλαιο** παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της ποιοτικής Έρευνας που πραγματοποιήθηκε.

Στο **όγδοο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η συζήτηση των ευρημάτων της έρευνας κι ακόμα, παρατίθενται κάποιες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα όπως αυτές προέκυψαν από τα αποτελέσματα της έρευνας.

Τέλος, παρουσιάζεται η λίστα των βιβλιογραφικών πηγών και το Παράρτημα, το οποίο περιλαμβάνει τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν κατά την έρευνα.

## 2. Η Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και το Υλικό της

Στο παρόν κεφάλαιο θα αποσαφηνιστούν οι έννοιες της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και της Σχολικής Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των χαρακτηριστικών που θα πρέπει να έχει το Εκπαιδευτικό Υλικό της εξΑΕ, καθώς και οι αρχές Πολυμεσικής Μάθησης που θα πρέπει να τηρούνται κατά τη δημιουργία του.

### 2.1 Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Ο όρος «Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση» (εξΑΕ) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά περί το 1980 για να αντικαταστήσει την έννοια «σπουδές δι' αλληλογραφίας». Όπως γίνεται εύκολα κατανοητό από τον τίτλο της, πρόκειται για μια μορφή διδασκαλίας, όπου «η εξΑΕ διδάσκει και ενεργοποιεί το μαθητή πώς να μαθαίνει μόνος του και πώς να λειτουργεί αυτόνομα προς μια ευρετική πορεία αυτομάθησης και γνώσης» (Λιοναράκης, 2005).

Τα τελευταία χρόνια η εξΑΕ φαίνεται να κερδίζει συνεχώς έδαφος στο εκπαιδευτικό γίγνεσθαι της χώρας μας, μιας και υπηρετεί τη φιλοσοφική προσέγγιση της «Ανοικτής Εκπαίδευσης» για την παροχή ίσων ευκαιριών μόρφωσης σε όλους τους ανθρώπους, καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους κι ανεξάρτητα από κοινωνικούς, οικονομικούς και γεωγραφικούς περιορισμούς. Η κοινωνία οφείλει να προσφέρει όσο το δυνατόν περισσότερες ευκαιρίες στον τομέα αυτό (Μακεδόνας κ.ά., 2021). Απευθύνεται σε ένα μεγάλο φάσμα ενδιαφερομένων, καθώς η πρόσβασή τους στην μόρφωση είναι ελεύθερη, χωρίς τους περιορισμούς των εξετάσεων. Δίνει, ακόμα, τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να διαμορφώνουν μόνοι τους τη μορφωτική τους φυσιογνωμία, ακολουθώντας το μοντέλο του αρθρωτού συστήματος, και να προσδιορίζουν οι ίδιοι τον τόπο, τον χρόνο και τον ρυθμό μελέτης τους (Λιοναράκης & Λυκουργιώτης, 1998).

Γίνεται κατανοητό ότι η ενεργός μάθηση και η επικοινωνία αποτελούν θεμελιώδεις αρχές στην εξΑΕ. Ο διδασκόμενος επεξεργάζεται, μελετά και μαθαίνει από το εκπαιδευτικό υλικό, ενώ ταυτόχρονα δέχεται την υποστήριξη και τη συμβουλευτική καθοδήγηση του εκπαιδευτή. Θεωρείται δεδομένο ότι για να είναι αποτελεσματική η εξΑΕ θα πρέπει οι διδασκόμενοι να έχουν αίσθηση των στόχων της διδασκαλίας και να είναι πρόθυμοι και ικανοί να λάβουν τα διδακτικά μηνύματα.

Η εξΑΕ βρέθηκε στο επίκεντρο και συζητήθηκε από πολλούς λόγω της εξάπλωσης της πανδημίας του Covid-19. Η λήψη περιοριστικών μέτρων για την αναστολή διάδοσης του ιού έφερε την εκπαίδευση από απόσταση στο προσκήνιο. Η μετάβαση των μαθητών κι εκπαιδευτικών από την τυπική, δια ζώσης εκπαίδευση στην εξ αποστάσεως, διαδικτυακή διδασκαλία ήταν ξαφνική, ενώ αποδείχθηκε ότι και οι δυο πλευρές δεν ήταν κατάλληλα προετοιμασμένες. Η άκριτη μεταφορά του ωρολογίου προγράμματος της δια ζώσης διδασκαλίας σε περιβάλλον σχολικής εξΑΕ και η έλλειψη παιδαγωγικού πλαισίου οδήγησαν στη «σχολειοποίηση» της σύγχρονης εξΑΕ (Αναστασιάδη, 2020), η οποία σε συνδυασμό με την έλλειψη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, είχαν ως αποτέλεσμα την αποτυχία του εγχειρήματος αυτού. Σύμφωνα με τον Αναστασιάδη (2020), ο όρος που χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει τη μορφή διδασκαλίας που επικράτησε εκείνη τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο είναι αυτός της «*Επείγουσας Απομακρυσμένης Διδασκαλίας*» (ΕΑΔ) (Emergency Remote Teaching -ERT). Η ΕΑΔ πραγματοποιείται σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης και περιλαμβάνει τη διδασκαλία μαθημάτων από απόσταση, με στόχο τη δημιουργία ενός πλαισίου που παρέχει προσωρινή πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό και επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτικών και εκπαιδευομένων.

Όπως φάνηκε, η εξΑΕ είναι ικανή να δώσει λύσεις σε πολλές περιπτώσεις σε μια εποχή, η οποία χαρακτηρίζεται από ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη. Ωστόσο, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή της, καθώς πρέπει να τηρούνται οι βασικές αρχές της, οι παιδαγωγικές της προϋποθέσεις, ο «μαθητοκεντρικός» προσανατολισμός της και κυρίως να διασφαλιστεί ο καθολικός χαρακτήρας της, χωρίς προαπαιτούμενα κι αποκλεισμούς για κανέναν πολίτη.

## 2.2 Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση εμφανίστηκε στα τέλη του 19<sup>ου</sup> με αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα με σκοπό να καλύψει τις ανάγκες κάποιων μαθητών που ζούσαν σε απομακρυσμένες περιοχές και δεν μπορούσαν να παρακολουθούν δια ζώσης μαθήματα. Σύμφωνα με τη Βασάλα (2005), η «εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση» αναφέρεται στην «*οργανωμένη εκπαιδευτική διαδικασία που παρέχεται από απόσταση σε επίπεδο πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθιστώντας δυνατή την κάλυψη των σύγχρονων αναγκών των μαθητών, σύμφωνα με τα ζητούμενα της γνώσης της εκάστοτε εποχής*». Βάσει του ορισμού αυτού, γίνεται κατανοητό ότι οι διδασκόμενοι και ο εκπαιδευτής αλληλεπιδρούν από

απόσταση, σε διαφορετικό χρόνο, τόπο και ρυθμό, είτε μέσω της χρήσης εκπαιδευτικών λογισμικών, είτε μέσω προηγμένων τεχνολογιών ασύγχρονης μετάδοσης (Αναστασιάδης, 2014). Στόχος της Σχολικής εξΑΕ είναι να δημιουργήσει ο εκπαιδευτικός όλες εκείνες τις προϋποθέσεις που χρειάζονται, ώστε να επιτευχθεί με επιτυχία η απομακρυσμένη επικοινωνία με τον εκπαιδευόμενο (Μακεδόνας κ.ά., 2021).

Ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στη σχολική εξΑΕ διαδραματίζει η έννοια της **πολυμορφικότητας**, η οποία υποδηλώνει την εκπαίδευση που αξιοποιεί και στηρίζεται σε ένα ποιοτικό εκπαιδευτικό υλικό, σε όλα τα διαθέσιμα εργαλεία και στα μέσα μεταφοράς της πληροφορίας με παιδαγωγικούς όρους και «ενεργοποιεί τον μαθητή πώς να μαθαίνει μόνος του και πώς να λειτουργεί αυτόνομα προς μια ευρετική πορεία αυτομάθησης μέσα σε ένα εξ αποστάσεως περιβάλλον» (Λιοναράκης, 2005).

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού χαρακτηρίζεται καθοριστικός, καθώς είναι αυτός που θα καθοδηγήσει, θα εξηγήσει, θα διευκολύνει, ώστε να αναπτυχθεί η αλληλεπίδραση και το θετικό κλίμα μεταξύ των διδασκομένων (Αναστασιάδης, 2014). Είναι σημαντικό οι μαθητές να νιώθουν μέλη μιας κοινής ομάδας, ανεξάρτητα του ότι μπορεί να απέχουν χιλιόμετρα μεταξύ τους. Η αλληλεπίδραση μέσω ήχου, εικόνας και γενικότερα αξιοποιώντας τις ΤΠΕ, αναπτύσσει ένα φιλικό κλίμα που ευνοεί τη δημιουργία κινήτρων για αλληλοϋποστήριξη, καλή απόδοση και θετική αναγνώριση των συμμετεχόντων. Η επικοινωνία ανάμεσα στον διδάσκοντα και τους εκπαιδευόμενους αλλά και ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους λαμβάνει διάφορες μορφές, όπως μέσω τηλεφώνου, email και Διαδικτύου (τηλεδιάσκεψη, chat) (Καραμεσούτη, 2021).

Η *σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση* χαρακτηρίζεται ως **Αυτοδύναμη**, όταν αναπτύσσεται ανεξάρτητα από τη συμβατική σχολική εκπαίδευση και παρέχει ολοκληρωμένα -πλήρως αναγνωρισμένα και ισότιμα- προγράμματα, που έχουν ωστόσο διαφορές ως προς το είδος του εκπαιδευτικού υλικού και στην επικοινωνία (Μίμινου & Σπανακά, 2013). Σε αυτήν την περίπτωση μιλάμε για τα λεγόμενα «*εικονικά σχολεία*» (Καραμεσούτη, 2021). Επίσης, χαρακτηρίζεται ως **Συμπληρωματική**, όταν λειτουργεί παράλληλα κι ενισχυτικά προς το συμβατικό σχολείο, υιοθετώντας τις μεθόδους της Αυτοδύναμης (Βασάλα, 2005). Ακόμα, χαρακτηρίζεται ως **Μικτή ή Πολυμορφική ή Συνδυαστική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση**, η οποία αποβλέπει στην καλύτερη δυνατή αλληλεπίδραση των συμβατικών τρόπων μάθησης και των εξ αποστάσεως διαδικτυακών μορφών εκπαίδευσης (Μίμινου & Σπανακά, 2013).

Κατά τον Αναστασιάδη (2008· 2014), η εξΑΕ μπορεί να χαρακτηριστεί Σύγχρονη, Ασύγχρονη και Μεικτή–Συνδυαστική. Στη **Σύγχρονη εξΑΕ**, υπάρχει η δυνατότητα αλληλεπίδρασης των εκπαιδευτών και των εκπαιδευομένων μέσω ήχου, εικόνας και δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, χωρίς να λαμβάνονται υπόψιν γεωγραφικοί περιορισμοί. Η διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται μέσω εκπαιδευτικών εφαρμογών τηλεδιάσκεψης, όπως είναι το Webex, το Zoom, το Skype κ.ά., μέσω υπολογιστή ή κινητού τηλεφώνου (Καραμεσούτη, 2021).

Στην **Ασύγχρονη εξΑΕ** δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ευελιξία που υπάρχει ως προς τον χρόνο μελέτης, τον χώρο, αλλά και τον ρυθμό μάθησης, καθώς ο εκπαιδευόμενος δε δεσμεύεται ως προς καμία διάσταση.. Σε αυτήν την περίπτωση, στους μαθητές παρέχεται το διδακτικό εκπαιδευτικό υλικό, εργασίες, σχόλια, αξιολογήσεις και βιντεοσκοπημένα μαθήματα, όπου μπορούν να παρακολουθήσουν οποιαδήποτε στιγμή και οπουδήποτε θέλουν (Καραμεσούτη, 2021). Η διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται μέσω εκπαιδευτικών λογισμικών και πλατφορμών ασύγχρονης εκπαίδευσης, όπως είναι το Chamilo, το Edmodo, το Open-eClass, το e-me κ.ά.

Στην τρίτη και τελευταία μορφή της εξΑΕ, στη **Μεικτή–Συνδυαστική**, υπάρχει ο συνδυασμός, ένα μίγμα μεταξύ σύγχρονης και ασύγχρονης εξΑΕ και μεταξύ συμβατικών τρόπων μάθησης και εξ αποστάσεως διαδικτυακών μορφών εκπαίδευσης, με στόχο την ολόπλευρη αλληλεπίδραση των εκπαιδευομένων. Και στις τρεις μορφές της εξΑΕ, ο εκπαιδευτικός βρίσκεται σε απόσταση από τον εκπαιδευόμενο, έτσι ώστε ο μαθητής μαθαίνει μέσα από το εκπαιδευτικό υλικό μόνος του.

Μια παιδαγωγική προσέγγιση που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι το μοντέλο μεικτής μάθησης της **Ανεστραμμένης Τάξης**, συχνά αποδίδεται με τον αγγλικό όρο «*Flipped Classroom*», η οποία αποτελεί μια μέθοδο αποτελεσματικού και λειτουργικού συνδυασμού της σύγχρονης και ασύγχρονης εξ αποστάσεως σχολικής εκπαίδευσης. Η τεχνική αυτή εφαρμόστηκε για πρώτη φορά, από δύο εκπαιδευτικούς στο Κολοράντο, το 2007 (Κελεσιδής & Μανάφη, 2021). Σύμφωνα με τους Lage, Platt, & Treglia (2000:32, όπ. αναφ. στο Μουζάκης, Δανοχρήστου & Κουτρομάνος, 2021:42) η αναστροφή της τάξης «σημαίνει πως τα γεγονότα, που παραδοσιακά συνέβαιναν μέσα στην τάξη, τώρα συμβαίνουν έξω από αυτήν και αντίστροφα». Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές παρακολουθούν την παράδοση-διάλεξη του μαθήματος από το σπίτι τους μέσω ψηφιακού υλικού -συχνότερα μέσω βίντεο- και εκτελούν συνεργατικά δραστηριότητες εμπάθυσης, εξάσκησης και εμπέδωσης κατά τη διάρκεια του μαθήματος στη σχολική τάξη, με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού (Μουζάκης, Δανοχρήστου & Κουτρομάνος, 2021).

Η Συμπληρωματική εξΑΕ καθιστά δυνατή την παροχή ίσων γνώσεων κι ευκαιριών μάθησης σε ένα μεγάλο σύνολο ενδιαφερομένων (Βασάλα, 2005). Για τον λόγο αυτό, οι ΤΠΕ, το διαδίκτυο και ο παγκόσμιος ιστός, οι υπηρεσίες του με χαρακτηριστικές τις λειτουργίες του Web 2.0 και e-Learning 2.0 στηρίζουν την ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Μακεδόνας κ.ά., 2021). Κι ακόμα, αξιοποιούνται οι μαθησιακές τεχνολογίες σύγχρονης μετάδοσης και κυρίως η Τηλεδιάσκεψη, η οποία αποτελεί σημαντικό εργαλείο της εξΑΕ.

Σύμφωνα με τον Αναστασιάδη (2014), η **Τηλεδιάσκεψη** (Videoconferencing) ορίζεται ως η επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο, μέσω ήχου, κινούμενης εικόνας και δεδομένων, ανάμεσα σε δύο ή περισσότερα απομακρυσμένα σημεία. Έτσι, μπορούν να συμμετέχουν ενεργά σε ένα δυναμικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης, του οποίου κύριο χαρακτηριστικό αποτελεί η συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης από απόσταση σε πραγματικό χρόνο (Αναστασιάδης, 2014). Η Τηλεδιάσκεψη, κινητοποιεί μαθητές που έχουν χαμηλά κίνητρα μάθησης, καθώς χρησιμοποιεί στρατηγικές που προωθούν την υπευθυνότητα, την αυτονομία, την αλληλεπίδραση και την αξιολόγηση της μάθησης. Στα αρνητικά της συγκαταλέγονται ο μικρός βαθμός ελέγχου της διαδικασίας και οι χρονικοί περιορισμοί που θέτει (Πετρά, 2021).

Η Σχολική εξΑΕ διαφέρει από την τυπική, δια ζώσης εκπαίδευση, καθώς δεν είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη διδασκαλία. Η πρώτη αποτελεί μια διαδικασία κατά την οποία το κάθε άτομο ξεχωριστά ανακαλύπτει και διαμορφώνει τη δική του μαθησιακή πορεία, επομένως η μάθηση σε αυτήν την περίπτωση θεωρείται ως ένα προϊόν που ανακαλύπτεται από τον εκπαιδευόμενο μέσα από συγκεκριμένες πρακτικές και μεθόδους. Σε αυτήν την περίπτωση, συνάδουν οι θεωρίες μάθησης που θεωρούν τη μαθησιακή διαδικασία ως διαδικασία δημιουργίας της γνώσης (γνωστικές θεωρίες και εποικοδομητισμός) και εκείνες που θεωρούν τη μάθηση ως αποτέλεσμα της συμμετοχής σε κοινωνικές ομάδες (Μακεδόνας κ.ά., 2021).

Η εξΑΕ στηρίζεται σε τρεις πυλώνες αλληλεπίδρασης: τον *εκπαιδευτή*, τον *εκπαιδευόμενο* και το *εκπαιδευτικό υλικό*, με το τελευταίο να διαδραματίζει τον σημαντικότερο ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία (Λιοναράκης, 2005). Το ΕΥ θα πρέπει να υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο, να του δίνει κίνητρα, να τον διδάσκει και να του δείχνει τον τρόπο πώς να μαθαίνει μόνος του, αυτόνομα και δημιουργικά ενώ, τέλος, θα πρέπει να τον βοηθά να ανακαλύπτει τη γνώση και την πληροφορία μέσα από διαδικασίες αυτομάθησης (Μακεδόνας κ.ά., 2021).

## 2.3 Εκπαιδευτικό Υλικό στη Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Ένας βασικός παράγοντας για να είναι επιτυχημένη η εξΑΕ, είναι ο σωστός σχεδιασμός του εκπαιδευτικού υλικού, με το οποίο θα αναπτύξουν έναν «φανταστικό διάλογο» οι εκπαιδευόμενοι (Σπανακά & Λιοναράκης, 2017). Το ΕΥ αποτελεί τον κυρίαρχο μοχλό της εκπαιδευτικής διαδικασίας, καθώς όχι μόνο παρουσιάζει το διδακτικό αντικείμενο, αλλά και διδάσκει τους εκπαιδευόμενους «πώς να μαθαίνουν». Ουσιαστικά το εκπαιδευτικό υλικό *«οφείλει να καθοδηγεί τον μαθητή στη μελέτη του, να επεξηγεί δύσκολα σημεία, να τον προκαλεί στην ανακαλυπτική μάθηση, να παρέχει διάφορα είδη ασκήσεων και δραστηριοτήτων για συνεχή ανατροφοδότηση και διερεύνηση, να τον εμπνυχώνει και να τον ενθαρρύνει να συνεχίσει επιτρέποντας να εκτιμήσει την πρόδοό του, καθώς και να επιλέγει ελεύθερα τον τόπο, τον χρόνο και τον ρυθμό της μελέτης του»* (Holmberg, 1995, όπ. αναφ. στο Μανούσου, 2008:100).

Κατά τον σχεδιασμό ενός ΕΥ για εξΑΕ, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν οι προϋπάρχουσες γνώσεις και οι δεξιότητες των εκπαιδευομένων, αλλά και οι νέες προοπτικές για γνώσεις και δεξιότητες με τις οποίες πρόκειται να εμπλουτιστεί (Λιοναράκης, 2001). Σύμφωνα με τους Νιανιούρη & Καλογιαννάκη (2022), *«η αφετηρία δημιουργίας του είναι τι ξέρουν ήδη οι εκπαιδευόμενοι και τι είναι ικανοί να μάθουν»*.

Σύμφωνα με τη Μανούσου (2008), το ΕΥ μπορεί να έχει ποικίλες μορφές όπως έντυπο, εκπαιδευτικό λογισμικό, βίντεο, αρχεία ήχου, ιστοσελίδες στο διαδίκτυο, εκπαιδευτικά εργαστηριακά πακέτα (tool kit) και συνδυασμούς όλων αυτών. Για να σχεδιαστεί και να δημιουργηθεί ένα νέο εκπαιδευτικό υλικό συμπληρωματικής εξΑΕ, περιγράφονται συγκεκριμένα βήματα, τα οποία πρέπει να ακολουθηθούν, σύμφωνα με το μοντέλο εκπαιδευτικού σχεδιασμού **«ADDIE»** (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) (Σοφός κ.ά., 2015). Βάσει αυτού του μοντέλου, *«για να σχεδιαστεί μια εκπαιδευτική παρέμβαση, είναι απαραίτητο αρχικά να αναλυθούν βασικές παράμετροι, όπως οι εκπαιδευόμενοι και το πλαίσιο στο οποίο θα διεξαχθεί η εκπαίδευση, κατόπιν να σχεδιαστεί η παρέμβαση, να αναπτυχθεί, δηλαδή να διαμορφωθεί το εκπαιδευτικό περιβάλλον και το υλικό και τα εκπαιδευτικά σενάρια, κατόπιν να εφαρμοστεί ο σχεδιασμός αυτός, δηλαδή να διεξαχθεί το εκπαιδευτικό πρόγραμμα και, τέλος, να αξιολογηθεί η εφαρμογή αυτή ως προς την επιτυχία της»* (Branch, 2009, όπ. αναφ. στο Σοφός κ.ά., 2015:65). Ακολουθούν τα βήματα σύμφωνα με το μοντέλο **«ADDIE»** (Σοφός κ.ά., 2015):

- i. **Ανάλυση:** Στο πρώτο βήμα, καταγράφονται το πρόβλημα, οι στόχοι, η προϋπάρχουσα γνώση και το χρονοδιάγραμμα του σχεδίου εργασίας (project).



- ii. **Σχεδιασμός:** Στο δεύτερο βήμα, δημιουργείται η επιφάνεια διάδρασης, το ψηφιακό γραφιστικό περιβάλλον και το περιεχόμενο μάθησης.
- iii. **Ανάπτυξη:** Στο τρίτο βήμα, δημιουργείται και υλοποιείται του ΕΥ, όπως αυτό έχει σχεδιαστεί στο προηγούμενο βήμα.
- iv. **Εφαρμογή:** Στο τέταρτο βήμα, το ΕΥ εφαρμόζεται στην πράξη.
- v. **Αξιολόγηση:** Στο τελευταίο βήμα, γίνεται η αξιολόγηση του ΕΥ. Το ΕΥ αξιολογείται σε κάθε στάδιο και ανατροφοδοτείται διαρκώς η πορεία του και τέλος αξιολογείται συνολικά.

Το ΕΥ έχει διττό στόχο: στοχεύει αφενός στη διδασκαλία του γνωστικού αντικείμενου που πραγματεύεται και αφετέρου στην υποστήριξη του εκπαιδευόμενου που μελετά απομακρυσμένα και μόνος του. Σύμφωνα με τον Λιοναράκη (2001), το ΕΥ αποτελείται από τα εξής επιμέρους μέρη: το κείμενο, τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και οι στόχοι κάθε ενότητας, οι λέξεις-κλειδιά, τα γλωσσάρια, οι ορισμοί, οι εικόνες, οι φωτογραφίες, τα γραφήματα, τα βίντεο, οι κινούμενες εικόνες, τα παραδείγματα, τα σενάρια, τα παράλληλα κείμενα, οι μελέτες περίπτωσης, τα συμπεράσματα και οι συνόψεις. Κι ακόμα, πολύ σημαντικό μέρος του ΕΥ αποτελούν οι δραστηριότητες και οι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης, που γεφυρώνουν τις προϋπάρχουσες γνώσεις του διδασκόμενου με τα νέα γνωστικά αντικείμενα. Κάθε ένα από τα παραπάνω στοιχεία συμβάλλει με διαφορετικό τρόπο, ώστε να ευδοκιμήσουν και να αναπτυχθούν συνθήκες ενεργητικής κι ανακαλυπτικής μάθησης σε περιβάλλον εξΑΕ (Σταυγιαννουδάκης & Καλογιαννάκης, 2019). Ακόμα, το ΕΥ είναι σημαντικό να δημιουργεί ερωτήματα στους μαθητές, ώστε να κινητοποιούνται και να ενεργοποιούνται.

Εξίσου σπουδαίο ρόλο έχει η αξιοποίηση της δυναμικής της ομάδας, όσον αφορά τη μαθησιακή διεργασία σε περιβάλλοντα εξΑΕ, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι υπονομεύεται η αυτονομία του μαθητή μέσα σε αυτήν (Νιάρη, 2020).

Το **κείμενο** θα πρέπει να είναι ορθά τεκμηριωμένο, σαφές, συμπαγές και ευανάγνωστο, έτσι ώστε να αλληλεπιδρά με τον αναγνώστη. Συχνά περιλαμβάνει **βοηθητικούς μηχανισμούς ελέγχου** προς τον διδασκόμενο, όπως περιεχόμενα, παραπομπές, αναφορές, συνόψεις κ.ά. και είναι άμεσα συνδεδεμένο με «**διακείμενα**» στοιχεία, όπως τα συμπεράσματα, οι δραστηριότητες και οι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης. Κατά τον Λιοναράκη (2001), κάθε αναγνώστης θα πρέπει να γνωρίζει «*τι πρέπει να κάνει, γιατί το κάνει, πότε πρέπει να το κάνει, πως πρέπει να το κάνει και τέλος, αν το έκανε σωστά*» και σε αυτό θα τον βοηθήσουν τα γλωσσάρια, τα γραφήματα, οι εικόνες, τα παραδείγματα κ.ά.). Το σύνολο του ΕΥ θα πρέπει να

διέπεται από της αρχές της πολυμορφικότητας και της ευελιξίας, ώστε το αποτέλεσμα που θα προκύψει να είναι ποιοτικό και να ανταποκρίνεται στις αρχές της εξΑΕ.

Οι **δραστηριότητες** θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους στόχους του μαθήματος και στις δεξιότητες των εκπαιδευομένων και να είναι επαρκώς και σωστά διατυπωμένες έτσι ώστε να μην χρειάζονται επιπλέον επεξηγήσεις, δεδομένης της απουσίας του εκπαιδευτή. Έχουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο καθώς παρέχουν ανατροφοδότηση, προάγουν την ενεργητική μάθηση και το ενδιαφέρον των μαθητών, βοηθούν στην κατάκτηση της γνώσης, συντελούν στον αυτοέλεγχο παρέχοντας αυτοπεποίθηση κι αναπτύσσουν τεχνικές και δεξιότητες που καθιστούν ευκολότερη την προσπάθειά τους να μάθουν (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2022).

Ο βασικός στόχος των δραστηριοτήτων δεν είναι απλά η μαθησιακή αξιολόγηση του μαθητή, αλλά να υποδείξουν στον μαθητή πώς να μαθαίνει μέσα από το εκπαιδευτικό υλικό και άλλες πρόσθετες πηγές, τις οποίες θα ανακαλύψει ο μαθητής με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού (Αναστασιάδης, 2020). Γίνεται λοιπόν ξεκάθαρο ότι οι δραστηριότητες αποτελούν βασικό μέσο μάθησης, καθιστώντας τη μελέτη του πιο βιωματική, δημιουργική και προσωπική υπόθεση. Υπάρχει η δυνατότητα αξιοποίησης διαφόρων τύπων δραστηριοτήτων, όπως οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ερωτήσεις ανοικτού τύπου, αξιολόγηση απαντήσεων άλλων εκπαιδευόμενων, συμπερασματικές εκθέσεις κ.λπ. (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2022).

Η θέση των δραστηριοτήτων μέσα στο εκπαιδευτικό υλικό δεν είναι τυχαία και συνήθως εξυπηρετεί συγκεκριμένους στόχους. Δραστηριότητες συναντώνται στην **αρχή** του κεφαλαίου, όταν στόχος είναι να διερευνηθούν οι ήδη υπάρχουσες γνώσεις, τα βιώματα, οι δεξιότητες, οι εμπειρίες, οι ανάγκες και οι προσδοκίες των μαθητών. **Εντός** του κεφαλαίου υπάρχουν δραστηριότητες όταν στόχος είναι οι εκπαιδευόμενοι να επεξεργαστούν τις πληροφορίες, να κρίνουν, να συνθέσουν και να αναδιαμορφώσουν απόψεις, να εφαρμόσουν τμήματα της διδακτέας ύλης και να τα συνδέσουν με την πράξη. Οι δραστηριότητες που συναντώνται στο **τέλος** ενός κεφαλαίου έχουν ως στόχο τον έλεγχο των γνώσεων και των δεξιοτήτων των μαθητών, την αξιολόγηση των δυνατοτήτων και των αδυναμιών τους, καθώς και την ανίχνευση των νέων αναγκών και των προσδοκιών τους (Μουζάκης, 2006).

Γίνεται εύκολα κατανοητό ότι ο ρόλος του εκπαιδευτικού κατά την εφαρμογή του ΕΥ στην εξΑΕ δε μπορεί να είναι ο ίδιος με αυτόν σε μια δια ζώσης διδασκαλία, μια και σε αυτήν την περίπτωση κυριαρχεί η συμβουλευτική υποστήριξη των μαθητών του. Σημαντικό μέρος του χρόνου του θα πρέπει να αφιερώνεται στον σχεδιασμό διαφόρων δραστηριοτήτων, οι οποίες θα υποδείξουν στον μαθητή τον δρόμο για διερεύνηση και ανακάλυψη της γνώσης

(Αναστασιάδης, 2020). Επίσης, είναι σημαντικό να αναπτυχθεί ένα ευχάριστο και φιλικό κλίμα με τον εκπαιδευόμενο, όπου η επικοινωνία θα γίνεται με ενσυναίσθηση, παρέχοντας επεξηγήσεις, οδηγίες, υποδείξεις και συμβουλές, αξιολογώντας την πρόοδό του και τον ενθαρρύνοντάς τον διαρκώς (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2022).

Ο ρόλος όμως του εκπαιδευτικού δεν περιορίζεται μόνο στην καθοδήγηση, στη συμβουλευτική και στην αξιολόγηση του εκπαιδευομένου. Θα πρέπει σταδιακά να «αποσύρεται» από τις διαδικασίες αυτές, για να μπορέσει ο μαθητής να οδηγηθεί μόνος του σε μια αυτόνομη και αυτορρυθμιζόμενη μάθηση, ανακαλύπτοντας τις δικές του μαθησιακές διαδρομές για την κατάκτηση των στόχων του (Αναστασιάδης, 2020).

Για να δημιουργηθεί ένα πολυμεσικό εκπαιδευτικό υλικό με τη μεθοδολογία της εξΑΕ, θα πρέπει να στηρίζεται σε συγκεκριμένες θεωρητικές αρχές, οι οποίες παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω:

- ❖ **Αρχή Κατευθυνόμενης Διαλογικής Μορφής του Κειμένου:** Το κείμενο θα πρέπει να είναι διατυπωμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε ο εκπαιδευόμενος να θεωρεί πως επικοινωνεί με το υλικό ή με τον δημιουργό-εκπαιδευτικό. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δημιουργία ενός καθοδηγούμενου προφορικού διαλόγου, με οδηγίες, επεξηγήσεις και σχολιασμούς, συμβάλλοντας έτσι στην ενεργητική πορεία μάθησής του (Σπανακά & Λιοναράκης, 2017). Ο Holmberg (2002, όπ. αναφ. στο Σοφός & Kron, 2010:136) αναφέρει ότι το γνωστικό αντικείμενο θα πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:
  - Απλή και κατανοητή παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου (**Αρχή Αναγνωσιμότητας και Κατανοησιμότητας**). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση καθομιλούμενης γλώσσας, την ανάπτυξη φιλικού ύφους, την ευανάγνωστη γραφή και την όχι πυκνή γραφή του περιεχομένου.
  - Πρόκληση για συμμετοχή κι αλληλεπίδραση των εκπαιδευομένων (**Αρχή Διαδραστικότητας**). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσα από δραστηριότητες συναισθηματικής εμπλοκής, δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης, ομαδικές δραστηριότητες κ.ά.
  - Συγκεκριμένες κι αιτιολογημένες οδηγίες προς τον εκπαιδευόμενο (**Αρχή Συμβουλευτικής Καθοδήγησης**). Ο εκπαιδευόμενος πρέπει να γνωρίζει τι πρέπει να κάνει, τι να αποφύγει και σε ποια στοιχεία του ΕΥ να εστιάσει.
- ❖ **Αρχή Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων:** Οι διδακτικοί στόχοι κάθε ενότητας θα πρέπει να είναι ξεκάθαροι, με σαφώς καθορισμένα προσδοκώμενα

μαθησιακά αποτελέσματα, τα οποία θα πρέπει να είναι στοχευμένα και ρεαλιστικά ως προς την επίτευξή τους (Σπανακά & Λιοναράκης, 2017).

- ❖ **Αρχή Πολυμεσικότητας:** Οι πληροφορίες θα πρέπει να παρουσιάζονται με ποικίλους τρόπους, όπως γραπτά και ηχητικά κείμενα, κινούμενες και στατικές εικόνες, βίντεο, animation κ.ά. Ο συνδυασμός αυτός οδηγεί σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, καθώς διεγείρονται δυο διαφορετικά κανάλια πρόσληψης πληροφοριών, το οπτικό και το ακουστικό (Σπαντιδάκης & Αναστασιάδης, 2007).
- ❖ **Αρχή Αλληλεπίδρασης:** Η αλληλεπίδραση και η αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτή κι εκπαιδευομένου αποτελεί ζωτικής σημασίας στα εξΑΕ περιβάλλοντα μάθησης (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2022).
- ❖ **Αρχή Πλεονασμού:** Είναι καλό να αποφεύγονται σύνθετες έννοιες και περιττές πληροφορίες αφού κουράζουν κι επιβαρύνουν τον εκπαιδευόμενο, προκαλώντας του νοητική υπερφόρτωση (Σπαντιδάκης & Αναστασιάδης, 2007).
- ❖ **Αρχή Κατάτμησης:** Το μάθημα θα πρέπει να είναι «τεμαχισμένο» με μικρά κομμάτια, ώστε ο μαθητής να μπορεί να το επεξεργαστεί και να το διαχειριστεί καλύτερα. Είναι, επίσης, χρήσιμο μετά από κάθε μικρό κομμάτι να υπάρχει ένα κουμπί με την ένδειξη «Συνέχεια», έτσι ώστε ο μαθητής να το πατάει και να προχωράει στο επόμενο κομμάτι της ύλης μόνο όταν ο ίδιος νιώθει έτοιμος και σίγουρος ότι έχει εμπεδώσει και κατακτήσει τις πληροφορίες που του δόθηκαν (Σπαντιδάκης & Αναστασιάδης, 2007).
- ❖ **Αρχή Συνάφειας:** Ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να εμπλέκεται ενεργά, μέσω των εμπειριών και των γνώσεών του, έτσι ώστε χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες του κειμένου, να διαμορφώσει νοητικές παραστάσεις του αντικείμενου μελέτης και να εντάξει τις πληροφορίες στις δικές του νοητικές δομές (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2022).
- ❖ **Αρχή Αυθεντικοποιημένων Δραστηριοτήτων:** Ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να λαμβάνει ενεργά μέρος σε όλη την πορεία μάθησης, συνδυάζοντας τους μαθησιακούς στόχους με τις εμπειρίες από την καθημερινότητά του. Με αυτόν τον τρόπο ενεργοποιείται και κεντρίζεται το ενδιαφέρον του (Σπαντιδάκης & Αναστασιάδης, 2007).

Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι το ΕΥ αποτελεί την «καρδιά» της μαθησιακής διαδικασίας στην εξΑΕ. Γίνεται κατανοητό ότι για να είναι αποτελεσματικό το υλικό αυτό θα πρέπει να ορίζονται οι στόχοι με σαφήνεια και να είναι βραχυπρόθεσμοι, η ύλη να

παρουσιάζεται τμηματικά, το περιβάλλον να είναι πολυτροπικό κι ελκυστικό για τους διδασκόμενους και να δίνεται έμφαση στην καλλιέργεια της συνεργατικής δημιουργικότητας.

Συνοψίζοντας, ένα σωστά σχεδιασμένο και δομημένο ΕΥ θα πρέπει να καθοδηγεί τον διδασκόμενο, να προάγει την αλληλεπίδραση, να επεξηγεί τα δύσκολα σημεία, να αξιολογεί, να εμπνυχώνει και να επιτρέπει την ευελιξία στον τόπο, τον τρόπο και τον ρυθμό μάθησης.

## 2.4 Αρχές Πολυμεσικής Μάθησης στη δημιουργία του ΕΥ

Ο Richard Mayer (2001) διατύπωσε κάποιες αρχές για τον ορθό σχεδιασμό και υλοποίηση ενός πολυμεσικού, εκπαιδευτικού υλικού. Ο ίδιος δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην εμπλοκή του εκπαιδευομένου σε γνωστικές διαδικασίες επιλογής λέξεων και εικόνων που μεταφέρονται στην μνήμη εργασίας για επεξεργασία, καθώς μόνο τότε η μάθηση σε ένα πολυμεσικό περιβάλλον έχει νόημα για τον εκπαιδευόμενο (Mayer , 2017). Σύμφωνα με την πολυμεσική αρχή του Mayer ο συνδυασμός απεικόνισης και επεξηγηματικού κειμένου, λειτουργεί εξαιρετικά βοηθητικά για τον εκπαιδευόμενο στην κατανόηση των εννοιών, πολύ περισσότερο από το αν χρησιμοποιούνταν μόνο εικόνα ή μόνο κείμενο.

Οι «Αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης» του Mayer είναι οι εξής:

1. Αρχή της Πολυμεσικότητας (Multimedia Principle)
2. Αρχή της Χωρικής Συνάφειας (Contiguity Principle)
3. Αρχή της Χρονικής Συνάφειας (Temporal Contiguity Principle)
4. Αρχή της Συνοχής (Coherence Principle)
5. Αρχή της Τροπικότητας (Modality Principle)
6. Αρχή του Πλεονασμού (Redundancy Principle)
7. Αρχή της Προσωποποίησης/Εξατομίκευσης (Personalization Principle)
8. Αρχή της Κατάτμησης/Τμηματοποίησης (Segmenting Principle)
9. Αρχή της Σηματοδότησης (Signaling Principle)
10. Αρχή της Προπαίδευσης (Pretraining Principle)
11. Αρχή της Φωνής (Voice Principle)
12. Αρχή της Εικόνας (Image Principle)

Σύμφωνα με την **Πολυμεσική Αρχή**, το ΕΥ παρουσιάζει τις πληροφορίες ταυτόχρονα με λέξεις και εικόνες. Ο συνδυασμός σχετικών εικόνων με το κείμενο βοηθά σημαντικά τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα το περιεχόμενο και να επεξεργαστούν

αποτελεσματικότερα τις παρουσιαζόμενες πληροφορίες σε αντίθεση με τις πληροφορίες που παρουσιάζονται μόνο εικονικά ή λεκτικά (Mayer, 2001).

Η **Αρχή της Χωρικής Συνάφειας** αναφέρει ότι το συναφές σε μια εικόνα κείμενο πρέπει να εμφανίζεται πλησίον της. Οι μαθητές καταλαβαίνουν καλύτερα το περιεχόμενο όταν οι λέξεις που αντιστοιχούν με τις συγκεκριμένες εικόνες παρουσιάζονται κοντά η μία στην άλλη (Mayer, 2001).

Η **Αρχή της Χρονικής Συνάφειας** τονίζει ότι οι λέξεις πρέπει να παρουσιάζονται ταυτόχρονα με τις εικόνες. Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν οι λέξεις που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες εικόνες παρουσιάζονται ταυτόχρονα και όχι διαδοχικά (Mayer, 2001).

Η **Αρχή της Συνοχής** επισημαίνει ότι το ΕΥ πρέπει να απαλλάσσεται από περιττές λεκτικές και οπτικές πληροφορίες. Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν αποκλείονται άσχετες με το γνωστικό αντικείμενο πληροφορίες (Mayer, 2017).

Η **Αρχή της Τροπικότητας** προβάλλει ως προτιμότερης τη χρήση της αφήγησης σε σχέση με την απλή παράθεση γραπτών κειμένων (Mayer, 2017).

Η **Αρχή του Πλεονασμού** αποθαρρύνει για τη χρήση πολλαπλών μέσων, καθώς κάτι τέτοιο μπορεί να επιβαρύνει το εκπαιδευτικό υλικό. Ένα καλό παράδειγμα είναι η παρουσίαση των πληροφοριών να γίνεται μόνο με αφήγηση και γραφικά και όχι με αφήγηση, γραφικά και κείμενα.

Η **Αρχή της Προσωποποίησης ή Εξατομίκευσης** εστιάζει στη φιλικότητα που πρέπει να διέπει το ΕΥ. Αυτή μπορεί να ενισχυθεί από τη χρήση φιλικής γλώσσας, του δεύτερου προσώπου, της αφήγησης, των διαδραστικών δραστηριοτήτων, των δ γραφικών στοιχείων καθοδήγησης και τη διαμόρφωση προσωπικού στυλ.

Η **Αρχή της Κατάτμησης** προωθεί τον τεμαχισμό του ΕΥ σε μικρότερα κομμάτια. Το ΕΥ πρέπει να αποφεύγει μακροσκελείς αφηγήσεις, αλλά να έχει σύντομη παρουσίαση των πληροφοριών. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές είναι περισσότερο πιθανό να αποθηκεύσουν και να διατηρήσουν την πληροφορία στη μνήμη τους για περισσότερο χρόνο (Mayer & Moreno, 2003).

Η **Αρχή της Σηματοδότησης** τονίζει την παροχή των κατάλληλων νύξεων -κοινωνικών και γνωστικών-, ώστε να κατευθύνουν την προσοχή του μαθητή στην ουσιαστικότερη επεξεργασία των πληροφοριών (Mayer, 2001).

Η **Αρχή της Προπαίδευσης** στοχεύει στην εκμάθηση απαραίτητων γνώσεων και δεξιοτήτων για τη μελέτη του βασικού μέρους του ΕΥ. Για παράδειγμα, μια εισαγωγική εκπαιδευτική παρέμβαση.

Η **Αρχή της Φωνής** εστιάζει στη φιλική αφήγηση των περιεχομένων. Στις αφηγήσεις πολυμεσικών μαθημάτων οι φωνές που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι ευγενικές και φιλικές (Mayer, 2017).

Η **Αρχή της Εικόνας** αναφέρει ότι δεν είναι απαραίτητη η προσθήκη εικόνας του αφηγητή στο ΕΥ, καθώς κάτι τέτοιο δε βοηθάει απαραίτητα τους μαθητευόμενους (Mayer, 2017). Είναι προτιμότερη η χρήση ενός avatar.

Το εκπαιδευτικό υλικό που αναπτύχθηκε και καταγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο στηρίχθηκε στις «*Αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης*» του Mayer, οι οποίες αποτυπώνονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα.

<b>Αρχές Πολυμεσικής Μάθησης</b>	
<b>Αρχή της Πολυμεσικότητας</b>	Η πληροφορία παρουσιάζεται με εικόνα και κείμενο ταυτόχρονα.
<b>Αρχή της Χωρικής Συνάφειας</b>	Το συναφές σε μια εικόνα κείμενο εμφανίζεται κοντά της.
<b>Αρχή της Χρονικής Συνάφειας</b>	Οι λέξεις παρουσιάζονται ταυτόχρονα με τις εικόνες.
<b>Αρχή της Συνοχής</b>	Το ΕΥ απαλλάσσεται από περιττές πληροφορίες.
<b>Αρχή της Τροπικότητας</b>	Η αφήγηση είναι προτιμότερη από τα γραπτά κείμενα.
<b>Αρχή του Πλεονασμού</b>	Τα πολλά μέσα δεν συστήνονται, καθώς επιβαρύνουν το ΕΥ.
<b>Αρχή της Προσωποποίησης/Εξατομίκευσης</b>	Συστήνεται ένα «προσωπικό» και φιλικό στυλ στην παρουσίαση του ΕΥ.
<b>Αρχή της Κατάτμησης/Τμηματοποίησης</b>	Το ΕΥ παρουσιάζεται τμηματικά, με σύντομα κείμενα.
<b>Αρχή της Σηματοδότησης</b>	Η προσοχή του εκπαιδευόμενου κατευθύνεται σε συγκεκριμένες πληροφορίες, μέσω κατάλληλων νύξεων.
<b>Αρχή της Προπαίδευσης</b>	Ο εκπαιδευόμενος προετοιμάζεται για τη σωστή μελέτη του ΕΥ.
<b>Αρχή της Φωνής</b>	Η φωνή των αφηγήσεων είναι φιλική κι ευγενική.
<b>Αρχή της Εικόνας</b>	Συστήνεται η χρήση ενός άβαταρ του αφηγητή.

Πίνακας 1. Αρχές Πολυμεσικής Μάθησης



### 3. ΤΠΕ και Φυσικές Επιστήμες

Το παρόν κεφάλαιο πραγματεύεται τις Φυσικές Επιστήμες στον χώρο του σχολείου, τη σχέση που έχουν οι ΤΠΕ με τη διδακτική των Φυσικών Επιστημών, καθώς και την αξία της Διερεύνησης. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την αποσαφήνιση της έννοιας του Διδακτικού Μετασχηματισμού Περιεχομένου στις Φυσικές Επιστήμες.

#### 3.1 Οι Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο

Η Φυσική είναι «*μια πειραματική επιστήμη που αποτελείται από ένα σύνολο εννοιών, αρχών και νόμων, με τα οποία ο άνθρωπος προσπαθεί να ερμηνεύσει τον κόσμο*» (Κολιόπουλος, 2006, όπ. αναφ. στο Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2014). Ο σκοπός της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών εντάσσεται στους γενικούς σκοπούς της εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τους Ψυχάρη, Χαλατζογλίδη & Καλογιαννάκη (2011), για την αρμονική ένταξη του ατόμου στην κοινωνία είναι αναγκαία η διαμόρφωση της προσωπικότητάς του, για την ανάπτυξη της οποίας απαιτείται ανεξάρτητη σκέψη, αγάπη για εργασία, ανάπτυξη κριτικού πνεύματος, ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας με άλλα άτομα ή ομάδες. Ακόμα είναι αναγκαία η απόκτηση αυτοεκτίμησης και αυτοπεποίθησης, η καλλιέργεια δεξιοτήτων, η ικανότητα χρησιμοποίησης ψηφιακών τεχνολογιών και η εισαγωγή στον επιστημονικό τρόπο σκέψης (Καλκάνης, 2011).

Όπως αναφέρει και ο Kalkanis (2010), η απόκτηση βασικών γνώσεων, μεθόδων και τεχνικών αφ' ενός συμβάλλουν στην κατανόηση των φυσικών, χημικών, βιολογικών, γεωγραφικών και γεωλογικών φαινομένων και στην ανάδειξη της σημασίας τους στην αρμονική συνύπαρξη ανθρώπου– περιβάλλοντος και αφ' ετέρου δίνουν σε κάθε άνθρωπο τη δυνατότητα της δια βίου ανανέωσης και αξιοποίησης των γνώσεων και δεξιοτήτων. Έτσι μπορεί να αναπτύξει την ικανότητα να αντιμετωπίζει ορθολογιστικά καταστάσεις, να επιλύει κοινωνικά προβλήματα, να αναβαθμίζει την ποιότητα της ζωής και να διαχειρίζεται σωστά το περιβάλλον, αφού θα έχει αποκτήσει την κριτική ικανότητα επιλογής των εφαρμογών εκείνων που βελτιώνουν την ποιότητα ζωής με τις λιγότερες αρνητικές συνέπειες (Καρτσιώτου, Τουμπεκτσής, Κλειτσιώτης & Καρποζήλου, 2012).

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην υποχρεωτική εκπαίδευση στοχεύει στη διερεύνηση του υλικού και του ζωντανού κόσμου και στη μελέτη σχετικών φαινομένων και γεγονότων. Προετοιμάζει τους μαθητές να δρουν ελεύθερα και δημιουργικά μέσα στην

κοινωνία, στην οποία τόσο οι επιστημονικές έννοιες και οι εφαρμογές τους, όσο και ο τρόπος σκέψης που καλλιεργούν οι Φυσικές Επιστήμες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο (Μιχαηλίδης, 2007).

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση προετοιμάζει τα παιδιά να δρουν με ελευθερία και δημιουργικότητα σε μία κοινωνία, όπου οι επιστημονικές έννοιες και ο τρόπος σκέψης και συμπεριφοράς που καλλιεργούν οι Φυσικές Επιστήμες, διαδραματίζουν σπουδαίο ρόλο για την εξέλιξή της, σε ποικίλους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας (Ζηκίδης, 2020).

Παρακάτω ακολουθούν οι επιμέρους στόχοι, που θα πρέπει να κατακτήσουν οι μαθητές, μέσα από την ενασχόληση τους με τις Φυσικές Επιστήμες στα πλαίσια της υποχρεωτικής εκπαίδευσης (ΥΠΕΠΘ, 2003):

- Στην απόκτηση γνώσεων σχετικών με θεωρίες, νόμους και αρχές που αφορούν τα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα των Φυσικών Επιστημών, ώστε ο μαθητής να είναι ικανός να «ερμηνεύει» τα φυσικά, χημικά, βιολογικά και γεωλογικά–γεωγραφικά φαινόμενα, αλλά και καταστάσεις ή διαδικασίες που αφορούν τους οργανισμούς και τις σχέσεις τους με το περιβάλλον στο οποίο ζουν.
- Στην ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή, με την προώθηση της ανεξάρτητης σκέψης, της αγάπης για εργασία, της ικανότητας για λογική αντιμετώπιση καταστάσεων και της δυνατότητας για επικοινωνία και συνεργασία με άλλα άτομα.
- Στην απόκτηση της ικανότητας να αναγνωρίζει την ενότητα και τη συνέχεια της επιστημονικής γνώσης στις θετικές επιστήμες, όπως και της ικανότητας να αναγνωρίζει τη σχέση που υπάρχει μεταξύ τους.
- Στην εξοικείωση του μαθητή με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης, την επιστημονική μεθοδολογία και με τη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορικής, ώστε και ως μελλοντικός επιστήμονας να είναι ικανός για έρευνα και τεχνολογικό σχεδιασμό.
- Στη δυνατότητα αξιολόγησης των επιστημονικών και τεχνολογικών εφαρμογών, ώστε ο μαθητής, ως μελλοντικός πολίτης, να είναι ικανός να τοποθετείται κριτικά απέναντί τους και να αποφαινεται για τις θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις τους στην ατομική και κοινωνική υγεία, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και το περιβάλλον.
- Στην απόκτηση αισθητικών αξιών σε σχέση με το περιβάλλον.
- Στη διαπίστωση της συμβολής των Φυσικών Επιστημών στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.

- Στη γνώση της οργάνωσης και των διαδικασιών του περιβάλλοντος και στην απόκτηση της ικανότητας να συμμετέχει στις προσπάθειες για την επίλυση κοινωνικών προβλημάτων αξιοποιώντας τις γνώσεις και τις δεξιότητες που έχει αποκτήσει.
- Στην απόκτηση της ικανότητας να επικοινωνεί, να συνεργάζεται με επιστημονικούς και κοινωνικούς φορείς, να συλλέγει και να ανταλλάσσει πληροφορίες, να παρουσιάζει τις σκέψεις ή τα συμπεράσματα από τις μελέτες του.
- Στην απόκτηση βασικών γνώσεων, εξειδικευμένων πληροφοριών, μεθόδων και τεχνικών που συμβάλλουν στην κατανόηση της δομής του γεωγραφικού χώρου, στην κατανόηση και ερμηνεία των αλληλεξαρτήσεων και των αλληλεπιδράσεων γεωφυσικών και κοινωνικών παραγόντων, καθώς και στην αιτιολόγηση της ανάγκης αρμονικής συνύπαρξης ανθρώπου και περιβάλλοντος.

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) το γνωστικό αντικείμενο «Ερευνώ κι Ανακαλύπτω» που διδάσκεται στις δυο τελευταίες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου έχει ως βασικό σκοπό αφενός την εισαγωγή των παιδιών σε έννοιες των Φυσικών Επιστημών που συναντώνται στην καθημερινότητά τους και αφετέρου την μύησή τους στον επιστημονικό τρόπο σκέψης, με τον οποίο δομείται η γνώση (ΥΠΕΠΘ, 2003).

Η διδασκαλία του μαθήματος των Φυσικών στο Δημοτικό Σχολείο συμβάλλει στην αρμονική ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή και στην καλλιέργεια του πνεύματος συνεργασίας με την ομάδα. Αναπτύσσεται ο αντικειμενικός τρόπος σκέψης, ώστε ο μαθητής να είναι ικανός να αντιμετωπίζει με τη λογική τα όποια προβλήματα συναντήσει, ώστε αντιστοίχως να πράξει και ως ενήλικας αργότερα σε τυχόν δύσκολες καταστάσεις που χρήζουν άμεσης διαχείρισης (Ζηκίδης, 2020).

Οι προϋπάρχουσες γνώσεις των παιδιών αποτελούν τον θεμέλιο λίθο για την οικοδόμηση νέων γνώσεων, μιας και αυτή δε μεταλαμπαδεύεται από το ένα άτομο στο άλλο, αλλά το καθένα δομεί τη δική του. Σύμφωνα με τον Ζηκίδη (2020), βασική επιδίωξη του σχολείου, όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, είναι να αναπτυχθούν αποτελεσματικές διδακτικές στρατηγικές με βασικό σκοπό να επέλθει αλλαγή στις αρχικές ιδέες των μαθητών. Για τους τελευταίους, οι ιδέες τους θεωρούνται πολύ λογικές και αποτελεσματικές στην ερμηνεία διαφόρων φαινομένων, ωστόσο θα πρέπει να οδηγηθούν στην υιοθέτηση νέων απόψεων και τρόπων σκέψης που να συνάδουν με το σύγχρονο επιστημονικό κόσμο.

### 3.2 ΤΠΕ και Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

Η ταχύτατη ανάπτυξη των Επιστημών και Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχει οδηγήσει σε μια νέα πραγματικότητα όλους τους τομείς της ζωής μας (κοινωνικά, οικονομικά, πολιτισμικά). Οι ανάγκες προσαρμογής της εκπαιδευτικής διαδικασίας στις απαιτήσεις της νέας αυτής πραγματικότητας, επιτάσσουν την ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών σε όλα τα στάδια του εκπαιδευτικού συστήματος. Οι ΤΠΕ έχουν τροποποιήσει εξ ολοκλήρου τον τρόπο που μαθαίνουμε, προωθώντας νέους τρόπους μάθησης και παρέχοντας πρόσβαση σε ένα τεράστιο πλήθος πληροφοριών και δεδομένων (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2020).

Οι «ψηφιακοί ιθαγενείς», όπως εύστοχα χαρακτηρίζει ο Prensky (όπ. αναφ. στο Καλογιαννάκης κ.ά, 2016) τους σημερινούς μαθητές, έρχονται καθημερινά σε επαφή με ποικιλία ψηφιακών συσκευών κι αποκτούν τεχνολογικές γνώσεις και δεξιότητες, καθιστώντας τους «τεχνολογικά εγγράμματους» (Στασινάκης & Καλογιαννάκης, 2017). Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, παρέχοντας στα παιδιά τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με ποικιλία γνωστικών αντικειμένων, έχει σημαντική παιδαγωγική αξία και δυνατότητα μετασχηματισμού των παραδοσιακών δασκαλοκεντρικών μοντέλων όπου η γνώση απλά μεταφέρεται (Ψύλλος, 2021).

Η ιδιότητα της αλληλεπιδραστικότητας, πάνω στην οποία βασίζονται οι Ψηφιακές Τεχνολογίες, προσφέρει στο μαθητή τη δυνατότητα να συμμετέχει μαζί με τον δάσκαλό του στον σχεδιασμό των μαθησιακών δραστηριοτήτων και να εκφράζει ελεύθερα τις αντιλήψεις και τα συναισθήματά του. Επίσης, διαμορφώνεται η κατάλληλη σχολική ατμόσφαιρα κι επικοινωνία μεταξύ των μελών της τάξης, στα πλαίσια ισότιμης σχέσης (Σκούμιος, 2012).

Η ταχύτατη ανάπτυξη των ΤΠΕ οδηγεί την κοινωνία σε αλλαγές με πολύ γρήγορους ρυθμούς και το σχολείο οφείλει να είναι σε θέση να παρακολουθεί την εξέλιξη αυτή και να προσαρμόζεται. Για να επιτευχθεί αυτό, είναι αναγκαία η υποστήριξή του από όλους τους φορείς, έτσι ώστε οι ΤΠΕ να αξιοποιηθούν με τρόπο κατάλληλο και να βελτιώσουν την εκπαιδευτική διαδικασία (Μάτζακος, Κουλαϊδης & Δημόπουλος, 2011).

Οι ψηφιακές τεχνολογίες, καθώς αυξάνουν το πλήθος των πληροφοριών και του υλικού που δύναται να χρησιμοποιηθεί στην διδασκαλία, προσφέρουν εύκολη και ταχεία πρόσβαση σε ποιοτικές εκπαιδευτικές πηγές. Καταφέρνουν να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των παιδιών για μάθηση και αυξάνουν τα κίνητρά τους, λόγω της οπτικοποίησης της πληροφορίας και του

ελέγχου που τους παρέχεται. Ακόμα, προάγουν τη συνεργασία και τη διασύνδεση των σχολικών έργων με εξωσχολικές δραστηριότητες, αναδεικνύοντας, έτσι, και τον κοινωνικό ρόλο του σχολείου, ενώ δύναται να πραγματοποιηθούν εργασίες ρουτίνας τάχιστα, με ευκολία κι ακρίβεια (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2022).

Προϋπόθεση όλων αυτών είναι ότι οι ψηφιακές τεχνολογίες, θα αξιοποιηθούν με παιδαγωγικά κριτήρια από καταρτισμένους εκπαιδευτικούς, που τις θέτουν στο επίκεντρο για τον σχεδιασμό, την προετοιμασία και την ανατροφοδότηση των μαθητών τους (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2020). Η ηλεκτρονική μάθηση γίνεται εύκολα βαρετή από τα παιδιά, αν το παρεχόμενο δεν είναι ενδιαφέρον και δεν τα ελκύει. Έτσι, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να έχει προετοιμάσει ένα κατάλληλο σενάριο μάθησης για τους μαθητές του, που θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με το ωρολόγιο πρόγραμμα (Φώτη, 2021). Αλλά και οι ίδιοι οι μαθητές μπορούν να συμμετέχουν ενεργά στη διαμόρφωση της μαθησιακής τους πορείας και στην οικοδόμηση της γνώσης τους (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2022).

Η διδασκαλία της Φυσικής παρουσιάζει πολύ μεγάλα προβλήματα διεθνώς. Τα προβλήματα εντοπίζονται στο ίδιο το μάθημα, στον τρόπο διδασκαλίας και στους μαθητές. Σύμφωνα με τους Δενδρινό και Πατρινόπουλο (2009), στην πρόσφατη Ευρωπαϊκή διάσκεψη εμπειρογνομόνων για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες διαφάνηκε πως ολόκληρη η ευρωπαϊκή κοινότητα, ακόμη και οι περισσότερο προηγμένες εκπαιδευτικά χώρες, προβληματίζονται για το μέλλον της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες.

Η Φυσική θεωρείται από τα δυσκολότερα μαθήματα για τους περισσότερους μαθητές. Αλλά και οι εκπαιδευτικοί συχνά δυσκολεύονται στη διδασκαλία τους και ειδικά σε ό,τι έχει να κάνει με το πείραμα, που είναι αναπόσπαστο κομμάτι της Φυσικής. Επιπλέον, είναι πολλοί οι παράγοντες που δρουν ανασταλτικά στην ποιοτική αναβάθμιση της εκπαίδευσης στις ΦΕ. Κάποιες από αυτές είναι (Ψύλλος, 2021):

- ❖ η υποχρηματοδότηση της δημόσιας εκπαίδευσης,
- ❖ οι ελλειπείς υποδομές στα σχολεία,
- ❖ το υποβαθμισμένο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον σε πολλές περιοχές,
- ❖ οι εκπαιδευτικές ανισότητες,
- ❖ η υπερφόρτωση των αναλυτικών προγραμμάτων,
- ❖ η έλλειψη εκπαιδευτικών και
- ❖ οι συντηρητικές εκπαιδευτικές πολιτικές.

Στην πραγματικότητα, όμως, οι ΦΕ είναι ιδιαίτερα απλές. Τα φυσικά φαινόμενα γίνονται εύκολα αντιληπτά και κατανοητά από όλους, είτε μέσω των αισθήσεων, είτε μέσω των διαφόρων οργάνων, κάτι που δεν είναι αυτονόητο για τα φαινόμενα άλλων επιστημών μιας και τα δεύτερα ενέχουν το υποκειμενικό στοιχείο. Επιπλέον, οι ΦΕ ήταν ιστορικά οι πρώτες επιστήμες που αναπτύχθηκαν (Μιχαηλίδης, 2021).

Σύμφωνα με τον Yager (1984, όπ. ανάφ. στο Τσελφές, 2021:113), «η Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (ΔΦΕ) ορίζεται ως η επιστημονική πειθαρχία που ασχολείται με τη μελέτη της αλληλεπίδρασης των Φυσικών Επιστημών με την Κοινωνία» δηλαδή τη μελέτη της επίδρασης των Φυσικών Επιστημών πάνω στην Κοινωνία, καθώς και την επίδραση της Κοινωνίας πάνω στις Φυσικές Επιστήμες». Η ΔΦΕ ασχολείται τόσο με γνωστικές (θεωρίες, μοντέλα, υποθέσεις, μέθοδοι κ.λπ.), όσο και με υλικές παραγωγές (εργαστηριακά τεχνήματα, κατασκευές δεδομένων και ερευνητικών τεκμηρίων κ.λπ.) των Φυσικών Επιστημών και στοχεύει στην προώθηση κάποιων από αυτές στους μαθητές της Γενικής Εκπαίδευσης (Τσελφές, 2021).

Τα βασικότερα ρεύματα της ΔΦΕ, τα οποία καθόρισαν ουσιαστικά και επιστημολογικά την επιστημονική συγκρότησή της, είναι τα ακόλουθα (Καριώτογλου, 2021):

- **Το ρεύμα της Ανακάλυψης:** Το ρεύμα αυτό επικράτησε τις δεκαετίες 1960 και 1970. Σύμφωνα με αυτό, η γνώση πρέπει να ανακαλύπτεται από τους ίδιους τους μαθητές και συνεπώς το περιεχόμενο πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να μπορεί να ανακαλυφθεί.
- **Το ρεύμα της Εποικοδόμησης:** Το ρεύμα αυτό κυριάρχησε τις δεκαετίες του 1980 και 1990, αλλά συνυπάρχει ακόμα και σήμερα. Σύμφωνα με αυτό, η νέα γνώση πρέπει να δομείται «πάνω» στην ήδη υπάρχουσα γνώση των μαθητών και άρα πρέπει να προϋπάρχουν κάποιες ιδέες των μαθητών για να μπορέσουν να τροποποιηθούν και να αντικατασταθούν από τις αντίστοιχες επιστημονικές.
- **Το ρεύμα του Επιστημονικού Γραμματισμού:** Το ρεύμα αυτό επικράτησε τις δεκαετίες 2000 και 2010. Σύμφωνα με αυτό, προτείνεται η διαδικασία της διερεύνησης για την μύηση των παιδιών στην επιστημονική μέθοδο, σε συνδυασμό με την ανακάλυψη της γνώσης. Και σε αυτήν την περίπτωση, το περιεχόμενο πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να μπορεί να ανακαλυφθεί και να διερευνηθεί, κι ακόμα θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από σχετικά χαμηλό εννοιολογικό φορτίο για να είναι

ικανοί οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί να επικεντρωθούν στις διαδικασίες της διερεύνησης.

Ένα ακόμα σύγχρονο ρεύμα διδακτικού σχεδιασμού ΦΕ, που ακολούθησε την εποικοδομητική πρόταση, είναι οι **Διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες (ΔΜΑ)** (Teaching Learning Sequences). Οι ΔΜΑ αποτελούν σύντομης διάρκειας προγράμματα σπουδών, 5 έως 15 διδακτικών ωρών, οι οποίες επικεντρώνονται σε μια γνωστική περιοχή (Καριώτογλου, 2021). Η ΔΜΑ είναι μια ερευνητική δραστηριότητα, μια πρωτοπόρα διδακτική παρέμβαση και παράλληλα ένα νέο εκπαιδευτικό υλικό για μαθητές και εκπαιδευτικούς. Στηρίζεται σε ερευνητικά τεκμηριωμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες, οι οποίες είναι εναρμονισμένες με τις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών, καθώς και στα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα (Ψύλλος, 2021).

Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο, για να σχεδιαστεί σωστά μια διδασκαλία χρειάζεται να μελετηθεί συστηματικά το περιεχόμενο και να επιλεγθεί το μετασχηματισμένο που θα διδαχτεί, οι εννοιολογικές αλλαγές που θα επιδιωχθούν, τα μέσα και οι μέθοδοι, η αξιολόγηση, η διόρθωση της ΔΜΑ και η επανεφαρμογή της (Καριώτογλου, 2021). Περιλαμβάνει τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την εφαρμογή μιας ΔΜΑ ως κυκλικά εξελισσόμενη διαδικασία, η οποία στηρίζεται σε ερευνητικά δεδομένα (Ψύλλος, 2021). Το ρεύμα αυτό θέτει ως προϋπόθεση τον **Διδακτικό Μετασχηματισμό Περιεχομένου (ΔΜΠ)** -για τον οποίο θα γίνει εκτενή αναφορά σε επόμενο κεφάλαιο-, ώστε να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν οι ΔΜΑ και εν τέλει να κατακτηθεί η επιστημονική γνώση (Καριώτογλου, 2021).

Αν και οι Ψηφιακές Τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα του σχολείου, το μάθημα στο οποίο μπορούν να φανούν ιδιαίτερα χρήσιμες είναι αυτό της Φυσικής. Η αξιοποίηση τους φαίνεται να επιφέρει, θετικά αποτελέσματα στην βελτίωση της κατανόησης και της αντίληψης των παιδιών, αλλά και θετική αλλαγή της στάσης και της αντίληψης τους ως προς μαθήματα που φαίνονται σε κάποιους δυσνόητα ή βαρετά (Τζαγκουρνή, Καλογιαννάκης & Ζαράνης, 2019), όπως είναι αυτό των Φυσικών. Ωστόσο, κατά τους Anastasiades & Zaranis (2016), η διάδοση και η παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ είναι περιορισμένη.

Οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να λειτουργήσουν ιδιαίτερα βοηθητικά στη ΔΦΕ, καθώς προσφέρουν ισχυρά γνωστικά εργαλεία, όπως η προσομοίωση και η μοντελοποίηση των φυσικών φαινομένων, η συγχρονική δημιουργία γραφικών παραστάσεων και η αυτόματη επεξεργασία πειραματικών δεδομένων. Εντάσσονται σε δραστηριότητες διαισθητικής

προσέγγισης διαδικασιών και φαινομένων με κύριο σκοπό την προώθηση της διερευνητικής μάθησης και της ανακάλυψης της γνώσης από τους ίδιους τους μαθητές (Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018). Υποστηρίζουν με αποτελεσματικό τρόπο τη μάθηση με νέους τρόπους σε σχέση με το παρελθόν και παρέχουν τη δυνατότητα ενσωμάτωσης των σκαλωσιών μάθησης, διευκολύνοντας με αυτόν τον τρόπο την κατανόηση πολύπλοκων επιστημονικών εννοιών και διαδικασιών (Ψύλλος, 2021). Οι ΤΠΕ έχουν ιδιαίτερη παιδαγωγική αξία για τη διδασκαλία των ΦΕ, καθώς υποστηρίζουν και παρέχουν ποικιλία υπολογιστικών εργαλείων και τεχνολογικών επινοήσεων, τα οποία αλληλεπιδρούν και συνδιαμορφώνουν την ανθρώπινη σκέψη και πράξη, ενώ ταυτόχρονα τοποθετούν το μαθητή «στη θέση του ερευνητή με παρουσία και ενεργό συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία» (Μικρόπουλος, 2002:375, όπ. αναφ. στο Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018:78).

Με την αξιοποίηση των ΤΠΕ στις ΦΕ, καθίσταται δυνατός ο σχεδιασμός διδασκαλιών οι οποίες μπορούν να επιδράσουν σημαντικά στη διεύρυνση και στον εμπλουτισμό των διδακτικών διαδικασιών. Με αυτόν τον τρόπο αναπτύσσονται μαθησιακά περιβάλλοντα που διευκολύνουν την πρόκληση του ενδιαφέροντος, την ενεργητική συμμετοχή και την εποικοδόμηση της γνώσης από τους μαθητές (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2022). Σύμφωνα με τους Βλιώρα, Μουζάκη & Καλογιαννάκη (2018), ιδιαίτερη μαθησιακή αξία κατέχουν οι δυναμικές οπτικές αναπαραστάσεις και οι προσομοιώσεις, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στα παιδιά να θέτουν διερευνητικές ερωτήσεις, να υποθέτουν, να ελέγχουν και να αλλάζουν τις συνιστώσες ενός πειράματος, να δημιουργούν μοντέλα και να εξοικειώνονται με την επιστημονική μεθοδολογία. Κι ακόμα προσφέρουν οπτικοποίηση διαφόρων φυσικών φαινομένων και πειραμάτων, τα οποία δύσκολα θα εκτελούνταν στην πραγματική σχολική τάξη είτε λόγω επικινδυνότητας, είτε λόγω υψηλού κόστους (Τζαγκουρνή, Καλογιαννάκης & Ζαράνης, 2019). Από παιδαγωγική σκοπιά, η αξιοποίησή τους προωθεί την ενεργό μάθηση και την ανακάλυψη της γνώσης από τον ίδιο τον μαθητή.

Ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στο περιβάλλον της σχολικής αίθουσας κατέχουν οι προσομοιώσεις, αφού προσφέρουν στα παιδιά τη δυνατότητα να μελετήσουν διάφορα φαινόμενα, να χειριστούν μεταβλητές, να λάβουν άμεσα αποτελέσματα και να εξάγουν τα δικά τους συμπεράσματα: κι έτσι, επαναξιολογούν τις ιδέες τους, αποκτούν διορατικότητα και κριτική σκέψη. Διευκολύνουν, με αυτόν τον τρόπο την παιδαγωγική διαδικασία μέσω της οπτικοποίησης και αλληλεπίδρασης δυναμικών μοντέλων φυσικών φαινομένων (Τζαγκουρνή, Καλογιαννάκης & Ζαράνης, 2019). Μία προσομοίωση, που έχει σχεδιαστεί με σωστό κι ολοκληρωμένο τρόπο, δίνει την ευκαιρία στον μαθητή να προβλέψει την εξέλιξη των



ενεργειών του, να ερευνήσει τις επιδράσεις από την αλλαγή των αρχικών υποθέσεων, να συζητήσει τα αποτελέσματα με τους συμμαθητές του, ώστε να καταλήξει σε συμπεράσματα (Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018). Γενικότερα, η αξιοποίηση διαδραστικών δραστηριοτήτων και μέσων στη ΔΦΕ συνδράμουν στην επίτευξη εννοιολογικής κατανόησης και τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων των παιδιών (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2022).

Σύμφωνα με τους Clark et al (2009, όπ. αναφ. στο Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018), οι προσομοιώσεις χωρίζονται σε τρεις επιμέρους κατηγορίες:

- i. προσομοιώσεις που είναι εστιασμένες σε ένα θέμα και ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει κάποιες μεταβλητές που αφορούν μόνο το συγκεκριμένο φαινόμενο,
- ii. ολοκληρωμένα ψηφιακά περιβάλλοντα και μικρόκοσμους, στα οποία δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να κατασκευάσει τις δικές του απεικονίσεις και προσομοιώσεις, σχεδιάζοντας αντικείμενα και αποδίδοντάς τους συγκεκριμένες ιδιότητες,
- iii. μοντελοποιητές, οι οποίοι επιτρέπουν στον χρήστη να δημιουργήσει μοντέλα σχεδιάζοντας αντικείμενα και ορίζοντας κανόνες και νόμους για τη συμπεριφορά τους.

Ακόμα ένα σημαντικό εκπαιδευτικό εργαλείο, το οποίο αξιοποιεί τις ΤΠΕ κι ακολουθεί την εξέλιξη της τεχνολογίας, είναι η *ψηφιακή αφήγηση*. Η τελευταία αποτελεί ένα συνεργατικό εργαλείο διερεύνησης που μπορεί να αποφέρει πολλά οφέλη στους μαθητές, όπως: η άμεση εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία, η συνεργασία, η πρόκληση του ενδιαφέροντος των παιδιών, η ανάδειξη ιδιαίτερων δεξιοτήτων, η βελτίωση της σχέσης εκπαιδευτικού –μαθητών, η ανάπτυξη της δημιουργικής και της κριτικής σκέψης, η ανάδειξη διαφορετικών ιδεών και η ένταξη όλων των μαθητών. Ακόμα, οι μαθητές μαθαίνουν να οργανώνουν τις ιδέες τους, να θέτουν κατάλληλα ερωτήματα, να εκφράζουν ελεύθερα τη γνώμη τους, να ασκούν και να δέχονται εποικοδομητική κριτική, καθώς μοιράζονται τις αφηγήσεις με τους συμμαθητές τους (Ιωακειμίδου κ.ά , 2021).

Απαραίτητη προϋπόθεση όλων αυτών είναι ότι η χρήση των ΤΠΕ, θα πραγματοποιηθεί από προετοιμασμένους και καταρτισμένους εκπαιδευτικούς, με παιδαγωγικά ορθό τρόπο. Έτσι, θα πρέπει να θέτουν διδακτικά στο επίκεντρο τις ΤΠΕ για τον σχεδιασμό, την προετοιμασία και την ανατροφοδότηση των μαθητών τους, και παράλληλα με αντίστοιχους υποστηρικτικούς

θεσμούς, ενσωματωμένους στις δομές του εκπαιδευτικού συστήματος (Στασινάκης & Καλογιαννάκης, 2017).

Η αξιοποίηση λογισμικών διαδραστικής σχεδίασης μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τη διδασκαλία των ΦΕ, καθώς προσφέρει πολλά θετικά στοιχεία στους μαθητές. Προσελκύει την προσοχή και την αντίληψή τους, αυξάνει τη δυνατότητα ανάκλησης και αναγνώρισης πληροφοριών μέσω της αλληλεπίδρασής τους με τον διαδραστικό πίνακα, ενώ παρέχει ερμηνευτική κατανόηση αυτών των στοιχείων (Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2014). Ακόμα, η αξιοποίηση αυτών των λογισμικών παρέχουν ευελιξία στη ροή των δραστηριοτήτων, ενισχύουν την ενεργητική μάθηση και την ομαδοσυνεργατική δραστηριότητα, διαδικασίες που μπορούν να αλλάξουν παγιωμένες ρουτίνες της διδασκαλίας.

Οι ΤΠΕ παρέχουν γενικότερες εκπαιδευτικές λειτουργίες: η αξιοποίησή του ως πηγή πληροφόρησης και εποπτικού μέσου, η χρήση του ως γνωστικού και αναπτυξιακού εργαλείου, η χρήση του ως μέσο διασκέδασης και άτυπης μάθησης (Ράπτης & Ράπτη, 2007). Αλλά ίσως το σημαντικότερο πλεονέκτημά του είναι η προσομοίωση πειραμάτων. Ο πειραματισμός αποτελεί βασικό στοιχείο της μεθόδου των Φυσικών Επιστημών, ενώ τα βιβλία των Φυσικών του Δημοτικού Σχολείου δίνουν έμφαση στον μαθητοκεντρικό προσανατολισμό και ειδικότερα στην ανακάλυψη και στον πειραματισμό από τους μαθητές.

Αν αναλογιστούμε τα παραπάνω, γίνεται αντιληπτό ότι η ένταξη και χρήση Ψηφιακών Τεχνολογιών στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών βοηθά στην αποτελεσματικότητά της. Με άλλα λόγια, η αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών συνιστά ένα πολύτιμο εργαλείο για τη βελτίωση της διδακτικής πράξης και της κατανόησης και της αντίληψης των παιδιών. Επιπλέον, οι ΤΠΕ δύνανται να επιφέρουν θετική αλλαγή της στάσης και της αντίληψης των μαθητών ως προς μαθήματα που από την πλειοψηφία φαίνονταν δυσνόητα ή μονότονα (Τζαγκουρνή, Καλογιαννάκης & Ζαράνης, 2019).

### 3.3 Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών μέσω Διερεύνησης

Η ιδέα της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών μέσω μιας **Διερευνητικής Διαδικασίας (inquiry)** έχει μια μακρά ιστορία. Παράλληλα υπάρχει μια εξίσου μακρά ιστορία στη σύγχυση ως προς το τι είναι πραγματικά η διδασκαλία μέσω Διερεύνησης κι ανεξαρτήτως του ορισμού της ως προς το πώς αυτή εφαρμόζεται στην τάξη.

Η Διερευνητική Μάθηση προωθείται επίσημα σε πολλές χώρες ως παιδαγωγική προσέγγιση για τη βελτίωση της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες (Στυλιανίδου, Κουλούρης, & Σωτηρίου, 2011). Η Διερεύνηση μπορεί να οριστεί ως «η συνειδητή διαδικασία διάγνωσης προβλημάτων, κριτικής θεώρησης πειραμάτων, και διάκρισης εναλλακτικών λύσεων, σχεδιασμού ερευνών, διερεύνησης εικασιών, αναζήτησης πληροφοριών, κατασκευής μοντέλων, συζήτησης με «όμοιους» (peers), και διατύπωσης συνεκτικών επιχειρημάτων» (Linn, Davis & Bell, 2004).

Η Διερευνητική Μάθηση αποτελεί μια εκπαιδευτική στρατηγική, μαθητοκεντρικά σχεδιασμένη, η οποία προωθεί την ενεργητική, ανακαλυπτική κι αυθεντική μάθηση, δίνοντας έτσι την ευκαιρία στους μαθητές να αυτενεργήσουν και να λάβουν πρωτοβουλίες, ώστε να οδηγηθούν οι ίδιοι στη γνώση. Οι μαθητές κατακτούν τη γνώση μέσα από την υιοθέτηση επιστημονικών πρακτικών, όπως είναι η διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων και υποθέσεων, ο πειραματισμός, η παρατήρηση κ.ά. (Χατζογλίδου, Αμπαρτζάκη & Καλογιαννάκης, 2021).

Βασικό χαρακτηριστικό της εν λόγω στρατηγικής είναι ότι ενστερνίζεται την αρχή ότι οι προϋπάρχουσες γνώσεις που κατέχουμε είναι απλώς πεποιθήσεις που, για να γίνουν επιστημονικές γνώσεις, είναι απαραίτητο να τεκμηριωθούν λογικά. Έτσι, η αξιοποίηση διερευνητικών διδακτικών μεθόδων στηρίζεται στην ανάδειξη και τον έλεγχο των αρχικών διαισθητικών ιδεών και των αντιλήψεων των μαθητών, οι οποίες συχνά εμπίπτουν σε παρανοήσεις και διαφέρουν από τις αντίστοιχες επιστημονικά αποδεκτές. Κατά τους Χατζογλίδου, Αμπαρτζάκη & Καλογιαννάκη (2021), η εννοιολογική αλλαγή σε αυτές τις αρχικές παρανοήσεις των παιδιών μπορεί να επιτευχθεί μέσω της **γνωστικής σύγκρουσης**, η οποία προκύπτει όταν παρουσιαστούν στους μαθητές διάφορα δεδομένα που αντικρούουν τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις τους. Στους μαθητές θα πρέπει δίνονται ξεκάθαροι στόχοι και ενδογενή κίνητρα ώστε να επιτύχουν τη διόρθωση λανθασμένων παρανοήσεων (Τζαγκουρνή, Καλογιαννάκης & Ζαράνης, 2019). Με αυτόν τον τρόπο τα παιδιά, μέσα από τις δικές τους παρατηρήσεις, αναθεωρούν κι υιοθετούν καινούριες αντιλήψεις οι οποίες συμβαδίζουν με τις αντίστοιχες επιστημονικές. Σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της γνωστικής σύγκρουσης, κι επομένως της εννοιολογικής αλλαγής, είναι ο εκπαιδευτικός. Ο τελευταίος καλείται να εντοπίσει τις αρχικές αντιλήψεις και παρανοήσεις των μαθητών και να οργανώσει τις κατάλληλες δραστηριότητες, ώστε αυτές να ανατραπούν μέσα από την ανακάλυψη των ίδιων των μαθητών (Χατζογλίδου, Αμπαρτζάκη & Καλογιαννάκης, 2021).

Οι σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις δίνουν ιδιαίτερη σημασία στις πρακτικές που προωθούν τη μάθηση μέσω διερεύνησης -είτε ατομική, είτε ομαδική- κι αξιοποιούν τα σύγχρονα ψηφιακά

συστήματα, αποσκοπώντας στη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων κατά τη διδασκαλία των ΦΕ (Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018). Η μέθοδος με Διερεύνηση έχει εφαρμοστεί και από τη συγγραφική ομάδα των σχολικών εγχειριδίων «Φυσικά -Ερευνώ κι Ανακαλύπτω» της Ε΄ και Στ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου, με στόχο την προώθηση και υιοθέτηση του επιστημονικού τρόπου σκέψης (Καλκάνης, 2021).

Η Επιστημονική μεθοδολογία της Διερεύνησης αποτελεί μια συνεχή κυκλική διαδικασία των παρακάτω 8 βημάτων (Μιχαηλίδης, 2021):

1. **Παρατήρηση.** Συλλέγονται στοιχεία μέσω παρατηρήσεων, πειραματισμών, μελέτης της βιβλιογραφίας, συζήτησης με κατάλληλα πρόσωπα κ.λπ.
2. **Επεξεργασία των στοιχείων** που συλλέχθηκαν στο προηγούμενο βήμα, ώστε να ελεγχθεί η εγκυρότητά τους, να γίνουν πιο κατανοητά και σαφή (πίνακες, γραφήματα, μετασχηματισμοί) και να εντοπιστούν οι δομές και οι σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ τους.
3. **Σχηματισμός υποθέσεων** για περιγραφή των δομών και σχέσεων που εντοπίστηκαν στο προηγούμενο βήμα.
4. **Έλεγχος των υποθέσεων** μέσω πειραματισμών και παρατηρήσεων.
5. **Συμπέρασμα** ως προς την αξιοπιστία των υποθέσεων. Αν κατά τον έλεγχο τα στοιχεία είναι ασύμβατα με τις υποθέσεις επαναλαμβάνεται η διαδικασία σχηματισμού υποθέσεων και/ή επεξεργασίας. Αν είναι συμβατά, τότε ακολουθεί
6. **Αναστοχασμός**, δηλαδή επανεξέταση και επανάληψη διαδικασίας, αν αυτό κριθεί απαραίτητο.
7. **Γενίκευση:** ανασκόπηση συνεπειών των ευρημάτων, πιθανολόγηση της ισχύος των συμπερασμάτων πέραν των συγκεκριμένων παρατηρήσεων και σχηματισμός γενικότερης «θεωρίας».
8. **Κοινοποίηση των αποτελεσμάτων** με απλό και κατανοητό τρόπο και με καθιερωμένο λεξιλόγιο, ενώ αποφεύγονται διατυπώσεις που δημιουργούν παρανοήσεις.

Σύμφωνα με τα παραπάνω βήματα, η Διερευνητική Μάθηση ακολουθώντας τα βήματα της Επιστημονικής μεθόδου της έρευνας, μπορεί να επιτύχει (Καλκάνης, 2021):

- ✓ Την **πρόκληση ενδιαφέροντος** των διδασκομένων για το συγκεκριμένο θέμα που διαπραγματεύεται η εκπαιδευτικής διαδικασία με εναύσματα.

- ✓ Τον **προβληματισμό και τη διατύπωση υποθέσεων ή προτάσεων** από τους διδασκομένους για τον τρόπο μελέτης της θεματικής, ώστε να γίνει σύνδεση της συγκεκριμένης θεματικής με τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους.
- ✓ Τον **πειραματισμό** των διδασκομένων, ομαδοποιώντας τους και αναθέτοντας ρόλους. Ο πειραματισμός πρέπει να είναι αποδεικτικός (απορριπτικός ή επιβεβαιωτικός) μιας υπόθεσης και ανακαλυπτικός της «θεωρίας» των εκπαιδευόμενων.
- ✓ Τη **διατύπωση παρατηρήσεων, αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων των διδασκομένων** που θα αποτελέσουν τη δική τους «θεωρία».
- ✓ Την **εφαρμογή της «θεωρίας»**, ώστε οι διδασκόμενοι να την **εμπεδώσουν**, να τη **γενικεύσουν** σε ευρύτερες θεματικές και να την **ερμηνεύσουν** με τον μικρόκοσμο.

Από τα παραπάνω διαφαίνεται ο διττός χαρακτήρας της Διερεύνησης, καθώς αποτελεί τόσο παιδαγωγική προσέγγιση όσο και αντικείμενο μάθησης. Οι μαθητές, διερευνώντας κάποιο φαινόμενο, αναπτύσσουν τις δεξιότητες που χρειάζονται για να πραγματοποιηθεί η διερευνητική διαδικασία και να εμβαθύνουν στη φύση και τα χαρακτηριστικά της. Οι μαθητές κατακτούν τη νέα γνώση, καθώς στηρίζονται στα δεδομένα και τις πληροφορίες που οι ίδιοι έχουν συλλέξει μέσω παρατηρήσεων, πειραμάτων και των συνδέσεών τους με τις προϋπάρχουσες γνώσεις, τις βιωματικές εμπειρίες και τις αντιλήψεις τους (Ψύλλος, 2021). Κατανοούν τα διάφορα φαινόμενα, εξοικειώνονται με την επιστημονική σκέψη και οριοθετούν αυτή την επιστήμη από τις διάφορες άλλες γνωσιακές περιοχές.

Σπουδαίο ρόλο στην υποστήριξη της αποτελεσματικής διερευνητικής μάθησης παρέχει η σταδιακή κι ελεγχόμενη καθοδήγηση των μαθητών με κατάλληλες **σκαλωσιές μάθησης**, τις οποίες παρέχουν οι Ψηφιακές Τεχνολογίες π.χ. με περιβάλλοντα τα οποία ενσωματώνουν γνωσιακά εργαλεία, όπως κατάλληλες υποδείξεις, πληροφοριακά κείμενα, φύλλα εργασίας, εργαλεία καταγραφής δεδομένων ή ενεργειών. Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη ΔΦΕ είναι ικανή να υποστηρίξει τη Διερευνητική Μάθηση και να συνδράμει στον δραστικό μετασχηματισμό της παραδοσιακής διδασκαλίας, ανοίγοντας νέες προοπτικές και νέα ερωτήματα, τα οποία αποτελούν αντικείμενο ερευνών (Ψύλλος, 2021).

Σύμφωνα με τον Καριώτογλου (2021), ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών, σε μορφή διάλεξης από τον διδάσκοντα, έχει προ πολλού ξεπεραστεί. Η διδακτική και μαθησιακή διαδικασία με στεγνή παρουσίαση της θεωρίας, απλή αποστήθιση και επίλυση μαθηματικών τύπων και έλλειψη ενεργής συμμετοχής των μαθητών, δεν μπορεί παρά να είναι καταδικασμένη για αποτυχία. Έτσι, κεντρικό ρόλο στην αναζήτηση νέου προσανατολισμού

στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών έπαιξαν οι Ψηφιακές Τεχνολογίες, αλλάζοντας τη δομή, τους στόχους, τους τρόπους προσέγγισης όλων των πτυχών της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η αξιοποίηση των παιδαγωγικών χαρακτηριστικών των Ψηφιακών Τεχνολογιών μπορεί να βοηθήσει στη μετακίνηση από το δασκαλοκεντρικό σύστημα διδασκαλίας σε ανοικτά περιβάλλοντα, τα οποία ευνοούν την ενεργητική, αλληλεπιδραστική και συνεργατική μάθηση για όλους τους μαθητές (Βασιλούδης, 2011). Η ίδια η φύση του μαθήματος των Φυσικών επιβάλλει να δίνεται στους μαθητές η δυνατότητα να πειραματιστούν, να δοκιμάσουν, να ανακαλύψουν, να μάθουν και όλα αυτά μέσα σε ένα πολυπρισματικό περιβάλλον μάθησης, με διαφορετικά ερεθίσματα και με τη χρήση πολλαπλών μέσων.

Στη χώρα μας αναπτύσσονται συνεχώς καλές πρακτικές όπως είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση διδακτικών σεναρίων που στηρίζονται στη μεθοδολογία της Διερεύνησης, υπό το πρίσμα των ΤΠΕ και η προώθησή τους στην εκπαιδευτική κοινότητα μέσω διαδικτυακών αποθετηρίων (όπως στην πλατφόρμα «Αίσωπος» και το «Φωτόδεντρο»). Μέσα από αυτήν τη διαδικασία επιχειρείται να ανατραπουν παγιωμένες και παρωχημένες δασκαλοκεντρικές πρακτικές και να αντικατασταθούν από νέες που θα θέτουν τον μαθητή στο κέντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Έτσι, οι μαθητές σταδιακά θα κατακτήσουν την ικανότητα διατύπωσης και ελέγχου των αρχικών υποθέσεων, της επίλυσης προβλημάτων, της ανακάλυψης, της εξήγησης και συμπερασμού και εν τέλει να οδηγηθούν στην εννοιολογική κατανόηση των φυσικών φαινομένων που μελετούν (Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018).

Καθοριστικό ρόλο στην εφαρμογή της Διερεύνησης, διαδραματίζουν οι εκπαιδευτικοί με το να υποβάλλουν ερωτήσεις με διαφορετικούς σκοπούς, όπως για να προωθήσουν τη δράση των παιδιών, να ελέγξουν τη γνώση τους, να ενεργοποιήσουν τη σκέψη τους, να ενθαρρύνουν τη διερεύνηση και τους πειραματισμούς τους. Ωστόσο, η ΔΦΕ μέσω μιας Διερευνητικής Μεθοδολογίας θέτει πολύπλοκες προκλήσεις για τους εκπαιδευτικούς, γι' αυτό είναι σημαντική η αντικατάσταση των παραδοσιακών ρόλων τους από τους καινούριους τους ρόλους. Εξάλλου «διδάσκω» Φυσικές Επιστήμες στους μαθητές σημαίνει ότι τους δίνω κίνητρα και τη δυνατότητα να συμμετέχουν σε σωστά σχεδιασμένες διερευνήσεις εννοιών και φαινομένων. Στα σύγχρονα Αναλυτικά Προγράμματα, η καλλιέργεια διερευνητικού πνεύματος αποτελεί προτεραιότητα της εκπαίδευσης των μαθητών και θεωρείται ουσιαστική για την ανάπτυξη του Επιστημονικού τους Εγγραμματισμού.

### 3.4 Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου (ΔΜΠ) στις Φυσικές Επιστήμες

Ο όρος «Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου» εισήχθη για πρώτη φορά το 1985 από τον Chevallard, ως «transposition didactique» στη διδακτική των Μαθηματικών. Με τον όρο αυτό δηλώνεται *«κάθε αλλαγή ή και επιλογή στο επιστημονικό περιεχόμενο των ΦΕ, σε έναν τύπο γνώσης που είναι κατάλληλος να διδαχτεί στο στοχούμενο πληθυσμό, π.χ. Νηπιαγωγείο, Δημοτικό, Γυμνάσιο κ.λπ. ώστε αυτό να γίνει κατανοητό από τους μαθητές/τριες»* (Καριώτογλου, 2021). Με αυτόν τον τρόπο δηλώνεται η μεταφορά της γνώσης από τον χώρο της επιστήμης στον χώρο της διδασκαλίας κι εκπαίδευσης. Ωστόσο, η γνώση που «διδάσκεται» στη σχολική αίθουσα δε μπορεί να ταυτίζεται με την επιστημονική γνώση, καθώς διαφέρουν ως προς τη λειτουργία, την προέλευση και τον προορισμό. Ο ΔΜΠ αποτελεί μια πολύπλοκη διαδικασία που υπερβαίνει την απλοποίηση της γνώσης, ενώ λαμβάνει υπόψη επιστημολογικούς και ψυχολογικούς παράγοντες (Καριώτογλου, 2006).

Σύμφωνα με τη Χαλκιά (2013), συνήθως απαιτείται μεγάλη υπέρβαση της καθημερινής εμπειρίας των μαθητών που προκύπτει από τον αισθητηριακό τους κόσμο, ώστε να γίνουν κατανοητά τα διάφορα στοιχεία του περιεχομένου. Με αυτόν τον τρόπο, η εκπαιδευτική ερευνητική κοινότητα αντιμετωπίζει την προσπάθεια ΔΜΠ σε σχολική επιστήμη ως μεγάλη πρόκληση. Ο μετασχηματισμός αυτός μπορεί να γίνει είτε ως συστηματική τροποποίηση του περιεχομένου, είτε ως απλοποίηση του περιεχομένου, είτε ως μαθηματικός φορμαλισμός.

Το πρώτο στάδιο του ΔΜΠ αφορά τις γνώσεις που θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να είναι εφοδιασμένος ώστε να διδάξει μία έννοια ή ένα φαινόμενο στους μαθητές, ενώ το δεύτερο στάδιο αφορά το περιεχόμενο που πρόκειται να μάθουν οι μαθητές (Καριώτογλου, 2021).

Κατά τον Σοφό (2009), η διαδικασία του διδακτικού μετασχηματισμού χωρίζεται σε πέντε φάσεις:

- 1) Εμπειρική σύλληψη και χαρτογράφηση μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης.
- 2) Αιτιολόγηση των στόχων και συσχετίσή τους με διάφορες παιδαγωγικές διαστάσεις.
- 3) Διδακτικός σχεδιασμός της δράσης.
- 4) Εφαρμογή της δράσης και σύνδεση με τους στόχους που έχουν τεθεί.
- 5) Αξιολόγηση του παιδαγωγικού προγράμματος.

Αν και ο μετασχηματισμός στις ΦΕ είναι μια διαδικασία που γίνεται καθημερινά κι αυθόρμητα στη σχολική τάξη από τους εκπαιδευτικούς, και παρά τη σημαντικότητά του στην εκπαίδευση, δεν μελετάται ούτε σε θεωρητικό, ούτε σε πρακτικό επίπεδο μέσα από τις εφαρμογές στη διδασκαλία (Καριώτογλου, 2021). Η γνώση προκύπτει από τη συστηματική μελέτη των ΔΜΑ, στις οποίες δηλώνεται άλλοτε έκδηλα και άλλοτε άδηλα. Οι ΔΜΑ που περιλαμβάνουν κι εμπλουτίζονται με ΤΠΕ προσδίδουν ένα ισχυρό και δυναμικό πλαίσιο που προωθεί τη διερεύνηση και τον δημιουργικό ΔΜΠ, με σκοπό να το προσαρμόσουν στις ιδέες και τις απαιτήσεις των μαθητών (Ψύλλος, 2021).

Η γνώση αναφοράς που τροποποιείται είναι η αντίστοιχη επιστημονική, μιας και αυτή χαρακτηρίζεται από μεταβλητότητα, ενώ το περιεχόμενο που μετασχηματίζεται είναι αυτό της προγενέστερης ή ανώτερης εκπαιδευτικής βαθμίδας π.χ. για να διδαχτεί κάτι στο Δημοτικό, θα πρέπει να μετασχηματιστεί το περιεχόμενο διδασκαλίας του Γυμνασίου (Καριώτογλου, 2021).

Κάποιες από τις βασικές αρχές που ακολουθούνται για έναν επιτυχημένο ΔΜΠ είναι η ποιοτική εισαγωγή των εννοιών και φαινομένων έναντι της μαθηματικής, η μετατόπιση του πεδίου εφαρμογής, η αξιοποίηση μοντέλων και προσομοιώσεων για τη διδασκαλία διαδικασιών και η ρητή διδασκαλία των σταδίων ενός πειράματος (Καριώτογλου, 2021). Μία ακόμα αρχή του διδακτικού μετασχηματισμού είναι ότι σε κάποιες εφαρμογές των ΔΜΑ ίσως χρειαστεί να γίνει κάποια αλλαγή στη σειρά με την οποία διδάσκονται οι έννοιες, ενώ ο εκπαιδευτικός μπορεί ακόμα και να επιλέξει να διδάξει στους μαθητές ένα φαινόμενο ή μια έννοια χωρίς να αναλύσει όλους τους παράγοντες. Ακόμα, πολύ συχνά οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν μοντέλα, προσομοιώσεις, απλά κείμενα και βίντεο, αποφεύγοντας να δώσουν έμφαση στο μαθηματικό κομμάτι, με σκοπό για να γίνουν περισσότερο κατανοητά από τους μαθητές (Καριώτογλου, 2021).

Το λεξιλόγιο του εκπαιδευτικού, ο οποίος επιχειρεί ΔΜΠ, δεν μπορεί να μείνει ανεπηρέαστο, καθώς χρησιμοποιεί πιο απλές λέξεις (λεκτική απλοποίηση) και μετονομάζει τις επιστημονικές έννοιες έτσι ώστε να είναι πιο οικείες στους μαθητές. Ακόμα, όταν θελήσει να πραγματοποιήσει ένα πείραμα ή μία προσομοίωση, θα χρησιμοποιήσει όσο το δυνατόν πιο απλά υλικά από την καθημερινότητα των παιδιών.

Ο ΔΜΠ, παρόλο που είναι αναγκαίος και σημαντικός για την εκπαίδευση, δύσκολα γίνεται αποδεκτός από την Επιστήμη. Ωστόσο, οι ειδικοί της ΔΦΕ δέχονται με μεγαλύτερη άνεση κι ευκολία τον ΔΜΠ ακριβώς επειδή γνωρίζουν κι αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητά του στην



εκπαίδευση (Καριώτογλου, 2021). Οι τελευταίοι τον θεωρούν άκρως απαραίτητο να πραγματοποιείται αυτός ο μετασχηματισμός λόγω των αποδεδειγμένων μεγάλων δυσκολιών που παρουσιάζουν τα παιδιά στην κατανόηση κι αφομοίωση του περιεχομένου.

## 4. Μετασχηματισμός και Δημιουργία του Πολυμορφικού Εκπαιδευτικού Περιβάλλοντος «Φως»

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστεί το πολυμεσικό ΕΥ που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Αφορά την 10<sup>η</sup> ενότητα των Φυσικών της Στ' τάξης Δημοτικού και πρόκειται για έναν Διδακτικό Μετασχηματισμό Περιεχομένου του σχολικού εγχειριδίου. Επιπλέον, θα γίνει μια σύντομη αναφορά στα εργαλεία ΤΠΕ που αξιοποιήθηκαν για την υλοποίηση του ΕΥ.

### 4.1 Εργαλεία ΤΠΕ και δημιουργίας πολυμεσικού υλικού

Για τις ανάγκες σχεδιασμού και υλοποίησης του ΕΥ αξιοποιήθηκαν μια σειρά από εργαλεία ΤΠΕ, με σκοπό τη δημιουργία πολυμεσικού υλικού.

- **H5P:** Το κυριότερο εργαλείο για την ανάπτυξη του ΕΥ. Επιτρέπει τη δημιουργία διαδραστικού ΕΥ και στη συνέχεια την ενσωμάτωσή του σε μια πλατφόρμα διαχείρισης μάθησης (LMS).
- **Chamilo:** Η πλατφόρμα διαχείρισης μάθησης (LMS) που φιλοξένησε το ΕΥ. Πολύ εύκολη κι απλή στην πλοήγηση και στη διαχείρισή της.
- **Padlet:** Ο εικονικός «τοίχος», ώστε να αναρτήσουν οι εκπαιδευόμενοι τις απόψεις τους, όπως τους ζητήθηκε στην πρώτη ΔΕ.
- **PowerPoint:** Το λογισμικό αυτό χρησιμοποιήθηκε ώστε να σχεδιαστεί το ΕΥ που στη συνέχεια ενσωματώθηκε στο H5P.
- **Plotagon:** Το λογισμικό αυτό χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία βίντεο, τόσο για την εισαγωγή και τη σύνοψη των ενοτήτων, όσο και για την εισαγωγή νέων πληροφοριών. Επιπλέον συνείσφερε στη δημιουργία του avatar που χρησιμοποιήθηκε στο ΕΥ.
- **Doodly:** Το λογισμικό αυτό αξιοποιήθηκε για τη δημιουργία βίντεο, ώστε να γίνει εισαγωγή νέων πληροφοριών.
- **Online Audio Converter:** Το διαδικτυακό αυτό εργαλείο χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία και μετατροπή των ηχογραφήσεων.
- **GifAnimator:** Το εργαλείο αυτό επέτρεψε τη δημιουργία κινούμενων εικόνων.

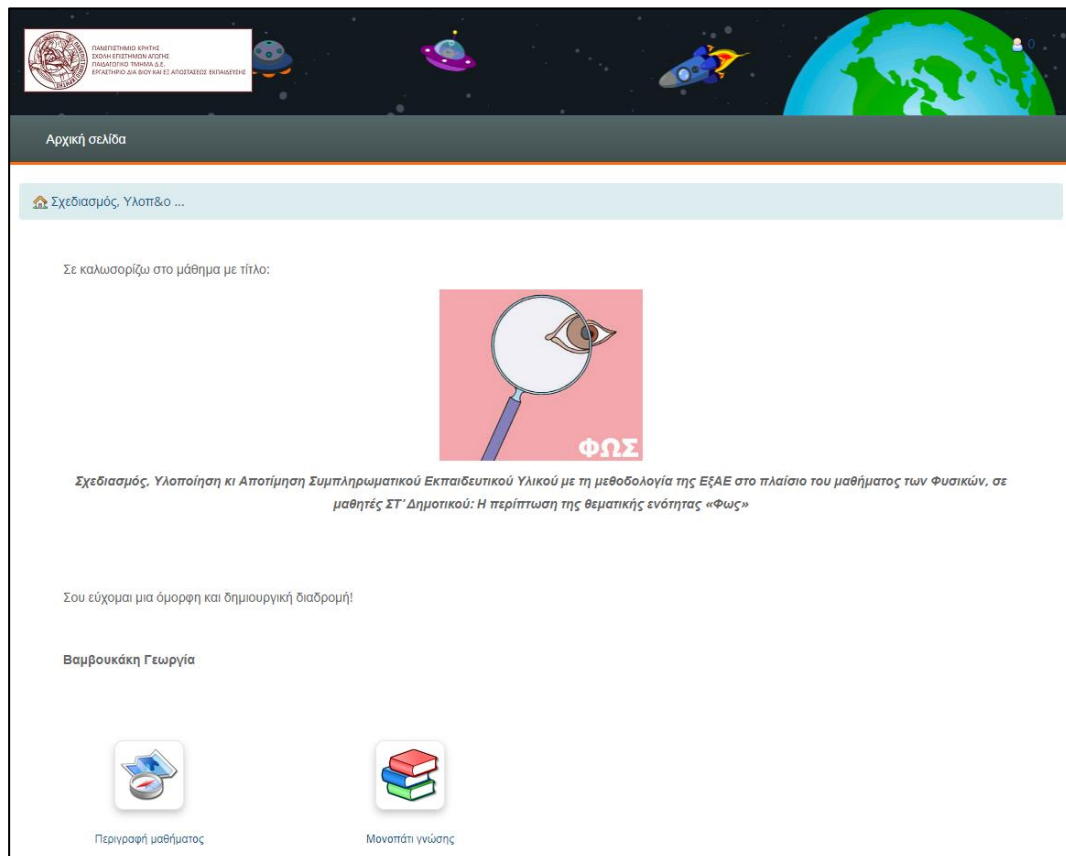
- Εργαλείο ηχογράφησης φωνής από smartphone Samsung.
- Ζωγραφική των Windows για την επεξεργασία εικόνων.

## 4.2 Παρουσίαση Εκπαιδευτικού Υλικού

Το λογισμικό που αναπτύχθηκε και που πρόκειται να παρουσιαστεί, αποτελεί υλικό Συμπληρωματικής Σχολικής εξΑΕ και δύναται να λειτουργήσει επικουρικά στη διδασκαλία της ενότητας «Φως» της Στ΄ τάξης, σε συνδυασμό με το σχολικό εγχειρίδιο. Στηρίχθηκε στη μεθοδολογία και στις αρχές της εξΑΕ, στις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης, και στις αρχές, στον σκοπό και τους στόχους διδασκαλίας, όπως ορίζονται στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.).

Το ΕΥ φιλοξενείται στην πλατφόρμα **Chamilo** και ο χρήστης μπορεί να εισέλθει στο μάθημα μέσω της διεύθυνσης URL:

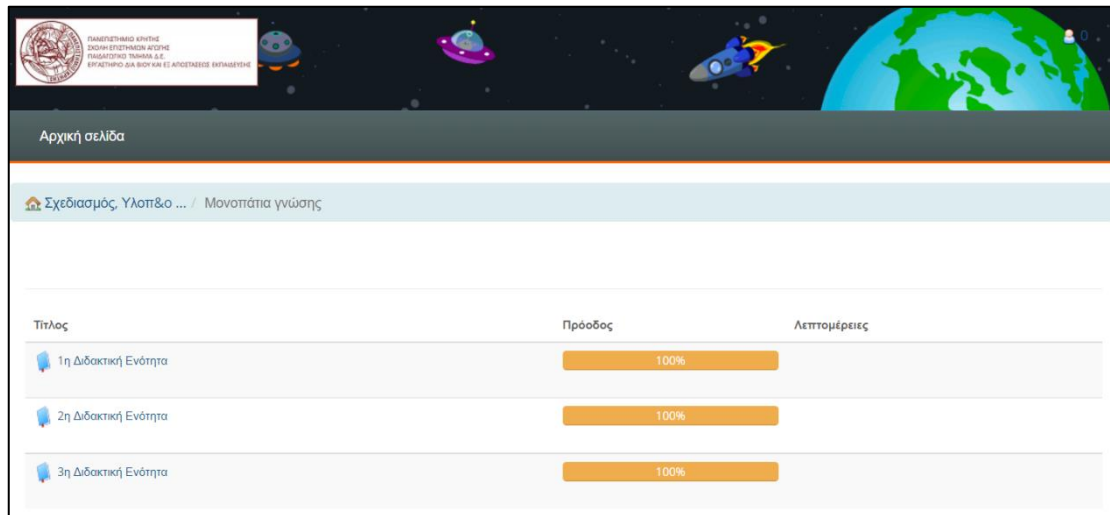
[http://chamilo.datacenter.uoc.gr/metchamilo/courses/SXEDIASMOSYLOPOIISHKIA POTIMHSHSYMPL/index.php?id\\_session=0](http://chamilo.datacenter.uoc.gr/metchamilo/courses/SXEDIASMOSYLOPOIISHKIA POTIMHSHSYMPL/index.php?id_session=0)



The screenshot shows the main interface of the Chamilo course. At the top, there is a header with the University of Crete logo and navigation icons. Below the header, the course title is displayed: "Σχεδιασμός, Υλοποίη...". A central graphic features a magnifying glass over an eye with the Greek letters "ΦΩΣ" (Light) below it. The text below the graphic reads: "Σχεδιασμός, Υλοποίηση κι Αποτίμηση Συμπληρωματικού Εκπαιδευτικού Υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών, σε μαθητές ΣΤ΄ Δημοτικού: Η περίπτωση της θεματικής ενότητας «Φως»". At the bottom, there are two icons: "Περιορήθ μάθηματος" (Course Overview) and "Μονοπάτι γνώσης" (Knowledge Path).

3. Είσοδος στο μάθημα

Κατά την **είσοδό** του ο χρήστης συναντά την αρχική σελίδα του μαθήματος (εικόνα 1), όπου του απευθύνεται φιλικός χαιρετισμός από τη δημιουργό. Από τη σελίδα αυτή μπορεί είτε να επιλέξει το εικονίδιο «**Περιγραφή μαθήματος**» όπου εκεί θα βρει χρήσιμες πληροφορίες για το μάθημα (σκοπός, στόχοι, προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα κ.ά.), είτε το εικονίδιο «**Μονοπάτι γνώσης**» όπου εκεί θα εισέλθει στις Διδακτικές Ενότητες που διαρθρώνεται το μάθημα (εικόνα 2).

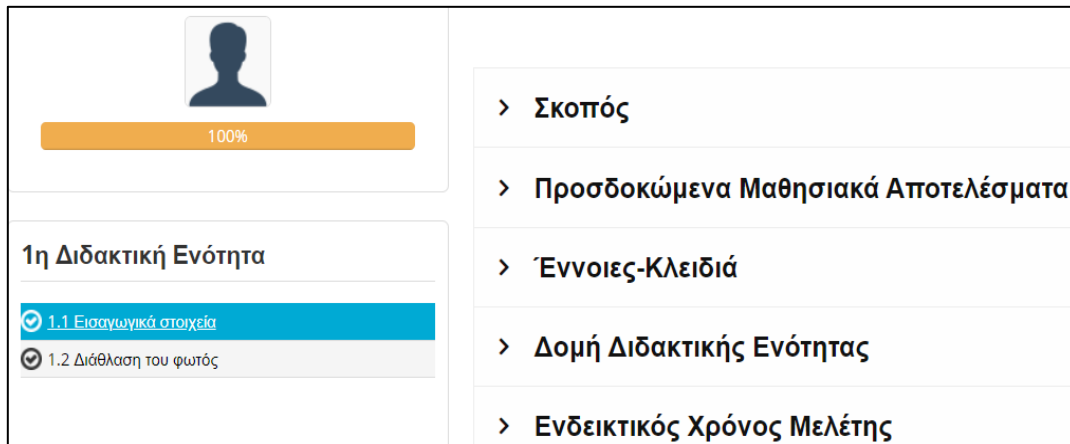


4. Οι Διδακτικές Ενότητες του μαθήματος

Όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα, το μάθημα αποτελείται από τρεις Διδακτικές Ενότητες (ΔΕ). Η 1<sup>η</sup> ΔΕ αφορά τη «**Διάθλαση του φωτός**», η 2<sup>η</sup> σχετίζεται με το «**Φως και Χρώματα**» και η 3<sup>η</sup> ασχολείται με «**Το μάτι μας – Πώς βλέπουμε;**». Καθεμία από τις ενότητες αυτές αποτελείται από τα **Εισαγωγικά στοιχεία** και από το **κυρίως μέρος της παρουσίασης της ενότητας**.

Τα **εισαγωγικά στοιχεία** κάθε ενότητας όπως φαίνονται στην εικόνα 3, περιλαμβάνουν τον Σκοπό, τα Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα, τις Έννοιες-Κλειδιά, τη Δομή και τον Ενδεικτικός χρόνος μελέτης της ΔΕ. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τα Προσδοκώμενα

Μαθησιακά Αποτελέσματα, αυτά παρουσιάζονται σε επίπεδο γνώσεων, σε επίπεδο δεξιοτήτων και σε επίπεδο στάσεων.



The screenshot shows a user profile with a 100% progress bar. Below it, the course structure is displayed:

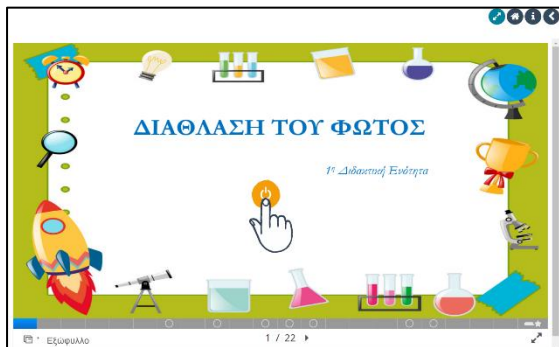
- 1η Διδακτική Ενότητα
  - 1.1 Εισαγωγικά στοιχεία (highlighted)
  - 1.2 Διάθλαση του φωτός

On the right, a list of objectives is shown:

- > Σκοπός
- > Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα
- > Έννοιες-Κλειδιά
- > Δομή Διδακτικής Ενότητας
- > Ενδεικτικός Χρόνος Μελέτης

3. Τα εισαγωγικά στοιχεία- 1<sup>η</sup> ΔΕ

Το κύριο μέρος της παρουσίασης της ενότητας, ξεκινάει με το εξώφυλλο της κάθε ΔΕ (εικόνες 4,5,6). Πατώντας την κινούμενη εικόνα με το χεράκι, γίνεται η είσοδος στο υλικό της ενότητας.



4. Εξώφυλλο 1ης ΔΕ

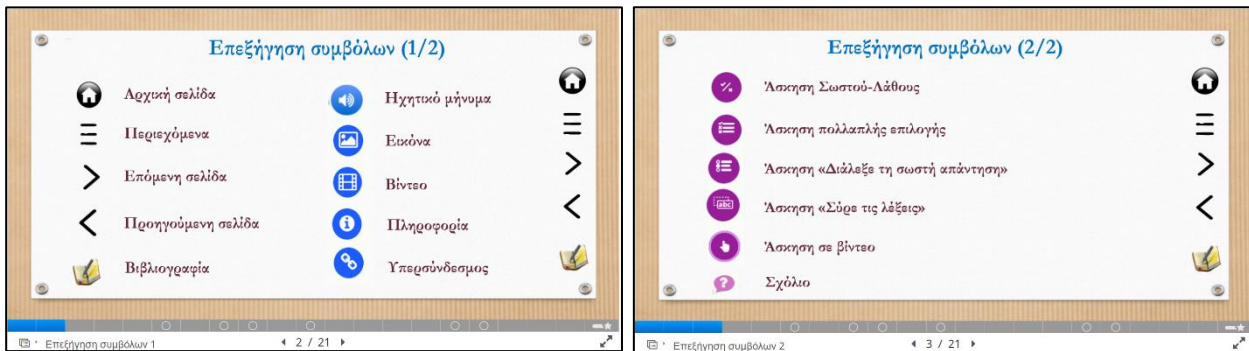


5. Εξώφυλλο 2ης ΔΕ



6. Εξώφυλλο 3ης ΔΕ

Οι αμέσως επόμενες διαφάνειες, και στις τρεις ΔΕ, παρουσιάζουν κι **εξηγούν τα σύμβολα** που θα συναντήσει ο χρήστης (εικόνα 7). Αυτά αποτελούν είτε κουμπιά πλοήγησης (αρχική σελίδα, περιεχόμενα, επόμενη σελίδα, προηγούμενη σελίδα, περιεχόμενα), είτε κουμπιά για εισαγωγή επιπλέον πληροφοριών (ηχητικό μήνυμα, εικόνα, βίντεο, πληροφορία κειμένου, υπερσύνδεσμος), είτε κουμπιά που οδηγούν σε δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης διαφόρων τύπων.



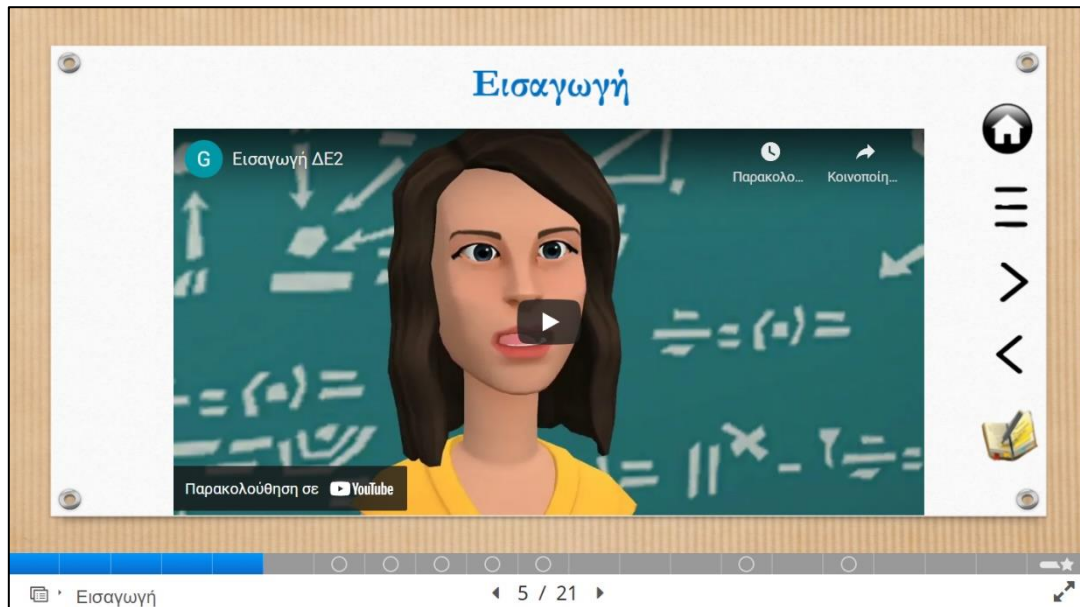
7. Οι επεξηγήσεις των συμβόλων

Στην τέταρτη διαφάνεια κάθε ενότητας, ο χρήστης μπορεί να δει τα **Περιεχόμενα** (εικόνα 8) και μέσω των υπερσυνδέσμων να μεταβεί αμέσως σε όποιο τμήμα της παρουσίασης επιθυμεί.



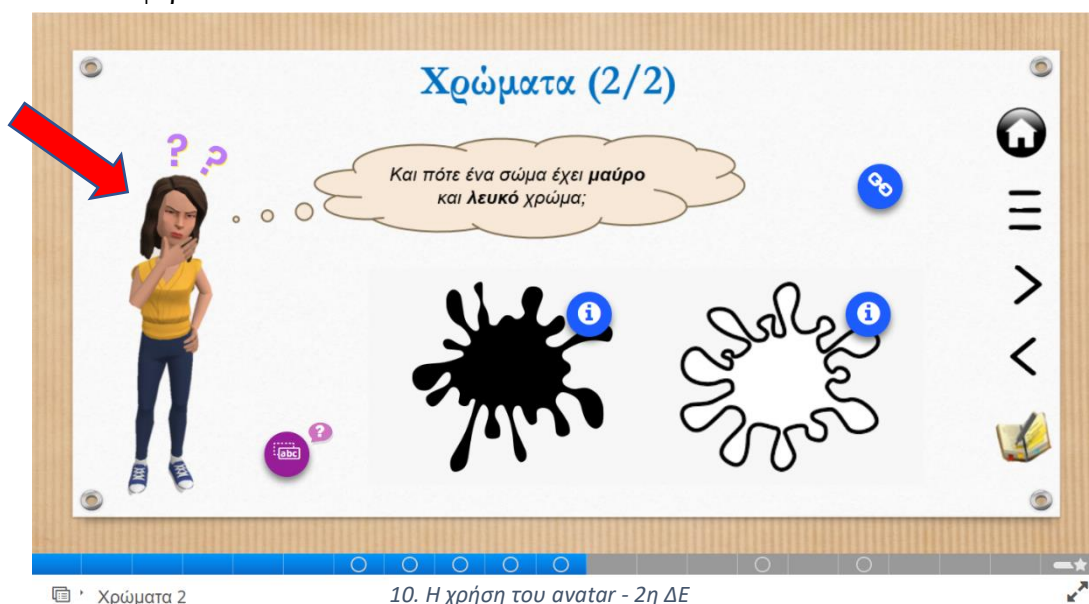
8. Τα περιεχόμενα της 3ης ΔΕ

Αμέσως μετά τα περιεχόμενα, ο χρήστης συναντά την **Εισαγωγή** της κάθε ενότητας (εικόνα 9), η οποία παρουσιάζεται κάθε φορά με ένα βίντεο που έχει δημιουργηθεί μέσω **Plotagon**. Εμφανίζεται πάντοτε η ίδια ηρωίδα, η οποία στη συνέχεια χρησιμοποιείται και ως avatar-βοηθός πλοήγησης. Στα εισαγωγικά αυτά βίντεο ο χρήστης πληροφορείται για το περιεχόμενο της ενότητας που ακολουθεί.



9. Η εισαγωγή της 2ης ΔΕ

Αμέσως μετά το εισαγωγικό βίντεο, έπεται η **παρουσίαση του περιεχομένου** της εκάστοτε ενότητας. Δίδονται όλες οι πληροφορίες που υπάρχουν στο σχολικό εγχειρίδιο, εμπλουτισμένες με διαδραστικά εργαλεία που καθιστούν το μάθημα πιο ενδιαφέρον. Συχνά στις διαφάνειες αυτές εμφανίζεται το **avatar** (εικόνα 10), ώστε να γίνει η πλοήγηση εύκολη και πιο ενδιαφέρουσα.

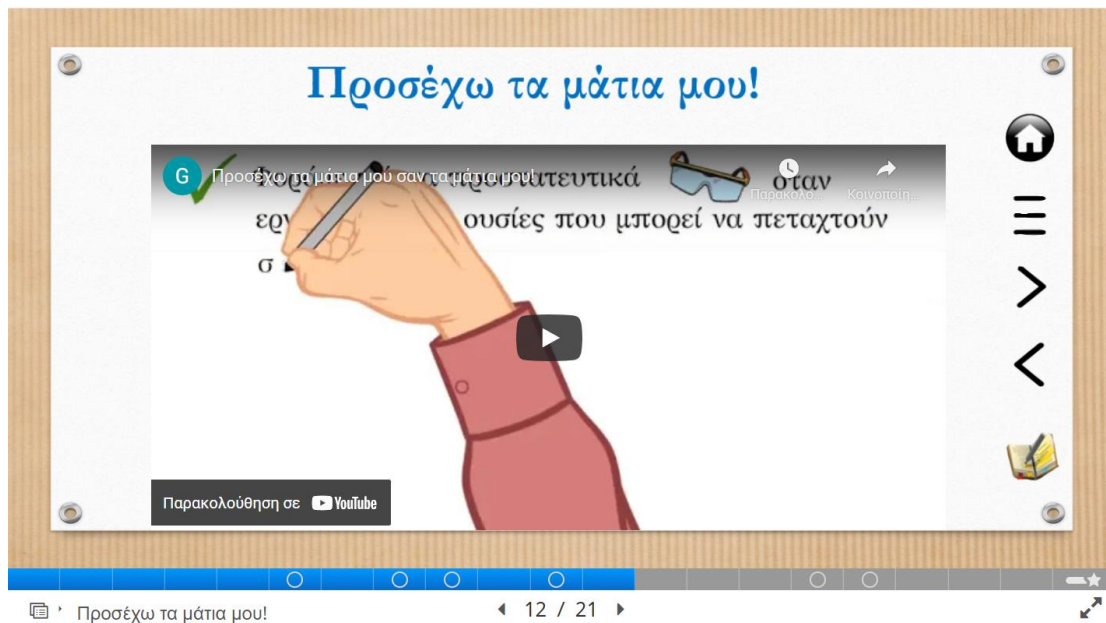


Σε αρκετά σημεία του ΕΥ υπάρχουν **διαδραστικά βίντεο** (εικόνα 11), τα οποία σταματάνε τη ροή τους και εμφανίζουν κάποιες δραστηριότητες. Με αυτόν τον τρόπο κεντρίζουν το ενδιαφέρον του αναγνώστη και τον βοηθούν να αυτοαξιολογηθεί.



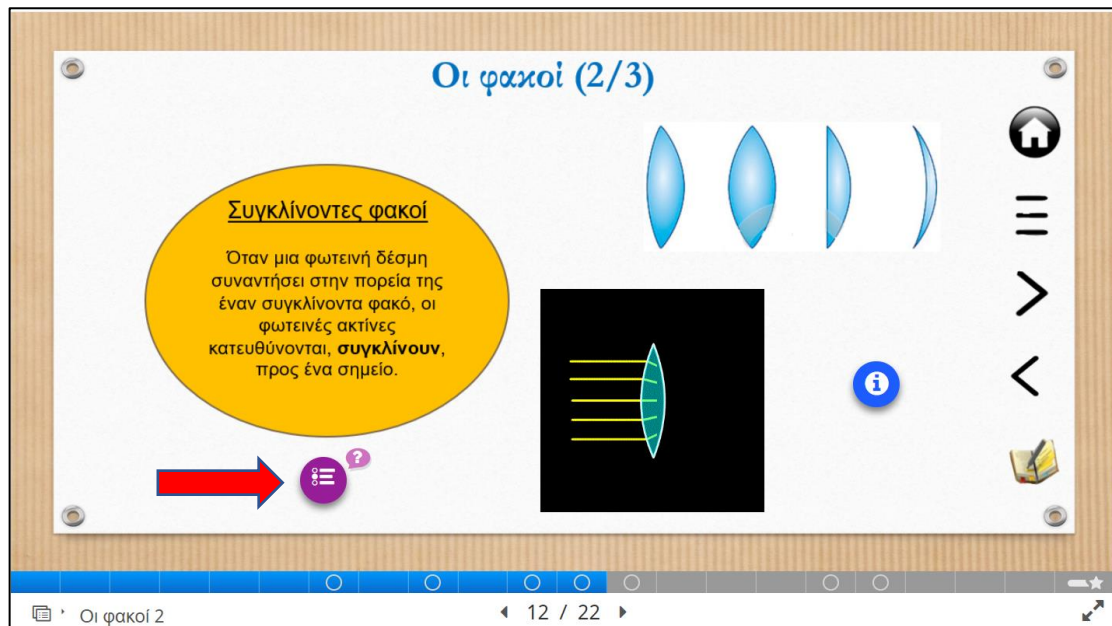
11. Διαδραστικό βίντεο - 2η ΔΕ

Σε κάποια σημεία υπάρχουν επιπλέον **βίντεο**, τα οποία έχουν δημιουργηθεί μέσω **Doodly** (εικόνα 12). Το χαρακτηριστικό των βίντεο αυτών είναι ότι έχουν την αίσθηση ότι κάποιος γράφει με το χέρι του πάνω σε λευκό καμβά. Το πλεονέκτημά τους είναι ότι φαίνονται πιο «ζωντανά» και κρατάνε το ενδιαφέρον του χρήστη.



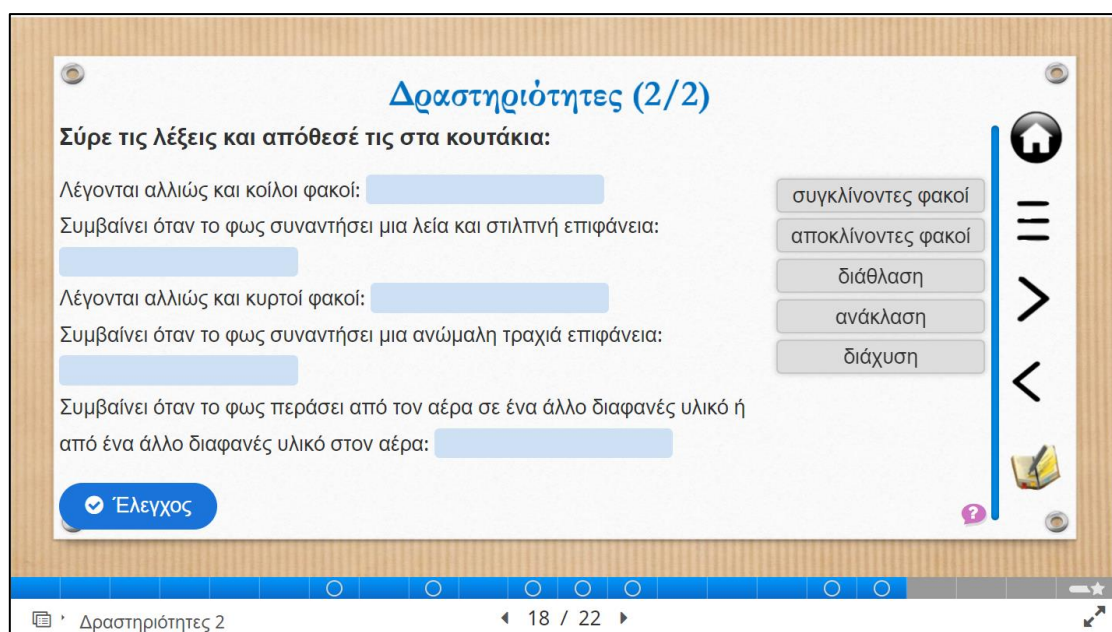
12. Βίντεο μέσω Doodly - 3η ΔΕ





13. Ενδιάμεση δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης - 1η ΔΕ

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα αυτοαξιολόγησης καθ' όλη τη διάρκεια της παρουσίασης του μαθήματος. Υπάρχουν **Δραστηριότητες** διάσπαρτες εντός των διαφανειών παρουσίασης του μαθήματος με τη μορφή κουμπιών (εικόνα 13), αλλά και επιπλέον δραστηριότητες στο τέλος κάθε ενότητας που αφορούν το σύνολο της ΔΕ (εικόνα 14). Τα κουμπιά των ενδιάμεσων δραστηριοτήτων ξεχωρίζουν από το μωβ χρώμα τους.



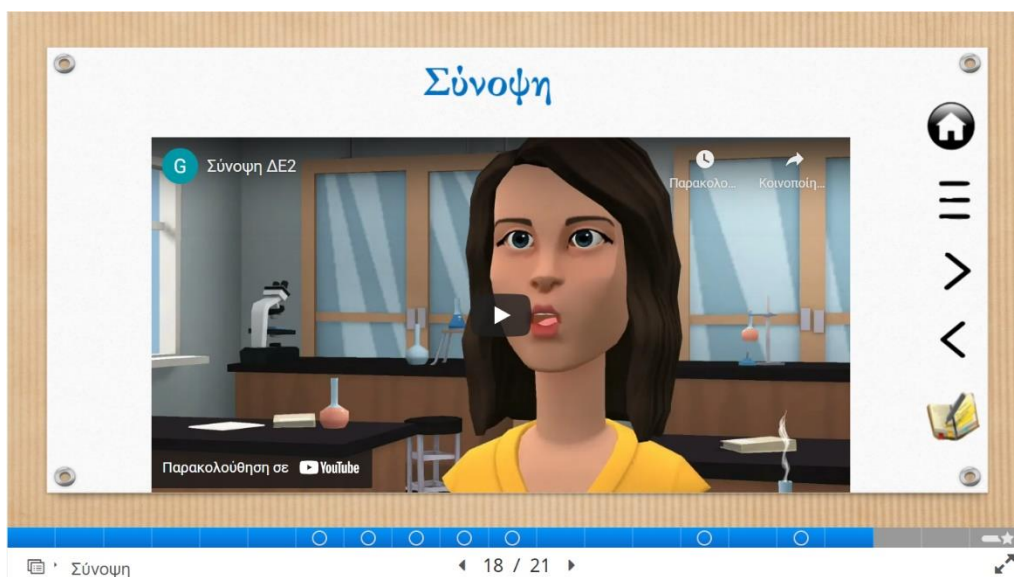
14. Τελική δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης - 1η ΔΕ

Σε κάθε διαφάνεια εμφανίζονται ποικίλα **κουμπιά** τα οποία προσδίδουν στο κείμενο **επιπλέον πληροφορίες** (εικόνα 15). Οι πληροφορίες αυτές μπορεί να είναι μια εικόνα, ένα βίντεο, ένας υπερσύνδεσμος, μια γραπτή πληροφορία ή ένα ηχητικό μήνυμα. Τα κουμπιά αυτά ξεχωρίζουν από το μπλε χρώμα τους. Συχνά εμφανίζεται ένα μικρό **ερωτηματικό** δίπλα από τα κουμπιά αυτά και τότε σημαίνει ότι υπάρχει κάποιο σημαντικό σχόλιο-οδηγία που αφορά τον χρήστη.



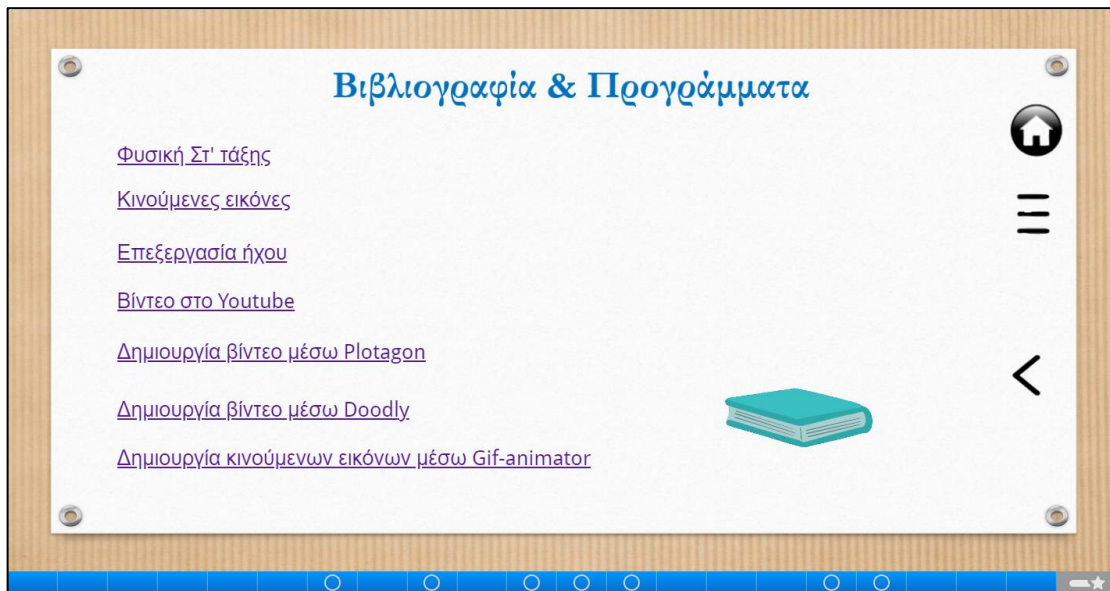
15. Κουμπιά επιπλέον πληροφοριών – 2<sup>η</sup> ΔΕ

Λίγο πριν το τέλος κάθε ενότητας, υπάρχει ένα βίντεο αντί επιλόγου, όπου γίνεται η **Σύνοψη** (εικόνα 16) των όσων αναφέρθηκαν στη ΔΕ. Τα βίντεο αυτά είναι δημιουργημένα μέσω **Plotagon** και βοηθούν τον χρήστη να ανακεφαλαιώσει και να αντιληφθεί τι διδάχθηκε στην εκάστοτε ενότητα.



16. Σύνοψη - 2<sup>η</sup> ΔΕ

Στο τέλος της κάθε ΔΕ, παρατίθενται η **Βιβλιογραφία** και τα **Προγράμματα** (εικόνα 17) που αξιοποιήθηκαν για τη δημιουργία του περιεχομένου της ενότητας. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση υπερσυνδέσμων, όπου ο χρήστης μπορεί απευθείας να μεταβεί στην αναφορά που τον ενδιαφέρει.



17. Βιβλιογραφία & Προγράμματα - 1η ΔΕ

Εν κατακλείδι, πρόκειται για ένα εμπλουτισμένο ΕΥ το οποίο είναι -κατά το δυνατόν- απλό, εύχρηστο και ενδιαφέρον για τον χρήστη. Η δομή του είναι η ίδια σε όλες τις ΔΕ, η μορφή του είναι ευχάριστη και παρέχει ανατροφοδότηση σε κάθε δραστηριότητά του. Ο χρήστης μπορεί να μελετήσει αυτόνομα και στον δικό του χρόνο, με βάση τις ανάγκες του, ενώ του παρέχεται η δυνατότητα να ενισχύσει τις γνώσεις, τις στάσεις και τις δεξιότητές του, όσον αφορά την ενότητα «Φως» των Φυσικών της Στ΄ τάξης.

## 5. Μεθοδολογία της Έρευνας

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει περιγραφή του σχεδιασμού της έρευνας που πραγματοποιήθηκε για τις ανάγκες της εν λόγω διπλωματικής εργασίας, όσον αφορά την αποτίμηση του ΕΥ που παρουσιάστηκε αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο. Θα παρουσιαστούν ο σκοπός και οι επιμέρους στόχοι της έρευνας, καθώς και τα αντίστοιχα ερευνητικά ερωτήματα. Ακόμα, θα γίνει αναφορά στη χρονική περίοδο διεξαγωγής της έρευνας, στους συμμετέχοντες και θα προσδιοριστεί το είδος της. Στη συνέχεια θα ακολουθήσει η παρουσίαση της μεθόδου της έρευνας και των μέσων συλλογής δεδομένων και θα περιγραφεί ο τρόπος με τον οποίο έγινε η επεξεργασία τους. Το κεφάλαιο θα ολοκληρωθεί με τους περιορισμούς και τα ζητήματα δεοντολογίας που προέκυψαν κατά τη διεξαγωγή της έρευνας αυτής.

### 5.1 Σκοπός και Στόχοι της Έρευνας

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η αποτίμηση της ποιότητας του ΕΥ που δημιουργήθηκε σε e-Learning περιβάλλον, στα πλαίσια της εν λόγω διπλωματικής εργασίας και αφορά το κεφάλαιο «Φως» των Φυσικών της Στ΄ τάξης δημοτικού.

Οι επιμέρους στόχοι καθορίζονται ως εξής:

- ✓ Να διερευνηθεί αν το Σχολικό Εκπαιδευτικό Υλικό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξΑΕ.
- ✓ Να διερευνηθεί αν το Σχολικό Εκπαιδευτικό Υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης.
- ✓ Να διερευνηθεί ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με το ΕΥ με τίτλο: «Το Φως»;

### 5.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

Σύμφωνα με τους στόχους που αναφέρθηκαν παραπάνω, ακολουθούν τα αντίστοιχα ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία διατυπώνονται ως εξής:

1<sup>ο</sup>: *Το Σχολικό Εκπαιδευτικό Υλικό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξΑΕ;*

2<sup>ο</sup>: *Το Σχολικό Εκπαιδευτικό Υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;*

3<sup>ο</sup>: *Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με το ΕΥ με τίτλο: «Το Φως»;*

### 5.3 Χρονική περίοδος διενέργειας της Έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από τον Ιούλιο μέχρι τον Αύγουστο του 2022, αμέσως μόλις ολοκληρώθηκε η υλοποίηση του Εκπαιδευτικού Υλικού.

### 5.4 Είδος της Έρευνας

Πρόκειται για μια **ποιοτική έρευνα**, η οποία εφαρμόζεται σε ένα μικρό δείγμα πληθυσμού. Στόχος μιας τέτοιας έρευνας είναι η ποιοτική διερεύνηση των δεδομένων, ώστε να απαντηθούν ερωτήματα σχετικά με το «τι» και το «πώς» όσον αφορά το φαινόμενο που μελετάται (Ίσαρη & Πουρκός, 2016). Σύμφωνα με τους Ίσαρη & Πουρκό (2016), «*Η ποιοτική έρευνα είναι μια πλαισιοθετημένη δραστηριότητα (situated activity), η οποία τοποθετεί τον παρατηρητή στον κόσμο. Αυτή συνίσταται σε ένα σύνολο ερμηνευτικών και υλικών πρακτικών, οι οποίες κάνουν τον κόσμο ορατό*» και «*αυτό σημαίνει ότι οι ποιοτικοί ερευνητές μελετούν τα πράγματα στο φυσικό τους πλαίσιο, επιχειρώντας να δώσουν νόημα ή να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα με όρους των νοημάτων που οι άνθρωποι δίνουν σε αυτά*» (σ.11). Γίνεται κατανοητό ότι ο ερευνητής αποτελεί το κύριο μέσο διεξαγωγής της έρευνας, καθώς είναι αυτός που θα συλλέξει, θα αναλύσει και θα ερμηνεύσει τα δεδομένα, έτσι ώστε να προκύψουν οι πληροφορίες και μετέπειτα η γνώση.

### 5.5 Μέθοδος δειγματοληψίας & Συμμετέχοντες στην Έρευνα

Η μέθοδος δειγματοληψίας που εφαρμόστηκε στην παρούσα έρευνα είναι η **σκόπιμη δειγματοληψία (purposive sampling)**. Σε αυτήν την περίπτωση, ο ερευνητής επιλέγει το δείγμα της έρευνά του με κριτήριο κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, τα οποία πρέπει οπωσδήποτε να έχουν οι συμμετέχοντες ώστε να είναι ικανοί να απαντήσουν και να καλύψουν τα ερευνητικά ερωτήματα (Γαλάνης, 2017). Στη συγκεκριμένη περίπτωση, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της δειγματοληψίας ειδικών, όπου ειδικοί είναι άτομα που έχουν γνώση για κάποιο εξειδικευμένο θέμα.

Έτσι, το δείγμα όσον αφορά το 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο αποτελείται από τρία άτομα-ειδικούς του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) «Επιστήμες της Αγωγής- Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με τη χρήση Τ.Π.Ε (e-Learning)», οι οποίοι έχουν παρακολουθήσει και έχουν

ολοκληρώσει με επιτυχία έναν αριθμό μαθημάτων σχετικά με τη μεθοδολογία της εξΑΕ, ενώ παράλληλα βρίσκονται και οι ίδιοι στο στάδιο της εκπόνησης της μεταπτυχιακής τους εργασίας. Γίνεται κατανοητό, λοιπόν, ότι το ειδικό κι αυστηρό κριτήριο στην επιλογή των συμμετεχόντων στην έρευνα ήταν η βαθιά γνώση όσον αφορά το κομμάτι της μεθοδολογίας της εξΑΕ. Τέλος, το δείγμα όσον αφορά το 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο αποτελείται από εννιά εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

## 5.6 Μέθοδος Έρευνας και μέσα συλλογής δεδομένων

Η ερευνητική μέθοδος που αξιοποιήθηκε για τη συγκεκριμένη έρευνα είναι η **Ανάλυση Περιεχομένου** των απαντήσεων των ατόμων που συμμετείχαν σε αυτήν. Τα μέσα για τη συλλογή των δεδομένων αποτέλεσαν **δύο ερωτηματολόγια**, τα όποια κλήθηκαν να συμπληρώσουν ανώνυμα. Πιο αναλυτικά, μετά την ολοκλήρωση του ΕΥ στάλθηκαν στους συμμετέχοντες, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τόσο ο σύνδεσμος URL που αντιστοιχεί στο μάθημα στην πλατφόρμα του Chamilo, όσο και τα ερωτηματολόγια αποτίμησης του ΕΥ.

### 5.6.1 Το 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

Το 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο (βλ. Παράρτημα) σχεδιάστηκε από το εργαστήριο Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α του Πανεπιστημίου Κρήτης και αποτελείται από ανοικτού τύπου ερωτήματα, με σκοπό τη συλλογή δεδομένων για ποιοτική έρευνα της αξιολόγησης του ΕΥ (βλ. Παράρτημα). Ιδιαίτερη σύσταση δόθηκε στους συμμετέχοντες να αποφύγουν τις μονολεκτικές απαντήσεις και να προσπαθήσουν να εντοπίσουν όσο το δυνατόν περισσότερα «ατοπήματα» ώστε αυτά να διορθωθούν και το αποτέλεσμα να είναι το καλύτερο δυνατό. Τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από τους ειδικούς ακολούθησε η αποστολή τους, και πάλι μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, στην ερευνήτρια.

Οι συμμετέχοντες, αφού μελέτησαν με μεγάλη προσοχή, όπως τους ζητήθηκε, το ΕΥ, κλήθηκαν να απαντήσουν σε 7 ερωτήσεις που εξέταζαν τα δημογραφικά τους στοιχεία και σε ακόμα 56 ερωτήσεις που σχετίζονταν με την αξιολόγηση της ποιότητας του εκπαιδευτικού υλικού.

Οι ερωτήσεις που αφορούν την ποιοτική αξιολόγηση του ΕΥ αντιστοιχούν σε 9 άξονες, όπως φαίνεται και στον ακόλουθο πίνακα.

Ερευνητικοί Άξονες 1 <sup>ο</sup> ερωτηματολογίου	
1 <sup>ος</sup> άξονας	Επιστημονική συνοχή / Τεκμηρίωση
2 <sup>ος</sup> άξονας	Απλή - κατανοητή παρουσίαση γνωστικού αντικειμένου
3 <sup>ος</sup> άξονας	Ευχρηστία
4 <sup>ος</sup> άξονας	Υποστήριξη - καθοδήγηση στη μελέτη του εκπαιδευόμενου
5 <sup>ος</sup> άξονας	Υποστήριξη της αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του
6 <sup>ος</sup> άξονας	Παροχή δυνατότητας αναστοχασμού - αυτοαξιολόγησης στον εκπαιδευόμενο
7 <sup>ος</sup> άξονας	Σαφήνεια σκοπού και προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
8 <sup>ος</sup> άξονας	Εφαρμογή αρχών της Γνωστικής Θεωρίας Πολυμεσικής Μάθησης
9 <sup>ος</sup> άξονας	Γενικές επισημάνσεις

Πίνακας 2. Ερευνητικοί Άξονες 1<sup>ο</sup> ερωτηματολογίου

### 5.6.2 Το 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

Το 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο (βλ. Παράρτημα) σχεδιάστηκε από την ερευνήτρια στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας κι αποτελείται από ανοικτού τύπου ερωτήσεις, με σκοπό τη συλλογή δεδομένων για ποιοτική έρευνα της αξιολόγησης του ΕΥ με θέμα «Φως».

Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν ανώνυμα το εν λόγω ερωτηματολόγιο, απαντώντας με ειλικρίνεια και δικαιολογώντας όλες τις απαντήσεις τους. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε 4 ερωτήσεις που εξέταζαν τα δημογραφικά τους στοιχεία (φύλο, ηλικία, χρόνια προϋπηρεσίας) καθώς και το επίπεδο γνώσης τους σε σχέση με τις Τ.Π.Ε. Στη συνέχεια, αφού μελέτησαν με μεγάλη προσοχή, όπως τους ζητήθηκε, το ΕΥ με θέμα «Φως», απάντησαν σε ακόμα 8 ερωτήσεις που σχετίζονταν με την αξιολόγηση του ΕΥ και πιο συγκεκριμένα τη διδασκαλία του κεφαλαίου «Φως».

Οι ερωτήσεις που αφορούν την ποιοτική αξιολόγηση του ΕΥ αντιστοιχούν σε 3 άξονες, όπως φαίνεται και στον ακόλουθο πίνακα.

<b>Ερευνητικοί Άξονες 2<sup>οο</sup> ερωτηματολογίου</b>	
<b>1<sup>οο</sup> άξονας</b>	Χρήση ΕΥ στη διδασκαλία των ΦΕ
<b>2<sup>οο</sup> άξονας</b>	Επάρκεια ΕΥ
<b>3<sup>οο</sup> άξονας</b>	Γενικές επισημάνσεις ΕΥ

Πίνακας 3. Ερευνητικοί Άξονες 2ου ερωτηματολογίου

## 5.7 Τρόπος επεξεργασίας των δεδομένων της Έρευνας

Για την ανάλυση των δεδομένων της παρούσας ποιοτικής έρευνας χρησιμοποιήθηκε η **Θεματική Ανάλυση** (thematic analysis), η οποία, σύμφωνα με τον Γαλάνη (2018), είναι η πιο συχνή προσέγγιση επαγωγικής μεθόδου ανάλυσης (inductive method) στην ποιοτική έρευνα.

Σκοπός της θεματικής ανάλυσης αποτελεί «η δημιουργία μιας αναλυτικής και συστηματικής καταγραφής των κωδικοποιήσεων (codings) και των θεμάτων (themes) που προκύπτουν από τις συνεντεύξεις ή τις παρατηρήσεις των συμμετεχόντων» (Γαλάνης, 2018). Στην περίπτωση αυτή ο ερευνητής εντοπίζει στα γραπτά κείμενα των συμμετεχόντων τα θέματα και στη συνέχεια προσπαθεί να τα επιβεβαιώσει και να τα επαληθεύσει. Συχνά μάλιστα η όλη διαδικασία επαναλαμβάνεται με σκοπό την αναζήτηση και άλλων θεμάτων (Γαλάνης, 2018).

Για την επεξεργασία των δεδομένων της έρευνας λειτούργησε ως μονάδα καταγραφής και ανάλυσης η φράση με ολοκληρωμένο εννοιολογικό και θεματικό περιεχόμενο. Για να γίνει η επεξεργασία των δεδομένων του **1<sup>οο</sup> ερωτηματολογίου** καθορίστηκαν οι κατηγορίες της ανάλυσης ανά άξονα, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

<b>Κατηγορίες ανάλυσης ανά ερευνητικό άξονα</b>	
<b>1<sup>οο</sup> άξονας:</b> <b>Επιστημονική συνοχή/ Τεκμηρίωση</b>	α) Βιβλιογραφική τεκμηρίωση
	β) Αναφορά σε διαφορετικές πηγές
	γ) Συγκριτική ανάλυση πληροφοριών
	δ) Ερμηνεία-κριτική συζήτηση πληροφοριών



	ε) Δυνατότητα μελέτης σε διαφορετικές πηγές
<p><b>2<sup>ος</sup> άξονας:</b> <b>Απλή- κατανοητή παρουσίαση γνωστικού αντικειμένου</b></p>	α) Φιλικό ύφος
	β) Χρήση προσωπικών και 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	
<p><b>3<sup>ος</sup> άξονας:</b> <b>Ευχρηστία</b></p>	α) «Κουμπιά» κατανοητά και αναγνωρίσιμα
	β) Εικονίδια κατανοητά και αναγνωρίσιμα
	γ) Εύκολη πλοήγηση
	δ) Αξιοπιστία υπερσυνδέσμων
<p><b>4<sup>ος</sup> άξονας:</b> <b>Υποστήριξη – καθοδήγηση στη μελέτη του εκπαιδευόμενου</b></p>	α) Συμβουλές μελέτης
	β) Έμφαση σε σημεία
	γ) Επεξηγηματικά σχόλια
	α) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τη διατύπωση την έκφραση απόψεων- κρίσεων
	β) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τη διατύπωση ερωτήσεων
	γ) Δραστηριότητες συναισθηματικής εμπλοκής

<p><b>5<sup>ος</sup> άξονας:</b></p> <p><b>Υποστήριξη της αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του</b></p>	<p>δ) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν ανταλλαγή απόψεων μεταξύ εκπαιδευόμενων</p>
	<p>ε) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να αισθανθεί μέλος ομάδας</p>
	<p>στ) Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει τις απόψεις του</p>
<p><b>6<sup>ος</sup> άξονας:</b></p> <p><b>Δυνατότητα αναστοχασμού- αυτοαξιολόγησης εκπαιδευόμενου</b></p>	<p>α) Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης</p>
	<p>β) Δραστηριότητες για ανάπτυξη αυτόνομης κριτικής σκέψης</p>
	<p>γ) Δραστηριότητες για ανάπτυξη διαύλων επικοινωνίας με στόχο την ανατροφοδότηση</p>
	<p>δ) Δραστηριότητες συσχέτισης δεδομένων με τη δική του πραγματικότητα</p>
	<p>ε) Δραστηριότητες εφαρμογής νέας γνώσης στη δική του πραγματικότητα</p>
<p><b>7<sup>ος</sup> άξονας:</b></p> <p><b>Σαφήνεια σκοπού και προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων</b></p>	<p>α) Σαφήνεια στη διατύπωση του σκοπού κάθε ΔΕ</p>
	<p>β) Σαφήνεια στη διατύπωση των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων κάθε ΔΕ</p>
	<p>γ) Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο γνώσεων</p>
	<p>δ) Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο δεξιοτήτων</p>
	<p>ε) Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο στάσεων</p>
	<p>στ) Έλεγχος προόδου με βάση τα προσδοκώμενα</p>

<p style="text-align: center;"><b>8<sup>ος</sup> άξονας:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Εφαρμογή αρχών της Γνωστικής Θεωρίας Πολυμεσικής Μάθησης</b></p>	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)
	ια) Διαδραστικές δραστηριότητες με ανατροφοδότηση (Αρχή Προσωποποίησης)
	ιβ) Μακροσκελή κείμενα (Αρχή Κατάτμησης)
	ιγ) Σαφείς οδηγίες για δραστηριότητες-εργασίες (Αρχή Σηματοδότησης)
	ιδ) Στοιχεία επισήμανσης (Αρχή Σηματοδότησης)
ιε) Εισαγωγικές δραστηριότητες κατανόησης (Αρχή Προπαίδευσης)	
<p style="text-align: center;"><b>9<sup>ος</sup> άξονας:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Γενικές Επισημάνσεις</b></p>	<p>α) Δυνατά σημεία</p> <p>β) Προτάσεις βελτίωσης</p>

Πίνακας 4. Κατηγορίες ανάλυσης ανά ερευνητικό άξονα 1<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου

Για να γίνει η επεξεργασία των δεδομένων του 2<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου καθορίστηκαν οι κατηγορίες της ανάλυσης ανά άξονα, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

<b>Κατηγορίες ανάλυσης ανά ερευνητικό άξονα</b>	
<b>1<sup>ος</sup> άξονας:</b> <b>Χρήση ΕΥ στη διδασκαλία των ΦΕ</b>	α) Χρήση ΕΥ στη διδασκαλία της ενότητας «Φως»
<b>2<sup>ος</sup> άξονας:</b> <b>Επάρκεια ΕΥ</b>	α) Κάλυψη διδακτικής ύλης β) Κάλυψη στόχων ΑΠ μέσω δραστηριοτήτων γ) Παροχή ποικιλίας πληροφοριών δ) Παροχή ποικιλίας δραστηριοτήτων ε) Παροχή απαραίτητων γνώσεων
<b>3<sup>ος</sup> άξονας:</b> <b>Γενικές Επισημάνσεις</b>	α) Δυνατά σημεία β) Αδύναμα σημεία

Πίνακας 5 . Κατηγορίες ανάλυσης ανά ερευνητικό άξονα 2ου ερωτηματολογίου

## 5.8 Περιορισμοί της Έρευνας

Ο κυριότερος περιορισμός της έρευνας είναι η επιλογή του δείγματος και ο πληθυσμός των συμμετεχόντων. Η επιλογή των ειδικών ως συμμετέχοντες στην έρευνα αποτελεί ένα δείγμα ευκολίας, μικρό σε αριθμό.

Επιπλέον, υπάρχει και δεύτερος περιορισμός ο οποίος αφορά την μη αποτίμηση του ΕΥ στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης, σε σχολικό περιβάλλον. Θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον να εφαρμοστεί μια εκπαιδευτική παρέμβαση αξιοποιώντας τα δεδομένα της παρούσας έρευνας, ώστε να εξαχθούν περισσότερα και πιο γενικευμένα συμπεράσματα προκειμένου να ενισχυθεί η έρευνα στον τομέα αυτό.

## 5.9 Ζητήματα Δεοντολογίας

Στην παρούσα έρευνα δεν προέκυψαν ζητήματα που να έρχονται σε αντίθεση με τους κανόνες που διέπουν τη δεοντολογία μια έρευνας ή/και ηθικά διλήμματα. Για τον λόγο αυτό, τηρήθηκε η ανωνυμία των συμμετεχόντων στην έρευνα, ενώ ο σκοπός και οι στόχοι της έρευνας κοινοποιήθηκαν σε αυτούς εξ αρχής.

## 6. Παρουσίαση και Σχολιασμός των Δεδομένων της Έρευνας

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα δεδομένα της έρευνας, όπως προέκυψαν από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από τους συμμετέχοντες και ακολουθήσει σύντομος σχολιασμός των ευρημάτων της έρευνας.

Αρχικά θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη συμπλήρωση του 1<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου από τους τρεις τελειόφοιτους του ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ (eLearning)» ως ειδικοί στο αντικείμενο αυτό.

Στη συνέχεια θα ακολουθήσει η παρουσίαση των αποτελεσμάτων όπως προέκυψαν από τη συμπλήρωση του 2<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου από εννιά εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, όσον αφορά το ΕΥ με θέμα «Φως».

### 6.1 Οι απόψεις των ειδικών της εξΑΕ

#### 6.1.1 Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων

##### A. Φύλο (E1)

Φύλο	Πλήθος
Άντρες	0
Γυναίκες	3
Σύνολο	3

Πίνακας 6. Το φύλο των συμμετεχόντων- 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από τρία (3) άτομα, στο σύνολό τους γυναίκες.

##### B. Ηλικία (E2)

Ηλικία	Σύνολο
22-30	1
31-40	2
41-50	0
>51	0

Πίνακας 7. Η ηλικία των συμμετεχόντων- 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

Μία (1) συμμετέχουσα ανήκει την ηλικιακή ομάδα 22-30 και άλλες δυο (2) στην ηλικιακή ομάδα 31-40.

## Γ. Χρόνια Προϋπηρεσίας (E2)

Έτη Προϋπηρεσίας	Σύνολο
0-4	1
5-10	1
11-20	1
>20	0

Πίνακας 8. Τα χρόνια προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων- 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

Μία (1) συμμετέχουσα έχει 0-4 έτη προϋπηρεσίας, μία (1) ακόμα έχει 5-10 έτη και η τελευταία έχει 11-20 χρόνια.

## Δ. Εξοικείωση των συμμετεχόντων με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ και τις ΤΠΕ (E4, E5, E6, E7)

Ερώτηση	Συμμετέχων Α	Συμμετέχων Β	Συμμετέχων Γ
<i>E4. Είστε εξοικειωμένοι με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ);</i>	4	5	4
<i>E5. Χρησιμοποιείτε τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική πράξη;</i>	4	4	4
<i>E6. Είστε εξοικειωμένοι με τη μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ) με τη χρήση των ΤΠΕ;</i>	4	4	4
<i>E7. Είστε εξοικειωμένοι με τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού το οποίο έχει σχεδιαστεί με τη μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ);</i>	5	4	4
<b>Μ.Ο.</b>	4,25	4,25	4

Πίνακας 9. Εξοικείωση των συμμετεχόντων με ΕξΑΕ και ΤΠΕ- 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

\*όπου το 1 σημαίνει «ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ» και το 5 «ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ».

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι όλες οι συμμετέχουσες ΣΥΜΦΩΝΟΥΝ ότι είναι εξοικειωμένες με τις ΤΠΕ και τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ.

### 6.1.2 1<sup>ος</sup> άξονας: Επιστημονική συνοχή / Τεκμηρίωση (A1, A2, A3, A4, A5)

<b>A1. Στο Ε.Υ. γίνεται παράθεση πληροφοριών / απόψεων με την σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση;</b>	
<b>A</b>	Στο Ε.Υ. στο τέλος κάθε διδακτικής ενότητας γίνεται παράθεση της αξιοποιημένης βιβλιογραφίας.
<b>B</b>	Η παράθεση των πληροφοριών στο ΕΥ πάντα συνοδεύεται από τις αντίστοιχες βιβλιογραφικές αναφορές στο τέλος κάθε ενότητας.
<b>Γ</b>	Γίνεται παράθεση πληροφοριών/ απόψεων με τη σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση, η οποία συναντάται στο τέλος κάθε διδακτικής ενότητας.

Πίνακας 10. Βιβλιογραφική τεκμηρίωση (A1)

<b>A2. Στο Ε.Υ. γίνεται αναφορά σε διαφορετικές πηγές πληροφοριών (Βιβλία, επιστημονικά περιοδικά, επιστημονικά συνέδρια κ.λπ).</b>	
<b>A</b>	Στο τέλος των διδακτικών ενότητων γίνεται αναφορά στις διαφορετικές βιβλιογραφικές πηγές (σχολικό εγχειρίδιο, διαδικτυακά βίντεο και εφαρμογές), οι οποίες παρατίθενται με μορφή υπερσυνδέσμων.
<b>B</b>	Στο ΕΥ γίνεται συχνά συναντάμε υπερσυνδέσμους που σε οδηγούν άμεσα σε διαφορετικές εκπαιδευτικές πηγές (πχ φωτόδεντρο κλπ.).
<b>Γ</b>	Το Ε.Υ. βασίστηκε σε διαφορετικές πηγές πληροφοριών.

Πίνακας 11. Αναφορά σε διαφορετικές πηγές (A2)

<b>A3. Στο Ε.Υ. γίνεται συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων.</b>	
<b>A</b>	Στο Ε.Υ. γίνεται συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών μέσω κειμένου, εικόνας και βίντεο για την καλύτερη κατανόηση των μαθητών.
<b>B</b>	Στο ΕΥ γίνεται συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών, με εύστοχο τρόπο που βοηθάει τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα το μαθησιακό περιεχόμενο.
<b>Γ</b>	Στο Ε.Υ. γίνεται συγκριτική ανάλυση πληροφοριών/απόψεων.

Πίνακας 12. Συγκριτική ανάλυση πληροφοριών (A3)

<b>A4. Το Ε.Υ. είναι εμπλουτισμένο με την ερμηνεία / κριτική συζήτηση των πληροφοριών.</b>	
<b>A</b>	Το Ε.Υ. είναι πολύ εμπλουτισμένο και επεξηγηματικό δίνοντας τις πληροφορίες σε “μουκίτσες”.
<b>B</b>	Το ΕΥ είναι εμπλουτισμένο με επεξηγηματικές πληροφορίες, σε δυσνόητα σημεία του περιεχομένου.
<b>Γ</b>	Το Ε.Υ. είναι εμπλουτισμένο με την ερμηνεία/ κριτική συζήτηση των πληροφοριών.

Πίνακας 13. Ερμηνεία-κριτική συζήτηση πληροφοριών (A4)

<b>A5. Το Ε.Υ. παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο για περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές.</b>	
<b>A</b>	<i>Το Ε.Υ. παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο για περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές (διαδραστικά βίντεο δημιουργού αλλά και youtube, φωτόδεντρο).</i>
<b>B</b>	<i>Το ΕΥ παρέχει την δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο για περαιτέρω μελέτη παραπέμποντας τον σε διαφορετική πηγή μέσω υπερσυνδέσμων.</i>
<b>Γ</b>	<i>Σε αρκετά σημεία το Ε.Υ. παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο για περαιτέρω μελέτη.</i>

Πίνακας 14. Δυνατότητα μελέτης σε διαφορετικές πηγές (A5)

### Συγολιασμός ευρημάτων 1<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα

Σύμφωνα με τους συμμετέχοντες, το ΕΥ διέπεται από επιστημονική συνοχή και τεκμηρίωση. Πιο αναλυτικά, οι πληροφορίες που δίδονται συνοδεύονται από τη σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση, γίνεται αναφορά σε ποικιλία πηγών πληροφοριών, γίνεται συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών, ενώ δίδεται στον εκπαιδευόμενο η δυνατότητα για περαιτέρω μελέτη από διαφορετικές πηγές.

#### **6.1.3 2<sup>ος</sup> άξονας: Απλή - κατανοητή παρουσίαση Γνωστικού Αντικειμένου (B1 B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10)**

<b>B1. Το ύφος γραφής του Ε.Υ. είναι φιλικό για τον αναγνώστη.</b>	
<b>A</b>	<i>Το ύφος γραφής του Ε.Υ. είναι φιλικό και κατανοητό για τον αναγνώστη, κατάλληλο για την ηλικιακή ομάδα στην οποία απευθύνεται.</i>
<b>B</b>	<i>Το ΕΥ είναι γραμμένο σε δεύτερο ενικό πρόσωπο, χρησιμοποιώντας ένα φιλικό ύφος στις αφηγήσεις.</i>
<b>Γ</b>	<i>Το ύφος γραφής είναι αρκετά φιλικό και ανταποκρίνεται στο επίπεδο της ηλικιακής ομάδας που απευθύνεται.</i>

Πίνακας 15. Φιλικό ύφος (B1)

<b>B2. Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών.</b>	
<b>A</b>	<i>Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών, κυρίως β' ενικού προσώπου, με στόχο την πρόκληση ενδιαφέροντος του αναγνώστη και της δημιουργίας οικείου κλίματος.</i>
<b>B</b>	<i>Στο ΕΥ χρησιμοποιούνται προσωπικές και κτητικές αντωνυμίες, δίνοντας έμφαση στο δεύτερο ενικό πρόσωπο προκειμένου η παρουσίαση των πληροφοριών να είναι πιο άμεση και εύκολα κατανοητή.</i>
<b>Γ</b>	<i>Γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών.</i>

Πίνακας 16. Χρήση προσωπικών & κτητικών αντωνυμιών (B2)



<b>B3. Στο Ε.Υ. γίνεται κατά το δυνατόν χρήση της καθομιλούμενης γλώσσας.</b>	
<b>A</b>	Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση της καθομιλούμενης γλώσσας, για την καλύτερη κατανόηση του υλικού.
<b>B</b>	Το ΕΥ είναι γραμμένο σε καθομιλούμενο και όχι σε επίσημο ύφος, ούτως ώστε οι μαθητές να μπορέσουν να κατανοήσουν καλύτερα το περιεχόμενό του.
<b>Γ</b>	Γίνεται χρήση της καθομιλούμενης γλώσσας, η οποία είναι προσαρμοσμένη στο ηλικιακό επίπεδο των μαθητών που απευθύνεται.

Πίνακας 17. Χρήση καθομιλούμενης γλώσσας (B3)

<b>B4. Η γραφή του Ε.Υ. είναι ευανάγνωστη.</b>	
<b>A</b>	Η γραφή του Ε.Υ. είναι ευανάγνωστη και με τις απαιτούμενες πληροφορίες ανά διαφάνεια, ώστε να μην κουράζεται ο αναγνώστης.
<b>B</b>	Η γραφή του ΕΥ είναι ευανάγνωστη, με απλά και κατανοητά λόγια για τους μαθητές.
<b>Γ</b>	Είναι αρκετά ευανάγνωστη!!

Πίνακας 18. Ευανάγνωστη γραφή (B4)

<b>B5. Η πυκνότητα των πληροφοριών του Ε.Υ. είναι ικανοποιητική.</b>	
<b>A</b>	Η πυκνότητα των πληροφοριών του Ε.Υ. είναι πολύ ικανοποιητική.
<b>B</b>	Η πυκνότητα των πληροφοριών παρουσιάζεται με ικανοποιητικό τρόπο ώστε να μην «βαραίνουν» το υλικό και να μην κουράζουν τον αναγνώστη.
<b>Γ</b>	Είναι πολύ ικανοποιητική!!!

Πίνακας 19. Ικανοποιητική πυκνότητα πληροφοριών (B5)

<b>B6. Το Ε.Υ. παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης.</b>	
<b>A</b>	Το Ε.Υ. παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης και δεν είναι χαοτικό για τον αναγνώστη.
<b>B</b>	Το ΕΥ παρουσιάζεται τμηματικά, με τρόπο που είναι πιο ευανάγνωστο και δεν κουράζει τον αναγνώστη.
<b>Γ</b>	Παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης, γεγονός που συμβάλλει στην ευκολότερη κατανόηση από πλευράς εκπαιδευομένων.

Πίνακας 20. Τμηματική παρουσίαση στο μέγεθος της οθόνης (B6)

<b>B7. Το Ε.Υ. περιέχει μόνο κείμενο.</b>	
<b>A</b>	Όχι, το Ε.Υ. είναι πολυμεσικό (κείμενο, αφήγηση, εικόνες, βίντεο, διαδραστικά βίντεο).
<b>B</b>	Το περιεχόμενο του ΕΥ δεν περιλαμβάνει μόνο κείμενο, αλλά είναι εμπλουτισμένο με οπτικοακουστικά μέσα (βίντεο, εικόνες)
<b>Γ</b>	Το Ε.Υ. περιέχει και κείμενο.

Πίνακας 21. Μόνο κείμενο (B7)

<b>B8. Το Ε.Υ περιέχει κείμενο και εικόνες.</b>	
<b>A</b>	<i>Όχι, το Ε.Υ. είναι πολυμεσικό (κείμενο, αφήγηση, εικόνες, βίντεο, διαδραστικά βίντεο).</i>
<b>B</b>	<i>Το ΕΥ περιέχει κείμενο συνοδευόμενο από σχετικές εικόνες οι οποίες ενισχύουν την κατανόηση του περιεχομένου.</i>
<b>Γ</b>	<i>Φυσικά!!</i>

Πίνακας 22. Κείμενο και εικόνες (B8)

<b>B9. Το Ε.Υ περιέχει κείμενο, εικόνες και video.</b>	
<b>A</b>	<i>Ναι, περιέχονται εικόνες, βίντεο, αφηγηματικά μέρη τα οποία συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση του υλικού με την ταυτόχρονη προσέλκυση του ενδιαφέροντος των αναγνωστών.</i>
<b>B</b>	<i>Το κείμενο συνοδεύεται από σχετικές εικόνες και επεξηγηματικά video.</i>
<b>Γ</b>	<i>Το εποπτικό υλικό είναι αρκετά πλούσιο, καθώς στο Ε.Υ. συγκαταλέγονται κείμενο, εικόνες και video!!</i>

Πίνακας 23. Κείμενο, εικόνες και βίντεο (B9)

<b>B10. Οι χρωματικές συνθέσεις του Ε.Υ. συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση.</b>	
<b>A</b>	<i>Οι χρωματικές συνθέσεις του Ε.Υ. είναι κατάλληλες, χωρίς να προκαλούν φλαριά κατά την επεξεργασία του υλικού, κάτι που συμβάλλει στην άνετη αλληλεπίδραση με τον αναγνώστη.</i>
<b>B</b>	<i>Οι χρωματικές συνθέσεις του ΕΥ συμβάλλουν στην απλή και κατανοητή παρουσίασή του.</i>
<b>Γ</b>	<i>Τα χρώματα που έχουν επιλεγεί συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση.</i>

Πίνακας 24. Χρωματικές συνθέσεις για άνετη αλληλεπίδραση (B10)

### Συγολιασμός ευρημάτων 2<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα

Αναλύοντας τις απόψεις των αξιολογητών, προκύπτει ότι το Ε.Υ. συμβάλει στην απλή και κατανοητή παρουσίαση του Γνωστικού Αντικειμένου. Πιο συγκεκριμένα, το ύφος γραφής είναι φιλικό και οικείο, χρησιμοποιούνται κτητικές και προσωπικές αντωνυμίες (β' ενικού προσώπου), η γλώσσα που χρησιμοποιείται είναι η καθομιλουμένη, η γραφή του είναι καθαρή κι ευανάγνωστη και η πυκνότητα των πληροφοριών είναι ικανοποιητική. Επιπλέον, οι πληροφορίες παρουσιάζονται τμηματικά, το ΕΥ είναι πολυμορφικό (χρησιμοποιούνται κείμενο, εικόνες, κινούμενες εικόνες, βίντεο, διαδραστικά βίντεο, αφήγηση) και τα επιλεγμένα χρώματα συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση του χρήστη με το ΕΥ.

### 6.1.4 3<sup>ος</sup> άξονας: Ευχρηστία του ΕΥ (Γ1, Γ2, Γ3, Γ4)

<b>Γ1. Τα κουμπιά που χρησιμοποιήθηκαν στο Ε.Υ. (εμπρός, πίσω κ.λπ) είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.</b>	
<b>A</b>	<i>Τα κουμπιά είναι απόλυτα κατανοητά, διότι επεξηγούνται αναλυτικά στην αρχή κάθε διδακτικής ενότητας, κι επίσης εύκολα αναγνωρίσιμα.</i>
<b>B</b>	<i>Τα κουμπιά που χρησιμοποιήθηκαν είναι πλήρως κατανοητά και αναγνωρίσιμα, καθώς υπάρχει και επεξηγηματική διαφάνεια στην αρχή του ΕΥ.</i>
<b>Γ</b>	<i>Τα κουμπιά είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα. Η επεξήγησή τους δίνεται ήδη από την αρχή κάθε διδακτικής ενότητας.</i>

Πίνακας 25. Κουμπιά: κατανοητά και αναγνωρίσιμα (Γ1)

<b>Γ2. Τα εικονίδια που χρησιμοποιήθηκαν στο Ε.Υ. (πρόσθετες πηγές, δραστηριότητες κ.λπ) είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.</b>	
<b>A</b>	<i>Τα εικονίδια που συναντώνται μέσα στο Ε.Υ. είναι απόλυτα κατανοητά, διότι επεξηγούνται αναλυτικά στην αρχή κάθε διδακτικής ενότητας, κι επίσης εύκολα αναγνωρίσιμα.</i>
<b>B</b>	<i>Τα εικονίδια που χρησιμοποιήθηκαν είναι πλήρως κατανοητά και αναγνωρίσιμα, καθώς υπάρχει και επεξηγηματική διαφάνεια στην αρχή του ΕΥ.</i>
<b>Γ</b>	<i>Τα εικονίδια είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα. Η επεξήγησή τους δίνεται ήδη από την αρχή κάθε διδακτικής ενότητας.</i>

Πίνακας 26. Εικονίδια: κατανοητά και αναγνωρίσιμα (Γ2)

<b>Γ3. Η πλοήγηση στο Ε.Υ. είναι εύκολη.</b>	
<b>A</b>	<i>Η πλοήγηση στο Ε.Υ. είναι εξαιρετικά εύκολη.</i>
<b>B</b>	<i>Η πλοήγηση στο ΕΥ είναι εξαιρετικά εύκολη, ο αναγνώστης δεν πρόκειται να αντιμετωπίσει κάποια δυσκολία.</i>
<b>Γ</b>	<i>Η πλοήγηση στο Ε.Υ. είναι πολύ εύκολη!!!</i>

Πίνακας 27. Εύκολη πλοήγηση (Γ3)

<b>Γ4. Οι υπερσύνδεσμοι του Ε.Υ. οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο.</b>	
<b>A</b>	<i>Οι υπερσύνδεσμοι είναι εύστοχα αξιοποιημένοι και οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο.</i>
<b>B</b>	<i>Οι υπερσύνδεσμοι του ΕΥ λειτουργούν υποστηρικτικά και οδηγούν εύκολα στο αναμενόμενο περιεχόμενο.</i>
<b>Γ</b>	<i>Όλοι οι υπερσύνδεσμοι που χρησιμοποιήθηκαν οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο.</i>

Πίνακας 28. Αξιοπιστία υπερσυνδέσμων (Γ4)

### Συγολιασμός ευρημάτων 3<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα

Οι συμμετέχοντες εκτιμούν ότι το ΕΥ είναι πολύ εύχρηστο. Τα κουμπιά και τα εικονίδια επεξηγούνται αναλυτικά στην αρχή κάθε ενότητας, επομένως είναι κατανοητά κι αναγνωρίσιμα. Ακόμα, θεωρούν ότι η πλοήγηση στο ΕΥ είναι εξαιρετικά απλή, με τους υπερσυνδέσμους πάντα να οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο.

### 6.1.5 4<sup>ος</sup> άξονας: Υποστήριξη - Καθοδήγηση στη μελέτη του εκπαιδευόμενου (Δ1, Δ2, Δ3)

<b>Δ1. Παρέχονται συμβουλές για το πώς να μελετηθεί το εκπαιδευτικό υλικό.</b>	
<b>A</b>	Στα εισαγωγικά στοιχεία κάθε διδακτικής ενότητας παρέχονται συμβουλές για το πώς να μελετηθεί το εκπαιδευτικό υλικό.
<b>B</b>	Στην αρχή του ΕΥ δίνονται επεξηγήσεις και συμβουλές στον μαθητή για το υλικό που πρόκειται να μελετήσει.
<b>Γ</b>	Παρέχονται συμβουλές για το πώς να μελετηθεί το εκπαιδευτικό υλικό.

Πίνακας 29. Συμβουλές μελέτης (Δ1)

<b>Δ2. Το Ε.Υ. υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο προκειμένου να δώσει έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία (Υπάρχουν πλαίσια ή έντονη γραφή (σήμανση) ώστε να τονίζονται σημαντικές έννοιες).</b>	
<b>A</b>	Το Ε.Υ. υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο προκειμένου να δώσει έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία (υπάρχουν πλαίσια, έντονη γραφή, βέλη σήμανσης).
<b>B</b>	Το ΕΥ υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο να δώσει έμφαση στα απαραίτητα σημεία καθώς υπάρχουν πλαίσια και έντονη γραφή ώστε να τονίζονται οι σημαντικές έννοιες.
<b>Γ</b>	Το Ε.Υ. υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο προκειμένου να δώσει έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία. Στα σημεία αυτά που χρήζουν προσοχής χρησιμοποιούνται πλαίσια και έντονη γραφή.

Πίνακας 30. Έμφαση σε σημεία (Δ2)

<b>Δ3. Στο Ε.Υ. υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια τα οποία υποστηρίζουν τον σπουδαστή στη μελέτη του.</b>	
<b>A</b>	Στο Ε.Υ. υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια τα οποία υποστηρίζουν τον σπουδαστή στη μελέτη του και σε πολλά σημεία κρύβονται μέσα στο εικονίδιο <i>i</i> της πληροφορίας, χρήσιμο πολύ για το διδακτικό αντικείμενο των Φυσικών.
<b>B</b>	Στο ΕΥ συχνά συναντάμε επεξηγηματικά σχόλια τα οποία υποστηρίζουν τον μαθητή στη μελέτη του.
<b>Γ</b>	Υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια, η χρήση των οποίων υποστηρίζει τον σπουδαστή στη μελέτη του.

Πίνακας 31. Επεξηγηματικά σχόλια (Δ3)

#### Σχολιασμός ευρημάτων 4<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα

Σύμφωνα με τους αξιολογητές, το ΕΥ υποστηρίζει - καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του. Πιο συγκεκριμένα, στην αρχή κάθε ενότητας δίδονται χρήσιμες συμβουλές για τη μελέτη του υλικού, υπάρχουν σε όλη την έκτασή του σημεία επισήμανσης ώστε να τονίζονται οι σημαντικές πληροφορίες και σε πολλά σημεία υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια, ώστε να διευκολύνουν τη μελέτη του χρήστη.

### 6.1.6 5<sup>ος</sup> άξονας: Υποστήριξη της αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του (E1, E2, E3, E4, E5, E6)

<b>E1. Το E.Y. περιέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εκφράσει τις δικές απόψεις (κρίσεις) πάνω σε σημαντικά ζητήματα.</b>	
<b>A</b>	Το E.Y. περιέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εκφράσει τις δικές απόψεις, κυρίως μέσω της δημοσίευσης απόψεων των μαθητών στο Padlet.
<b>B</b>	Το EY περιέχει δραστηριότητες ανοικτού τύπου οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εκφράσει τις δικές του απόψεις.
<b>Γ</b>	Ναι, περιέχονται δραστηριότητες (μέσω της εφαρμογής padlet ή μέσω ερωτήσεων ανοικτού τύπου) που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εκφράσει τις δικές του απόψεις πάνω σε σημαντικά ζητήματα.

Πίνακας 32. Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την έκφραση απόψεων-κρίσεων (E1)

<b>E2. Το E.Y. περιέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να διατυπώνει τις δικές του ερωτήσεις πάνω σε σημαντικά ζητήματα.</b>	
<b>A</b>	Στο E.Y. δεν συναντήθηκαν δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να διατυπώνει τις δικές του ερωτήσεις πάνω σε σημαντικά ζητήματα.
<b>B</b>	Στο EY δεν συναντήθηκαν δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να διατυπώνει τις δικές του ερωτήσεις πάνω σε σημαντικά ζητήματα.
<b>Γ</b>	Ο εκπαιδευόμενος για οποιαδήποτε ερώτηση πάνω σε σημαντικά ζητήματα μπορεί να απευθυνθεί στη δημιουργό του E.Y. είτε μέσω email, είτε μέσω τηλεφωνικής επικοινωνίας. Τα στοιχεία αυτά είναι διαθέσιμα στην περιγραφή του μαθήματος.

Πίνακας 33. Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τη διατύπωση ερωτήσεων (E2)

<b>E3. Το E.Y. περιέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εμπλακεί συναισθηματικά με βάση τα προσωπικά του ενδιαφέροντα.</b>	
<b>A</b>	Το E.Y. περιέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εμπλακεί συναισθηματικά με βάση τα προσωπικά του ενδιαφέροντα, κυρίως μέσω των επεξηγηματικών βίντεο πειραμάτων που μπορεί κάθε μαθητής να κάνει μόνος του, π.χ. Διάθλαση, ουράνιο τόξο.
<b>B</b>	Στο EY δεν συναντήθηκαν δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εμπλακεί συναισθηματικά με βάση τα προσωπικά του ενδιαφέροντα.
<b>Γ</b>	Μέσω των ανοικτού τύπου ερωτήσεων, ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα, εφόσον το επιθυμεί, να εμπλακεί συναισθηματικά με βάση τα προσωπικά του ενδιαφέροντα

Πίνακας 34. Δραστηριότητες συναισθηματικής εμπλοκής (E3)

<b>E4. Το E.Y. περιέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ανταλλάξει απόψεις με τους άλλους εκπαιδευόμενους.</b>	
<b>A</b>	Στο Padlet οι εκπαιδευόμενοι ανταλλάσσουν τις απόψεις τους με τους συνεκπαιδευόμενούς τους.
<b>B</b>	Στο EY δεν συναντήθηκαν δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ανταλλάξει απόψεις με τους άλλους εκπαιδευόμενους.
<b>Γ</b>	Φυσικά!! Μέσω της εφαρμογής Padlet!!

Πίνακας 35. Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν ανταλλαγή απόψεων(E4)

<b>E5. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να θεωρήσει τον εαυτό του ως μέλος μιας κοινωνικής ομάδας που έχει συγκεκριμένες ανάγκες και προσδοκίες.</b>	
<b>A</b>	<i>Ναι, μέσω δραστηριότητας στο Padlet.</i>
<b>B</b>	<i>Στο ΕΥ υπάρχουν δραστηριότητες πολλών διαφορετικών ειδών οι οποίες μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες και τις προσδοκίες κάθε μέλους της ομάδας.</i>
<b>Γ</b>	<i>Ο εκπαιδευόμενος, μέσω των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη διατύπωση απόψεων, θεωρεί τον εαυτό του ως μέλος μια κοινωνικής ομάδας που έχει συγκεκριμένους ανάγκες και προσδοκίες.</i>

Πίνακας 36. Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να αισθανθεί μέλος ομάδας (E5)

<b>E6. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει / εμπλουτίσει τις απόψεις του σε αυτό.</b>	
<b>A</b>	<i>Ναι, μέσω των πειραματικών δραστηριοτήτων.</i>
<b>B</b>	<i>Στο ΕΥ υπάρχουν δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει τις απόψεις του σε αυτό.</i>
<b>Γ</b>	<i>Εμπεριέχονται τέτοιου είδους δραστηριότητες, καθιστώντας το Ε.Υ. πιο διαδραστικό.</i>

Πίνακας 37. Δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την ενσωμάτωση απόψεων (E6)

### Σχολιασμός ευρημάτων 5<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα

Οι αξιολογητές πιστεύουν ότι το ΕΥ υποστηρίζει την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του. Εντός του υλικού περιέχονται δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευτή τόσο να εκφράσει την άποψή σου πάνω σε κρίσιμα ζητήματα, όσο και να θέσει ο ίδιος ερωτήσεις πάνω σε σημαντικά ζητήματα. Επιπλέον, το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εμπλακεί συναισθηματικά με βάση τα προσωπικά του ενδιαφέροντα, αλλά και να ανταλλάξει τις απόψεις του με τους συνεκπαιδευομένους του. Μία από της συμμετέχουσες στην έρευνα ανέφερε ότι «Στο ΕΥ δεν συναντήθηκαν δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ανταλλάξει απόψεις με τους άλλους εκπαιδευόμενους.», άποψη με την οποία διαφωνούν οι άλλες δυο συμμετέχουσες, καθώς κρίνουν ότι η εφαρμογή padlet αξιοποιείται γι' αυτόν τον σκοπό. Ακόμα, οι δραστηριότητες ενθαρρύνουν τον χρήστη να νιώσει μέλος μιας κοινής ομάδας και να ενσωματώσει τις απόψεις του σε αυτό.

### 6.1.7 6<sup>ος</sup> άξονας: Παροχή Δυνατότητας Αναστοχασμού - Αυτοαξιολόγησης στον εκπαιδευόμενο (Στ1, Στ2, Στ3, Στ4, Στ5)

<b>Στ1. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του εκπαιδευόμενου.</b>	
<b>A</b>	Όλες οι δραστηριότητες κλειστού τύπου που περιέχονται ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του εκπαιδευόμενου.
<b>B</b>	Όλες οι δραστηριότητες που υπάρχουν στο ΕΥ ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του μαθητή.
<b>Γ</b>	Ναι, εμπεριέχονται δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του εκπαιδευόμενου. Σε τέτοιου είδους δραστηριότητες, κάθε απάντηση συνοδεύεται με την αντίστοιχη ανατροφοδότηση.

Πίνακας 38. Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης (Στ1)

<b>Στ2. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της αυτόνομης κριτικής σκέψης του εκπαιδευόμενου.</b>	
<b>A</b>	Εμπεριέχονται δραστηριότητες ανάπτυξης της αυτόνομης κριτικής σκέψης των εκπαιδευόμενων μέσω της προσωπικής άποψης που καλούνται να αναρτήσουν στο Padlet.
<b>B</b>	Στο ΕΥ εμπεριέχονται δραστηριότητες ανοικτού τύπου, που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της αυτόνομης κριτικής σκέψης
<b>Γ</b>	Φυσικά!! Το Ε.Υ. διαθέτει αρκετές δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της αυτόνομης κριτικής σκέψης του εκπαιδευόμενου.

Πίνακας 39. Δραστηριότητες για ανάπτυξη αυτόνομης κριτικής σκέψης (Στ2)

<b>Στ3. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη διάυλων επικοινωνίας με στόχο την ανατροφοδότηση του εκπαιδευόμενου.</b>	
<b>A</b>	Υπάρχει η δυνατότητα μέσω mail κάθε εκπαιδευόμενος να επικοινωνήσει με την εκπαιδευτικό και να λάβει ανατροφοδότηση.
<b>B</b>	Σε περίπτωση που χρειαστεί υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας με την εκπαιδευτικό και δημιουργό του υλικού, μέσω e-mail ή του προσωπικού της τηλεφώνου.
<b>Γ</b>	Στο Ε.Υ. εμπεριέχονται τέτοιου είδους δραστηριότητες.

Πίνακας 40. Δραστηριότητες για ανάπτυξη διαύλων επικοινωνίας για ανατροφοδότηση (Στ3)

<b>Στ4. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να συσχετίσει τα νέα δεδομένα με τη δική του πραγματικότητα.</b>	
<b>A</b>	Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να συσχετίσει τα νέα δεδομένα με τη δική του πραγματικότητα γύρω από τις γνώσεις του για το Φως, τους φακούς, τα χρώματα και τα μέρη του ματιού.
<b>B</b>	Στο ΕΥ υπάρχουν δραστηριότητες (πειράματα) που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να συσχετίσει τα νέα δεδομένα με τη δική του πραγματικότητα.
<b>Γ</b>	Η μελέτη του εν λόγω Ε.Υ. συμβάλλει στη συσχέτιση νέων δεδομένων με την πραγματικότητα του εκπαιδευόμενου.

Πίνακας 41. Δραστηριότητες για συσχέτιση με την πραγματικότητα (Στ4)

<b>Στ5. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα.</b>	
<b>A</b>	<i>Υπάρχουν δραστηριότητες αντιστοίχισης και στις τρεις διδακτικές ενότητες που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα, κυρίως οι πειραματικές.</i>
<b>B</b>	<i>Στο ΕΥ υπάρχουν δραστηριότητες (πειράματα) που ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα.</i>
<b>Γ</b>	<i>Η μελέτη του εν λόγω Ε.Υ. συμβάλλει στην εφαρμογή της νέας γνώσης στην πραγματικότητα του εκπαιδευόμενου.</i>

Πίνακας 42. Δραστηριότητες εφαρμογής νέας γνώσης στη δική του πραγματικότητα (Στ5)

### **Σχολιασμός ευρημάτων 6<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα**

Κατά τους αξιολογητές, το ΕΥ παρέχει δυνατότητα για αναστοχασμό και αυτοαξιολόγηση στον εκπαιδευόμενο. Όλες οι δραστηριότητες ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του χρήστη, ενώ αρκετές ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της αυτόνομης κριτικής σκέψης του, είτε μέσω ερωτημάτων ανοικτού τύπου, είτε μέσω του padlet. Ακόμα, υπάρχουν δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη διάυλων επικοινωνίας με στόχο την ανατροφοδότηση του εκπαιδευόμενου και άλλες που τον ενθαρρύνουν να συσχετίσει τα νέα δεδομένα με τη δική του πραγματικότητα. Εκτιμούν, επίσης, ότι το ΕΥ εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα, κυρίως οι πειραματικές.

#### **6.1.8 7<sup>ος</sup> άξονας: Σαφήνεια Σκοπού και Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων (Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6)**

<b>Z1. Στο Ε.Υ. διατυπώνεται σαφώς ο σκοπός της κάθε διδακτικής ενότητας.</b>	
<b>A</b>	<i>Στα εισαγωγικά στοιχεία κάθε διδακτικής ενότητας διατυπώνεται σαφώς ο σκοπός καθεμίας, όπως επίσης και μέσω των εισαγωγικών βίντεο.</i>
<b>B</b>	<i>Σε κάθε διδακτική ενότητα του ΕΥ, αναφέρεται αναλυτικά ο σκοπός της.</i>
<b>Γ</b>	<i>Ο σκοπός κάθε διδακτικής ενότητας διατυπώνεται σαφώς και δίνεται στις αρχικές διαφάνειες, αλλά και στα εισαγωγικά στοιχεία.</i>

Πίνακας 43. Σαφήνεια στη διατύπωση του σκοπού κάθε ΔΕ (Z1)

<b>Z2. Στο Ε.Υ. διατυπώνονται σαφώς τα προσδοκώμενα αποτελέσματα σε κάθε διδακτική ενότητα.</b>	
<b>A</b>	<i>Στα εισαγωγικά στοιχεία κάθε διδακτικής ενότητας διατυπώνεται σαφώς τα προσδοκώμενα αποτελέσματα καθεμίας, όπως επίσης και στα συνοπτικά βίντεο προς το τέλος αυτών.</i>
<b>B</b>	<i>Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα είναι σαφώς διατυπωμένα σε κάθε διδακτική ενότητα και χωρισμένα σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων.</i>
<b>Γ</b>	<i>Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα είναι διατυπωμένα με σαφήνεια και περιγράφονται αναλυτικά σε κάθε διδακτική ενότητα.</i>

Πίνακας 44. Σαφήνεια στη διατύπωση των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων κάθε ΔΕ (Z2)



<b>Z3. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων.</b>	
<b>A</b>	<i>Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα γραμμένα με απλό και κατανοητό τρόπο παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων.</i>
<b>B</b>	<i>Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα είναι γραμμένα σε άμεσο, φιλικό ύφος και παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων, ενημερώνοντας τον ακριβώς για τις γνώσεις που πρόκειται να αποκτήσει.</i>
<b>Γ</b>	<i>Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων.</i>

Πίνακας 45. Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο γνώσεων (Z3)

<b>Z4. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων.</b>	
<b>A</b>	<i>Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων.</i>
<b>B</b>	<i>Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα είναι γραμμένα σε άμεσο, φιλικό ύφος και παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων, ενημερώνοντας τον ακριβώς για τις δεξιότητες που πρόκειται να αποκτήσει.</i>
<b>Γ</b>	<i>Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων.</i>

Πίνακας 46. Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο δεξιοτήτων (Z4)

<b>Z5. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο στάσεων.</b>	
<b>A</b>	<i>Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο στάσεων, καθώς μέσω του Ε.Υ. έρχεται σε επαφή με την ενότητα του Φωτός και αποκτά κίνητρο για περαιτέρω εξερεύνησή του και συσχέτιση των νέων δεδομένων με τη δική του πραγματικότητα.</i>
<b>B</b>	<i>Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα είναι γραμμένα σε άμεσο, φιλικό ύφος και παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο στάσεων, ενημερώνοντας τον ακριβώς για τις στάσεις που πρόκειται να αποκτήσει.</i>
<b>Γ</b>	<i>Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο στάσεων.</i>

Πίνακας 47. Παρακίνηση των προσδοκώμενων σε επίπεδο στάσεων (Z5)

<b>Z6. Ο εκπαιδευόμενος ελέγχει την πρόοδό του με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα.</b>	
<b>A</b>	<i>Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ελέγχει την πρόοδό του μέσω των δραστηριοτήτων και της ανατροφοδότησης που λαμβάνει από αυτές.</i>
<b>B</b>	<i>Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ελέγξει την πρόοδό του με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα.</i>
<b>Γ</b>	<i>Ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να ελέγχει την πρόοδό του με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα.</i>

Πίνακας 48. Έλεγχος προόδου με βάση τα προσδοκώμενα (Z6)

## **Σχολιασμός ερωτημάτων 7<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα**

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα δηλώνουν ότι το ΕΥ διέπεται από σαφήνεια ως προς τη διατύπωση του σκοπού και των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων, τα οποία φαίνεται να παρακινούν τον χρήστη σε επίπεδο γνώσεων, στάσεων και δεξιοτήτων. Επίσης, εκτιμούν ότι ο εκπαιδευόμενος μπορεί εύκολα να έχει τον έλεγχο της προόδου του βάσει των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων.

### **6.1.9 8<sup>ος</sup> άξονας: Εφαρμογή Αρχών της Γνωστικής Θεωρίας Πολυμεσικής Μάθησης (H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12, H13, H14, H15)**

<b>H1. Στο Ε.Υ. υπάρχει συνδυασμός κείμενου και εικόνας για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου. (Πολυμεσική Αρχή)</b>	
<b>A</b>	<i>Σε όλο το εύρος του Ε.Υ. γίνεται συνδυασμός κειμένου και εικόνας για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου και προς την καλύτερη εμπέδωσή του.</i>
<b>B</b>	<i>Στο ΕΥ υπάρχει συνδυασμός κειμένου και εικόνας για την παρουσίαση του περιεχομένου, γεγονός που συμβάλλει στην καλύτερη αφομοίωση του γνωστικού αντικειμένου.</i>
<b>Γ</b>	<i>Υπάρχει συνδυασμός κειμένου και εικόνας για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.</i>

Πίνακας 49. Πολυμεσική Αρχή 1 (H1)

<b>H2. Στο Ε.Υ. η χρήση των εικόνων της βοηθάει να κατανοήσετε το γνωστικό αντικείμενο. (Πολυμεσική Αρχή)</b>	
<b>A</b>	<i>Η χρήση των εικόνων είναι πολύτιμη και βοηθητική για την κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου συνυπολογίζοντας και το γνωστικό αντικείμενο.</i>
<b>B</b>	<i>Η χρήση των εικόνων (και κινούμενων εικόνων) που συνοδεύουν το ΕΥ βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου του.</i>
<b>Γ</b>	<i>Η χρήση των εικόνων συμβάλλει κι αυτή με τη σειρά της στην κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου.</i>

Πίνακας 50. Πολυμεσική Αρχή 2 (H2)

<b>H3. Στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία αφήγησης (μονόλογος, διάλογος, περιγραφή, σχόλια κ.ά.). (Αρχή της Τροπικότητας)</b>	
<b>A</b>	<i>Στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία αφήγησης, τα οποία προσδίδουν ζωντάνια, αμεσότητα και βοηθούν τους εκπαιδευόμενους κατά τη μελέτη του υλικού.</i>
<b>B</b>	<i>Στο ΕΥ υπάρχουν στοιχεία αφήγησης, τα οποία άλλοτε εισάγουν τον μαθητή στο θέμα και τον ενθαρρύνουν να αρχίσει τη μελέτη και άλλοτε επεξηγούν το κείμενο του ΕΥ.</i>
<b>Γ</b>	<i>Στο Ε.Υ. συγκαταλέγονται στοιχεία αφήγησης.</i>

Πίνακας 51. Αρχή Τροπικότητας (H3)

<b>H4. Στο Ε.Υ. συμπεριλαμβάνονται μη σχετικές πληροφορίες (λέξεις, εικόνες, ήχοι) με το γνωστικό αντικείμενο. (Αρχή της Συνοχής)</b>	
<b>A</b>	<i>Δεν εντοπίστηκαν πληροφορίες μη σχετικές με το Ε.Υ. .</i>
<b>B</b>	<i>Οι οπτικές απεικονίσεις που παρουσιάζονται στο ΕΥ σχετίζονται με το γνωστικό αντικείμενο και βοηθούν στην ενίσχυση της γνώσης.</i>
<b>Γ</b>	<i>Δε συμπεριλαμβάνονται μη σχετικές πληροφορίες με το γνωστικό αντικείμενο.</i>

Πίνακας 52. Αρχή Συνοχής (H4)

<b>H5. Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση φιλικής γλώσσας. (Αρχή της Προσωποποίησης)</b>	
<b>A</b>	<i>Χρησιμοποιείται το β' ενικό πρόσωπο κάνοντας τους εκπαιδευόμενους να νιώθουν οικεία και να αλληλεπιδρούν ευχάριστα με το υλικό.</i>
<b>B</b>	<i>Η παρουσίαση του ΕΥ γίνεται σε φιλικό ανεπίσημο ύφος ώστε να είναι πιο ευχάριστο και ευανάγνωστο από τους μαθητές.</i>
<b>Γ</b>	<i>Γίνεται χρήση φιλικής γλώσσας, η οποία είναι προσαρμοσμένη στο ηλικιακό επίπεδο των εκπαιδευομένων.</i>

Πίνακας 53. Αρχή Προσωποποίησης 1 (H5)

<b>H6. Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση δεύτερου προσώπου. (Αρχή της Προσωποποίησης)</b>	
<b>A</b>	<i>Ναι, προσδίδοντας έτσι ζωντάνια και αμεσότητα.</i>
<b>B</b>	<i>Το ΕΥ παρουσιάζεται σε δεύτερο ενικό πρόσωπο ώστε η παρουσίαση των πληροφοριών να γίνεται με πιο άμεσο και φιλικό τρόπο.</i>
<b>Γ</b>	<i>Γίνεται χρήση δευτέρου προσώπου, προσδίδοντας κατ' αυτόν τον τρόπο ζωντάνια στο Ε.Υ.</i>

Πίνακας 54. Αρχή Προσωποποίησης 2 (H6)

<b>H7. Στο Ε.Υ. γίνεται ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου. (Αρχή της Προσωποποίησης)</b>	
<b>A</b>	<i>Σε αρκετά σημεία υπάρχει ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.</i>
<b>B</b>	<i>Το κείμενο του ΕΥ συνοδεύεται από αφήγηση του περιεχομένου.</i>
<b>Γ</b>	<i>Γίνεται ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.</i>

Πίνακας 55. Αρχή της Προσωποποίησης 3 (H7)

<b>H8. Στο Ε.Υ. το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό για τον εκπαιδευόμενο. (Αρχή της Φωνής)</b>	
<b>A</b>	<i>Το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό για τον εκπαιδευόμενο.</i>
<b>B</b>	<i>Το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό και ελκυστικό για τον εκπαιδευόμενο καθώς η αφήγηση γίνεται με πραγματική ανθρώπινη φωνή και όχι με ρομποτική.</i>
<b>Γ</b>	<i>Το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι αρκετά φιλικό για τον εκπαιδευόμενο.</i>

Πίνακας 56. Αρχή Φωνής (H8)

<b>H9. Στο Ε.Υ. εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας (avatar) που ενισχύει τη διαδικασία μάθησης των εκπαιδευόμενων. (Αρχή της Εικόνας)</b>	
<b>A</b>	Στο Ε.Υ. Εμφανίζεται Avatar, το οποίο φαίνεται να αντιστοιχεί στην εκπαιδευτικό, η οποία μιλώντας με φιλικό ύφος βοηθά στην κατανόηση του υλικού
<b>B</b>	Σε αρκετά σημεία του ΕΥ εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας, ο οποίος φαίνεται να παρουσιάζει τις πληροφορίες του γνωστικού αντικείμενου με πιο άμεσο και φιλικό προς τους μαθητές τρόπο.
<b>Γ</b>	Στο Ε.Υ. εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας που ενισχύει τη διαδικασία μάθησης των εκπαιδευόμενων.

Πίνακας 57. Αρχή Εικόνας (H9)

<b>H10. Στο Ε.Υ. η παρουσίαση του γνωστικού αντικείμενου γίνεται τμηματικά. (Αρχή της Κατάτμησης)</b>	
<b>A</b>	Το γνωστικό αντικείμενο παρουσιάζεται τμηματικά σε «μπουκίτσες» με αρχή, μέση και τέλος (σύνοψη).
<b>B</b>	Στο ΕΥ η παρουσίαση του γνωστικού αντικείμενου γίνεται τμηματικά, σε «μπουκίτσες», ώστε το περιεχόμενο να γίνεται πιο εύκολα αντιληπτό χωρίς να κουράζεται ο αναγνώστης.
<b>Γ</b>	Γίνεται τμηματικά και συμβάλλει στην κατανόηση του γνωστικού αντικείμενου που περιγράφεται.

Πίνακας 58. Αρχή Κατάτμησης 1 (H10)

<b>H11. Στο Ε.Υ. υπάρχουν διαδραστικές δραστηριότητες που παρέχουν ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους. (Αρχή της Προσωποποίησης)</b>	
<b>A</b>	Σε όλες τις δραστηριότητες που περιλαμβάνονται υπάρχει άμεση ανατροφοδότηση.
<b>B</b>	Κάθε διδακτική ενότητα του ΕΥ συνοδεύεται από διαδραστικές δραστηριότητες σε ανεπίσημο ύφος οι οποίες συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου.
<b>Γ</b>	Υπάρχει πληθώρα δραστηριοτήτων που παρέχουν ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους (συμπλήρωση κενών, σωστού-λάθους κλπ.)

Πίνακας 59. Αρχή Προσωποποίησης 4 (H11)

<b>H12. Στο Ε.Υ. υπάρχουν μακροσκελή κείμενα για την παρουσίαση του γνωστικού αντικείμενου. (Αρχή της Κατάτμησης)</b>	
<b>A</b>	Το υλικό παρουσιάζεται τμηματικά, ώστε να αφομοιώνεται σιγά σιγά και με τον καλύτερο τρόπο η νέα γνώση.
<b>B</b>	Στο ΕΥ αποφεύγονται τα μακροσκελή κείμενα και η παρουσίαση του υλικού γίνεται τμηματικά προκειμένου να αφομοιώνονται καλύτερα οι νέες πληροφορίες.
<b>Γ</b>	Δε συναντώνται μακροσκελή κείμενα. Τα κείμενα είναι περιεκτικά, κατανοητά και περιγράφουν με σαφήνεια το προς ανάλυση γνωστικό αντικείμενο.

Πίνακας 60. Αρχή Κατάτμησης 2 (H11)

<b>H13. Το Ε.Υ. παρέχει σαφείς οδηγίες στους εκπαιδευόμενους για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και εργασιών. (Αρχή της Σηματοδότησης)</b>	
<b>A</b>	Στην αρχή των διδακτικών ενοτήτων επεξηγούνται τα κουμπιά των δραστηριοτήτων.
<b>B</b>	Στο ΕΥ υπάρχουν σαφείς οδηγίες οι οποίες βοηθούν τους εκπαιδευόμενους στην μελέτη τους καθώς και στην υλοποίηση των δραστηριοτήτων.
<b>Γ</b>	Παρέχονται κατατοπιστικές οδηγίες στους εκπαιδευόμενους για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και εργασιών.

Πίνακας 61. Αρχή Σηματοδότησης 1 (H13)

<b>H14. Στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης (έντονη γραφή, υπογράμμιση, χρωματισμός κ.ά.). (Αρχή της Σηματοδότησης)</b>	
<b>A</b>	Στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης, προκειμένου να δίνεται η απαιτούμενη προσοχή σε βασικά σημεία.
<b>B</b>	Τα βασικά σημεία του περιεχομένου του ΕΥ αναγράφονται με έντονη γραφή και χρωματιστά πλαίσια προκειμένου να δίνεται η απαιτούμενη έμφαση και να αφομοιώνονται καλύτερα από τους μαθητές.
<b>Γ</b>	Υπάρχουν σε αρκετά σημεία στο Ε.Υ. στοιχεία επισήμανσης, προκειμένου ο εκπαιδευόμενος να δώσει την απαραίτητα προσοχή στα σημεία αυτά.

Πίνακας 62. Αρχή Σηματοδότησης 2 (H14)

<b>H15. Στο Ε.Υ. υπάρχουν εισαγωγικές δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη του γνωστικού αντικειμένου. (Αρχή της Προπαίδευσης)</b>	
<b>A</b>	Υπάρχουν εισαγωγικά βίντεο, αλλά και δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη του γνωστικού αντικειμένου.
<b>B</b>	Στο ΕΥ υπάρχει εισαγωγική δραστηριότητα που εισάγει τον μαθητή με βιωματικό τρόπο στο γνωστικό αντικείμενο μέσω πειράματος.
<b>Γ</b>	Υπάρχουν εισαγωγικές δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη του γνωστικού αντικειμένου.

Πίνακας 63. Αρχή Προπαίδευσης (H15)

### Σχολιασμός ερρημάτων 8<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα

Σύμφωνα με τους αξιολογητές, το ΕΥ διέπεται από το σύνολο των αρχών Πολυμεσικής Μάθησης. Εφαρμόζοντας την Πολυμεσική Αρχή, υπάρχει συνδυασμός κείμενου και εικόνας για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου, με τη δεύτερη να συμβάλλει στην κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου. Κατά την Αρχή της Τροπικότητας υπάρχουν στοιχεία αφήγησης, με τη μορφή μονολόγου, διαλόγου, περιγραφής, σχολιασμού κ.λπ., ενώ σύμφωνα με την Αρχή της Συνοχής δεν υπάρχουν άσχετες με το γνωστικό αντικείμενο πληροφορίες. Γίνεται χρήση φιλικής γλώσσας και ηχητικής παρουσίασης σε β' πρόσωπο και υπάρχουν διαδραστικές δραστηριότητες που παρέχουν ανατροφοδότηση στους

εκπαιδευόμενους όπως υποδεικνύει η Αρχή της Προσωποποίησης. Σύμφωνα με την Αρχή της Φωνής, το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό και οικείο και σύμφωνα με την Αρχή της Εικόνας, εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας (avatar) που ενισχύει τη μαθησιακή διαδικασία. Ακολουθώντας την Αρχή της Κατάτμησης, η παρουσίαση του γνωστικού αντικείμενου γίνεται τμηματικά, αποφεύγοντας τα μακροσκελή κείμενα, ενώ σύμφωνα με την Αρχή της Σηματοδότησης, δίδονται σαφείς οδηγίες στους εκπαιδευόμενους για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και εργασιών και παράλληλα υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης. Τέλος, το ΕΥ συναντώνται εισαγωγικές δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη του γνωστικού αντικείμενου, όπως υποδεικνύει η Αρχή της Προπαίδευσης.

### 6.1.10 9<sup>ος</sup> άξονας: Γενικές επισημάνσεις (Θ1, Θ2)

<b>Θ1. Ποια πιστεύετε ότι είναι τα τρία πιο δυνατά στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού;</b>	
<b>A</b>	1. η τμηματική παρουσίαση του υλικού, 2. η παρουσίαση του υλικού με πολυμεσικό τρόπο (αφήγηση, κείμενο, εικόνες, βίντεο, διαδραστικά βίντεο), 3. οι δραστηριότητες ανατροφοδότησης, αλλά και προσωπικής έκφρασης.
<b>B</b>	1. Η τμηματική παρουσίαση του υλικού, 2. Ο εύστοχος συνδυασμός κειμένου και εικόνας 3. Τα πειράματα που βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα το γνωστικό αντικείμενο.
<b>Γ</b>	1. Ξεκάθαρες οδηγίες. 2. Τμηματική παρουσίαση του υλικού.

Πίνακας 64. Δυνατά σημεία ΕΥ (Θ1)

<b>Θ2. Γράψτε έως τρεις αλλαγές που προτείνετε προκειμένου να βελτιωθεί το εκπαιδευτικό υλικό.</b>	
<b>A</b>	1. Ίσως αν τα κείμενα όλων των διαφανειών συνοδεύονταν από ηχητική παρουσίαση, χωρίς αναγκαστικά να υπάρχει το Avatar, προς διευκόλυνση εκπαιδευομένων με δυσκολίες. 2. Το Ε.Υ. είναι πολύ όμορφα σχεδιασμένο, σωστά δομημένο και ανταποκρίνεται άμεσα στην ηλικιακή ομάδα για την οποία έχει δημιουργηθεί!!!
<b>B</b>	1. Η προσθήκη εισαγωγικής δραστηριότητας σε όλες τις διδακτικές ενότητες. 2. Το ΕΥ είναι πολύ σωστά δομημένο και εξαιρετικά βοηθητικό για να κατακτήσουν οι μαθητές εύκολα και αβίαστα τη νέα γνώση! Συγχαρητήρια!!
<b>Γ</b>	1. Περισσότερη ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικείμενου.

Πίνακας 65. Προτάσεις βελτίωσης (Θ2)

## **Σχολιασμός ευρημάτων 9<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα**

Στα δυνατά, θετικά στοιχεία του ΕΥ, οι αξιολογητές τοποθετούν την τμηματική παρουσίαση του υλικού με πολυμεσικό τρόπο, τον εύστοχο συνδυασμό εικόνας και κειμένου, τις δραστηριότητες ανατροφοδότησης και προσωπικής έκφρασης που δίδονται με ξεκάθαρες οδηγίες και τα πειράματα που βοηθούν τον χρήστη να κατανοήσει καλύτερα το γνωστικό αντικείμενο.

Όσον αφορά τις προτάσεις βελτίωσης, δύο από τους τρεις αξιολογητές προτείνουν περισσότερη ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικείμενου, χωρίς απαραίτητα τη χρήση αναταρ, ενώ ο τρίτος προτείνει την προσθήκη εισαγωγικής δραστηριότητας σε όλες τις ΔΕ. Οι προτάσεις αυτές θα ληφθούν υπόψιν, ώστε να αξιοποιηθούν κατά τη βελτίωση του ΕΥ.

## **6.2 Οι απόψεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας**

### **6.2.1 Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων**

#### **A. Φύλο**

<b>Φύλο</b>	<b>Πλήθος</b>
<b>Άντρες</b>	1
<b>Γυναίκες</b>	8
<b>Σύνολο</b>	9

Πίνακας 66. Το φύλο των συμμετεχόντων- 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από εννιά (9) εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, εκ των οποίων οχτώ (8) είναι γυναίκες και ένας (1) είναι άντρας.

#### **B. Ηλικία**

<b>Ηλικία</b>	<b>Πλήθος</b>
<b>22-30</b>	4
<b>31-40</b>	4
<b>41-50</b>	1
<b>&gt;51</b>	0
<b>Σύνολο</b>	9

Πίνακας 67. Η ηλικία των συμμετεχόντων- 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

Τέσσερις από τους συμμετέχοντες ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 22-30, ακόμα τέσσερις (4) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 31-40 και ένας/μία (1) ακόμα ανήκει στην ομάδα 41-50 ετών.

### Γ. Χρόνια Προϋπηρεσίας

Έτη Προϋπηρεσίας	Πλήθος
0-4	3
5-10	4
11-20	2
>20	0
<b>Σύνολο</b>	<b>9</b>

Πίνακας 68. Τα χρόνια προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων- 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

Τρεις (3) συμμετέχοντες έχουν 0-4 έτη προϋπηρεσίας, τέσσερις (4) ακόμα έχουν 5-10 έτη και δυο (2) από αυτούς έχουν 11-20 χρόνια.

### Δ. Εξοικείωση των συμμετεχόντων με τις ΤΠΕ και αξιοποίησή τους (Ε4, Ε5, Ε6, Ε7)

Εκπαιδευτικοί Α/βάθμιας	Πόσο εξοικειωμένοι είστε με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ);
E1	4
E2	4
E3	4
E4	5
E5	5
E6	4
E7	5
E8	5
E9	5
<b>Μ.Ο.</b>	<b>4,6</b>

Πίνακας 69. Εξοικείωση των συμμετεχόντων με ΤΠΕ- 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

Εκπαιδευτικοί Α/βάθμιας	Χρησιμοποιείτε τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική πράξη;
E1	4
E2	4
E3	4
E4	5
E5	5
E6	4
E7	5
E8	5
E9	4
<b>Μ.Ο.</b>	<b>4,5</b>

Πίνακας 70. Χρήση ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη- 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο

\*όπου το 1 σημαίνει «ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ» και το 5 «ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ».



Από τους παραπάνω πίνακες προκύπτει ότι όλοι οι συμμετέχοντες ΣΥΜΦΩΝΟΥΝ ότι είναι εξοικειωμένοι με τις ΤΠΕ κι ότι χρησιμοποιούν αρκετά τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική τους πράξη.

### 6.2.2 1<sup>ος</sup> άξονας: Χρήση ΕΥ στη διδασκαλία των ΦΕ (Α1)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ- ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ Α/ΒΑΘΜΙΑΣ
Αξιοποίηση ΕΥ στην τάξη	E1,E2,E3,E4,E5,E6,E7,E8,E9
Πλούσιο εποπτικό υλικό	E1,E2,E3,E4,E7,E8,E9
Δραστηριότητες ανατροφοδότησης	E2,E3,E4,E9

Πίνακας 71. Θεματική Ανάλυση 1<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα

#### Σχολιασμός ευρημάτων 1<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα

Όλοι οι συμμετέχοντες στην έρευνα υποστηρίζουν ότι θα αξιοποιούσαν το ΕΥ με θέμα «Φως» για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και συγκεκριμένα στην ομώνυμη ενότητα. Οι περισσότεροι από αυτούς συμφωνούν ότι περιλαμβάνει πλούσιο εποπτικό υλικό, γεγονός που συμβάλλει στη δημιουργία πολλαπλών αναπαραστάσεων από τους μαθητές, σχετικά με έννοιες οι οποίες είναι δύσκολο να κατανοηθούν με τα συμβατικά μέσα διδασκαλίας. Θεωρούν το υλικό πολύ ενδιαφέρον κι ελκυστικό, καθώς κινητοποιεί τον εκπαιδευόμενο να μάθει. Επιπλέον, οι πληροφορίες δίνονται τμηματικά στους χρήστες, στοιχείο που ενισχύει την κατανόηση και εμπέδωση της νέας γνώσης. Πολλοί, ακόμα, θεωρούν σημαντικές τις δραστηριότητες ανατροφοδότησης για την κατάκτηση της νέας γνώσης, ενώ δυο από αυτούς (E5 & E7) τονίζουν πόσο σημαντική είναι η σωστή και απλή δομή των ενοτήτων. Ένας αξιολογητής (E5) θεωρεί πολύ σημαντικό το γεγονός ότι το ΕΥ συνδέει τη θεωρία με την καθημερινή ζωή των παιδιών, ενώ ένας ακόμα (E2) αναφέρει ότι το ΕΥ «Φως» θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί τόσο ως συμπληρωματικό, αλλά και ως κύριο εκπαιδευτικό υλικό.

### 6.2.3 2<sup>ος</sup> άξονας: Επάρκεια ΕΥ (Β1, Β2, Γ1, Γ2, Δ1)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ-ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ Α/ΒΑΘΜΙΑΣ
Ανταπόκριση στη διδακτέα ύλη	E1,E2,E3,E4,E5,E6,E7,E8,E9
Ανταπόκριση στους στόχους του ΑΠ	E1,E2,E3,E4,E5,E6,E7,E8,E9
Μεγάλη ποικιλία πληροφοριών	E1,E2,E3,E4,E5,E6,E7,E8,E9
Μεγάλη ποικιλία δραστηριοτήτων	E1,E2,E3,E4,E5,E6,E7,E8,E9
Παροχή απαραίτητων γνώσεων	E1,E2,E3,E4,E5,E6,E7,E8,E9
Ανατροφοδότηση	E1,E4,E6,E7,E9
Επιπλέον πληροφορίες	E3,E4,E5,E9

Πίνακας72. Θεματική Ανάλυση 2<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα

#### Συγολιασμός ευρημάτων 2<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα

Σύμφωνα με τους ερωτηθέντες εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας, το ΕΥ που σχεδιάστηκε για τη διδασκαλία της ενότητας «Φως» των Φυσικών της Στ΄ τάξης χαρακτηρίζεται από επάρκεια. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι το ΕΥ ανταποκρίνεται στη διδακτέα ύλη και στους στόχους της ενότητας σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα, παρέχει απαραίτητες και έγκυρες γνώσεις, περιέχει μεγάλη ποικιλία πληροφοριών και δραστηριοτήτων, ενώ παράλληλα παρέχει ευκαιρίες ανατροφοδότησης.

Όλοι οι αξιολογητές υποστηρίζουν ότι το ΕΥ καλύπτει τον σκοπό και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα με τρόπο που εναρμονίζεται σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων σε όλους τους στόχους της ενότητας «ΦΩΣ». Θεωρούν ότι δεν αποτελεί μετατροπή του υλικού του σχολικού βοηθήματος σε ψηφιακό υλικό. Αντίθετα, κάποιοι συμμετέχοντες (E2 & E3) πιστεύουν ότι το ΕΥ λειτουργεί σαν αυτόνομη πηγή γνώσης και ο τρόπος που έχει διαρθρωθεί οδηγεί κάθε εκπαιδευόμενο να ανακαλύψει μόνος του τη νέα γνώση, ακολουθώντας τις απαραίτητες οδηγίες. Επιπλέον, κάποιοι (E3, E4, E5,E9) θεωρούν ότι είναι εμπλουτισμένο με περισσότερες πληροφορίες δίνοντας έτσι την ευκαιρία στον εκπαιδευόμενο να ανακαλύψει μόνος του τη νέα γνώση με ευχάριστο τρόπο.

Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας υποστηρίζουν ομόφωνα ότι το ΕΥ παρέχει τις απαραίτητες γνώσεις και πληροφορίες της ενότητας, οι οποίες παρουσιάζονται με εύστοχο, ελκυστικό και πολυμεσικό τρόπο. Το κάθε ΕΥ διαρθρώνεται πέραν των υποενοτήτων και σε εισαγωγή και σύνοψη, στοιχεία που βοηθούν πολύ στην αποτελεσματικότερη μάθηση. Υποστηρίζεται ότι η μάθηση με την αξιοποίηση του παρόντος υλικού μπορεί να επιτευχθεί τόσο μέσα από τον επικουρικό του ρόλο στη διδασκαλία εντός της τάξης, αλλά ακόμα και στα πλαίσια της μη τυπικής μάθησης, με τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων.

Επιπλέον, υποστηρίζεται από όλους τους εκπαιδευτικούς ότι το ΕΥ εμπεριέχει μεγάλη ποικιλία πληροφοριών και δραστηριοτήτων σχετικά με τα επιμέρους Φύλλα Εργασίας της ενότητας των Φυσικών. Οι πληροφορίες δίδονται με κείμενο, εικόνες, κινούμενες εικόνες (π.χ. πορεία φωτεινών ακτινών σε συγκλινόντες και αποκλίνοντες φακούς), βίντεο , αλλά και διαδραστικά βίντεο (π.χ. ανάλυση φαινομένου ουράνιου τόξου). Όλα αυτά συμβάλλουν στην κατάκτηση της νέας γνώσης με την ταυτόχρονη πρόκληση ενδιαφέροντος των εκπαιδευόμενων (E2, E3, E5). Ακόμα, αναφέρεται ότι οι δραστηριότητες του παρόντος ΕΥ είναι ποικίλες καθώς εναρμονίζονται πλήρως με το περιεχόμενο του πολυμεσικού υλικού που αξιοποιείται. Πρόκειται για ερωτήσεις σωστού – λάθους, πολλαπλής επιλογής, drag and drop, padlet, διαδραστικές ασκήσεις ενσωματωμένες σε βίντεο, μέσα από τις οποίες δίνεται άμεση ανατροφοδότηση (E1,E4,E6,E7,E9) και παραπομπή στα αντίστοιχα σημεία που διδάχθηκαν.

#### 6.2.4 3<sup>ος</sup> άξονας: Γενικές Επισημάνσεις (E1, E2)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ-ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ Α/ΒΑΘΜΙΑΣ
Τμηματική παρουσίαση ΕΥ	E1,E2,E3,E7,E9
Δραδραστικότητα & Πολυτροπικότητα ΕΥ	E2,E3,E4,E5,E7,E8,E9
Σωστή & Απλή δομή ΕΥ	E1,E2,E4,E8,E9
Ελλιπής ηχητική παρουσίαση	E1, E2, E7
Αδυναμία εντοπισμού αδύναμων σημείων	E1,E2,E3,E4,E6,E8,E9

Πίνακας 73. Θεματική Ανάλυση 3<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα

### **Σχολιασμός ευρημάτων 3<sup>ου</sup> ερευνητικού άξονα**

Οι αξιολογητές εντοπίζουν ποικιλία δυνατών σημείων, όμως σχεδόν όλοι συμφωνούν στη Διαδραστικότητα και στην Πολυτροπικότητα του ΕΥ. Θεωρούν ότι η παρουσίαση του υλικού με πολυμεσικό τρόπο (αφήγηση, κείμενο, εικόνες, βίντεο, διαδραστικά βίντεο), σε συνδυασμό με τις διαδραστικές δραστηριότητες, δημιουργούν ένα περιβάλλον μάθησης ευχάριστο, εύκολο κι ελκυστικό. Αρκετοί ακόμα θεωρούν δυνατό σημείο το γεγονός ότι οι πληροφορίες παρουσιάζονται τμηματικά (E1,E2,E3,E7,E9), ώστε να δίνεται στους εκπαιδευμένους ο απαιτούμενος χρόνος προς εμπέδωση της νέας γνώσης. Παράλληλα κάποιιο βρίσκουν ως το πιο δυνατό σημείο την λιτή και άρτια δομή των ενοτήτων (E1,E2,E4,E8,E9), καθιστώντας την πλοήγηση αρκετά εύκολη κι απλή. Δυο εκπαιδευτικοί (E1 & E2) επικροτούν ιδιαίτερα τα πειράματα που περιλαμβάνονται στο ΕΥ, ενώ ένας (E7) κάνει λόγο για πληρότητα περιεχομένου. Τέλος, όσον αφορά τα δυνατά σημεία, κάποιιο αναφέρουν ξανά την ποικιλία δραστηριοτήτων, με έμφαση στις δραστηριότητες ανατροφοδότησης (E1, E2, E3, E4).

Όσον αφορά τα αδύνατα σημεία του ΕΥ, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων συμφωνεί ότι δεν εντοπίζουν κάποια σημαντική αδυναμία ή παράλειψη σε αυτό. Ωστόσο, τρεις εκπαιδευτικοί (E1, E2, E7) αναφέρουν ότι θα προτιμούσαν περισσότερη ηχητική παρουσίαση των πληροφοριών για τη διευκόλυνση των εκπαιδευμένων με δυσκολίες. Κι ακόμα, ένας αξιολογητής (E5) αντιμετώπισε δυσκολία στην πλοήγηση από κινητό τηλέφωνο.

Δεν θα πρέπει να λησμονήσουμε μια σημαντική παρατήρηση ενός εκπαιδευτικού (E7) που αναφέρει ότι το ΕΥ ίσως οδηγήσει έναν αριθμό μαθητών σε υπερφόρτωση του γνωστικού φορτίου με βάση την πολυμεσική θεωρία (όταν το ακουστικό και το οπτικό κανάλι έχουν να διαχειριστούν ταυτόχρονα έναν μεγάλο αριθμό πληροφοριών, οδηγούνται στο λεγόμενο *Cognitive Overload*). Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή από την πλευρά του/της εκπαιδευτικού για να επεξηγηθεί καλά το περιεχόμενο για να μην υπάρξει γνωστική υπερφόρτωση.

Εν κατακλείδι, σύμφωνα με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας, το ΕΥ που δημιουργήθηκε για την ενότητα «Φως» των Φυσικών της ΣΤ΄ Τάξης, είναι πολύ όμορφα σχεδιασμένο, σωστά δομημένο, στοχευμένο και ανταποκρίνεται άμεσα στην ηλικιακή ομάδα για την οποία έχει δημιουργηθεί, ενώ φαίνεται να έχει πολλά περισσότερα δυνατά σημεία σε σχέση με τα αδύναμα.

## 7. Συμπεράσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα Συμπεράσματα της Έρευνας που πραγματοποιήθηκε, της οποίας τα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο. Τα συμπεράσματα αυτά εξάγονται σε σχέση με τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην αρχή, αλλά και τις απαντήσεις που δόθηκαν από τους συμμετέχοντες στην έρευνα (αξιολογητές).

Η αποτίμηση του ΕΥ έγινε τόσο από τους αξιολογητές, οι οποίοι συμμετείχαν στην έρευνα συμπληρώνοντας το αντίστοιχο ερωτηματολόγιο, όσο και από την ίδια τη δημιουργό, στα πλαίσια της αυτοαξιολόγησης του έργου της. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την αποτίμηση αυτή, βάσει των ερευνητικών ερωτημάτων που τέθηκαν εξαρχής, είναι τα ακόλουθα:

Όσον αφορά το 1<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα της παρούσας εργασίας, τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι τα εξής:

- **Το ΕΥ διέπεται από επιστημονική συνοχή και τεκμηρίωση.** Το περιεχόμενο τεκμηριώνεται επαρκώς βιβλιογραφικά από διαφορετικές πηγές, δίδεται η δυνατότητα μελέτης σε ποικιλία αναφορών, γίνεται συγκριτική ανάλυση, ερμηνεία και κριτική συζήτηση των πληροφοριών.
- **Το γνωστικό αντικείμενο παρουσιάζεται με απλό και κατανοητό τρόπο.** Η παρουσίαση των πληροφοριών γίνεται με απλό ύφος, χρησιμοποιούνται προσωπικές και κτητικές αντωνυμίες και γίνεται χρήση καθομιλούμενης γλώσσας. Η γραφή είναι ευανάγνωστη, με μέτρια πυκνότητα πληροφοριών και τμηματική παρουσίασή τους, ώστε να μην «βομβαρδίζεται» ο αναγνώστης. Χρησιμοποιείται ο συνδυασμός εικόνας, κειμένου και βίντεο, ενώ ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στις χρωματικές συνθέσεις, οι οποίες διευκολύνουν την αλληλεπίδραση του χρήστη με το περιεχόμενο.
- **Το ΕΥ είναι εύχρηστο.** Η πλοήγηση στο ΕΥ είναι εξαιρετικά απλή κι εύκολη, όλα τα σύμβολα επεξηγούνται εξαρχής και είναι εύκολα αναγνωρίσιμα, ενώ όλοι οι υπερσύνδεσμοι οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο, γεγονός που τους αξιόπιστους.
- **Το ΕΥ υποστηρίζει και καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του.** Αυτό γίνεται με επεξηγηματικά σχόλια, με συμβουλές μελέτης και με σημεία επισήμανσης.
- **Το ΕΥ υποστηρίζει την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του.** Αυτό επιτυγχάνεται κυρίως μέσω των διαφόρων δραστηριοτήτων, όπως

δραστηριότητες ελεύθερης έκφρασης, διατύπωσης ερωτήσεων, συναισθηματικής εμπλοκής και ανταλλαγής απόψεων. Οι δραστηριότητες αυτές συχνά ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει τις απόψεις του στο ΕΥ και να νιώσει μέλος της ομάδας.

- **Το ΕΥ δίνει τη δυνατότητα αναστοχασμού και αυτοαξιολόγησης.** Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω των δραστηριοτήτων αυτοαξιολόγησης και ανάπτυξης της κριτικής σκέψης, με τη σύνδεση θεωρίας-πράξης και τη συσχέτιση των δεδομένων με την πραγματικότητα του εκπαιδευόμενου. Επιπλέον, δίνεται έμφαση στην επικοινωνία του εκπαιδευόμενου με τον δημιουργό με στόχο την άμεση ανατροφοδότηση.
- **Στο ΕΥ διατυπώνονται με σαφήνεια ο σκοπός και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα.** Με τον τρόπο αυτό, ο εκπαιδευόμενος γνωρίζει εκ των προτέρων τι θα ακολουθήσει κι ενεργοποιείται σε επίπεδο γνώσεων, στάσεων και δεξιοτήτων. Επιπλέον, το γεγονός αυτό του δίνει τον έλεγχο της προόδου του.

Όσον αφορά το 2<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα της παρούσας εργασίας, τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι τα εξής:

- **Στο ΕΥ εφαρμόζονται οι Αρχές Πολυμεσικής Μάθησης του Mayer.** Σε όλη την έκταση του ΕΥ συναντώνται κι εφαρμόζονται οι 12 αυτές αρχές, όπως παρουσιάζονται στην υποενότητα 2.4.

Όσον αφορά το 3<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα της παρούσας εργασίας, τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι τα εξής:

- **Το ΕΥ αποτελεί χρήσιμο διδακτικό εργαλείο για τη διδακτική των ΦΕ.** Το ιδιαίτερα διαδραστικό του περιεχόμενο συμβάλλει στη δημιουργία πολλαπλών αναπαραστάσεων από τους μαθητές, σχετικά με έννοιες οι οποίες είναι δύσκολο να κατανοηθούν με τα συμβατικά μέσα διδασκαλίας. Παράλληλα πρόκειται για ένα συνολικά δομημένο εκπαιδευτικό υλικό το οποίο συμβάλλει στην επίτευξη των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων.
- **Το ΕΥ χαρακτηρίζεται από επάρκεια σε επίπεδο γνώσεων, στάσεων και δεξιοτήτων.** Σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας που συμπλήρωσαν το 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο της έρευνας, το ΕΥ ανταποκρίνεται πλήρως στη διδακτέα ύλη και στους μαθησιακούς στόχους, όπως αυτοί ορίζονται από το ΑΠ των ΦΕ, ενώ παρέχει

τις απαραίτητες γνώσεις, οι οποίες τεκμηριώνονται βιβλιογραφικά στο τέλος κάθε ενότητας.

- **Στο ΕΥ δεν εντοπίζονται σημαντικές αδυναμίες.** Τα δυνατά σημεία του ΕΥ υπερτερούν, ενώ μάλιστα η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δεν εντοπίζει σημαντικές αδυναμίες, που να χρήζουν βελτίωση.

Τέλος, όσον αφορά τις γενικές επισημάνσεις της παρούσας εργασίας, τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι τα εξής:

- **Τα δυνατά σημεία του ΕΥ** θεωρούνται η τμηματική παρουσίαση των πληροφοριών με πολυμεσικό τρόπο, ο εύστοχος συνδυασμός εικόνας και κειμένου, οι δραστηριότητες ανατροφοδότησης και προσωπικής έκφρασης, οι ξεκάθαρες οδηγίες. Σημαντική είναι και η συνεισφορά των πειραμάτων που βοηθούν τον χρήστη να κατανοήσει καλύτερα το γνωστικό αντικείμενο και να συνδέσει τη νέα γνώση με τη δική του πραγματικότητα.
- **Στα σημεία του ΕΥ που χρήζουν βελτίωση** συγκαταλέγονται η ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου, χωρίς απαραίτητα τη χρήση avatar, καθώς και η δυσκολία πρόσβασης από κινητό. Οι προτάσεις αυτές θα ληφθούν υπόψιν, ώστε να αξιοποιηθούν κατά τη βελτίωση του ΕΥ.

## 8. Συζήτηση και Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα

Προκειμένου να γίνει μια προσπάθεια σύνδεσης όλων των γνώσεων που κατακτήθηκαν με την παρούσα ΔΕ, θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν τόσο η βιβλιογραφική επισκόπηση που προηγήθηκε, όσο και τα τελικά συμπεράσματα που προέκυψαν από την υλοποίηση της έρευνας. Ο στόχος σε μια διαδικασία Διδακτικού Μετασχηματισμού Περιεχομένου (ΔΜΠ) είναι να γνωρίσουν τα παιδιά την επιστημονική διάλεκτο, ενώ ταυτόχρονα να κατανοήσουν εις βάθος το περιεχόμενο του μαθήματος που διδάσκονται (Καριώτογλου, 2006· Καριώτογλου, 2021). Βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας, ο Διδακτικός Μετασχηματισμός, που αφορά την ενότητα «Φως» των Φυσικών της ΣΤ΄ τάξης του Δημοτικού, κρίνεται επιτυχημένος, παρόλο που ήταν ένα δύσκολο εγχείρημα. Αυτό που επιτεύχθηκε είναι να παράσχει στους μαθητές τις απαραίτητες γνώσεις, ώστε οι ίδιοι να μπορούν να αντιμετωπίζουν τα προβλήματα στην καθημερινότητά τους, το οποίο αποτελεί και έναν από τους βασικούς στόχους της διδακτικής των ΦΕ (Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018· Τσελφές, 2021).

Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην παρούσα ΔΕ, αλλά και η χρήση των μεθόδων της εξΑΕ, υποστήριξαν επικουρικά κι εξυπηρέτησαν τους παιδαγωγικούς-μαθησιακούς στόχους, χωρίς να αποτελέσουν αυτοσκοπό στην παρούσα εργασία, ενώ ταυτόχρονα ανανέωσαν και διεύρυναν το περιεχόμενο διδασκαλίας. Εξάλλου, στα θετικά της αξιοποίησης των ΤΠΕ συγκαταλέγονται η δυνατότητα εφαρμογής εναλλακτικών και διαφοροποιημένων διδακτικών προσεγγίσεων, αλλά και της μάθησης μέσω διερεύνησης (Βασιλούδης, 2011· Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018· Σοφός & Κρον, 2010· Ψύλλος, 2021).

Όπως προέκυψε από τα δεδομένα της έρευνας, δυο από τα δυνατά σημεία του ΕΥ αποτελούν η πολυτροπικότητα και η δραδραστικότητα του. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να παράσχουν καινούριες και καινοτόμες μαθησιακές προοπτικές, όσον αφορά την κατάκτηση εννοιών των Φυσικών αλλά και την ενίσχυση της μάθησης μέσω διερεύνησης (Καλκάνης, 2021· Καραμεσούτη, 2021).

Ακόμα, η αξιοποίηση της ψηφιακής αφήγησης βοήθησε, σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας, τους μαθητές να οπτικοποιήσουν την πληροφορία κι έτσι να γίνει περισσότερο απλή και κατανοητή σε αυτούς. Εξάλλου, τα οπτικά ερεθίσματα, δρουν επικουρικά στην κατανόηση και στην διασύνδεση σχέσεων και στην απομνημόνευση πληροφοριών (Ιωακειμίδου, Βλαχοστεργίου, Σούρρας, Λιόπα, Κοκκινιά, Σούλα & Τσαλαμπαμπούνη, 2021).



Η παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία των ΦΕ καταφέρνει να κεντρίσει το ενδιαφέρον των παιδιών για μάθηση κι αυξάνει τα κίνητρά τους, λόγω της οπτικοποίησης της πληροφορίας και του ελέγχου που τους παρέχεται (Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2022· Στασινάκης & Καλογιαννάκης, 2017), ενώ ταυτόχρονα παρέχεται η δυνατότητα για εφαρμογή εναλλακτικών μορφών διδασκαλίας (Ψύλλος, 2021· Μάτζακος, Κουλαϊδης & Δημόπουλος, 2011· Νιανιούρης & Καλογιαννάκης, 2020· Ψύλλος, 2021).

Από τα παραπάνω, γίνεται κατανοητό ότι οι απόψεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας που συμμετείχαν στην έρευνα κι αξιολόγησαν το ΕΥ, συμφωνούν και συνάδουν με άλλες παρόμοιες έρευνες που έχουν γίνει παλιότερα.

Στην παρούσα ΔΕ θα μπορούσαν να γίνουν αρκετές προτάσεις για περαιτέρω έρευνα και μία από αυτές θα μπορούσε να είναι η εφαρμογή του συγκεκριμένου ΕΥ στην πράξη, σε πραγματικές σχολικές συνθήκες. Θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον να αξιολογηθεί από τους ίδιους τους μαθητές και να αναδειχθούν τα αποτελέσματα εφαρμογής του, όσον αφορά την αλλαγή στάσεων και δεξιοτήτων των παιδιών. Με τον τρόπο αυτό θα αναδειχθεί η στάση των μαθητών όσον αφορά τις παρεμβάσεις με τη μεθοδολογία της εξΑΕ.

## Βιβλιογραφία

- 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>
- Αναστασιάδης, Π.** (2017). «ΟΔΥΣΣΕΑΣ 2000-2015»: Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Μια αποτίμηση της ερευνητικής συνεισφοράς. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 13(1), 88-128. <https://doi.org/10.12681/jode.14057>
- Αναστασιάδης, Π.** (2020). Η Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην εποχή του Κορωνοϊού COVID-19: το παράδειγμα της Ελλάδας και η πρόκληση της μετάβασης στο «Ανοιχτό Σχολείο της Διερευνητικής Μάθησης, της Συνεργατικής Δημιουργικότητας και της Κοινωνικής Αλληλεγγύης». *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 16(2), 20-48. <https://doi.org/10.12681/jode.25506>
- Anastasiades, P., & Zaranis, N.** (2016). *Research on e-Learning and ICT in Education Technological, Pedagogical and Instructional Perspectives*. Springer.
- Βασάλα, Π.** (2005). Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση. Στο Α. Λιοναράκης (επιμ.), *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές*, σελ. 53-80. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ).
- Βασιλούδης, Ι.** (2011). Δημιουργία κινήτρων με τη βοήθεια των Νέων Τεχνολογιών: Μελέτη Περίπτωσης. Στο Χ. Παναγιωτακόπουλος (επιμ.), *Πρακτικά 2<sup>ο</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Ένταξης και Χρήσης των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία*, σελ. 1035-1038. Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Βλιώρα, Ε., Μουζάκης, Χ., & Καλογιαννάκης, Μ.** (2015). Αξιοποίηση του Λογισμικού Algodoo στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην

Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Μελέτη Περίπτωσης για τη Διδασκαλία της Διάθλασης του Φωτός. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών - Έρευνα και Πράξη*, 2014(50-51), 7-21.

**Βλιώρα, Ε., Μουζάκης, Χ., & Καλογιαννάκης, Μ.** (2018). Διδασκαλία της Διάθλασης του Φωτός με τη Χρήση της Εφαρμογής Δισδιάστατης Απεικόνισης Algodoo. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 14(2), 76-94.  
<https://doi.org/10.12681/jode.19007>

**Γαλάνης, Π.** (2017). Βασικές αρχές της ποιοτικής έρευνας στις επιστήμες υγείας. *Αρχαία Ελληνικής Ιατρικής*, 34(6), 834-840.

**Γαλάνης, Π.** (2018). Ανάλυση δεδομένων στην ποιοτική έρευνα Θεματική ανάλυση. *Αρχαία Ελληνικής Ιατρικής*, 35(3), 416-421.

**Δενδρινός, Κ., & Πατρινόπουλος, Μ.** (2009). Η ένταξη του Αποδεικτικού Πειραματισμού στην ανακαλυπτική Επιστημονική/Εκπαιδευτική Μεθοδολογία στο μάθημα των Φυσικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (και) σε σύγκριση με τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Στο Π. Καριώτογλου, Α. Σπύρτου & Α. Ζουπίδης (επιμ.), *Πρακτικά 6<sup>ο</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, σελ. 694-702. Παιδαγωγική Σχολή Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

**Ζηκίδης, Ε.** (2020). *Ανεστραμμένη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών στην Έκτη τάξη του Δημοτικού Σχολείου*. [Μεταπτυχιακή εργασία, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης]. Σχολή Επιστημών Αγωγής. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης. Ανακτήθηκε στις 20/8/2022, στο [https://repo.lib.duth.gr/jspui/bitstream/123456789/11122/1/ZikidisE\\_2020.pdf](https://repo.lib.duth.gr/jspui/bitstream/123456789/11122/1/ZikidisE_2020.pdf)

**Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ.** (2016). *Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας: Εφαρμογές στην Ψυχολογία και στην Εκπαίδευση*. [πανεπιστημιακές σημειώσεις]. Kallipos, Open Academic Editions. Ανακτήθηκε στις 15/8/2022, στο [https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5826/3/15327\\_Isari-KOY.pdf](https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5826/3/15327_Isari-KOY.pdf)

**Ιωακειμίδου, Β., Βλαχοστέργιου, Κ., Σούρρας, Θ., Λιόπα, Ν., Κοκκινιά, Θ., Σούλα, Ε., & Τσαλαμπαμπούνη, Φ.** (2021). Εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση και ψηφιακή

αφήγηση: η υλοποίηση εν μέσω πανδημίας ενός εκπαιδευτικού προγράμματος με θέμα τη συμπερίληψη. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(1), 76–101.  
<https://doi.org/10.12681/jode.26329>

**Kalkanis, G.** (2010). A Hands-on "View" of microKosmos – Simulations / Visualizations for Science and Education. Στο Μ. Kalogiannakis, D. Stavrou & P. Michaelidis (Eds.), *Proceedings of the 7th International Conference on Hands-on Science: Bridging the Science and Society Gap*, σελ. 31-34. University of Crete.

**Καλκάνης, Γ.** (2011). Οι τεχνολογίες προσομοίωσης και πειραματισμού (και) στην εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες – Επί του πρακτέου (...). Στο Ι. Κεκές (επιμ.), *Νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση-Ζητήματα Σχεδιασμού κι Εφαρμογών*, σελ. 157-159. Διάδραση.

**Καλκάνης, Γ. Θ.** (2021). Η Επιστημονική – Εκπαιδευτική Μέθοδος με Διερεύνηση και Καλές Πρακτικές. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία*, 1(1), 21–38. <https://doi.org/10.12681/riste.27267>

**Καλογιαννάκης, Μ., Ορφανάκης, Β., Παπαδάκης, Στ., Αμπαρτζάκη, Μ., & Βασιλάκης, Κ.** (2016). Αξιοποίηση των Web 2.0 τεχνολογιών για τη διοργάνωση μαθητικών Συνεδρίων. Προκλήσεις και προοπτικές στη σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα. *Νέος Παιδαγωγός*, 7(2016), 111-126.

**Καραμεσούτη, Π.** (2021). Σχεδιασμός συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και οι δυνατότητες εφαρμογής της πολυμορφικότητας στη σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(2), 80–91.  
<https://doi.org/10.12681/jode.24672>

**Καριώτογλου, Π.** (2006). *Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου Φυσικών Επιστημών*. Γράφημα.

**Καριώτογλου, Π.** (2021). Ο Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου και η Αναγκαιότητα στη Διδακτική Φυσικών Επιστημών: Ζητήματα, Ευρήματα και Προτάσεις. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία*, 1(1), 39–62. <https://doi.org/10.12681/riste.27268>

- Καρτσιώτου, Θ., Τουμπεκτσής, Σ., Κλειτσιώτης, Κ., & Καρποζήλου, Α.** (2012). Η χρήση των ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση στα γνωστικά αντικείμενα των Φυσικών Επιστημών και της Γεωγραφίας. Στο Χ. Καραγιαννίδης, Π. Πολίτης & Η. Καρασαββίδης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών του Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, σελ. 535-542, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Κελεσιδης, Ε. Α., & Μανάφη, Ι.** (2021). Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση: Εφαρμογή της Αντεστραμμένης Τάξης την Περίοδο της Τηλεκπαίδευσης. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(1), 58–75. <https://doi.org/10.12681/jode.25560>
- Linn, M. C., Davis E. A., & Bell, P. L.** (2004). Inquiry and Technology. Στο M.C. Linn, E.A. Davis & P.L. Bell (Eds.), *Internet environments for science education*, σελ. 3-27. Lawrence Erlbaum Associates.
- Λιοναράκης, Α., & Λυκουργιώτης, Α.** (1998). Ανοικτή και παραδοσιακή εκπαίδευση. Στο Δ. Βεργίδης, Α. Λιοναράκης, Α. Λυκουργιώτης, Β. Μακράκης & Χ. Ματραλής (επιμ.), *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Θεσμοί και Λειτουργίες*, σελ. 19-35. ΕΑΠ.
- 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*, σελ. 33-51. Προπομπός.
- Λιοναράκης, Α.** (2005). Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διαδικασίες μάθησης. Στο Α. Λιοναράκης (επιμ.), *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές εφαρμογές*, σελ. 13-38. ΕΑΠ.
- Μακεδόνας, Χ., Χασάπης, Σ., Θώδης, Γ. Β., Διακόνου, Μ., Φανίδης, Χ., & Πουλούδη, Μ.** (2021). Απόψεις των μαθητών του Προτύπου Λυκείου της Ευαγγελικής Σχολής Σμύρνης σχετικά με την εξ αποστάσεως σύγχρονη εκπαίδευση την περίοδο της Άνοιξης 2020. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(2), 41–63. <https://doi.org/10.12681/jode.25431>

- Μανούσου, Ε.** (2008). *Προδιαγραφές παιδαγωγικού πλαισίου για την εφαρμογή πολυμορφικής, συμπληρωματικής εξ αποστάσεως περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, σε μαθητές πρωτοβάθμιας, ολιγοθέσιων και απομακρυσμένων σχολείων της Ελλάδας*. [Διδακτορική διατριβή, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ)]. ΕΑΠ, Σχολή Ανθρωπιστικών Σπουδών. Ανακτήθηκε στις 15/8/2022, στο <https://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/15961?lang=el#page/8/mode/2up>
- Μάτζακος, Π., Κουλαΐδης, Β., & Δημόπουλος, Κ.** (2011). Τα χαρακτηριστικά ιστοχώρων στην περιοχή της Φυσικο-επιστήμης. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 4(1-3), 165-176.
- Mayer, R. E.** (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Mayer, R. E.** (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403-423. <https://doi.org/10.1111/jcal.12197>
- Mayer, R. E., & Moreno, R.** (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 14(1), 87-99. <https://doi.org/10.1023/A:1013184611077>
- Μίμινου, Α., & Σπανακά, Α.** (2013). Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Καταγραφή και συζήτηση μιας βιβλιογραφικής επισκόπησης. Στο Α. Λιοναράκης (επιμ.), *Πρακτικά 7<sup>ου</sup> Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση - Μεθοδολογίες Μάθησης*, 7(2Α), 78-90. <https://doi.org/10.12681/icodl.580>
- Μιχαηλίδης, Π.** (2007). Νέες Τεχνολογίες και Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Στο Α. Κατσίκης, Κ. Κώτσης, Α. Μικρόπουλος & Γ. Τσαπαρλής (επιμ.), *5<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, σελ. 55-72. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Μιχαηλίδης, Π. Γ.** (2021). Απόψεις για τη Διδακτική της Επιστήμης και της Τεχνολογίας. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία*, 1(1), 63–86. <https://doi.org/10.12681/riste.27269>
- Μουζάκης, Χ.** (2006). *Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην εκπαίδευση ενηλίκων - Παραδείγματα και περιπτώσεις εφαρμογής*. ΙΔΕΚΕ.

- Μουζάκης, Χ., Δανοχρήστου, Π., & Κουτρομάνος, Γ.** (2021). Η Ανεστραμμένη Τάξη στη Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Μια Ανασκόπηση της Διεθνούς Εμπειρίας. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(1), 38–57. <https://doi.org/10.12681/jode.25451>
- Νιανιούρης, Α., & Καλογιαννάκης, Μ.** (2020). Δημιουργία Πολυμορφικού Εκπαιδευτικού Περιβάλλοντος με τη μέθοδο της ΕξΑΕ στην ενότητα «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» της Στ΄ τάξης: «Αναπνευστικό σύστημα». *Ανοικτή Εκπαίδευση*, 16(1), 145-175. <https://doi.org/10.12681/jode.22858>
- Νιανιούρης, Α., & Καλογιαννάκης, Μ.** (2022). Η πρόκληση της εξ αποστάσεως διδασκαλίας του Αναπνευστικού συστήματος βασιζόμενο στην ενότητα «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» της Στ΄ τάξης: κριτική αποτίμηση και αναθεωρήσεις. Στο Α. Αναστασιάδης & Κ. Κωτσίδης (επιμ.), *ΤΠΕ, Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και Δημιουργικότητα στο Σχολείο του 21ου Αιώνα*, σελ. 572-592. Πανεπιστήμιο Κρήτης-Π.Δ.Δ.Ε: Εργαστήριο Δια Βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης [Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α].
- Νιάρη, Μ.** (2020). *Η αξιοποίηση της δυναμικής της ομάδας στην εξ αποστάσεως συνεργατική μάθηση*. [Διδακτορική διατριβή, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ)]. Σχολή Ανθρωπιστικών Σπουδών, Πάτρα. Ανακτήθηκε στις 19/8/2022, στο [https://apothesis.eap.gr/bitstream/repo/46052/1/maria-PhD\\_2020.pdf](https://apothesis.eap.gr/bitstream/repo/46052/1/maria-PhD_2020.pdf)
- Νικολοπούλου, Κ.** (2010). Μάθηση με τις ΤΠΕ: βασικές μέθοδοι και παράγοντες στην ερευνητική διαδικασία. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 3(3), 129-139.
- Orfanakis, V., Papadakis, St., Kalogiannakis, M., Ampartzaki, M., & Vassilakis, K.** (2016). Digital Student Conference Platform Implementation: The case study of the “Research Project” course. *Open Education*, 12(2), 5-23. <https://doi.org/10.12681/jode.10871>
- Πεσματζόγλου, Ε., & Παπαδοπούλου, Α.** (2013). Η πρόθεση των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την ένταξη των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία:

Ερευνητικά δεδομένα. Στο Α. Λαδιάς, Α. Μικρόπουλος, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Φ. Παρασκευά, Π. Πιντέλας, Π. Πολίτης, Σ. Ρετάλης, Δ. Σάμπων, Ν. Φαχαντίδης, Α. Χαλκίδης (επιμ.), *Πρακτικά 3<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Ένταξης και Χρήσης των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία*, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

**Πετρά, Β. Α.** (2021). Η ευθύνη του μαθητή ως πολίτη: έρευνα στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(2), 205–215.  
<https://doi.org/10.12681/jode.24415>

**Ράπτης, Α., & Ράπτη Α.** (2007). *Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της Πληροφόρησης*. Αριστοτέλης Ράπτης.

**Σκούμιος, Μ.** (2012). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση* [πανεπιστημιακές σημειώσεις, Πανεπιστήμιο Αιγαίου] Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης. Ρόδος. Ανακτήθηκε στις 16/8/2022, στο [http://lab-fe.pre.aegean.gr/downloads/dfc/DFE\\_Athmia\\_EKPAIDEYSH\\_SHMEIWSEIS\\_2012\\_2\\_013.pdf](http://lab-fe.pre.aegean.gr/downloads/dfc/DFE_Athmia_EKPAIDEYSH_SHMEIWSEIS_2012_2_013.pdf)

**Σοφός, Α., & Κρον, F.** (2010). *Αποδοτική Διδασκαλία με τη Χρήση Μέσων. Από τα πρωτογενή και προσωπικά στα τεταρτογενή και ψηφιακά Μέσα*. Γρηγόρης.

**Σοφός, Α., Κώστας, Α., & Παράσχου, Β.** (2015). *Online Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Από τη Θεωρία στην Πράξη*. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

**Σπανακά, Α., & Λιοναράκης, Α.** (2017). Οι Επτά Αρχές Δημιουργίας Εκπαιδευτικού Υλικού. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9(6B), 121-123.  
<https://doi.org/10.12681/icodl.1363>

**Σπαντιδάκης, Ι., & Αναστασιάδης, Π.** (2007). Ζητήματα Σχεδιασμού Εκπαιδευτικού Υλικού σε Υπερμεσικά Περιβάλλοντα Μάθησης με έμφαση στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Στο Α. Λιοναράκης (επιμ.), *Πρακτικά του 4<sup>ου</sup> Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

**Στασινάκης, Π., & Καλογιαννάκης, Μ.** (2017). Η χρήση των ΤΠΕ για τη τρισδιάστατη απεικόνιση στη Βιολογία. Στο Κ. Παπανικολάου, Α. Γόγουλου, Δ. Ζυμπίδης, Α. Λαδιάς,



Ι. Τζωρτζάκης, Θ. Μπράτιτσης, & Χ. Παναγιωτακόπουλος (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 5<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σελ. 539-549. ΕΤΠΕ - Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης.

**Σταυγιαννουδάκης, Στ., & Καλογιαννάκης, Μ.** (2019). Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: μελέτη περίπτωσης με το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και αρχική αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία της ενότητας της κινηματικής στη Φυσική της Α΄ Λυκείου. Στο Α. Λιοναράκης, Ε. Μανούσου, Β. Ιωακειμίδου, Μ. Νιάρη, Α. Αγγέλη, Κ. Σφακιωτάκη, & Β. Κουτζεκλίδου (επιμ.), *Πρακτικά του 10<sup>ου</sup> Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Διαμορφώνοντας από κοινού το μέλλον της εκπαίδευσης*, 10(2Α), 44-57. <https://doi.org/10.12681/icodl.2178>

**Στυλιανίδου, Φ., Κουλούρης, Π., & Σωτηρίου, Σ.** (2011). Τρόποι προαγωγής της διερευνητικής μάθησης των Φυσικών Επιστημών με την αξιοποίηση των ΤΠΕ. Στο Χ. Παναγιωτακόπουλος (επιμ.), *Πρακτικά 2<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Ένταξης και Χρήσης των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία*, σελ. 1215-1218. Πανεπιστήμιο Πατρών.

**Τζαγκουρνή, Ε., Καλογιαννάκης, Μ., & Ζαράνης, Ν.** (2019). Φυσικές Επιστήμες και ΤΠΕ: μία διδακτική πρόταση για τη διδασκαλία της διάθλασης του φωτός με την χρήση ΤΠΕ. Στο Γ. Κουτρομάνος, & Α. Γαλάνη (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 6<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σελ. 790-795. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

**Τσελφές, Β.** (2021). Γενικότερα Εκπαιδευτικά Ζητήματα που Αναδύονται μέσα από την Έρευνα στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία*, 1(1), 111–132. <https://doi.org/10.12681/riste.27272>

**ΥΠ.Ε.Π.Θ. - Π.Ι.** (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) και Αναλυτικά προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ.) για την Υποχρεωτική εκπαίδευση*, τόμ. Α΄, ΦΕΚ τεύχ. Β΄ 303/13-03-2003, σελ. 3867.

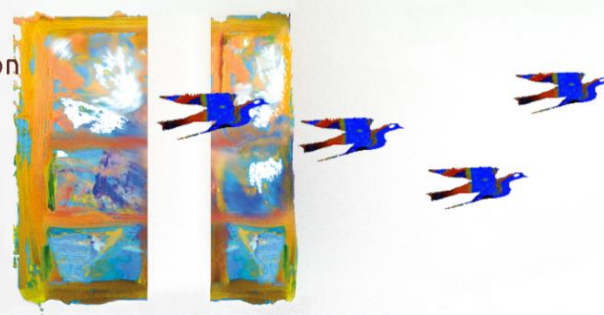
- Φώτη, Π. Ε.** (2021). Εποχή COVID-19 και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο: Διερεύνηση απόψεων εκπαιδευτικών. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(2), 92–115. <https://doi.org/10.12681/jode.25458>
- Χαλκιά, Κ.** (2013). Η απουσία των μεγάλων κοσμοθεωριών της φυσικής του 20<sup>ου</sup> αιώνα από τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση του 21<sup>ου</sup> αιώνα: Διλήμματα και προτάσεις. Στο Δ. Βαβουγιός & Σ. Παρασκευόπουλος, *Πρακτικά 8<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΝΕΦΕΤ*, σελ. 30-41.
- Χατζογλίδου, Σ., Αμπαρτζάκη, Μ., & Καλογιαννάκης, Μ.** (2021). Εξ αποστάσεως Διδασκαλία του Φαινομένου της Βύθισης/Πλεύσης στο Νηπιαγωγείο Μέσω της Διερευνητικής Μάθησης την Εποχή του Covid-19. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη*, 2021(81), 81-96.
- Ψύλλος, Δ.** (2021). Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Ψηφιακές Τεχνολογίες: Όψεις και Μετασχηματισμοί. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία*, 1(1), 191–212. <https://doi.org/10.12681/riste.27276>
- Ψυχάρης, Σ., Χαλατζογλίδης, Γ., & Καλογιαννάκης, Μ.** (2011). Ηλεκτρονική μάθηση για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών με χρήση ενός Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης. Στο Γ. Παπαγεωργίου & Γ. Κουντουριώτης (επιμ.), *Πρακτικά 7<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, σελ. 704-712. ΠΤΔΕ - Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. 1<sup>ο</sup> Ερωτηματολόγιο Αποτίμησης ΕΥ

### ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ

### ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

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



UNIVERSITY OF CRETE  
Department of Primary Education

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε.

E-Learning Lab

Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α  
www.edivea.org

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΟΗΓΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

**Σχεδιασμός, Υλοποίηση κι Αποτίμηση Συμπληρωματικού Εκπαιδευτικού Υλικού με τη μεθοδολογία της ΕΞΑΕ στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών, σε μαθητές ΣΤ' Δημοτικού: Η περίπτωση της θεματικής ενότητας «Φως»**

**Επιβλέπων: Καλογιαννάκης Μιχαήλ**

Υπεύθυνη Έρευνας: Βαμβουκάκη Γεωργία

### Οδηγίες

Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μια προσπάθεια διερεύνησης των απόψεών σας σχετικά με το Εκπαιδευτικό Υλικό (Ε.Υ.) 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.

**Η Υπεύθυνη Έρευνας: Βαμβουκάκη Γεωργία**

### 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

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

**A. Επιστημονική συνοχή / Τεκμηρίωση του Ε.Υ.**

**A.1.** Στο Ε.Υ. γίνεται παράθεση πληροφοριών / απόψεων με την σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.2.** Στο Ε.Υ. γίνεται αναφορά σε διαφορετικές πηγές πληροφοριών (Βιβλία, επιστημονικά περιοδικά, επιστημονικά συνέδρια κ.λπ).

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.3.** Στο Ε.Υ. γίνεται συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.4.** Το Ε.Υ. είναι εμπλουτισμένο με την ερμηνεία / κριτική συζήτηση των πληροφοριών.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.5.** Το Ε.Υ. παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο για περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**B. Το Ε.Υ. συμβάλει στην απλή και κατανοητή παρουσίαση του Γνωστικού Αντικειμένου**

**B.1.** Το ύφος γραφής του Ε.Υ. είναι φιλικό για τον αναγνώστη.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**B.2.** Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**B.3.** Στο Ε.Υ. γίνεται κατά το δυνατόν χρήση της καθομιλούμενης γλώσσας.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**B.4.** Η γραφή του Ε.Υ. είναι ευανάγνωστη.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**B.5.** Η πυκνότητα των πληροφοριών του Ε.Υ. είναι ικανοποιητική.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**B.6.** Το Ε.Υ. παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**B.7.** Το Ε.Υ. περιέχει μόνο κείμενο.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**B.8.** Το Ε.Υ περιέχει κείμενο και εικόνες.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**B.9.** Το Ε.Υ περιέχει κείμενο, εικόνες και video.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**B.10.** Οι χρωματικές συνθέσεις του Ε.Υ. συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση.

Παρατηρήσεις / Σχόλια



### Γ. Ευχρηστία του Ε.Υ.

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Γ.3. Η πλοήγηση στο Ε.Υ. είναι εύκολη.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Γ.4. Οι υπερσύνδεσμοι του Ε.Υ. οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

#### **Δ. Το Ε.Υ. υποστηρίζει - καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του**

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**Στ. Το Ε.Υ. παρέχει δυνατότητα Αναστοχασμού - Αυτοαξιολόγησης στον εκπαιδευόμενο**

**Στ.1.** Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του εκπαιδευόμενου.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**Στ.3.** Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη διαυλων επικοινωνίας με στόχο την ανατροφοδότηση του εκπαιδευόμενου.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**Z. Σκοπός / Προσδοκώμενα Αποτελέσματα**

**Z.1.** Στο Ε.Υ. διατυπώνεται σαφώς ο σκοπός της κάθε διδακτικής ενότητας.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**Z.2.** Στο Ε.Υ. διατυπώνονται σαφώς τα προσδοκώμενα αποτελέσματα σε κάθε διδακτική ενότητα.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**Z.3.** Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**Z.4.** Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

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

Παρατηρήσεις / Σχόλια

## 2<sup>ο</sup> 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 Ε.Υ. υπάρχει συνδυασμός κείμενου και εικόνας για την παρουσίαση του γνωστικού αντικείμενου. [\(Πολυμεσική Αρχή\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.2.** Στο Ε.Υ. η χρήση των εικόνων σας βοηθάει να κατανοήσετε το γνωστικό αντικείμενο. [\(Πολυμεσική Αρχή\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.3.** Στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία αφήγησης (μονόλογος, διάλογος, περιγραφή, σχόλια κ.ά.). [\(Αρχή της Τροπικότητας\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.4.** Στο Ε.Υ. συμπεριλαμβάνονται μη σχετικές πληροφορίες (λέξεις, εικόνες, ήχοι) με το γνωστικό αντικείμενο. [\(Αρχή της Συνοχής\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.5.** Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση φιλικής γλώσσας. [\(Αρχή της Προσωποποίησης\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.6.** Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση δεύτερου προσώπου. [\(Αρχή της Προσωποποίησης\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.7.** Στο Ε.Υ. γίνεται ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου. [\(Αρχή της Προσωποποίησης\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.8.** Στο Ε.Υ. το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό για τον εκπαιδευόμενο. [\(Αρχή της Φωνής\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια



**A.9.** Στο Ε.Υ. εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας (avatar) που ενισχύει τη διαδικασία μάθησης των εκπαιδευόμενων. [\(Αρχή της Εικόνας\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.10.** Στο Ε.Υ. η παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου γίνεται τμηματικά. [\(Αρχή της Κατάτμησης\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.11.** Στο Ε.Υ. υπάρχουν διαδραστικές δραστηριότητες που παρέχουν ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους. [\(Αρχή της Προσωποποίησης\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.12.** Στο Ε.Υ. υπάρχουν μακροσκελή κείμενα για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου. [\(Αρχή της Κατάτμησης\)](#)

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.13.** Το Ε.Υ. παρέχει σαφείς οδηγίες στους εκπαιδευόμενους για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και εργασιών. ([Αρχή της Σηματοδότησης](#))

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.14.** Στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης (έντονη γραφή, υπογράμμιση, χρωματισμός κ.ά.). ([Αρχή της Σηματοδότησης](#))

Παρατηρήσεις / Σχόλια

**A.15.** Στο Ε.Υ. υπάρχουν εισαγωγικές δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη του γνωστικού αντικειμένου. ([Αρχή της Προπαίδευσης](#))

Παρατηρήσεις / Σχόλια

## 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*

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. 2<sup>ο</sup> Ερωτηματολόγιο Αποτίμησης ΕΥ

### ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

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



UNIVERSITY OF CRETE  
Department of Primary Education

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε.

E-Learning Lab

Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α  
www.edivea.org

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΟΗΓΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

**Σχεδιασμός, Υλοποίηση κι Αποτίμηση Συμπληρωματικού Εκπαιδευτικού Υλικού με τη μεθοδολογία της ΕΞΑΕ στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών, σε μαθητές ΣΤ΄ Δημοτικού: Η περίπτωση της θεματικής ενότητας «Φως»**

#### Οδηγίες

Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μια προσπάθεια διερεύνησης των απόψεών σας σχετικά με το Εκπαιδευτικό Υλικό (Ε.Υ.) που μελετήσατε.

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, διασφαλίζεται το απόρρητο των απαντήσεών σας.

**Η Υπεύθυνη Έρευνας: Βαμβουκάκη Γεωργία**

Υπογραφή

### Δημογραφικά στοιχεία

(Ζητείται η συμπλήρωση δημογραφικών στοιχείων)

1. Φύλο (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. Πόσο εξοικειωμένοι είστε με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ).

**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

(όπου το 1 = Καθόλου, το 2 = Λίγο, το 3 = Μέτρια, 4 = Πολύ, 5 = Πάρα πολύ)

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

**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

(όπου το 1 = Καθόλου, το 2 = Λίγο, το 3 = Μέτρια, 4 = Πολύ, 5 = Πάρα πολύ)

A1. Θα χρησιμοποιούσατε το εκπαιδευτικό υλικό (ΕΥ) για την ενότητα «Φως» στην τάξη σας; Εξηγήστε την άποψή σας.

B1. Κατά την άποψή σας, σε ποιο βαθμό το ΕΥ για την ενότητα «Φως» ανταποκρίνεται στη διδακτέα ύλη; Εξηγήστε την άποψή σας.

B2. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι οι μαθησιακές δραστηριότητες που εμπεριέχονται στο ΕΥ για την ενότητα «Φως» ανταποκρίνονται στους στόχους της διδακτικής ενότητας, σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα; Εξηγήστε την άποψή σας.

Γ1. Πιστεύετε ότι το ΕΥ για την ενότητα «Φως» έχει ποικιλία πληροφοριών σχετικά με την διάθλαση, το φως, τα χρώματα και το πώς βλέπουμε; Εξηγήστε την άποψή σας.

Γ2. Θεωρείτε ότι το ΕΥ για την ενότητα «Φως» περιλαμβάνει ποικιλία δραστηριοτήτων; Εξηγήστε την άποψή σας.

Δ1. Πιστεύετε ότι το ΕΥ παρέχει ή όχι τις απαραίτητες γνώσεις αναφορικά με την ενότητα «Φως» στους μαθητές; Εξηγήστε την άποψή σας.

Ε1. Ποια πιστεύετε ότι είναι τα τρία (3) πιο δυνατά στοιχεία του ΕΥ για την ενότητα «Φως»;

Ε2. . Ποια πιστεύετε ότι είναι τα τρία (3) πιο αδύναμα στοιχεία του ΕΥ για την ενότητα «Φως»;

*Ευχαριστώ πολύ για την συνεργασία σας!!*