



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

ΤΙΤΛΟΣ:

**Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εξ αποστάσεως επιμόρφωσης
εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την διδασκαλία της
Φυσικής: Η ενότητα «Φως - Στ' Δημοτικού».**

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΑΚΗΣ

Επιβλέπων καθηγητής: Ευάγγελος Παπαβασιλείου

Ρέθυμνο, Ιούνιος 2020

**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

ΤΙΤΛΟΣ:

**Σχεδιασμός, Υλοποίηση και Αποτίμηση Εξ Αποστάσεως Επιμόρφωσης
Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την Διδασκαλία της
Φυσικής: Η Ενότητα «Φως - Στ' Δημοτικού».**

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΑΚΗΣ

Υπέθυνη 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 Και Αποτίμηση Εξ Αποστάσεως
Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Για Την
Διδασκαλία Της Φυσικής: Η Ενότητα «Φως - Στ' Δημοτικού»

Νικόλαος Αναστασάκης

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Ευάγγελος Παπαβασιλείου

Επ. Καθηγητής, Τομέας Θετικών Επιστημών Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής
Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Παναγιώτης Αναστασιάδης

Καθηγητής Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Ευάγγελος Μανταδάκης

Διδάκτορας Φυσικής-Ε.Τ.Ε.Π. στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε. του Πανεπιστημίου Κρήτης

Ρέθυμνο, Ιούνιος 2020



*Νικόλαος Αναστασάκης, Σχεδιασμός, Υλοποίηση Και Αποτίμηση Εξ
Αποστάσεως Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
Για Την Διδασκαλία Της Φυσικής: Η Ενότητα «Φως - Στ' Δημοτικού»*

«Το μέλλον μπορούμε ίσως να το φανταστούμε, αλλά όχι να το προβλέψουμε.

Αφιερώνω στον μικρό μου Ορέστη, που θα το ζήσει...»



*Νικόλαος Αναστασάκης, Σχεδιασμός, Υλοποίηση Και Αποτίμηση Εξ
Αποστάσεως Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
Για Την Διδασκαλία Της Φυσικής: Η Ενότητα «Φως - Στ' Δημοτικού»*

Ευχαριστίες

Στην πορεία για την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας, πολύτιμες ήταν οι συμβουλές του Κ. Κωτσίδα τον οποίο και ευχαριστώ. Επίσης ευχαριστώ τους συναδέλφους εκπαιδευτικούς που αποτέλεσαν την “Ομάδα Εφαρμογής” του επιμορφωτικού υλικού, καθώς και τα μέλη της Τριμελούς Επιτροπής Επίβλεψης που υποστήριξαν την εργασία.

Και βέβαια, ευχαριστώ τους δικούς μου ανθρώπους για τον χρόνο που μου δάνεισαν...

Περίληψη

Η παρούσα εργασία σκοπεύει στην δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, κατάλληλου για να υποστηρίξει την εξ αποστάσεως επιμόρφωση δασκάλων στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) της Στ' Τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Επικεντρώνεται στην ενότητα “Φως” και εφαρμόζεται πιλοτικά σε εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (Π.Ε.) ώστε να αποτιμηθεί και να χρησιμοποιηθεί στο μέλλον ως βάση δημιουργίας ενός συνολικού επιμορφωτικού “πακέτου”.

Αρχικά μέσω ερωτηματολογίου που διανέμεται σε εκπαιδευτικούς Π.Ε., γίνεται διερεύνηση σχετικά με: α) το γνωστικό τους επίπεδο σε αντικείμενα των Φ.Ε. β) τις διδακτικές μεθόδους που εφαρμόζουν κατά την διδασκαλία των Φ.Ε. στο Δημοτικό γ) τις απόψεις τους για την αναγκαιότητα επιμόρφωσης τους δ) την χρονική διαθεσιμότητά τους για παρακολούθηση μιας επιμορφωτικής διαδικασίας. Τα συμπεράσματα από την επεξεργασία των απαντήσεων λαμβάνονται υπόψιν στην δομή, την μορφή, την έκταση και τον χρονικό προγραμματισμό του επιμορφωτικού υλικού. Για την δημιουργία του εφαρμόζονται οι αρχές της εξΑΕ, ενώ λαμβάνονται υπόψιν οι ιδιαιτερότητες της εκπαίδευσης ενηλίκων και μάλιστα εκπαιδευτικών.

Στο υλικό περιλαμβάνονται: α) βασικά στοιχεία θεωρίας β) επιλεγμένα παραδείγματα πειραματικών δραστηριοτήτων (πραγματικών και εικονικών) γ) χρήσιμες εργαστηριακές τεχνικές και προτάσεις για χρήση απλών υλικών δ) δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης. Μετά την ολοκλήρωση της επιμορφωτικής διαδικασίας, οι επιμορφούμενοι υλοποιούν ασύγχρονη δραστηριότητα και την παρουσιάζουν στην ολομέλεια, κατά την διάρκεια τηλεδιάσκεψης. Εκεί γίνεται συζήτηση και λήψη της σχετικής ανατροφοδότησης.

Η συνολική επιμορφωτική διαδικασία διαρκεί δύο εβδομάδες. Το μοντέλο που ακολουθείται είναι αυτό της ασύγχρονης μελέτης η οποία υποστηρίζεται από σύγχρονες συναντήσεις (τηλεδιασκέψεις). Η αποτίμηση γίνεται με ποιοτική ανάλυση ερωτηματολογίου που συμπληρώνουν οι εκπαιδευόμενοι μετά το πέρας της διαδικασίας.

Η ύπαρξη επιμορφωτικού υλικού το οποίο μπορεί να βελτιώνεται συνεχώς και να αναπροσαρμόζεται κατάλληλα, στο οποίο θα μπορούν οι εκπαιδευτικοί να ανατρέχουν ανά

πάσα στιγμή, θα συμβάλει στην μείωση του ελλείμματος που παρατηρείται στην διδασκαλία των Φ.Ε. στο Δημοτικό.

Λέξεις – Κλειδιά

επιμόρφωση δασκάλων, εξΑΕ, φυσικές επιστήμες, φως, διάθλαση, όραση, εργαστηριακές δραστηριότητες, προσομοιώσεις φυσικής, εικονικό εργαστήριο.

Abstract

This thesis aims to create educational material, suitable to support the distance reeducation of Primary School teachers corresponding the object of Natural Sciences. It focuses on the section "Light", it is applied and evaluated to a group of Primary Education Teachers so it will be used in the future as a basis for a comprehensive training "package".

Initially, a questionnaire is shared to teachers. The goal is an investigation regarding: a) their cognitive level in subjects of Science b) the methods that they apply, teaching Science in Primary School c) their opinions about their need of training d) their availability for attending a training course. The conclusions are taken into account in the structure, the form, the extent and the time planning of the training material. The principles of Distance Learning are applied, while the peculiarities of adult education and even teachers are taken also into account.

The material includes: a) basic elements of theory b) selected examples of experimental activities (hands-on but also virtual) c) useful laboratory techniques and suggestions for the use of simple materials d) self-assessment activities . After the completion of the training process, the trainees implement an asynchronous activity and present it in plenary during a teleconference. Through team-discussion, the participants receive the relevant feedback.

The whole training process lasts two weeks. The learning model followed is that of asynchronous study, supported by synchronous meetings (teleconferences). After the end of the process, the participants complete a given valuation-questionnaire. The qualitative analysis of the collected answers is used for the necessary evaluation.



*Νικόλαος Αναστασάκης, Σχεδιασμός, Υλοποίηση Και Αποτίμηση Εξ
Αποστάσεως Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
Για Την Διδασκαλία Της Φυσικής: Η Ενότητα «Φως - Στ' Δημοτικού»*

The existence of an educational material which will be continuously improved and appropriately adapted, available to the teachers at any time, will contribute to a more effective teaching of Science in primary school.

Keywords

Primary School teachers training, distance learning, science reeducation, hands-on educational activities in science

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	7
Abstract.....	8
Περιεχόμενα.....	10
Κατάλογος Σχημάτων / Εικόνων.....	14
Κατάλογος Πινάκων.....	17
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	18
Εισαγωγή.....	1
1. Ανοικτή, εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Χαρακτηριστικά και βασικές αρχές για μια αποτελεσματική υλοποίηση.....	3
1.1 Θεωρητικό Πλαίσιο.....	3
1.2 Το εκπαιδευτικό περιβάλλον.....	5
1.2.1 Η δόμηση του περιβάλλοντος.....	6
1.3 Το υλικό.....	7
1.3.1 Η πολυμεσική αρχή στην δημιουργία Ε.Υ.....	9
1.3.2 Σύνοψη.....	10
1.4 Ο διδάσκοντας.....	11
1.5 Σύνοψη.....	13
2. Εκπαίδευση ενηλίκων.....	15
2.1 Θεωρητικό πλαίσιο.....	15
2.1.1 Η ανδραγωγική προσέγγιση.....	15
2.1.2 Η θεωρία της Μετασχηματιστικής Μάθησης.....	16

2.2 Κίνητρα και Εμπόδια κατά τη εκπαίδευση ενηλίκων.....	17
2.3 Οι ιδιαιτερότητες της επιμόρφωσης εκπαιδευτικών.....	18
2.3.1 Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών - περιπτώσεις εφαρμογής.....	19
2.4 Σύνοψη.....	21
3. Οι Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο.....	22
3.1 Η διδασκαλία των Φ.Ε.....	23
3.1.1 Η διερευνητική μέθοδος στις Φ.Ε.....	25
3.1.2 ...με λίγα λόγια.....	26
3.2 Ο δάσκαλος.....	26
3.3 Σύνοψη.....	28
4. Το υλικό της επιμόρφωσης.....	29
4.1 Απομακρυσμένη διδασκαλία των Φ.Ε.....	29
4.1.1 Οι εργαστηριακές δραστηριότητες του Ε.Υ.....	31
4.2 Ερωτηματολόγια διερεύνησης.....	33
4.3 Στοχοθεσία.....	41
4.3.1 Σκοπός – Στόχοι.....	41
4.3.2 Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα.....	45
4.4 Δομή του υλικού.....	46
4.4.1 Μαθησιακό περιβάλλον επιμόρφωσης.....	46
Ασύγχρονη διαδικασία.....	47
Α. Θεωρητικό μέρος.....	47
Β. Πρακτικό μέρος.....	54

Γ. Αυτοαξιολόγηση.....	57
Δ. Εφαρμογή, ανατροφοδότηση & αποτίμηση.....	60
Ε. Προαπαιτούμενα – πληροφορίες – υλικά.....	61
Σύγχρονη Διαδικασία – Τηλεδιασκέψεις.....	62
Α. 1η Τηλεδιάσκεψη.....	62
Β. 2η Τηλεδιάσκεψη - ανατροφοδότηση.....	63
4.4.2 Τεχνολογικό περιβάλλον επιμόρφωσης.....	63
Α. Chamillo.....	63
Β. H5P.....	64
Γ. Jitsi meet.....	66
Δ. Awwapp.....	66
Ε. Εφαρμογές γραφείου.....	66
4.5 Σύνοψη κεφαλαίου.....	66
5. Μεθοδολογικό πλαίσιο αποτίμησης Ε.Υ.....	68
5.1 Βασικές αρχές ποιοτικής έρευνας.....	68
5.2 Ανάλυση Περιεχομένου.....	69
5.3 Σύνοψη.....	70
6. Αποτίμηση Ε.Υ.....	70
6.1 Ερευνητικά ερωτήματα.....	71
6.2 Το δείγμα της έρευνας.....	73
6.3 Ανάλυση δεδομένων.....	75
6.3.1 Απαντήσεις ανά άξονα έρευνας.....	76

6.3.2 Σύνοψη αποτελεσμάτων.....	90
6.3.3 Σημειώσεις Τηλεδιασκέψεων.....	94
6.4 Συμπεράσματα.....	95
6.4.1 Αποτίμηση.....	98
6.5 Προτάσεις για βελτίωση.....	98
Επίλογος.....	100
Βιβλιογραφία.....	101
Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο Διερεύνησης.....	111
Παράρτημα Β: Ερωτηματολόγιο Αποτίμησης.....	116
Παράρτημα Γ: Στιγμιότυπα από το περιβάλλον επιμόρφωσης.....	123

Κατάλογος Σχημάτων / Εικόνων

Σχήμα 1: Το εκπαιδευτικό υλικό στην εξΑΕ.....	11
Σχήμα 2: Σχέση χρονικής περιόδου κοινωνικών αλλαγών και προσδόκιμου ζωής.....	15
Σχήμα 3: Δεδομένα από την μελέτη ROSE (2005) με τις απαντήσεις μαθητών στο ερώτημα "μου αρέσουν τα μαθήματα των Φ.Ε. περισσότερο από άλλα σχολικά αντικείμενα".....	22
Σχήμα 4: Science Performance (PISA).....	23
Σχήμα 5: Το θεωρητικό πλαίσιο της δομής των στάσεων των εκπαιδευτικών κατά την διδασκαλία των Φ.Ε. (Στύλος κ.ά, 2018).....	25
Σχήμα 6: Γνωστικό υπόβαθρο στις Φ.Ε. (διερευνητικό ερωτηματολόγιο).....	35
Σχήμα 7: Σημασία των διερευνητικών διδακτικών πρακτικών στις Φ.Ε.....	35
Σχήμα 8: Ευχέρεια / θετική στάση στην διδασκαλία των Φ.Ε.....	36
Σχήμα 9: Σημασία της εργαστηριακής διδασκαλίας.....	36
Σχήμα 10: Διάγραμμα δομής του Επιμορφωτικού Υλικού.....	47
Σχήμα 11: Θεωρητικό περιεχόμενο επιμορφωτικού υλικού.....	50
Σχήμα 12: Δημογραφικά στοιχεία Ομάδας Εφαρμογής του Ε.Υ.....	74
Σχήμα 13: Εξοικείωση Ομάδας Εφαρμογής του Ε.Υ., με τις ΤΠΕ και την εξΑΕ.....	74
Σχήμα 14: Βιβλιογραφικές αναφορές και επιστημονική τεκμηρίωση.....	77
Σχήμα 15: Αναγνωσιμότητα του Ε.Υ.....	78
Σχήμα 16: Ευχρηστία και αλληλεπιδραστικότητα διεπαφής.....	79
Σχήμα 17: Οδηγίες μελέτης και υποστήριξη επιμορφούμενων.....	80
Σχήμα 18: Αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο.....	82
Σχήμα 19: Δυνατότητα αναστοχασμού - αυτοαξιολόγησης.....	84
Σχήμα 20: Παραθέσεις σχετικές με τον άξονα Ζ: “Στοχοθεσία - Παρακίνηση”.....	86
Σχήμα 21: Παραθέσεις σχετικές με τον άξονα Η: “Πολυμεσική Μάθηση”.....	87
Σχήμα 22: Σημεία του Ε.Υ., για βελτίωση.....	89

Σχήμα 23: Τα ισχυρά σημεία του Ε.Υ.....	90
Εικόνα 1: Εικονικό - πραγματικό πείραμα.....	32
Εικόνα 2: Πληροφορίες και πειραματισμός ενσωματωμένα στην βασική πληροφορία.....	38
Εικόνα 3: Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης στην ενότητα "φακοί".....	39
Εικόνα 4: Στιγμιότυπα από εργαστηριακές δραστηριότητες (πραγματικές & εικονικές).....	40
Εικόνα 5: Αναπαράσταση φωτονίων - κβάντων ενέργειας.....	41
Εικόνα 6: Προσομοίωση ενσωματωμένη στην θεωρία.....	41
Εικόνα 7: Εικονικό εργαστήριο φακών.....	42
Εικόνα 8: Ερωτήσεις & Απαντήσεις ενσωματωμένες στην θεωρία.....	42
Εικόνα 9: Πειραματική δραστηριότητα σχετικά με τα χρώματα του λευκού φωτός.....	43
Εικόνα 10: Η διάθλαση ως αλλαγή πορείας.....	44
Εικόνα 11: Οφθαλμαπάτη (από τις δραστηριότητες της 4ης Ενότητας).....	45
Εικόνα 12: Ενότητες Μαθήματος.....	51
Εικόνα 13: Θεωρία εμπλουτισμένη με πολυμεσικό υλικό (Πολυμεσική αρχή).....	52
Εικόνα 14: Πρόσθετο υλικό από το διαδίκτυο.....	52
Εικόνα 15: Οι απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με το αντικείμενο σε άμεση “γεινίαση” (αρχές συνάφειας, συνοχής, προσωποποίησης, σηματοδότησης).....	53
Εικόνα 16: Η θεωρία σε ..."μπουκίτσες"!.....	53
Εικόνα 17: Ερώτηση εμπέδωσης ενσωματωμένη στην θεωρία, με άμεση ανατροφοδότηση.....	54
Εικόνα 18: Ενσωμάτωση προσομοιώσεων.....	55
Εικόνα 19: Το χρώμα των αντικειμένων (πειραματική δραστηριότητα 1ης ενότητας).....	56
Εικόνα 20: Διάθλαση στο εικονικό εργαστήριο της 2ης ενότητας.....	57
Εικόνα 21: Ερωτήσεις “κλειστού” τύπου.....	58
Εικόνα 22: Δραστηριότητα "ανοικτού" τύπου.....	59

Εικόνα 23: Απαντήσεις σε ερώτηση πολλαπλής επιλογής.....	60
Εικόνα 24: Παράρτημα.....	61
Εικόνα 25: Εργαλειοθήκη του H5P.....	64
Εικόνα 26: Σύρε τις εικόνες στην σωστή σειρά.....	65
Εικόνα 27: Περιβάλλον εργασίας του Atlas.ti, με τις απαντήσεις της ερώτησης Δ3 και την σχετική κωδικοποίηση.....	76
Εικόνα 28: Αναφορές σχετικά με την ερώτηση Β4.....	91
Εικόνα 29: Απαντήσεις ερωτηματολογίου, σχετικά με την εφαρμογή της αποκτηθείσας γνώσης.....	97



*Νικόλαος Αναστασάκης, Σχεδιασμός, Υλοποίηση Και Αποτίμηση Εξ
Αποστάσεως Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
Για Την Διδασκαλία Της Φυσικής: Η Ενότητα «Φως - Στ' Δημοτικού»*

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Αρχές πολυμεσικής μάθησης (Κ.Κωτσίδης, Ε.Υ. ΕΔΙΒΕΑ).....	10
Πίνακας 2: Πλεονεκτήματα της διαδικασίας εξΑΕ.....	37
Πίνακας 3: Μειονεκτήματα της διαδικασίας εξΑΕ.....	37
Πίνακας 4: Απόψεις εκπαιδευτικών για το φως . Οι απόψεις με αστερίσκο ανιχνεύθηκαν από συζητήσεις στο ΕΚΦΕ Χανίων.....	48
Πίνακας 5: Εναλλακτικές απόψεις μαθητών για το φως.....	49
Πίνακας 6: Εξοικείωση των επιμορφούμενων με τις ΤΠΕ και την εξΑΕ.....	75

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΑεξΑΕ	Ανοιχτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
εξΑΕ	Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α.	Εργαστήριο Προηγμένων Μαθησιακών Τεχνολογιών στην Δια Βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
Ε.Ε.	Εκπαίδευση Ενηλίκων
Ε.Υ.	Επιμορφωτικό Υλικό
Ο.Ε.	Ομάδα Εφαρμογής
Π.Ε.	Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
Π.Κ.	Πανεπιστήμιο Κρήτης
Π.Μ.Σ	Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Τ.Π.Ε.	Τεχνολογίες Πληροφορίας Επικοινωνιών
Φ.Ε.	Φυσικές Επιστήμες
LMS	Learning Management System



«Νικόλαος Αναστασάκης», «Σχεδιασμός, Υλοποίηση Και Αποτίμηση Εξ Αποστάσεως Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Για Την Διδασκαλία Της Φυσικής: Η Ενότητα «Φως - Στ' Δημοτικού»

Εισαγωγή

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση, λόγω των συνθηκών πανδημίας που βιώνουμε, έγινε σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα μέρος της εκπαιδευτικής αλλά και της κοινωνικής καθημερινότητας. Ωστόσο, η εκπαιδευτική αυτή διαδικασία αν και γεννήθηκε και διαμορφώθηκε εδώ και πάνω από εκατό χρόνια ως μία λύση “ανάγκης”, περιλαμβάνει σημαντικά, σύγχρονα παιδαγωγικά στοιχεία. Είναι μαθητοκεντρική μέθοδος με τον εκπαιδευτή σε ρόλο συμβουλευτικό – καθοδηγητικό, η οποία εκμεταλλεύεται σε παιδαγωγικά πλαίσια τις σύγχρονες ΤΠΕ, γεφυρώνοντας εν μέρει την φυσική απόσταση δασκάλου – μαθητή.

Η εκπαίδευση ενηλίκων εμφανίζει σημαντικές ιδιομορφίες καθώς απαιτεί ευελιξία, εξατομίκευση, μετασχηματισμό προϋπάρχουσας γνώσης, πρακτική εφαρμογή. Ειδικά στην περίπτωση της επιμόρφωσης εκπαιδευτικών ο δάσκαλος καλείται να μπει στην θέση του μαθητή. Έτσι εμφανίζεται μία επιπλέον παράμετρος, αυτή της αλλαγής ρόλων.

Καθημερινές συνήθειες, τεχνολογικές καινοτομίες, φυσικά φαινόμενα, οικείες συσκευές και αντικείμενα, ιατρικές τεχνικές και τόσα άλλα, ανήκουν στο πεδίο των Φυσικών Επιστημών. Παράλληλα, το εργαστήριο αποτελεί θεμελιώδη, όχι μόνο ερευνητική αλλά και εκπαιδευτική παράμετρο καθώς εμπλέκει τους μαθητές σε διερευνητικές διαδικασίες μάθησης. Ωστόσο σύμφωνα και με τα αποτελέσματα ερευνών, υπάρχει έλλειψη ενδιαφέροντος των μαθητών για το συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο. Το έλλειμμα αυτό έχει τις ρίζες του στην βαθμίδα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Στην παρούσα εργασία αξιοποιούνται οι δυνατότητες που προσφέρει η διαδικασία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, για την υλοποίηση επιμόρφωσης εκπαιδευτικών σε αντικείμενα των Φυσικών Επιστημών. Συγκεκριμένα, μία ομάδα εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης συμμετέχει σε εξ αποστάσεως επιμόρφωση σχετικά με το αντικείμενο “Φως”, (Φυσικά Στ' Δημοτικού). Οι βασικοί στόχοι της επιμόρφωσης είναι δύο: Η ενίσχυση των δασκάλων σε θέματα διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών και η ενσωμάτωση εργαστηριακών τεχνικών σε μια απομακρυσμένη εκπαιδευτική διαδικασία. Η αποτίμηση της



*Νικόλαος Αναστασάκης, Σχεδιασμός, Υλοποίηση Και Αποτίμηση Εξ
Αποστάσεως Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
Για Την Διδασκαλία Της Φυσικής: Η Ενότητα «Φως - Στ' Δημοτικού»*

συνολικής διαδικασίας θα συνεισφέρει την βελτίωση της και την χρήση της ως μοντέλου για τις εξ απόστασεως επιμορφωτικές δράσεις του Ε.Κ.Φ.Ε. Χανίων.

1. Ανοικτή, εξ απόστασεως εκπαίδευση: Χαρακτηριστικά και βασικές αρχές για μια αποτελεσματική υλοποίηση

Η εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (εξΑΕ) όπως άλλωστε σημειώνει και ο τίτλος της, αναφέρεται στην εκπαιδευτική διαδικασία που συντελείται με τους εκπαιδευτές και τους εκπαιδευόμενους σε φυσική απόσταση μεταξύ τους. Επιπλέον, ο χαρακτηρισμός “ανοικτή” δηλώνει το διευρυμένο κοινό στο οποίο απευθύνεται αλλά και την ευελιξία στον τρόπο συμμετοχής και ολοκλήρωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η σημερινή εποχή χαρακτηρίζεται από “εκρηκτική” τεχνολογική εξέλιξη. Η καθημερινότητα κατακλύζεται από προϊόντα και υπηρεσίες που προσφέρουν την δυνατότητα ποικιλίας προσιτών μορφών επικοινωνίας ενώ, η πληροφορία ταξιδεύει κυριολεκτικά με τη ταχύτητα του φωτός και αρκεί ένα κλικ για να την αναζητήσουμε. Παράλληλα ο σύγχρονος τρόπος ζωής και οι απαιτήσεις του ευνοούν ευέλικτες και στοχευμένες μορφές εκπαίδευσης. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον, οι συνθήκες για εξΑΕ είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές.

Η συγκυρία των ημερών με την πανδημία του ιού covid-19 και τον πλανήτη σε καραντίνα, έχει φέρει την εκπαίδευση από απόσταση στο προσκήνιο. Η εφαρμογή της προσφέρει μια λύση, όχι όμως απλή. Αν στην παραδοσιακή διδασκαλία τεθεί ως ελάχιστο προαπαιτούμενο ένας ικανός δάσκαλος και ένας (τουλάχιστον) μαθητής, στην εξΑΕ απαιτούνται αρκετά περισσότερα.

1.1 Θεωρητικό Πλαίσιο

Σχετικά με την εξΑΕ έχουν αναπτυχθεί θεωρίες, με κυριότερες:

- Θεωρία Ανεξαρτησίας & Αυτονομίας (C.Wedermeyer, M.Moore, 1977): Ο δάσκαλος και ο μαθητής δεν συνυπάρχουν. Η μάθηση είναι αποτέλεσμα της δραστηριότητας και της αυτενέργειας του μαθητή ο οποίος μαθαίνει στο δικό του περιβάλλον μέσω του εκπαιδευτικού υλικού, επιλέγοντας τρόπο και ρυθμό μελέτης.
- Θεωρία Βιομηχανοποίησης της διδασκαλίας (O.Peters, 1971): Η εξΑΕ θεωρείται ως σύστημα παροχής γνώσης. Χαρακτηρίζεται από την βέλτιστη χρήση της τεχνολογίας, την ορθολογική παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού, οργανωτικές αρχές και καταμερισμό εργασίας.

- Θεωρία αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας (B.Holmberg, 2003): Βασικά σημεία θεωρούνται η επικοινωνία του εκπαιδευόμενου με τον εκπαιδευτή σε ρόλο υποστηρικτικό και συμβουλευτικό, η δημιουργία κατάλληλα διαμορφωμένου εκπαιδευτικού υλικού και η καλλιέργεια ευχάριστου κλίματος και συνθηκών μάθησης.

Από το προηγούμενο θεωρητικό υπόβαθρο και σύμφωνα με τον D.Keegan (1996) προκύπτουν τα βασικά χαρακτηριστικά της εξΑΕ:

- Φυσική απόσταση εκπαιδευτή – εκπαιδευόμενου.
- Κεντρικός ρόλος της εκπαιδευτικής δομής (η του εκπαιδευτή) στον σχεδιασμό του υλικού και την υποστήριξη των σπουδαστών.
- Ειδικά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό υλικό.
- Χρήση της τεχνολογίας για διαμοίραση υλικού, διαλογικής διασύνδεσης.
- Εξασφάλιση αμφίδρομης επικοινωνίας.
- Εξατομικευμένη διδασκαλία (χωρίς να αποκλείονται κάποιες ομαδικές συναντήσεις).

Ο όρος “Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση” είναι γενικός και περιλαμβάνει το σύνολο των διδακτικών και μαθησιακών στρατηγικών που εφαρμόζονται στην συγκεκριμένη, μη παραδοσιακή μορφή εκπαίδευσης κατά την οποία ο σπουδαστής βρίσκεται στον χώρο του (Keegan, 1996). Ήδη από τον ορισμό αυτό είναι διακριτός ο διαχωρισμός ανάμεσα στα δύο παιδαγωγικά συστατικά, την διδακτική και τη μαθησιακή διάσταση. (Λιοναράκης, 2001; Σοφός κ.ά., 2015) .

Η προσθήκη του όρου “ανοικτή” στην ονομασία της εξΑΕ, δίνει έμφαση στην θεώρηση της παιδείας ως ανοικτή και προσβάσιμη για όλες τις κατηγορίες των πολιτών και των αντίστοιχων μαθησιακών αναγκών (Λιοναράκης, 2001). Η αναγκαιότητα για χρήση ποικιλίας τεχνολογικών μέσων και διδακτικών μεθόδων είναι εμφανής καθώς θα πρέπει να καλυφθούν ξεχωριστές ανάγκες και διαφορετικοί τρόποι μάθησης (Αναστασιάδης, 2007; Λιοναράκης, 2001). Η εξέλιξη των τηλεπικοινωνιών έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην μεθοδολογία έχοντας διευρύνει τις δυνατότητες επικοινωνίας εκπαιδευτή – εκπαιδευόμενου με σκοπό την παροχή καθοδήγησης και υποστήριξης (Μουζάκης, 2006).

Η φυσική απουσία του δασκάλου κατά την απομακρυσμένη διδασκαλία δημιουργεί την αναγκαιότητα για μία ευέλικτη, αυτορυθμιζόμενη μαθητοκεντρική προσέγγιση με σαφή στοχοθεσία η οποία εμπλέκει τους εκπαιδευόμενους σε καταστάσεις της πραγματικής ζωής (Αναστασιάδης, 2007) ενώ ταυτόχρονα, τους παρακινεί και τους διευκολύνει στην μελέτη τους μέσω ενός “διαλόγου” που καθοδηγείται από τον διδάσκοντα (Χουλιάρα κ.ά., 2016).

Συνοψίζοντας, η εξΑΕ είναι μία συνολική εκπαιδευτική διαδικασία με κύριο χαρακτηριστικό την φυσική απόσταση εκπαιδευτή εκπαιδευόμενου. Είναι οργανωμένη έτσι ώστε να δημιουργεί γέφυρες ανάμεσα τους διατηρώντας τα παιδαγωγικά στοιχεία της διδασκαλίας, με τον εκπαιδευτικό σε ρόλο συμβουλευτικό / υποστηρικτικό και το κέντρο μετατοπισμένο στον μαθητή. Κεντρικό της συστατικό είναι το κατάλληλα διαμορφωμένο εκπαιδευτικό υλικό. Σημαντικό ρόλο στην διαδικασία κατέχει η τεχνολογία καθώς συμβάλλει στην διασύνδεση των συμμετεχόντων αλλά και στην αποτελεσματικότητα του υλικού.

1.2 Το εκπαιδευτικό περιβάλλον

Σύμφωνα με τους Αναστασιάδη & Σπαντιδάκη (2016), ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό περιβάλλον αποτελείται από τρία βασικά υποσυστήματα:

- Το ανθρώπινο: Διδάσκοντες, μαθητές, δημιουργοί υλικού, υποστηρικτικό προσωπικό.
- Το μαθησιακό: Εκπαιδευτικό υλικό, δραστηριότητες, ομάδες μάθησης.
- Το τεχνολογικό: Εξοπλισμός, “πλατφόρμα” (LMS), εγχειρίδια.

Εδώ, η προσέγγιση των μαθησιακών στόχων διαφέρει από αυτήν στο περιβάλλον της παραδοσιακής διαδικασίας. Το διδακτικό υλικό αποκτάει πρωταρχικό ρόλο καθώς, ο σπουδαστής αλληλεπιδράει μαζί του και είναι αυτό που τον διδάσκει. Ο διδάσκοντας αποκτάει ρόλο υποστηρικτικό/συμβουλευτικό στον βαθμό που ορίζουν η προσωπικότητα η δική του και του διδασκομένου, αλλά και οι πιθανές ιδιαίτερες απαιτήσεις και συνθήκες της κάθε διαδικασίας (Λιοναράκης, 2001). Τα συστήματα διαχείρισης της μάθησης (Learning Management Systems) λειτουργούν ως ένα είδος portal με υπηρεσίες διοργάνωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Dron & Anderson, 2014) , και κατευθύνουν την λειτουργία της (εικονικής) τάξης. Στην κοινωνική ομάδα μάθησης που δημιουργείται, η γνώση ανακαλύπτεται, επεξεργάζεται και κατακτάται (Βασάλα & Ανδρεάδου, 2009).

Με λίγα λόγια, τα “παραδοσιακά” εκπαιδευτικά συστατικά (εκπαιδευτής, εκπαιδευόμενοι, υλικό, μεθοδολογία) υπάρχουν, αλλάζουν όμως ρόλους και βαρύτητα διαμορφώνοντας ένα ιδιαίτερο εκπαιδευτικό περιβάλλον.

1.2.1 Η δόμηση του περιβάλλοντος

Η έννοια της αυτονομίας του εκπαιδευόμενου έχει θεμελιώδη ρόλο στη εξΑΕ¹. Η δόμηση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος συνδέεται άμεσα με τον επιδιωκόμενο βαθμό της (Holmberg, 2005; Moore, 1997). Ειδικότερα, το ασύγχρονο μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας (κατάλληλα διαμορφωμένο εκπαιδευτικό υλικό, ασύγχρονη επικοινωνία, χρονοδιάγραμμα) ενισχύει την αυτονομία καθώς προσφέρει δυνατότητα αυτορύθμισης στον εκπαιδευόμενο. Από την άλλη, η αξιοποίηση της σύγχρονης επικοινωνίας μέσω τηλεδιάσκεψης προσφέρει αμεσότητα και λειτουργεί υποστηρικτικά ενισχύοντας την οικειότητα ανάμεσα στα μέλη της μαθησιακής ομάδας. Η έρευνα δείχνει ότι η χρήση μεικτού διδακτικού μοντέλου που περιλαμβάνει σύγχρονες και ασύγχρονες διαδικασίες έχει θετικά αποτελέσματα σχετικά με την ευελιξία που προσφέρει, οι συμμετέχοντες διαπιστώνουν ότι γίνονται πιο ανεξάρτητοι στη διαδικασία της μάθησης ενώ παράλληλα ενισχύεται η δημιουργία κοινοτήτων μάθησης κι η εργασία γίνεται πιο ελκυστική (Αναστασιάδης, 2014).

Σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό, θεμελιώδη ρόλο έχει ο βαθμός αλληλεπίδρασής του με τον εκπαιδευόμενο. Η αποτελεσματικότητα του ενισχύεται όταν στηρίζεται στις αρχές της Πολυμεσικής Θεωρίας Μάθησης Mayer (2005). Οι αρχές αυτές έχουν εφαρμοστεί και αξιολογηθεί θετικά στην δημιουργία διαδραστικού υλικού για επιμόρφωση εκπαιδευτικών μέσω εξΑΕ (Αναστασιάδης & Κωτσίδης, 2017; Ραλλιάς & Αναστασιάδης, 2015) .

Όσον αφορά το τεχνολογικό υποσύστημα του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, θα πρέπει να υποστηρίζει τα προηγούμενα και ταυτόχρονα να είναι εύχρηστο και ελκυστικό στην διεπαφή του με τον χρήστη. Η παραμετροποίηση του πρέπει να είναι τέτοια ώστε να προσαρμόζεται στην στοχοθεσία του μαθήματος αλλά και στην μεθοδολογία του εκπαιδευτή.

Έτσι, το κατάλληλο “μίγμα” ασύγχρονων και σύγχρονων διαδικασιών, η διαδραστικότητα του Ε.Υ. καθώς και η εφαρμογή συγκεκριμένων αρχών που υλοποιούνται μέσω των

¹ «Επιμόρφωση εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας & Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σε θέματα εκπαίδευσης από απόσταση»: Μαζικό ανοικτό διαδικτυακό μάθημα (MOOC), ΕΑΠ Απρίλιος 2020.

παρεχόμενων τεχνολογικών εργαλείων, μπορούν να δομήσουν το απαιτούμενο εκπαιδευτικό περιβάλλον.

1.3 Το υλικό

Ο προσεκτικός σχεδιασμός του Ε.Υ. είναι στενά συνδεδεμένος με την επίτευξη των μαθησιακών στόχων. Το ζητούμενο δεν είναι απλά η παρουσίαση του διδακτικού αντικειμένου, αλλά η δημιουργία ενός φανταστικού διαλόγου ανάμεσα στον εκπαιδευόμενο και το Ε.Υ. (Σπανακά, 2013). Απώτερος σκοπός του διαλόγου αυτού είναι ο εκπαιδευόμενος “να μάθει να μαθαίνει”².

Η σαφής διατύπωση των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων και οι λέξεις κλειδιά είναι στοιχεία που συμβάλουν στην δημιουργία μια σταθερής μαθησιακής πορείας (Σπανακά, 2016), καθώς οι μαθητές συχνά καταλαβαίνουν κάτι καλύτερα όταν γνωρίζουν που οδηγεί (Race, 1999).

Σύμφωνα με τον Λιοναράκη (2001), ο σχεδιασμός θα πρέπει κατ' αρχήν να λαμβάνει υπόψιν δύο βασικές παραμέτρους:

- τις προϋπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες των χρηστών
- την επιδιωκόμενη έκταση στην ανάπτυξη του αντικειμένου του.

Ο πυρήνας του Ε.Υ. αποτελείται από κείμενο τεκμηριωμένο, προσωποκεντρικό, σαφές, συμπαγές και ευανάγνωστο, που αλληλεπιδράει με τον αναγνώστη. Ο κεντρικός κορμός περιβάλλεται από στοιχεία που κατευθύνουν τον σπουδαστή και του προσφέρουν βοηθητικούς μηχανισμούς ελέγχου (περιεχόμενα, συνόψεις, παραπομπές κλπ). ενώ είναι άμεσα συνδεδεμένος με “διακείμενα” στοιχεία όπως:

- συμπεράσματα
- δραστηριότητες
- ασκήσεις αυτοαξιολόγησης
- μηχανισμούς ανατροφοδότησης

² Σύμφωνα με την άποψη του Α. Λιοναράκη κατά την ανοικτή τηλεδιάσκεψη – συζήτηση που πραγματοποιήθηκε στο εικονικό δωμάτιο του ΕΔΙΒΕΑ/ΠΚ (4 Απρ. 2020).

Συνεχίζοντας ο Λιοναράκης αναφέρει ότι, ο ρόλος των διακείμενων είναι πολύ σημαντικός καθώς είναι αυτά που εναρμονίζουν την προϋπάρχουσα με τη νέα γνώση και δημιουργούν το νέο γνωστικό επίπεδο. Το υλικό εμπλουτίζεται με διασαφηνίσεις, γλωσσάρια, γραφήματα, εικόνες, παραδείγματα, συνδέσμους ή παραπομπές έτσι ώστε τελικά ο σπουδαστής να γνωρίζει ακριβώς “*τι πρέπει να κάνει, γιατί το κάνει, πότε πρέπει να το κάνει, πως πρέπει να το κάνει και τέλος, αν το έκανε σωστά*”.

Το κείμενο (έντυπο ή ψηφιακό) όπως προαναφέρθηκε αποτελεί τον κορμό του Ε.Υ., καθώς πάνω σε αυτό βασίζεται η δημιουργία των υπόλοιπων συστατικών που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση και προκαλούν την κινητοποίηση του εκπαιδευόμενου. Ταυτόχρονα είναι αυτό το οποίο θα τον καθοδηγήσει και θα τον υποστηρίξει αντισταθμίζοντας τη έλλειψη της δια ζώσης επικοινωνίας. Η γλώσσα του κειμένου είναι απλή και κατανοητή, ενώ το προσωπικό ύφος δημιουργεί στον σπουδαστή αίσθηση οικειότητας. Οι δύσκολες έννοιες, σύμφωνα με τους Σοφό & Κρον (2010) προσεγγίζονται πολυτροπικά, προσφέρεται δυνατότητα επεξεργασίας και εφαρμογής της αποκτούμενης πληροφορίας και παρέχονται ασκήσεις με ενδεικτικές απαντήσεις για αυτοαξιολόγηση.

Οι δραστηριότητες συνδέονται με την στοχοθεσία του μαθήματος και τις δεξιότητες των εκπαιδευομένων, είναι χρονικά ορισμένες και, δεδομένης της απουσίας του δασκάλου, είναι διατυπωμένες έτσι ώστε να μην χρειάζονται επιπλέον επεξηγήσεις. (Race, 1999, Κουτσούμπα, 2016) Οι ανατροφοδοτήσεις έχουν ως βάση τους την πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία (Race, 1999) είναι θετικά διατυπωμένες και λειτουργούν ενισχυτικά και καθοδηγητικά, με διδακτικό περιεχόμενο (Wion, 2008, Κουτσούμπα, 2016).

Η πολυμορφικότητα και η ευελιξία του υλικού (Λιοναράκης, 2001), είναι σημαντικοί παράγοντες για την ποιοτική ενίσχυση της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας (Χουλιάρα κ.ά., 2016). Η ποικιλομορφία στην παρουσίαση του περιεχομένου, (πρακτική παρουσίαση, εξεικονιστική παρουσίαση, συμβολική παρουσίαση) δίνει ευκαιρίες στους μαθητές να ασχοληθούν με το αντικείμενο ενώ, η πρόκληση ερωτημάτων και η δημιουργία προσδοκιών τους κινητοποιεί, ενισχύει την αυτόνομη και ανοικτή μάθηση και ταυτόχρονα δημιουργεί συνθήκες συνεργασίας (Σοφός κ.ά., 2015b).

Σύμφωνα με την έννοια της συνάφειας (Holmberg, 2002) η μάθηση διευκολύνεται όταν υπάρχει δυνατότητα αναγνώρισης και επεξεργασίας της παρεχόμενης πληροφορίας. Ως εκ

τούτου, οι επεξηγήσεις, οι παραθέσεις, η οπτικοποίηση και τα διαδραστικά στοιχεία συμβάλουν στην κατεύθυνση αυτή. Βέβαια, η χρήση των ΤΠΕ προϋποθέτει σωστό παιδαγωγικό σχεδιασμό και δεν μπορεί να διορθώσει μια προβληματικά δομημένη διδασκαλία, απεναντίας μπορεί να δημιουργήσει περισσότερα προβλήματα³.

Από τα προηγούμενα προκύπτει ότι, το Ε.Υ. εκμεταλλεύεται τις προϋπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες των εκπαιδευομένων και τις επεκτείνει μέσω διαλογικού, αλληλεπιδραστικού κειμένου που εμπλουτίζεται από ποικιλόμορφα πολυμεσικά στοιχεία. Είναι παιδαγωγικά δομημένο με σαφή στοχοθεσία, συνοδεύεται από τις απαραίτητες πληροφορίες και τεκμηρίωση, καθώς και τους κατάλληλους μηχανισμούς ελέγχου μαζί με την απαραίτητη ανατροφοδότηση. Παρακινεί και εμπλέκει τον σπουδαστή ενεργά, οδηγώντας τον κατά την διαδικασία της αυτομάθησης.

1.3.1 Η πολυμεσική αρχή στην δημιουργία Ε.Υ.

Ήδη εδώ και μια εικοσαετία, ο R. Mayer εισήγαγε την θεωρία της πολυμεσικής μάθησης (*multimedia learning*). Σύμφωνα με την πολυμεσική αρχή (Mayer, 2005) η συνδυαστική χρήση απεικόνισης και επεξηγηματικού κειμένου, βοηθάει σημαντικά στην κατανόηση των εννοιών, αισθητά περισσότερο από την χρήση μόνο του ενός από τα δύο (μόνο εικόνα ή μόνο κείμενο). Μάλιστα ο τρόπος εισαγωγής των πολυμέσων στο Ε.Υ. διέπεται από αρχές που περιγράφονται στον ακόλουθο πίνακα:

Αρχή της Συνάφειας (χωρικής και χρονικής) (Spatial & Temporal Contiguity Principle)	Κείμενο και εικόνα εμφανίζονται ταυτόχρονα τοποθετημένα κοντά το ένα στο άλλο.
Αρχή της Συνοχής (Coherence Principle)	Το υλικό δεν περιέχει περιττές πληροφορίες
Αρχή της Τροπικότητας (Modality Principle)	Η αφήγηση είναι προτιμότερη από τα γραπτά κείμενα, όπου αυτό είναι δυνατόν
Αρχή του Πλεονασμού (Redundancy Principle)	Η χρήση πολλών μέσων ενδέχεται να επιβαρύνει το Ε.Υ.

³ Αποψη που διατύπωσε ο Π. Αναστασιάδης κατά την διάρκεια των ταχύρρυθμων εξ αποστάσεως επιμορφωτικών σεμιναρίων στην εξΑΕ για εκπαιδευτικούς, που υλοποιήθηκαν στο εικονικό δωμάτιο του εργαστηρίου ΕΔΙΒΕΑ/ΠΚ (17-30 Μαρ. 2020)

Αρχή της Προσωποποίησης (Personalization Principle)	Προτιμάται το προσωπικό “στυλ” στην παρουσίαση του υλικού, π.χ. χρήση φιλικής γλώσσας, αφήγηση σε δεύτερο πρόσωπο
Αρχή της Κατάτμησης (Segmentation Principle)	Το γνωστικό αντικείμενο παρουσιάζεται τμηματικά, σε μικρά κείμενα και ενότητες, σύντομες αφηγήσεις
Αρχή της Σηματοδότησης (Signaling Principle)	Μέσω κατάλληλων νύξεων και οδηγιών, κατευθύνεται η προσοχή του εκπαιδευόμενου σε συγκεκριμένες πληροφορίες .
Αρχή της Προπαίδευσης (Pretraining Principle)	Προετοιμασία των εκπαιδευόμενων για την χρήση του υλικού, (π.χ. εισαγωγική εκπαιδευτική παρέμβαση)
Αρχή της Φωνής (Voice Principle)	Η φωνή που χρησιμοποιείται στις αφηγήσεις πρέπει να είναι φιλική και να κρατάει το ενδιαφέρον του εκπαιδευόμενου.
Αρχή της Εικόνας (Image Principle)	Η ύπαρξη εικόνας του αφηγητή δεν είναι απαραίτητα βοηθητική (είναι προτιμότερη η χρήση ενός avatar).

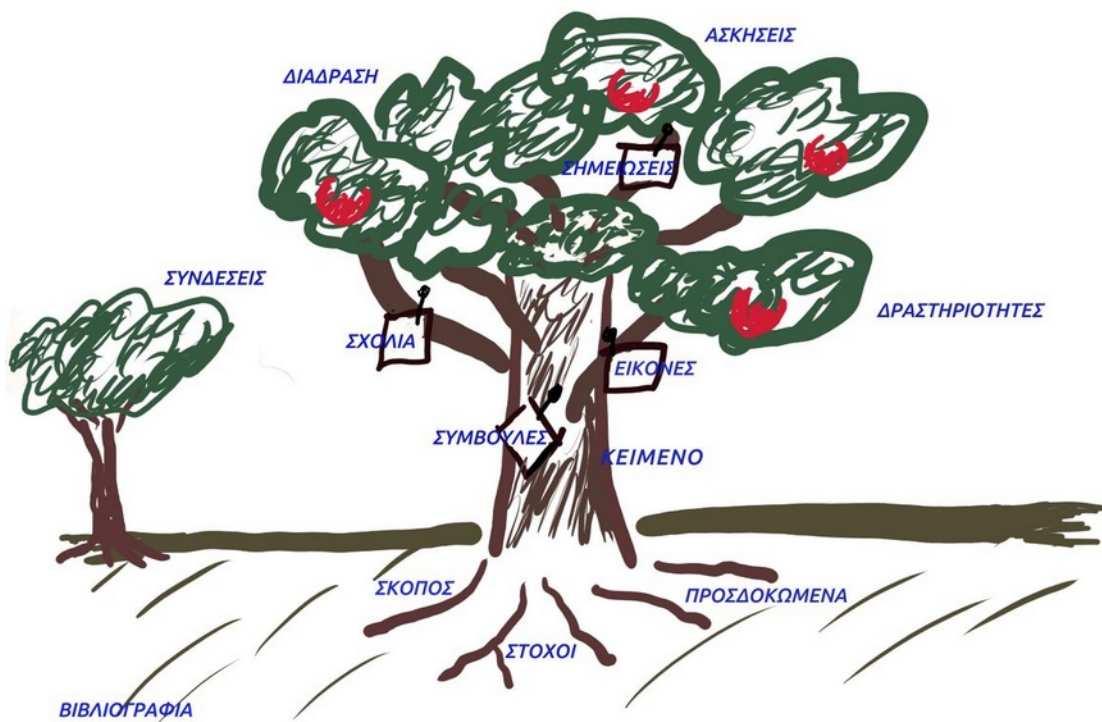
Πίνακας 1: Αρχές πολυμεσικής μάθησης (Κ.Κωτσιδής, Ε.Υ. ΕΔΙΒΕΑ)

1.3.2 Σύνοψη

Στο σχήμα 1 που ακολουθεί αναπαρίσταται το Ε.Υ. στην εξΑΕ, ακολουθώντας βασικές αρχές της δημιουργίας του: Γίνεται προσπάθεια η αναπαράσταση να είναι σαφής ως προς την δομή της, ευανάγνωστη, να εφαρμόζει την αρχή της συνάφειας και της σηματοδότησης καθοδηγώντας τον αναγνώστη να καταλήξει στα προσδοκώμενα αποτελέσματα.

Η επιλογή της εικονικής αναπαράστασης έγινε με σκοπό την άμεση εφαρμογή των προηγούμενων αρχών, όσον αφορά τη ελκυστικότητα, την εμπλοκή του εκπαιδευόμενου και τη αυτενέργεια του, αλλά και την εφαρμογή της πολυμεσικής αρχής. Για παράδειγμα, μία ανάγνωση θα ήταν: Ο κορμός του υλικού είναι το κείμενο το οποίο συνδέεται με τα αλληλεπιδραστικά στοιχεία (φύλλωμα) μέσω άλλων μικρότερων κειμένων (κλαδιά) τοποθετημένων κατάλληλα. Τα αλληλεπιδραστικά στοιχεία (δραστηριότητες, ασκήσεις κ.λ.π.) είναι αυτά τα οποία τελικά θα προσφέρουν τον καρπό της γνώσης που είναι κρυμμένος ανάμεσα τους. Πληροφορίες και ενημέρωση είναι προσιτές ανάλογα με το σημείο

της μαθησιακής πορείας (σημειώματα). Θεμελιώδες τμήμα του υλικού είναι η στοχοθεσία (ρίζες) οι οποίες καθορίζουν την ύπαρξη και την μορφή του ενώ λειτουργούν και ως φίλτρα σχετικά με την πληροφορία που θα αντληθεί από τις πηγές, τις αναφορές και την βιβλιογραφία για την δημιουργία του υλικού.



Σχήμα 1: Το εκπαιδευτικό υλικό στην εξΑΕ

1.4 Ο διδάσκοντας

Στην προηγούμενη ενότητα έγινε εκτενής αναφορά στο υλικό της εξΑΕ. Είναι αυτό που αλληλεπιδράει με τον εκπαιδευόμενο και τον διδάσκει, άρα αναλαμβάνει ρόλο “δασκάλου”. Συνεπώς, άμεσα τίθεται το ερώτημα: Ποιος είναι ο ρόλος του διδάσκοντα στη συγκεκριμένη μορφή εκπαίδευσης, ιδιαίτερα στη ανοικτή της μορφή όπου συχνά συναντάμε διαμόρφωση προσωπικής πορείας μάθησης;

Ο Holmberg (2002) θεωρεί την επικοινωνία της εκπαιδευτικής δομής με τους σπουδαστές, θεμελιώδη αρχή για την εξΑΕ. Στην περίπτωση που αναφερόμαστε στο ζευγάρι εκπαιδευτής – εκπαιδευόμενος, η επικοινωνία είναι τουλάχιστον ίδιας σημασίας (ίσως και σημαντικότερη) καθώς, πρόκειται για διαπροσωπική σχέση.

Ο εκπαιδευτικός καλείται να διαχειριστεί τον τρόπο αλληλεπίδρασης των μαθητών με το υλικό. Όπως αναφέρουν οι Keegan & Μελίστα (2001), αποδίδει ρόλους στα μέλη της εικονικής τάξης, ρυθμίζει τον τρόπο λειτουργίας (π.χ. ατομικά, ομαδικά) αλλά και της επικοινωνίας των μελών (forum, κοινωνικά δίκτυα) και φροντίζει για την δημιουργία συναισθηματικών δεσμών. Έχει συμβουλευτικό ρόλο και καθοδηγεί τους σπουδαστές ώστε να ανταπεξέλθουν προβλήματα που εμφανίζονται κατά τη μαθησιακή τους πορεία. Για παράδειγμα, προτρέπει τους μαθητές να διαχωρίζουν τι είναι αυτό που χρειάζεται να μάθουν από αυτό που απλά χρειάζεται να κατανοήσουν κατά τη μελέτη τους (Race, 1999). Ταυτόχρονα, λειτουργεί ως εμπνευστής ενθαρρύνοντάς τους σε μαθησιακές καταστάσεις που δεν τους ελκύουν ή ακόμα και τους αποθαρρύνουν. Η θετικά διατυπωμένη ανατροφοδότηση που παρέχουν μέσω των σχολίων κατά την αξιολόγηση εργασιών (Κουτσούμπα, 2016) λειτουργεί ως ένα ισχυρό διδακτικό εργαλείο. Όπως χαρακτηριστικά συνεχίζει ο Race, “...Όταν απαντάτε λάθος να είστε περισσότερο ικανοποιημένοι – έχετε ανακαλύψει κάτι χρήσιμο. Εντοπίστε για ποιο λόγο ακριβώς δεν απαντήσατε σωστά, και να τον θυμάστε την επόμενη φορά”.

Οι ανωτέρω διαπιστώσεις ενισχύονται και από τα αποτελέσματα σχετικών ερευνών (Βασάλα & Ανδρεάδου, 2009, Αναστασιάδης & Καρβούνης, 2010). Οι φοιτητές συμφώνησαν ότι η άμεση και έμμεση επικοινωνία με τους καθηγητές τους βοήθησε στην επίλυση αποριών, τους ενθάρρυνε αλλά βοήθησε και τους ίδιους τους διδάσκοντες να κατανοήσουν τα όποια προβλήματα υπήρχαν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Βοήθησαν στο να δημιουργηθεί φιλικό κοινωνικό περιβάλλον μάθησης. Τα σχόλια στις γραπτές εργασίες αποτέλεσαν τη “βάση της ανατροφοδότησης” και αφορμή για “εξατομικευμένη διδασκαλία” (Race, 1999).

Ειδικά στην περίπτωση που ο διδάσκοντας είναι ταυτόχρονα και δημιουργός του εκπαιδευτικού υλικού ο ρόλος του, αν και διαφορετικός από τον ρόλο που του αντιστοιχεί στην παραδοσιακή τάξη, γίνεται εξίσου σημαντικός. Έχοντας στο μυαλό του την εικόνα της πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλίας θα επιλέξει τα κατάλληλα συστατικά ώστε να

πραγματοποιήσει τους διδακτικούς του στόχους και θα εφαρμόσει τις προσεγγίσεις που θεωρεί ότι φέρουν τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα (Keegan & Μελίστα, 2001). Έτσι ουσιαστικά θα φροντίσει ο ίδιος για τους τρόπους απόκτησης της γνώσης καθορίζοντας την αλληλεπίδραση του μαθητή με το υλικό.

Ο καθηγητής - σύμβουλος που είναι και καθηγητής δημιουργός, διαθέτει δεξιότητες και γνώσεις επιπλέον των άμεσα συναφών με το αντικείμενο του. Εξυπακούεται ότι διαθέτει ψηφιακό και τεχνολογικό γραμματισμό, καθώς αυτή είναι η “γλώσσα” συγγραφής του υλικού σε μια μοντέρνα εξ αποστάσεως εκπαιδευτική διαδικασία. Μάλιστα, όχι μόνο είναι σε θέση να χειρίζεται τα τεχνολογικά μέσα αλλά μπορεί και να τα χρησιμοποιεί δημιουργικά.

Συγκεντρώνοντας τα προηγούμενα, ο ρόλος του εκπαιδευτή στην εξΑΕ παραμένει ιδιαίτερα σημαντικός καθώς καθοδηγεί, υποστηρίζει, και διαμορφώνει την μαθησιακή διαδικασία. Ακολουθεί μια μαθητοκεντρική, εποικοδομητική προσέγγιση σύμφωνη με τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης. Η διδακτική του εμπειρία είναι πολύτιμη όταν μετασχηματίζεται σύμφωνα τις πρόσθετες απαιτήσεις της εξΑΕ (ειδικές διδακτικές προσεγγίσεις, δημιουργία κατάλληλου υλικού, ψηφιακές δεξιότητες κ.α.). Ίσως δεν είναι υπερβολή να θεωρηθεί ως ο “μαέστρος” στην ομάδα μάθησης.

1.5 Σύνοψη

Η εξΑΕ είναι μία ολοκληρωμένη εκπαιδευτική διαδικασία, η οποία έχει μεγάλο παρελθόν ενώ, καθώς ωφελείται τα μέγιστα από την τεχνολογική εξέλιξη της ψηφιακής εποχής έχει και σημαντικό μέλλον. Σήμερα μάλιστα, η πανδημία του Covid-19 την έχει εισάγει εσπευσμένα στην (εκπαιδευτική) καθημερινότητα.

Βασικό χαρακτηριστικό της εξΑΕ είναι η φυσική απόσταση εκπαιδευτή - εκπαιδευόμενου. Ο επιπλέον όρος “ανοικτή” την κάνει ακόμα πιο “ευέλικτη” σχετικά με τον τόπο, τον χρόνο, τον ρυθμό, τις μαθησιακές ανάγκες.

Υπάρχουν διαφορετικές θεωρητικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις στις οποίες στηρίζονται αντίστοιχες διδακτικές πρακτικές. Για παράδειγμα στην θεωρία της αυτονομίας και ανεξαρτησίας (Wedermeyer, Moore), ο μαθητής δεν συνυπάρχει με τον εκπαιδευτή του ενώ στην θεωρία της αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας (Holmberg) ο δάσκαλος καθοδηγεί, συμβουλεύει και εμπνυχώνει τον μαθητή του. Η εκπαιδευτική διαδικασία είναι κατ' εξοχήν

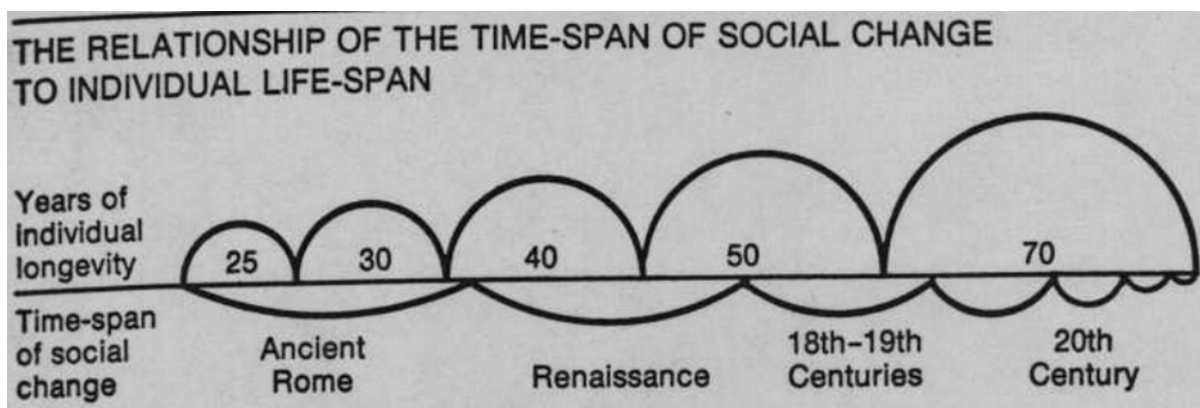
μαθητοκεντρική και ο σχεδιασμός της απαιτεί προσοχή και εφαρμογή κατάλληλων παιδαγωγικών μεθόδων (διερεύνηση, εποικοδόμηση, συνεργατικότητα, ανατροφοδότηση κλπ).

Η εξΑΕ μπορεί να υλοποιείται μέσω σύγχρονων (υποστηρικτικές τηλεδιασκέψεις) και ασύγχρονων (προσωπική μελέτη) διαδικασιών. Στην περίπτωση του συνδυασμού των δύο μορφών το μίγμα καθορίζεται από τον εκπαιδευτή ώστε να καλύπτει τις ανάγκες των εκπαιδευόμενων.

Κεντρικό ρόλο στο εκπαιδευτικό περιβάλλον έχει το Εκπαιδευτικό Υλικό. Το υλικό αυτό καλείται, απουσία του διδάσκοντος, να οδηγήσει τον εκπαιδευόμενο στην επίτευξη των προσδοκώμενων γνωστικών αποτελεσμάτων, να “διαλεχθεί” μαζί του και να τον εμπλέξει στην μαθησιακή διαδικασία, να κρατήσει ζωντανό το ενδιαφέρον του αλληλεπιδρώντας μαζί του, να του προσφέρει ευκαιρίες πειραματισμού και αυτοαξιολόγησης. Η τεχνολογία και οι ΤΠΕ μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο και σύμφωνα με την θεωρία της πολυμεσικής μάθησης ο σωστός συνδυασμός εικόνας και κειμένου μπορεί να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα του Ε.Υ.

Ο διδάσκοντας, έμμεσα (μέσω του υλικού) και/ή άμεσα (μέσω σύγχρονης επικοινωνίας) υποστηρίζει τον μαθητή, δίνει την κατάλληλη ανατροφοδότηση, αντιμετωπίζει προβλήματα μαθησιακά αλλά και τεχνικά. Ταυτόχρονα, είναι ο διαμορφωτής του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος και συχνά ο δημιουργός του Ε.Υ.

Τέλος να τονιστεί ότι, η εξΑΕ μπορεί να συμπληρώσει ή να ενισχύσει την παραδοσιακή “διαζώσης” διδασκαλία, αλλά όχι να την αντικαταστήσει. Τουλάχιστον όχι σε έναν κόσμο που οι ζωντανές ανθρώπινες σχέσεις αποτελούν τον πυρήνα της κοινωνίας.



Σχήμα 2: Σχέση χρονικής περιόδου κοινωνικών αλλαγών και προσδόκιμου ζωής.

2. Εκπαίδευση ενηλίκων

Στην εποχή μας, οι γνώσεις που αποκτάει ο άνθρωπος κατά την διάρκεια των βασικών σπουδών του, δεν καλύπτουν την χρονική περίοδο βιωσιμότητας του όπως αναπαρίσταται και στο Σχ.2 (Knowles, 1970). Κατά συνέπεια, η ατομική επιμόρφωση με γνωστική ή πρακτική στόχευση, συχνά είναι απαραίτητη.

Οι παραδοσιακές θεωρίες μάθησης και Εκπαίδευσης Ενηλίκων (Ε.Ε.) στηρίζονταν στο παρελθόν σε αντίστοιχες συμπεριφοριστικές θεωρίες που απευθύνονταν σε παιδιά. Σύμφωνα με τον Knowles κ.ά. (2005), η εφαρμογή αυτών των θεωριών είναι προβληματική στην Ε.Ε. Οι σύγχρονες θεωρίες εφαρμόζουν διαφοροποιημένες εκπαιδευτικές πρακτικές που εστιάζουν στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και την πολυπλοκότητα των περιπτώσεων που αντιστοιχούν στους ενήλικες ως μαθητευόμενους.

2.1 Θεωρητικό πλαίσιο

2.1.1 Η ανδραγωγική προσέγγιση

Καθώς η επιμορφωτική διαδικασία αναφέρεται σε ενήλικες και σε αναλογία με τον όρο “παιδ-αγωγική”, στη περίπτωση της χρησιμοποιήθηκε ο όρος “ανδρ-αγωγική”. Βασικοί της άξονες σύμφωνα με τον Knowles (1970) είναι:

- Οι έννοιες μαθητής/δάσκαλος: Ο μαθητής λειτουργεί σε διάφορα κατά περίπτωση επίπεδα αυτονομίας. Ο δάσκαλος από την πλευρά του έχει διαφορετικό ρόλο καθώς καθοδηγεί και υποστηρίζει όπου χρειάζεται.

- Η εμπειρία του εκπαιδευόμενου: Δεν λειτουργεί ως σημείο αφετηρίας όπως στην παιδαγωγική προσέγγιση αλλά ως εφόδιο σε εργαστηριακές τεχνικές, προσομοιώσεις καταστάσεων, ανάπτυξη διαλόγου, ανάλυση και εξαγωγή συμπερασμάτων.
- Η ετοιμότητα για μάθηση: Ο ενήλικας εκπαιδύεται σε ένα πλαίσιο προσαρμοσμένο στις ανάγκες και τις απαιτήσεις του.
- Η στόχευση της μάθησης: Οι μαθησιακοί στόχοι ανήκουν σε συγκεκριμένες κατηγορίες δεξιοτήτων και ικανοτήτων ενώ το επίπεδο και ο βαθμός της γνώσης που θα αποκτήσουν παίζει σημαντικό ρόλο καθώς μπορούν να την χρησιμοποιήσουν άμεσα.

2.1.2 Η θεωρία της Μετασχηματιστικής Μάθησης

Το κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον διαμορφώνει διαφορετικές διαστάσεις της πραγματικότητας την οποία βιώνουν οι ενήλικες εκπαιδευόμενοι. Τα άτομα, ανάλογα με τα βιώματα τους αναστοχάζονται και μετασχηματίζουν τις οπτικές τους (Mezirow, 1991) σύμφωνα με το πλαίσιο (επιμέρους στόχοι, απαιτήσεις, αμοιβές/ποινές κ.λ.π.) που ορίζει ο επιμορφωτής ή η επιμορφωτική δομή (Καραλής, 2013). Πάνω σε αυτήν την παράμετρο αναπτύχθηκε το 1977 από τον J. Mezirow η θεωρία της Μετασχηματιστικής Μάθησης. Στο Εγχειρίδιο για Εκπαιδευτές Ενηλίκων (Αθανασίου κ.ά., 2014) αναφέρεται ότι:

- Οι εμπειρίες αξιοποιούνται από τους εκπαιδευόμενους για κριτικό αναστοχασμό.
- Βασικές αξίες και παραδοχές, αλλάζουν.
- Τα πλαίσια αναφοράς γίνονται περισσότερο ανοικτά, στοχαστικά και έτοιμα για αλλαγή.
- Ο εκπαιδευόμενος αντιμετωπίζεται ως ένα ενεργό άτομο που θέτει στόχους και κινούμενο ευέλικτα προσπαθεί να τους πετύχει.

Η ανάγκη για μετασχηματισμό ξεκινάει από τη διαπίστωση ότι οι υπάρχουσες γνώσεις και πεποιθήσεις δεν αρκούν για την αντιμετώπιση προβλημάτων που προκύπτουν. Έτσι καλλιεργείται η αυτονομία και η ευελιξία στον τρόπο σκέψης ενώ παράλληλα αναπτύσσεται ικανότητα ερμηνείας των προσωπικών εμπειριών (Αθανασίου κ.ά., 2014).

Σύμφωνα με τον Mezirow (1991) υπάρχουν πολλά “εργαλεία” για την ενεργοποίηση της μετασχηματιστικής μάθησης όπως: Η ανάλυση των κρίσιμων συμβάντων, η ταξινόμηση και καταγραφή των γεγονότων (ημερολόγιο), ο διερευνητικός διάλογος, η αξιοποίηση της βιβλιογραφίας.

Από τις προσεγγίσεις που προαναφέρθηκαν αναδεικνύονται οι ιδιαιτερότητες της εκπαίδευσης ενηλίκων σε σχέση με τις κλασσικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Λειτουργούν σε διαφορετικά επίπεδα αυτονομίας, με διαφορετικό προϋπάρχον γνωστικό υπόβαθρο αλλά και συγκεκριμένη μαθησιακή στόχευση. Έχουν προσωπικές εμπειρίες και αξίες τις οποίες καλούνται να αναστοχαστούν και να μετασχηματίσουν ενώ, ως ενεργά άτομα μπορούν να εφαρμόσουν και να κρίνουν την αποκτηθείσα γνώση.

2.2 Κίνητρα και Εμπόδια κατά τη εκπαίδευση ενηλίκων

Όπως προκύπτει από έρευνες (Boshier & Collins, 1985; Houle, 1961; Tough κ.ά., 1968) οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα για περισσότερους από έναν λόγους και με βασική επιθυμία την εφαρμογή των γνώσεων που αποκτούν (Καραλής, 2013). Συνεχίζοντας ο Καραλής, αναφέρει την Κλίμακα Εκπαιδευτικής Συμμετοχής (EPS) που αρχικά ορίστηκε από τον Boshier και στη συνέχεια τροποποιήθηκε από τον ίδιο και άλλους ερευνητές. Περιλαμβάνει τις ακόλουθες κατηγορίες σχετικά με τα κίνητρα των εκπαιδευομένων:

- Βελτίωση επικοινωνιακής ικανότητας, ανάπτυξη κοινωνικών επαφών και απόκτηση κοινωνικών ερεθισμάτων.
- Βελτίωση σχέσεων στην οικογένεια
- Εκπαιδευτική προετοιμασία
- Επαγγελματική εξέλιξη
- Ενδιαφέρον για μάθηση σε συγκεκριμένα αντικείμενα

Συνοψίζοντας, κατατάσσουμε τα κίνητρα των εκπαιδευομένων σε τρεις γενικότερες ενότητες: α) κοινωνική β) επαγγελματική γ) γνωστική. Η κατηγοριοποίηση συμφωνεί και με την τυπολογία που είχε προτείνει ο Houle (1961). Τα κίνητρα αυτά καθορίζουν την συμμετοχή των ενηλίκων στην επιμορφωτική διαδικασία και σύμφωνα με την Cross (1981)

εκκινούν από δύο εσωτερικούς παράγοντες του εκπαιδευόμενου, την αυτοαξιολόγηση και την στάση του απέναντι στην εκπαίδευση.

Πέρα από τα κίνητρα, είναι εξίσου σημαντικό να αναφέρουμε και τις κυριότερες δυσκολίες που εμφανίζονται στην Ε.Ε., καθώς λαμβάνονται υπόψιν και γίνεται προσπάθεια να αντιμετωπιστούν κατά τη δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού.

Οι ενήλικες αν και κατ' αρχήν αυτόνομοι (σε κάποιο βαθμό τουλάχιστον) αντιμετωπίζουν αρκετούς περιορισμούς που μειώνουν τελικά τις επιλογές τους (Καραλής, 2013). Τα εμπόδια σύμφωνα με την τυπολογία που έχει προτείνει η Cross ταξινομούνται σε τρεις γενικές κατηγορίες:

- Καταστασιακά που περιλαμβάνουν περιορισμούς όπως οι οικογενειακές υποχρεώσεις, τα οικονομικά εμπόδια, η έλλειψη ελεύθερου χρόνου.
- Θεσμικά στα οποία συγκαταλέγονται τα ωράρια διεξαγωγής, οι προϋποθέσεις παρακολούθησης, ο περιορισμένος αριθμός θέσεων, η οργάνωση της διαδικασίας.
- Προδιαθετικά, όπως οι στάσεις και οι αντιλήψεις σχετικά με την εκπαίδευση.

Μια λίγο διαφορετική τυπολογία από τους Rubenson & Desjardins ενοποιεί τις δύο πρώτες κατηγορίες σε μία, τα “δομικά” εμπόδια.

Συνολικά, η βιβλιογραφική μελέτη οδηγεί τον Καραλή (2013) στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν δύο βασικές “σχολές” θεωρητικής προσέγγισης για την συμμετοχή στη Ε.Ε. Αυτή της Β. Αμερικής όπου δίνεται έμφαση στα ατομικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου και αυτή της Ευρώπης όπου δίνεται έμφαση στη επίδραση του κοινωνικού και πολιτισμικού του περιβάλλοντος. Σε κάθε περίπτωση, τόσο οι ατομικοί / εσωτερικοί όσο και οι κοινωνικοί / εξωτερικοί παράγοντες επηρεάζουν τον τρόπο και τον βαθμό συμμετοχής των ενηλίκων. Ωστόσο, φαίνεται ότι οι εσωτερικοί παράγοντες είναι αυτοί που τελικά παίζουν καθοριστικό ρόλο στην παραμονή του εκπαιδευόμενου και την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Κόκκος, 2005; Rogers, 1999).

2.3 Οι ιδιαιτερότητες της επιμόρφωσης εκπαιδευτικών

Σε μια εποχή όπου το κοινωνικό περιβάλλον μεταβάλλεται γρήγορα, η διαθέσιμη πληροφορία και η αποκτούμενη γνώση είναι άμεσα συνδεδεμένες με την ραγδαία

εξελισσόμενη τεχνολογία και τα σύνορα των χωρών δεν αποτελούν εμπόδιο στις αλληλεπιδράσεις, η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, όπως αναφέρει ο Αναστασιάδης (2016), αποτελεί βασική προϋπόθεση για κριτικό μετασχηματισμό του περιβάλλοντος μάθησης και διδασκαλίας στην σχολική τάξη.

Σύμφωνα με τον Rogers (1999), στις εσωτερικές παραμέτρους που επηρεάζουν τη εκπαιδευτική διαδικασία των ενηλίκων συγκαταλέγονται οι προϋπάρχουσες γνώσεις καθώς και συναισθηματικοί παράγοντες όπως, το άγχος της αποτυχίας ή η δυσφορία στην κριτική. Οι συγκεκριμένες παράμετροι αποκτούν ιδιαίτερη σημασία στην περίπτωση που οι επιμορφούμενοι είναι εκπαιδευτικοί. Καθώς και οι ίδιοι διδάσκουν, έχουν διαμορφώσει προσωπικές διδακτικές τεχνικές που ήδη εφαρμόζουν και οι οποίες επηρεάζουν τις προσδοκίες τους από την επιμόρφωση στη οποία συμμετέχουν. Έτσι, ο σεβασμός της προσωπικής μορφωτικής φυσιογνωμίας είναι μια παράμετρος που πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη (Αναστασιάδης & Κωτσίδης, 2017).

Οι εκπαιδευτικοί συχνά εμφανίζουν σθεναρή αντίσταση στην αλλαγή και υποστηρίζουν τις γνώσεις που ήδη κατέχουν. Ο φόβος της αποτυχίας και της κριτικής είναι πιθανόν να εμφανιστεί καθώς, η στάση που ήδη έχουν διαμορφώσει είναι να προκαλούν (ή και να επιβάλλουν) και όχι να δέχονται αλλαγές ή διορθώσεις.

Ταυτόχρονα, η Ε.Ε. περιλαμβάνει και μία παράμετρο “εθισμού” ή αλλιώς, όσο υψηλότερο είναι το εκπαιδευτικό επίπεδο του ενήλικα εκπαιδευόμενου, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να ενδιαφέρεται για περαιτέρω εκπαίδευση (Cross, 1981).

Συνδυάζοντας τα προηγούμενα μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι εκπαιδευτικοί ανήκουν στην κατηγορία των ενηλίκων που εμφανίζουν αυξημένο ενδιαφέρον για επιμόρφωση, παράλληλα όμως έχουν ήδη διαμορφωμένες στάσεις και προσδοκίες σχετικά με την εκπαιδευτική διαδικασία για την οποία συχνά θα επιθυμούσαν να υλοποιηθεί με τον “δικό τους τρόπο”.

2.3.1 Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών - περιπτώσεις εφαρμογής.

Σχετικά με τις ιδιαιτερότητες στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, η ΑεξΑΕ εμφανίζεται ως μια καλή επιλογή, καθώς εφαρμόζει ευέλικτες διδακτικές τεχνικές προσαρμοσμένες στο προσωπικό στυλ μάθησης, στο επίπεδο

των γνώσεων και στις προσωπικές ανάγκες των επιμορφούμενων (Μουζιάκης, 2006). Όπως αναφέρουν οι Αναστασιάδης & Κωτσίδης (2017) , ο όγκος της πληροφορίας στη σημερινή εποχή, ο ρυθμός των αλλαγών και η αντίστοιχη ταχύτατη απαξίωση της γνώσης, δημιουργούν την ανάγκη για ευέλικτα συστήματα επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, οι οποίοι οφείλουν να συμβάλουν και στην ενταξιακή διαδικασία των μαθητών τους στην κοινωνία. Μάλιστα, η δυνατότητα χρήσης εργαλείων Web 2.0 και ενσωμάτωσης τους στο εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να ενισχύσει την αυτοπεποίθηση τους, να διευκολύνει τη διάδρασή τους και να καλλιεργήσει τη δημιουργικότητά τους.

Ειδικότερα στο πεδίο της δημιουργικότητας, η αξιοποίηση του λάθους και η δυνατότητα διαφορετικής θέασης των πραγμάτων που προσφέρει η ΑεξΑΕ μπορούν να δώσουν σημαντική ώθηση. (Αναστασιάδης, 2014)

Ως περιπτώσεις εφαρμογής στην επιμόρφωση εκπαιδευτικών, αναφέρουμε συνοπτικά το “Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης” (ΜΠΕ) και την πρόσφατη διαδικασία επιμόρφωσης εκπαιδευτικών ως Εκπαιδευτές Β' Επιπέδου (2019).

- Όπως αναφέρει ο Αναστασιάδης (2016), το ΜΠΕ ξεκίνησε το 2011 και απευθυνόταν στο σύνολο των εκπαιδευτικών της Ελλάδας. Στόχοι ήταν η ευαισθητοποίηση τους σχετικά με την φιλοσοφία ενός Νέου Σχολείου, η εξοικείωση με τη δυναμική της ομάδας, η εξοικείωση με τη χρήση των ΤΠΕ και η σύνδεση του σχολείου με τη Δια Βίου Μάθηση. Στηρίχτηκε στις αρχές της Εκπαίδευσης Ενηλίκων και της ΑεξΑΕ δίνοντας έμφαση στην διδακτική πράξη και τον σχετικό με αυτήν αναστοχασμό. Η μεθοδολογία της επιμόρφωσης σεβάστηκε την εμπειρία των εκπαιδευτικών και φρόντισε να τους δώσει τα εργαλεία ώστε να διερευνήσουν οι ίδιοι τους τρόπους μετασχηματισμού της διδασκαλίας τους.

Συνεχίζοντας ο Αναστασιάδης το περιγράφει ως ένα πρόγραμμα προαιρετικό στην συμμετοχή, με ευελιξία στον ρυθμό, τον χώρο και τον χρόνο ανάλογα με την διαθεσιμότητα των εκπαιδευόμενων οι οποίοι, ενθαρρύνονταν να συμβάλλουν στην διαμόρφωση του σκοπού, των στόχων αλλά και του περιεχομένου της επιμόρφωσης (ανοικτότητα της διαδικασίας). Για την επίτευξη της αλληλεπίδρασης με το εκπαιδευτικό υλικό αλλά και της επικοινωνία ανάμεσα στα μέλη της ομάδας επιμορφούμενοι – επιμορφωτές, αξιοποιήθηκαν οι ΤΠΕ και η μεθοδολογία της εξΑΕ

και δημιουργήθηκε ένα portal (www.epimorfosi.edu.gr) ως κέντρο συνάντησης. Δόθηκε προτεραιότητα στην άμεση εφαρμογή στη σχολική τάξη και τη συνεχή ανατροφοδότηση από τον διδάσκοντα. Τέλος, για την επιτυχή ολοκλήρωση του προγράμματος ο σχεδιασμός του προέβλεπε δια ζώσης συναντήσεις καθώς και γραπτές εργασίες.

- Όσον αφορά την Εκπαίδευση Επιμορφωτών εκπαιδευτικών Β' Επιπέδου (Ιαν-Ιουλ 2019) υλοποιήθηκε με εφαρμογή ενός μικτού μοντέλου εξΑΕ (σύγχρονη, ασύγχρονη, δια ζώσης συναντήσεις), λαμβάνοντας υπόψιν τις αρχές εκπαίδευσης ενηλίκων. Σύμφωνα με το *Κανονιστικό Πλαίσιο Συμμετοχής Εκπαιδευόμενων* σκοπός του προγράμματος ήταν η εκπαίδευση εκπαιδευτικών ως επιμορφωτές συναδέλφων τους αντίστοιχης ειδικότητας, για τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Το σύνολο των σύγχρονων και ασύγχρονων ωρών εκπαίδευσης ήταν κατανομημένο σε ίσα ποσοστά. Για τη επιτυχή ολοκλήρωση του προγράμματος προϋπόθεση ήταν η πρακτική εφαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε σχολική τάξη αλλά και σε ενήλικες (ΠΑΚΕ).

Ως δικτυακός τόπος αναφοράς χρησιμοποιήθηκε το portal (<http://moodlepake.cti.gr>). Μέσω αυτού στάθηκε δυνατή η επικοινωνία των μελών της κοινότητας του συγκεκριμένου προγράμματος (εκπαιδευτές-εκπαιδευόμενοι), με αποτέλεσμα την γόνιμη ανταλλαγή απόψεων και πρακτικών, την αλληλεπίδραση με τους εκπαιδευτές και τελικά την δημιουργία μιας πραγματικής κοινότητας μάθησης.

Ταυτόχρονα όμως, η βαριά (λόγω του όγκου της διδακτέας ύλης) εκπαιδευτική διαδικασία σε μικρό χρονικό διάστημα, σε συνδυασμό με το εκπαιδευτικό υλικό που δεν ήταν κατάλληλα διαμορφωμένο περιόρισαν τα θετικά αποτελέσματα της επιμόρφωσης. Τέτοια χαρακτηριστικά θα πρέπει να αποφεύγονται σε μία εξ αποστάσεως επιμόρφωση.

2.4 Σύνοψη

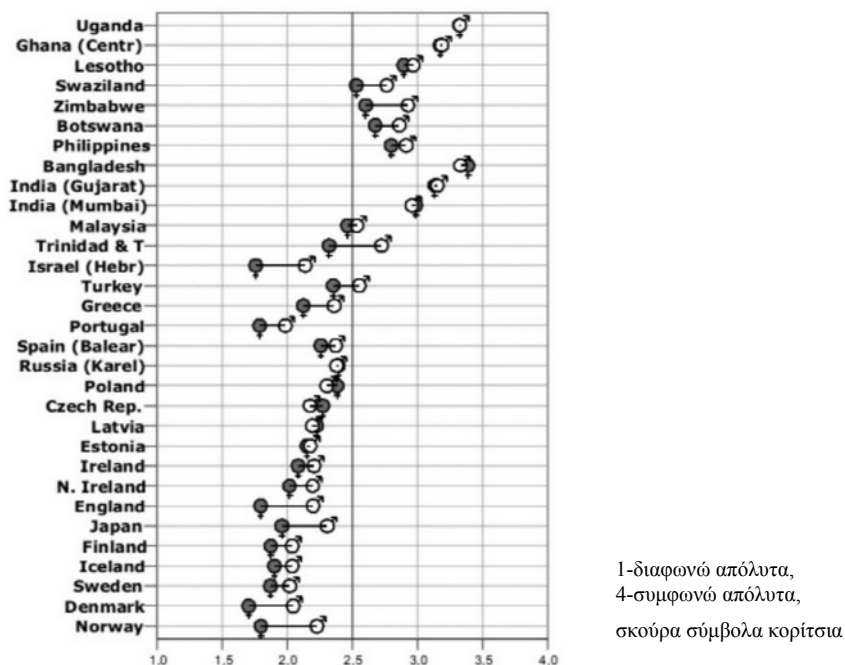
Η εκπαίδευση ενηλίκων εμφανίζει σημαντικές διαφορές σε σχέση με αυτήν των ανήλικων. Τέτοιες είναι ο αυξημένος βαθμός αυτονομίας που συχνά απαιτείται, τα κίνητρα για μάθηση, η δυνατότητα για άμεση εφαρμογή της γνώσης, η συσσωρευμένη εμπειρία και οι

διαμορφωμένες απόψεις. Ειδικά στην περίπτωση των εκπαιδευτικών που ήδη εφαρμόζουν προσωπικές διδακτικές τεχνικές, αναδύονται σημαντικοί συναισθηματικοί παράγοντες (π.χ. άγχος για το λάθος, αντίσταση στη αλλαγή). Έτσι κρίνεται απαραίτητο, ο επιμορφωτικός σχεδιασμός να γίνεται με σεβασμό στην προσωπικότητα τους.

Οι αρχές και η μεθοδολογία της ΑεξΑΕ είναι απόλυτα συμβατές με τις προαναφερθείσες ιδιαιτερότητες και μπορούν να βοηθήσουν στον απαιτούμενο μετασχηματισμό και επικαιροποίηση της γνώσης. Μάλιστα, η εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι ΤΠΕ και οι εφαρμογές web II μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη στην ειδική περίπτωση της επιμόρφωσης εκπαιδευτικών.

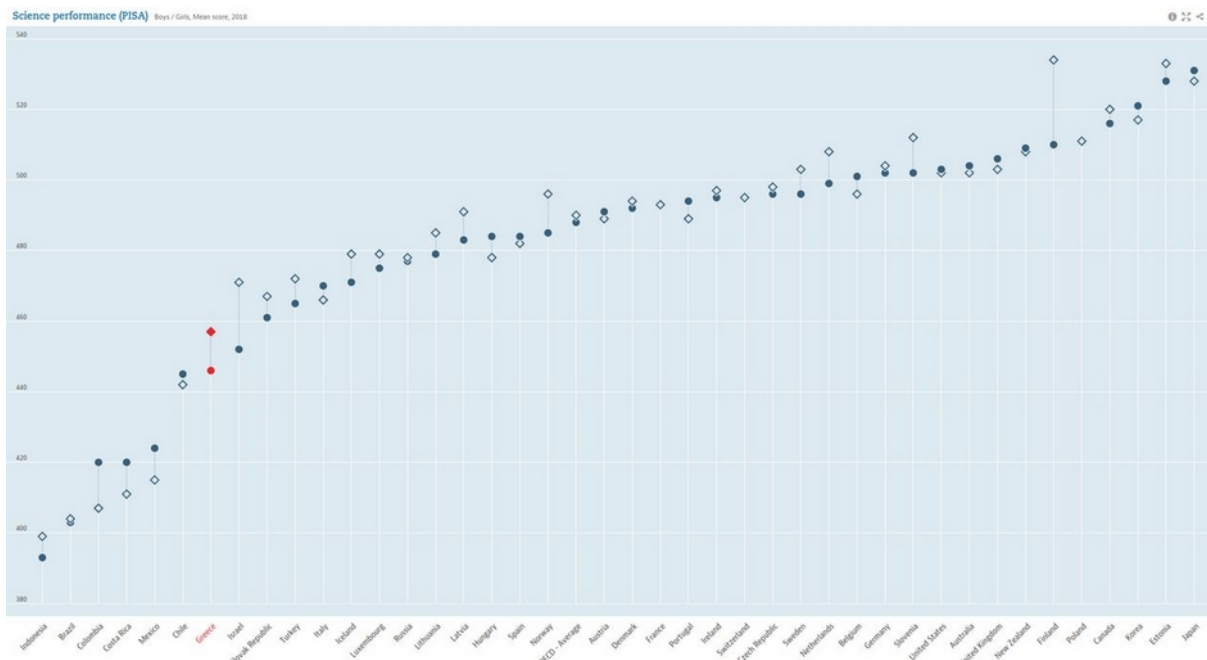
3. Οι Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο

Την τελευταία εικοσαετία παρατηρείται σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες (συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας), ότι το ενδιαφέρον των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες είναι μικρό, όπως απεικονίζεται και στο Σχήμα 3 (Osborne & Dillon, 2008).



Σχήμα 3: Δεδομένα από την μελέτη ROSE (2005) με τις απαντήσεις μαθητών στο ερώτημα "μου αρέσουν τα μαθήματα των Φ.Ε. περισσότερο από άλλα σχολικά αντικείμενα"

Διαπιστώνεται (Σχ.4) ότι η Ελλάδα βρίσκεται σε πολύ χαμηλή (τελευταία) θέση ανάμεσα σε άλλες ευρωπαϊκές ή γειτονικές χώρες, αναφορικά με τις μαθητικές επιδόσεις στην εφαρμογή των Φ.Ε., την εξήγηση των φυσικών φαινομένων, τον “επιστημονικό τρόπο σκέψης” και τελικά στην ουσία των Φ.Ε. (*Science Performance (PISA)*, 2018).



Σχήμα 4: *Science Performance (PISA)*.

Σύμφωνα με μελέτη των Aalderen-Smeets κ.ά. (2012) , οι έρευνες δείχνουν ότι αν και η έλλειψη ενδιαφέροντος στις Φ.Ε. εντοπίζεται κατά κύριο λόγο στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση⁴, οι περισσότεροι από αυτούς έχουν ήδη χάσει το ενδιαφέρον τους αρκετά νωρίτερα, κατά την φοίτηση τους στο Δημοτικό Σχολείο.

3.1 Η διδασκαλία των Φ.Ε.

Σε μια παραδοσιακή διδασκαλία συνήθως εφαρμόζονται συμπεριφοριστικές αρχές ενώ, ως δομικά της στοιχεία αναγνωρίζονται ο δάσκαλος, το διδακτικό αντικείμενο και ο μαθητής. Ο δάσκαλος λειτουργεί έτσι ώστε να μεταφέρει την γνώση στον μαθητή, αδιαφορώντας για την καλλιέργεια στάσεων και δεξιοτήτων (Σκουμιός, 2012). Ωστόσο, οι Φ.Ε έχουν άμεση σύνδεση με φαινόμενα και διεργασίες του φυσικού περιβάλλοντος, γεγονός που αναδεικνύει

⁴ Εκεί οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν την γνωστική περιοχή που θα ακολουθήσουν.

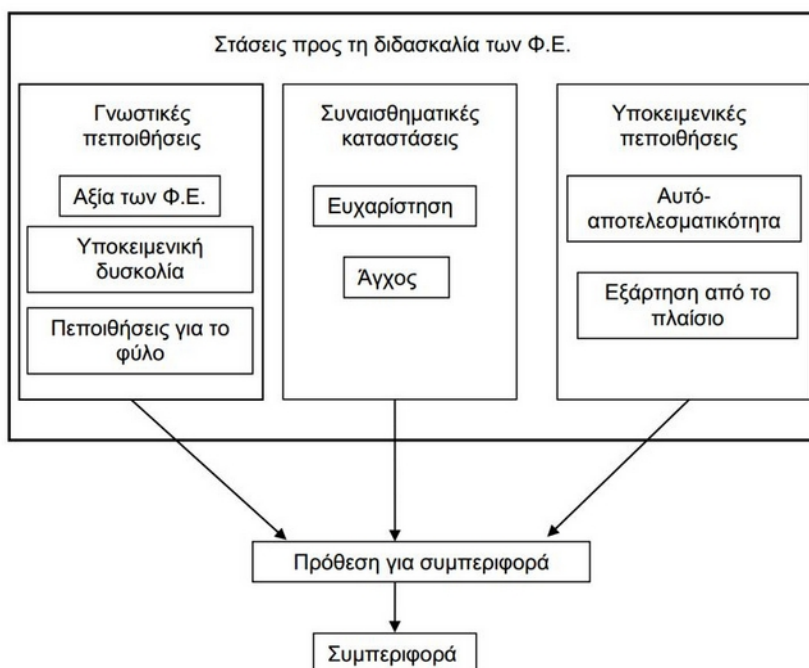
δύο (τουλάχιστον) παραμέτρους που θα έπρεπε να λαμβάνονται υπόψιν κατά την διδασκαλία τους, ειδικά στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση:

- Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών (Κασσέτας, χ.χ.; Σκουμιός, 2012a; Driver, 1985): Οι ιδέες αυτές συχνά έρχονται σε αντίθεση με τις αποδεκτές επιστημονικές αντιλήψεις και αποτελούν εμπόδιο στην μαθησιακή διαδικασία. Ειδικά για μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με απόψεις που δεν έχουν ακόμα παγιωθεί, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εφελκτήριο για γνωστικές συγκρούσεις και τελικά, με τις κατάλληλες διεργασίες να οδηγήσουν σε τεκμηριωμένη γνώση.
- Δυνατότητα ελεγχόμενης αναπαράστασης των μαθησιακών αντικειμένων (πειραματισμός): Η οπτικοποίηση εννοιών και φαινομένων μπορεί να διευκολύνει την κατανόηση τους, να δημιουργήσει την σύνδεση με τον πραγματικό κόσμο και να αποτελέσει ισχυρό αποδεικτικό και τελικά, μαθησιακό μέσο.

Οι διδακτικές πρακτικές που εκμεταλλεύονται αποτελεσματικά τις προηγούμενες παραμέτρους ακολουθούν εποικοδομητική, διερευνητική και συνεργατική μεθοδολογία (Πανταζή & Τσαπαρλής, 2011; Minner κ.ά., 2010; Sypsas κ.ά., 2020) και έχουν στο επίκεντρο τον μαθητή ο οποίος καθοδηγούμενος, ανακαλύπτει την γνώση (Σκουμιός, 2012b). Οι μεθοδολογίες αυτές επικρατήσκει στη σύγχρονη διδακτική των Φ.Ε. και μπορούν να ενταχθούν σε ένα γενικότερο “ερευνητικά εξελισσόμενο μοντέλο” όπου, αφού κινητοποιηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών γίνονται υποθέσεις που ελέγχονται πειραματικά. Μετά από συζήτηση τα συμπεράσματα γενικεύονται, συνδέονται με την καθημερινή ζωή και διατυπώνεται η θεωρία. (Βλιώρα κ.ά., 2015). Τα θετικά αποτελέσματα της εφαρμογής του μοντέλου επιβεβαιώνονται και ενισχύονται μέσα την εμπειρία που έχει αποκτηθεί στην διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας κατά τις εκπαιδευτικές επισκέψεις μαθητών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στο ΕΚΦΕ Χανίων (ΕΚΦΕ Χανίων - Απολογισμοί, χ.χ.).

Συνεχίζοντας ο Σκουμιός αναφέρει ότι, σε μία σύγχρονη διδακτική των Φ.Ε. οι μαθητές πέρα από την γνώση θα πρέπει να αποκτούν και δεξιότητες όπως:

- αναγνώριση των επιστημονικών ζητημάτων
- εξήγηση φαινομένων με επιστημονικό τρόπο
- χρήση επιστημονικών τεκμηρίων



Σχήμα 5: Το θεωρητικό πλαίσιο της δομής των στάσεων των εκπαιδευτικών κατά την διδασκαλία των Φ.Ε. (Στύλος κ.ά, 2018)

Παράλληλα διαμορφώνουν θετική στάση απέναντι στη επιστημονική έρευνα και τις Φ.Ε. και το ίδιο το φυσικό περιβάλλον, γενικότερα.

3.1.1 Η διερευνητική μέθοδος στις Φ.Ε.

Σε μια κοινωνία διευρυμένης μάθησης και κατάργησης των γνωστικών συνόρων, ο εκπαιδευτικός που στοχεύει σε υψηλά μαθησιακά αποτελέσματα θα πρέπει να αποφύγει την παραδοσιακή διδασκαλία. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα ανασκοπικής έρευνας των Πανταζή & Τσαπαρλή (2011) η δασκαλοκεντρική, παραδοσιακή διδασκαλία των Φ.Ε. δεν μπορεί να επιφέρει εννοιολογική αλλαγή, σε αντίθεση με τη χρήση αλληλεπιδραστικών πειραματικών δραστηριοτήτων η οποία μπορεί να είναι πολύ πιο αποτελεσματική. Η κατανόηση των εννοιών επιτυγχάνεται καλύτερα όταν η γνώση “χτίζεται” σταδιακά μέσα από τέτοιες δραστηριότητες (Zacharia & Anderson, 2003). Ως αποτελεσματική διδακτική μέθοδος προκρίνεται η Διερευνητική Μέθοδος της Διδασκαλίας των Φ.Ε., (IBSE) (Minner κ.ά., 2010, Marshall & Dorward, 2000), όπου θεμελιώδη ρόλο ως εργαλείο οικοδόμησης της επιστημονικής γνώσης έχει η αξιοποίηση του πειράματος σε όλες του τις μορφές (επίδειξης, συνεργατική δραστηριότητα, κυκλικό εργαστήριο), ανάλογα με τους εκάστοτε μαθησιακούς στόχους (Σταυρίδου, 2011). Μάλιστα, όπως αναφέρει ο Κουμαράς (2000), η χρήση απλών,

καθημερινών υλικών βοηθάει στη σύνδεση με την καθημερινότητα και συμβάλλει στην δημιουργία θετικής στάσης για τις Φ.Ε.

Ειδικά για την περίπτωση της διδασκαλίας των Φ.Ε. στην Πρωτοβάθμια Εκπ/ση, σύμφωνα με τον Σκουμίο (2012) οι μαθητές είναι δυνατόν να ανακαλύψουν μόνοι τους την γνώση κατά την διάρκεια μιας μαθητοκεντρικής διαδικασίας όπου ο δάσκαλος έχει καθοδηγητικό ρόλο. Παρατηρούν, εμπλέκονται και αυτενεργούν αλληλεπιδρώντας με το διδακτικό υλικό που έχει ως βασικό του συστατικό την πειραματική δραστηριότητα. Ο εκπαιδευτικός “δεν προσφέρει έτοιμη τη γνώση αλλά σχεδιάζει καταστάσεις διερεύνησης” (Σκουμιάς, 2012, σ.4)

3.1.2 ...με λίγα λόγια

Το πεδίο των Φ.Ε είναι εξ αντικειμένου οικείο στους μαθητές, τα παραδείγματα και οι εικόνες που συνδέουν την γνώση με τον πραγματικό κόσμο τις περισσότερες φορές είναι καθημερινά ενώ ο επιστημονικός τρόπος σκέψης περιέχει εγγενώς διερευνητικές διαδικασίες και πειραματισμό. Κατά συνέπεια, η διδασκαλία θα πρέπει να

- στηρίζεται στην οικοδόμηση της γνώσης μέσω μαθητοκεντρικών διαδικασιών αλληλεπίδρασης, πειραματισμού, ανακάλυψης και επιβεβαίωσης ενώ παράλληλα
- καλλιεργεί την ορθολογική σκέψη.

3.2 Ο δάσκαλος

Θεωρώντας την διδασκαλία των Φ.Ε. ως ένα σύνολο που αποτελείται από επιστημονική γνώση, πειραματικές δραστηριότητες, εκπαιδευτικό υλικό, διερευνητικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις αλλά και στάσεις των ανθρώπων που συμμετέχουν σε αυτήν, ο εκπαιδευτικός έχει κεντρικό ρόλο. Είναι αυτός που καλείται όχι μόνο να συνδυάσει όλα τα προηγούμενα αλλά και να δώσει κίνητρα, να καθοδηγήσει να εμπνεύσει του μαθητές του και να δημιουργήσει ένα γόνιμο μαθησιακό περιβάλλον με την εκφραστικότητα και την παραστατικότητα του (Keller κ.ά., 2017). Έτσι, η προσωπική του στάση απέναντι στις Φ.Ε είναι καθοριστική για το αποτέλεσμα της διδασκαλίας του.

Όπως αναφέρουν ο Στύλος κ.ά., (2018), σύμφωνα με τους Aalderen-Smeets κ.ά (2012) οι στάσεις των εκπαιδευτικών συνδέονται με:

- Τις πεποιθήσεις τους σχετικά με τις δυσκολίες κατανόησης και μετάδοσης του γνωστικού φορτίου, αλλά και αναφορικά με τη σπουδαιότητα των Φ.Ε.
- Θετικά ή αρνητικά συναισθήματα που τους διακατέχουν για τη διδασκαλία των Φ.Ε.
- Πεποιθήσεις σχετικές με τα εμπόδια που θα μπορούσαν να συναντήσουν κατά την διδακτική διαδικασία των Φ.Ε.

Συχνά, οι προσωπικές εμπειρίες του παρελθόντος από τον μαθητικό τους βίο έχουν ήδη διαμορφώσει συντηρητικές αντιλήψεις και αρνητικές στάσεις. (Aguirre & Haggerty, 1995). Επιπλέον είναι γεγονός είναι ότι ένα μεγάλο ποσοστό φοιτητών των παιδαγωγικών τμημάτων των ελληνικών Πανεπιστημίων εισάγεται σε αυτά από κατευθύνσεις αμιγώς θεωρητικού περιεχομένου⁵. Ο συνδυασμός των προηγούμενων συχνά συνοδεύεται από αντίστοιχο γνωστικό έλλειμμα στις Φ.Ε., έλλειψη αυτοπεποίθησης για την διδασκαλία τους και ανασφάλεια στην εφαρμογή καινοτόμων διδακτικών τεχνικών. Κατά συνέπεια οι εκπαιδευτικοί καταφεύγουν σε παραδοσιακές διδακτικές πρακτικές, χωρίς να αξιοποιούν τις προσεγγίσεις που προβλέπει το αναλυτικό πρόγραμμα (Στύλος κ.ά., 2018).

Στα συμπεράσματα της έρευνας τους οι Keller κ.ά., (2017) αναφέρουν ότι οι δάσκαλοι πρέπει συγχρόνως να έχουν, την ικανότητα να παρακινούν τους μαθητές τους αλλά και το κατάλληλο γνωστικό υπόβαθρο, ώστε να τροφοδοτήσουν ιδανικά την γνωστική ανάπτυξη των τελευταίων. Καθώς τα δύο αυτά συστατικά (γνωστικό-παιδαγωγικό) δεν προϋποθέτουν ούτε εξασφαλίζουν το ένα την ύπαρξη του άλλου, συχνά χρειάζονται ενίσχυση μέσα από διαδικασίες ανατροφοδότησης, εσωτερικής διερεύνησης, επιμόρφωσης και επικαιροποίησης.

Σύμφωνα με την Σπύρτου κ.ά., (2014) μια σύγχρονη επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την προσέγγιση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στις Φ.Ε. μπορεί να έχει ως άξονες:

- Την Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου: Συνδυάζει την γνωστική και παιδαγωγική παράμετρο και αναφέρεται στην ικανότητα του εκπαιδευτικού να μετασχηματίζει το περιεχόμενο του γνωστικού αντικείμενου και να το προσαρμόζει στα διαφορετικά ενδιαφέροντα, εμπειρίες και ικανότητες των μαθητών, και στους διαφορετικούς ρυθμούς κατανόησης.

⁵ Το γεγονός αυτό αυξάνει την πιθανότητα, να έχουν ήδη από το σχολείο απαξιώσει τα αντικείμενα των φυσικών επιστημών

- Τον Επιστημονικό – Τεχνολογικό γραμματισμό: Εστιάζει στην κατανόηση της αλληλεξάρτησης της επιστήμης, της τεχνολογίας, της κοινωνίας και του φυσικού περιβάλλοντος. Οι σημερινοί πολίτες συμπεριλαμβανομένων των μαθητών, “ζουν σε έναν τεχνολογικά κατασκευασμένο κόσμο από τον οποίο είναι ισχυρά εξαρτημένοι” (Σπύρτου κ.ά., 2014, σ.4) Ταυτόχρονα οι γνώσεις για τον τρόπο λειτουργίας του κόσμου αυτού είναι αναλογικά πολύ μικρές.

Με βάση τα παραπάνω, ο εκπαιδευτικός της πρωτοβάθμιας μπορεί να παίξει καθοριστικό ρόλο για την διαμόρφωση θετικής στάσης των μαθητών του απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες, κάτι το οποίο θα αποτελέσει εφόδιο για την μαθησιακή τους πορεία και στις επόμενες εκπαιδευτικές βαθμίδες. Ταυτόχρονα μπορεί να τους οδηγήσει να χτίσουν σταθερές γνωστικές βάσεις και να καλλιεργήσουν έναν ανακαλυπτικό τρόπο σκέψης η λειτουργία του οποίου επεκτείνεται πέρα από τα όρια των Φ.Ε. Όμως για να τα πετύχει αυτά θα πρέπει ο ίδιος να αποβάλλει τυχόν αρνητική προδιάθεση απέναντι τους, να ενισχύσει το γνωστικό του επίπεδο και πιθανόν να τροποποιήσει την διδακτική του προσέγγιση ακολουθώντας διερευνητικές παιδαγωγικές τεχνικές.

3.3 Σύνοψη

Σύμφωνα με έρευνες, το ενδιαφέρον και οι επιδόσεις των μαθητών σχετικά με τα αντικείμενα των Φυσικών Επιστημών είναι χαμηλό. Μία σημαντική παράμετρος του προβλήματος είναι η διδακτική τους προσέγγιση και μάλιστα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Η διδασκαλία των Φ.Ε. πρέπει να είναι συνυφασμένη με εποικοδομητικές στρατηγικές, πειραματικές προσεγγίσεις, διερευνητικά μοντέλα μάθησης. Επιπλέον των γνωστικών στόχων, πρέπει να επιδιώκεται και η καλλιέργεια του επιστημονικού τρόπου σκέψης ως τρόπο αντιμετώπισης καθημερινών “φυσικών” προβλημάτων. Ως εκ τούτου, η παραδοσιακή δασκαλοκεντρική διαδικασία μεταφοράς της γνώσης δεν είναι η ενδεδειγμένη μέθοδος διδασκαλίας.

Οι διδακτικές πρακτικές που συνδυάζουν αποτελεσματικά τα προηγούμενα, προϋποθέτουν εκπαιδευτικούς που συνδυάζουν επιστημονική γνώση και θετική στάση απέναντι στις Φ.Ε. Θα πρέπει να διαθέτουν παιδαγωγική γνώση περιεχομένου ταυτόχρονα με επιστημονικό –

τεχνολογικό γραμματισμό. Η ανάπτυξη ή επικαιροποίηση αυτών των χαρακτηριστικών επιτυγχάνεται με διαδικασίες αναστοχασμού και επιμόρφωσης.

4. Το υλικό της επιμόρφωσης

Για την δημιουργία του Ε.Υ. της παρούσας εργασίας, λήφθηκαν υπόψιν οι ακόλουθες παράμετροι:

- Ιδιαιτερότητες και χαρακτηριστικά της διδασκαλίας των αντικειμένων Φ.Ε.
- Προϋπάρχουσες γνώσεις, αντιλήψεις, δεξιότητες και προσδοκίες των επιμορφούμενων.
- Σαφής στοχοθεσία, που καθορίζεται και από τις δύο προηγούμενες παραμέτρους.
- Ευέλικτη, μαθητοκεντρική διδακτική προσέγγιση.
- Εμπλοκή των εκπαιδευόμενων στην μαθησιακή διαδικασία μέσω κατάλληλα διαμορφωμένου υλικού.
- Πολυμορφία υλικού και διδακτικών προσεγγίσεων.
- Αξιοποίηση τεχνολογικών μέσων με έμφαση στις αρχές της πολυμεσικής μάθησης όπως: συνάφειας, συνοχής, κατάτμησης, προπαίδευσης, σηματοδότησης και προσωποποίησης.

Στα επόμενα, αναλύονται οι προηγούμενες παράμετροι και ο τρόπος συμπερίληψης τους στην δόμηση του Ε.Υ.

4.1 Απομακρυσμένη διδασκαλία των Φ.Ε.

Ο έλεγχος όλων των γνώσεων γίνεται μέσω του πειράματος. Το πείραμα είναι ο μοναδικός κριτής της επιστημονικής «αλήθειας». ... Το ίδιο το πείραμα βοηθά να παραγάγουμε αυτούς τους νόμους, υπό την έννοια ότι μας παρέχει υποδείξεις. (Feynman P.R, 1995)

Ο φυσικός κόσμος⁶ λειτουργεί, εξελίσσεται και μεταλλάσσεται μέσω φυσικών διεργασιών και καταστάσεων οι οποίες εμπλουτίζουν την εμπειρία μας με εικόνες και παραδείγματα. Έτσι δημιουργείται ένα εξαιρετικό πεδίο διασύνδεσης της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) με την καθημερινή ζωή. Το “εργαλείο” για αυτήν την διασύνδεση είναι η

⁶ ...μέρος του οποίου αποτελούμε ...

πειραματική δραστηριότητα και τα οφέλη από την χρήση της μπορούν να είναι πολλαπλά: Οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, καλλιεργούν δεξιότητες, συνδέουν την θεωρητική γνώση με την πρακτική εφαρμογή, ανασκευάζουν εσφαλμένες ιδέες, έρχονται σε επαφή με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης.

Από όσα έχουν αναφερθεί μέχρι εδώ, αναδεικνύεται ο θεμελιώδης ρόλος της πειραματικής δραστηριότητας στη διδασκαλία των Φ.Ε. Ωστόσο, συνακόλουθο είναι το ερώτημα: Κατά πόσο μια ζωντανή διαδικασία όπως το πείραμα μπορεί να εφαρμοστεί “εξ αποστάσεως”;

Η διδασκαλία των Φ.Ε. επωφελείται τα μέγιστα από την αξιοποίηση των ΤΠΕ καθώς δίνεται η δυνατότητα για μοντελοποίηση φυσικών διεργασιών, οπτικοποίηση και προσομοίωση φυσικών φαινομένων, αναζήτηση καταγραφή και ανάλυση δεδομένων, ελεγχόμενες και ασφαλείς συνθήκες εκτέλεσης εικονικών πειραμάτων (Σταυρίδου, 2011). Η χρήση προσομοιώσεων είναι πολύ διαδεδομένη, καθώς προσφέρουν σημαντικές παροχές (affordances): Πολλαπλές αναπαραστάσεις, αποθήκευση πειράματος, εμφάνιση πληροφοριών, παραμετροποίηση ανάλογα με τη διδακτικούς στόχους, επαναληψιμότητα, εστίαση σε συγκεκριμένες μεταβλητές κ.ά. (Μανταδάκης & Παπαβασιλείου, 2013; Taramopoulos & Psillos, 2017) ενώ αξιοποίηση τους στην διδασκαλία ορισμένων φαινομένων έχουν πολύ καλά μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση ακόμα και με το πραγματικό πείραμα (Finkelstein κ.ά., 2005)

Ταυτόχρονα, η εξέλιξη του διαδικτύου και των δυνατοτήτων που δίνει στον χρήστη (web II), η βελτίωση των ταχυτήτων δικτύωσης και η διάδοση της χρήσης συστημάτων Συγχρονικής Λήψης και Απεικόνισης (Νικολού, 2017) δίνουν τη δυνατότητα ακόμα και για λειτουργία απομακρυσμένων εργαστηρίων (remote labs), όπου ο “επισκέπτης” μπορεί να χειριστεί από απόσταση πειραματικές διατάξεις και να εκτελέσει πειραματικές δραστηριότητες.

Τέλος, υπάρχει μεγάλη ποικιλία πειραματικών δραστηριοτήτων με απλά υλικά που μπορούν με την κατάλληλη καθοδήγηση, να εκτελεστούν με ασφάλεια από τον μαθητή στον χώρο του και να τον εμπλέξουν με τρόπο παιγνιώδη στην μαθησιακή διαδικασία. Η χρήση καθημερινών υλικών και ο σχεδιασμός απλών, ποιοτικών πειραμάτων συνεισφέρει στην ζητούμενη σύνδεση με την καθημερινότητα, συμβάλει στη δημιουργία θετικής στάσης απέναντι στις Φ.Ε. και προκαλεί γνωστικές συγκρούσεις (Κουμαράς, 2000). Ενδεικτικά αναφέρονται κάποιοι ισότοποι με συγκεντρωμένο υλικό αυτής της μορφής:

- <https://ekfechanion.eu>,
- <https://tinanantsou.blogspot.com>,
- <http://efepereth.wikidot.com>.
- <http://www.arvindguptatoys.com/toys.html>

Έτσι απαντώντας στο προηγούμενο ερώτημα καταλήγουμε ότι, το Ε.Υ. της εξΑΕ για αντικείμενα Φυσικών Επιστημών, σαφέστατα μπορεί και πρέπει να συμπεριλαμβάνει εργαστηριακές δραστηριότητες, οι οποίες αλληλεπιδρούν με τον σπουδαστή και τον εμπλέκουν άμεσα στην διαδικασία. Όπως αναφέρουν οι Μανταδάκης & Παπαβασιλείου (2013) , “η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία κάθε γνωστικού αντικειμένου και ιδιαίτερα της Φυσικής αποτελεί ένα πολύ δυνατό εργαλείο για τη βελτίωση της ποιότητας της διαδικασίας μάθησης”. Μάλιστα, η ενσωμάτωση τους είναι απόλυτα εναρμονισμένη με βασικές αρχές που διέπουν το υλικό της εξΑΕ (αλληλεπίδραση σπουδαστή, σύνδεση με καθημερινότητα, δάσκαλος σε υποστηρικτικό καθοδηγητικό ρόλο).

4.1.1 Οι εργαστηριακές δραστηριότητες του Ε.Υ.

Κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των εργαστηριακών δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται στο υλικό, λαμβάνονται υπόψιν οι μεταβλητές (εξαρτημένες ή ανεξάρτητες) που συνδέονται με το φαινόμενο προς εξέταση. Καθώς οι μεταβλητές αυτές μπορούν να επηρεάζουν η και να καθορίζουν το αποτέλεσμα της δραστηριότητας⁷, εφαρμόζεται στρατηγική ελέγχου μεταβλητών, Σ.Ε.Μ. (Ζουπίδης, 2012). Οι εκπαιδευόμενοι προτρέπονται να επιλέγουν μία μεταβλητή και να τη μελετούν αυτόνομα ώστε να οδηγούνται σε ασφαλή αλλά και εμφανή συμπεράσματα.

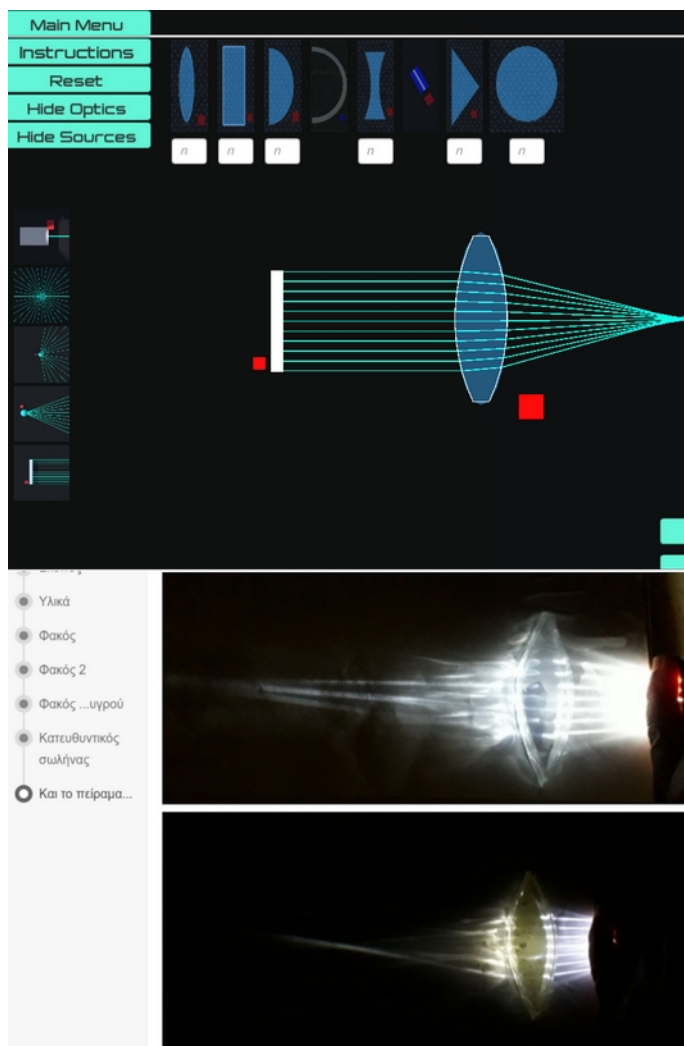
Η φύση των δραστηριοτήτων είναι θεμελιώδης στην οργάνωση διδασκαλίας, (Σταυρίδου, 2011), και επιλέγονται έτσι ώστε να συνδέονται άμεσα με τους διδακτικούς στόχους και να ικανοποιούν τους μαθησιακούς. Είναι σημαντική η εφαρμογή δραστηριοτήτων διαφόρων ειδών, ώστε να εκτιμηθούν από τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους οι παροχές και τα μαθησιακά αποτελέσματα. Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση των πειραματικών διαδικασιών του Ε.Υ. γίνεται με απλό και εμφανή τρόπο ώστε οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί πλέον του

⁷ Συνήθως, αυτήν ακριβώς την επίδραση θέλουμε να διερευνήσουμε.

μαθησιακού οφέλους, να μπορούν να σχεδιάζουν ή να προσαρμόζουν ήδη υπάρχουσες δραστηριότητες ανάλογα με τα προσδοκώμενα αποτελέσματα του δικού τους μαθήματος.

Κάποιες από τις πραγματικές εργαστηριακές δραστηριότητες, γίνονται ως πειράματα επίδειξης κατά την διάρκεια της πρώτης σύγχρονης συνάντησης, ώστε να τονιστούν συγκεκριμένα σημεία της εργαστηριακής μεθοδολογίας. Όμως το μεγάλο μέρος προτείνεται να γίνει μέσω ασύγχρονων δραστηριοτήτων. Να τονιστεί εδώ η συνειδητή χρήση απλών υλικών και διατάξεων κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων. Επιπρόσθετα του εκπαιδευτικού οφέλους που αναφέρθηκε νωρίτερα, αποφεύγεται η επικέντρωση σε πολύπλοκους χειρισμούς συσκευών και η ανάπτυξη μιας μηχανιστικής προσέγγισης της επιστημονικής μεθοδολογίας (Ψύλλος, 2007).

Με τον όρο “μοντελοποίηση” στις Φυσικές Επιστήμες, εννοούμε την χρήση σχηματικών ή περιγραφικών αναπαραστάσεων, οι οποίες βοηθούν στην κατανόηση των διεργασιών αλλά και στη πρόβλεψη φυσικών φαινομένων (Soulios & Psillos, 2016). Οι προσομοιώσεις αυτές μπορούν να ενσωματώνουν παραμετροποίηση, έλεγχο συνθηκών, πολλαπλή απεικόνιση (ακόμα και) δυσδιάκριτων φαινομένων, καταγραφή μετρήσεων, ενώ χαρακτηρίζονται από επαναληψιμότητα αλλά και την ασφάλεια που παρέχουν (κατά την εκτέλεση επικίνδυνων πειραματικών δραστηριοτήτων). Τα επίπεδα μοντελοποίησης (Κρητικός, 2009) διαφέρουν, από την πλήρη



Εικόνα 1: Εικονικό - πραγματικό πείραμα

κατασκευή του μοντέλου από τον εκπαιδευόμενο (1ο επίπεδο) μέχρι την χρήση έτοιμου μοντέλου για εξαγωγή συμπερασμάτων (3ο επίπεδο). Στην παρούσα εργασία εφαρμόζεται η περίπτωση του 3ου επιπέδου.

Ωστόσο, σύμφωνα με τον Ψύλλο (2007), συχνά δημιουργείται η παρανόηση ότι τα μοντέλα αποτελούν πιστές αναπαραστάσεις των αντικειμένων και των φαινομένων, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε παρανοήσεις, ειδικά σε μαθητές της προσχολικής και της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Έτσι η υλοποίηση των εικονικών πειραμάτων γίνεται συχνά, (όπου αυτό είναι δυνατόν) σε αντιπαραβολή με πραγματικό πείραμα (Εικ. 1).

4.2 Ερωτηματολόγια διερεύνησης

Όπως ήδη έχει αναφερθεί (Λιοναράκης, 2001), το εκπαιδευτικό υλικό θα πρέπει να λαμβάνει υπόψιν τις προϋπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες των χρηστών, ώστε να οριστεί η επιδιωκόμενη έκταση και ανάπτυξη του αντικειμένου του. Επιπλέον σύμφωνα με τις αρχές εκπαίδευσης ενηλίκων, η εμπειρία και η ετοιμότητα για μάθηση (Knowles, 1970), η ύπαρξη βασικών αξιών που μπορούν να μετασχηματιστούν κατάλληλα (Mezirow, 1991) καθώς και η ανάδειξη της αναγκαιότητας αυτού του μετασχηματισμού για την αντιμετώπιση προβλημάτων και διδακτικών αναγκών (Καραλής, 2013), είναι απαραίτητα για τον ορισμό του πλαισίου δόμησης του Ε.Υ. Η εκ των προτέρων ανίχνευση και καταγραφή πιθανών εμποδίων (Cross, 1981) συνεισφέρει στην αποτελεσματική αντιμετώπισή τους.

Για τη δημιουργία του υλικού λήφθηκαν υπόψιν στοιχεία διερεύνησης που υλοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου⁸. Διανεμήθηκε και συμπληρώθηκε ηλεκτρονικά από εκπαιδευτικούς της Π.Ε. στο νομό Χανίων, στο χρονικό διάστημα από την αρχή έως το τέλος του Μαρτίου 2020 και ενώ οι ειδικές συνθήκες λόγω της πανδημίας του ιού covid-19 είχαν αρχίσει ήδη να διαμορφώνονται. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί είχαν επικοινωνία με το ΕΚΦΕ Χανίων και είχαν εκφράσει ενδιαφέρον για την διδακτική των Φ.Ε. Κατά συνέπεια, τα συμπεράσματα δεν αντιπροσωπεύουν απαραίτητα γενικές απόψεις. Ωστόσο, καθώς σε ποσοστό 84% δήλωσαν ότι θεωρούν χρήσιμη ή και απαραίτητη την επιμόρφωση των δασκάλων σε αντικείμενα των Φ.Ε., ενώ το 76% δήλωσε διατεθειμένο (ναι, μάλλον ναι) να συμμετέχει σε μία τέτοια εξ αποστάσεως διαδικασία, θεωρήθηκε πολύ πιθανόν να συμμετέχουν στην Ομάδα Εφαρμογής

⁸ Το ερωτηματολόγιο βρίσκεται στο [Παράρτημα Α](#)

(Ο.Ε.) του Επιμορφωτικού Υλικού⁹ και κατά συνέπεια οι απαντήσεις τους έπαιξαν ρόλο στην διαμόρφωση και το γνωστικό επίπεδο του υλικού.

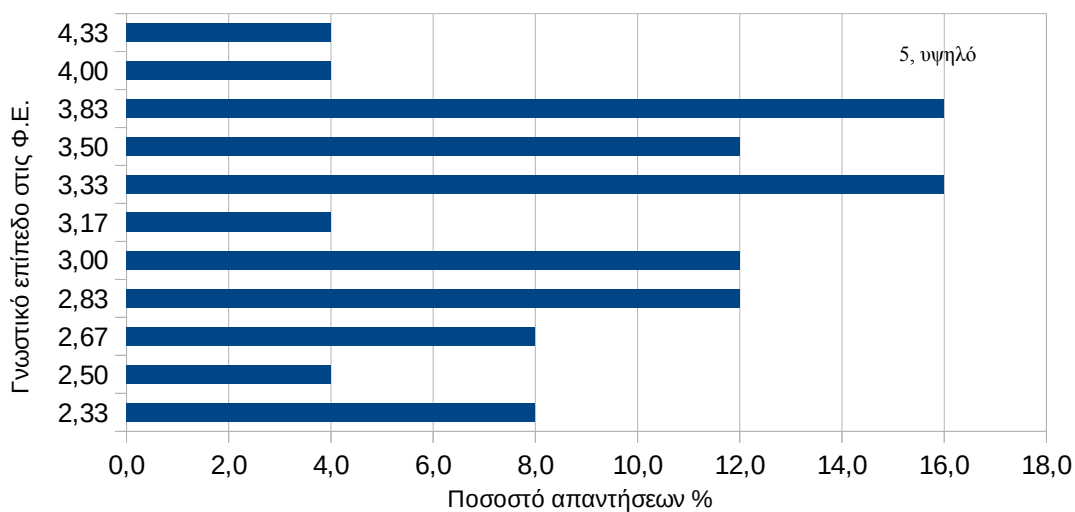
Ανταποκρίθηκαν 25 εκπαιδευτικοί οι οποίοι εργάζονται κατά κύριο λόγο (84%) σε σχολεία δυναμικότητας άνω των 9 εκπαιδευτικών.

Ο αριθμός των γυναικών ήταν διπλάσιος από αυτόν των ανδρών (17/8) ενώ οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί (14/11) ήταν ηλικίας 45-60 χρόνων, με προϋπηρεσία μεγαλύτερη των 10 ετών.

Βασικοί στόχοι της διερεύνησης και οι αντίστοιχοι άξονες των ερωτήσεων ήταν:

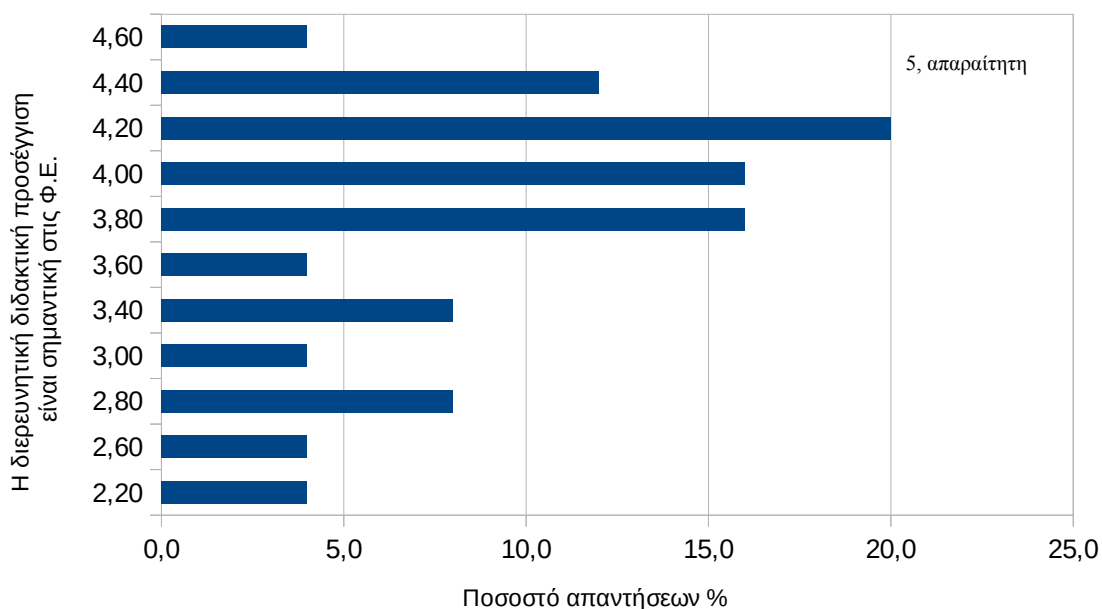
- Γνωστικό επίπεδο (άξονας 1):
Η ανίχνευση του ήδη υπάρχοντος γνωστικού επιπέδου. (Ερωτήσεις 1, 4, 6, 7,8,14).
- Στάσεις, διδασκαλία των Φ.Ε. (άξονας 2):
Α. Η καταγραφή των στάσεων απέναντι στην διδασκαλία αντικειμένων των Φ.Ε.:
(Ερωτήσεις 2,3,5,15,18,20).
Β. Η ανίχνευση της ύπαρξης εξοικείωσης με εργαστηριακές και διερευνητικές διαδικασίες. (Ερωτήσεις 9,10,11,12,13, 16,17,19)
- Επιμορφωτική διαδικασία (άξονας 3):
Α. Η καταγραφή της διαθεσιμότητας για συμμετοχή στην επιμορφωτική διαδικασία.
(Ερωτήσεις 21,22,23)
Β. Η βέλτιστη κατά την γνώμη τους δομή/διάρκεια της διαδικασίας αυτής.
(Ερωτήσεις 22.1, 22.2, 22.3).

⁹ Η υπόθεση αυτή επιβεβαιώθηκε από την συζήτηση με τους τελικούς συμμετέχοντες στην ομάδα εφαρμογής του Ε.Υ.



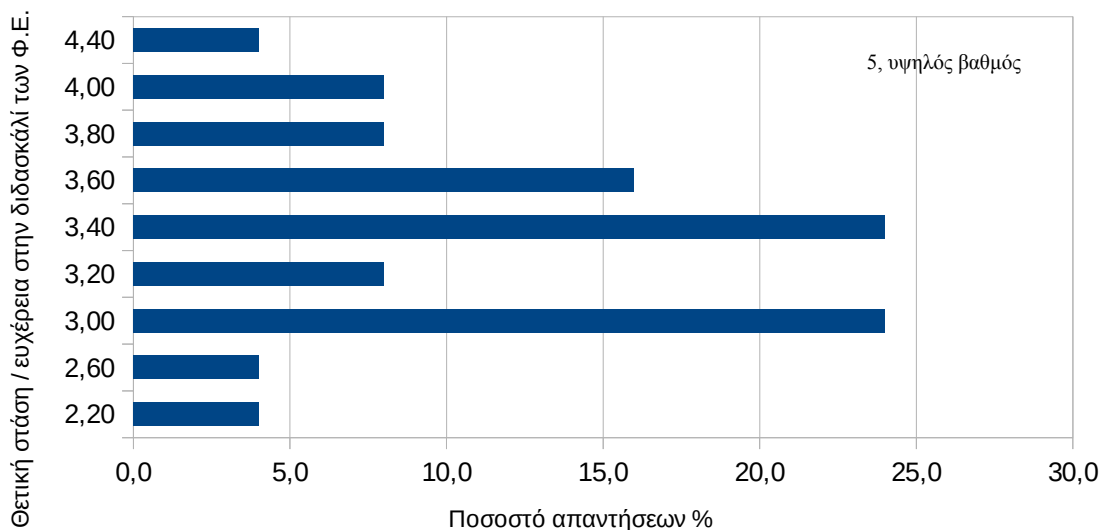
Σχήμα 6: Γνωστικό υπόβαθρο στις Φ.Ε. (διερευνητικό ερωτηματολόγιο).

Σχετικά με το γνωστικό επίπεδο, οι απαντήσεις αποτυπώνονται στο γράφημα (Σχ. 6). Η στάσεις σχετικά με τη διδασκαλία των αντικειμένων Φ.Ε. απεικονίζονται στο Σχήμα 7.

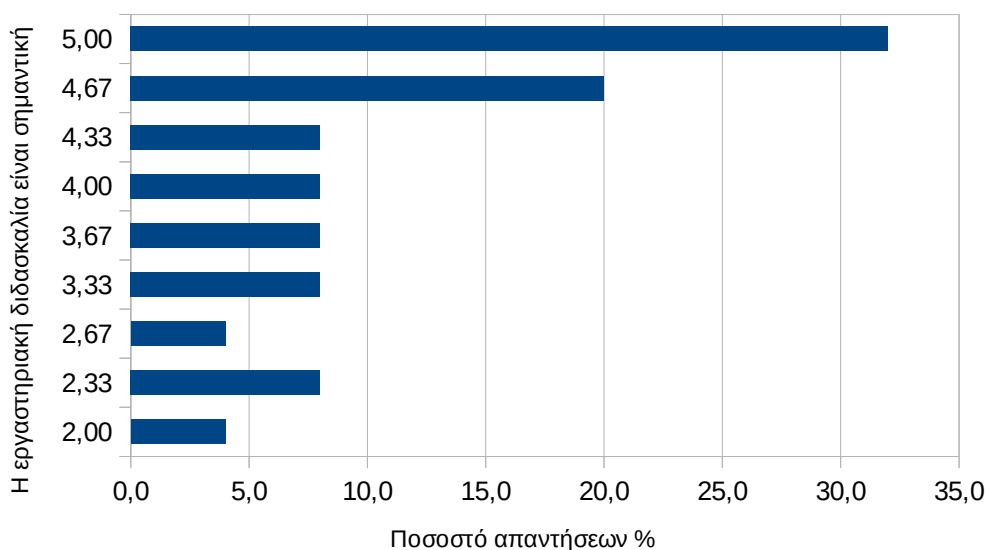


Σχήμα 7: Σημασία των διερευνητικών διδακτικών πρακτικών στις Φ.Ε.

Οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την εργαστηριακή διδασκαλία και τις διερευνητικές διαδικασίες (άξονας 3) απεικονίζονται στα Σχήματα 8 & 9.



Σχήμα 8: Ευχέρεια / θετική στάση στην διδασκαλία των Φ.Ε.



Σχήμα 9: Σημασία της εργαστηριακής διδασκαλίας

Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που θεωρήθηκε ότι εμφανίζει η εξΑΕ, αναφέρονται στους παρακάτω Πίνακες 2 & 3.

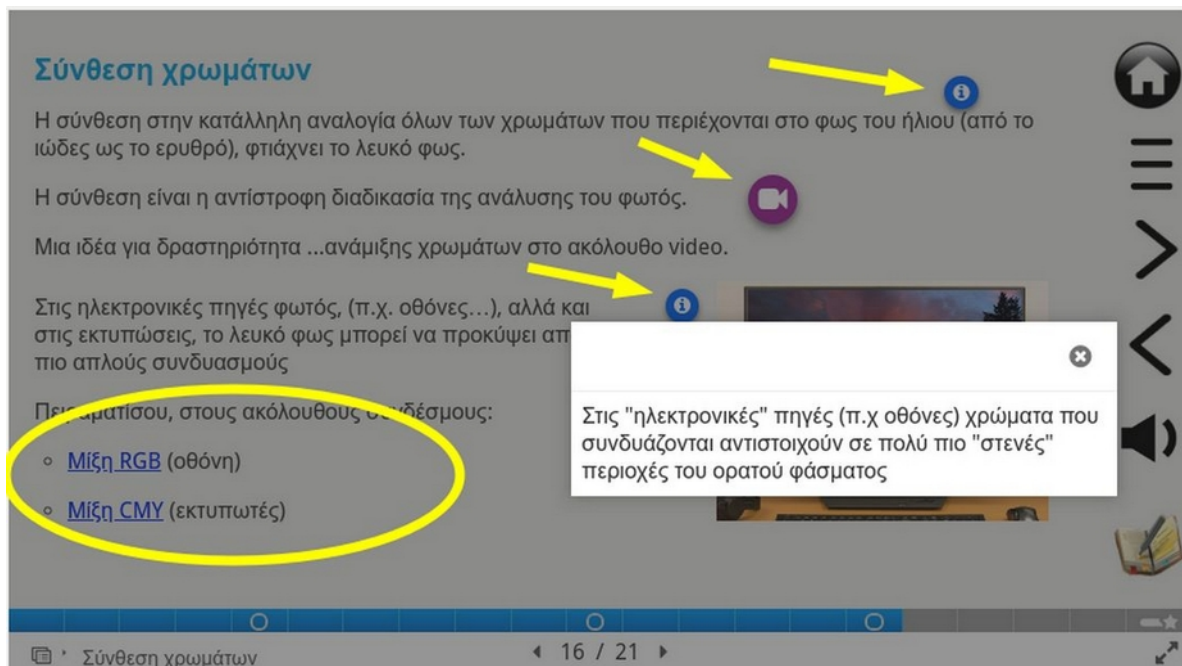
Πλεονεκτήματα της μεθόδου εξΑΕ .	Συχνότητα	Ποσοστό
Δεν απάντησαν	8	16,00%
δυνατότητα εμβάθυνσης/εστίασης ανάλογα με το ενδιαφέρον	6	12,00%
εκπαίδευση στο οικείο περιβάλλον	6	12,00%
επιλογή προσωπικού ρυθμού μελέτης	1	2,00%
ευελιξία στον προγραμματισμό	8	16,00%
ευελιξία χρόνου	18	36,00%
χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων	3	6,00%
	Σύνολο	50 100,00%

Πίνακας 2: Πλεονεκτήματα της διαδικασίας εξΑΕ

Μειονεκτήματα της μεθόδου εξΑΕ	Συχνότητα	Ποσοστό
Δεν απάντησαν	9	18,00%
“χαλαρό” περιβάλλον μάθησης	5	10,00%
αδυναμία χρήσης εργαστηρίου	12	24,00%
απομόνωση στο οικείο περιβάλλον	2	4,00%
περιβάλλον “εικονικής τάξης”	9	18,00%
τυποποιημένη διδακτική διαδικασία	9	18,00%
χρήση Η/Υ και ειδικών λογισμικών	4	8,00%
	Σύνολο	50 100,00%

Πίνακας 3: Μειονεκτήματα της διαδικασίας εξΑΕ

Σύμφωνα με τα προηγούμενα (σχήματα 6 & 7), προκύπτει ότι το γνωστικό επίπεδο είναι καλό (από 3/5 έως 4/5). Ωστόσο η ευχέρεια των εκπαιδευτικών στην διδασκαλία των Φ.Ε. είναι λίγο μικρότερη (3/5 έως 3,4/5). Έτσι το υλικό περιέχει δραστηριότητες κλιμακωτής δυσκολίας (Εικ.2) με σκοπό την εφαρμογή της αποκτηθείσας αλλά και της προϋπάρχουσας γνώσης, την αυτοαξιολόγηση και την ενίσχυση της αυτοπεποίθησης τους . Επιπλέον, οι επιμορφούμενοι κλήθηκαν να υλοποιήσουν από ένα εκπαιδευτικό σενάριο. Τα σενάρια παρουσιάστηκαν και συζητήθηκαν στην ολομέλεια κατά την διάρκεια της δεύτερης τηλεδιάσκεψης. Σε περιβάλλον θετικής ανατροφοδότησης πραγματοποίησαν τον διδακτικό μετασχηματισμό της γνώσης τους ώστε να αποκτήσουν αίσθησης ασφάλειας για τη διδακτική τους πρακτική και να τονώσουν την αυτοπεποίθησή τους.



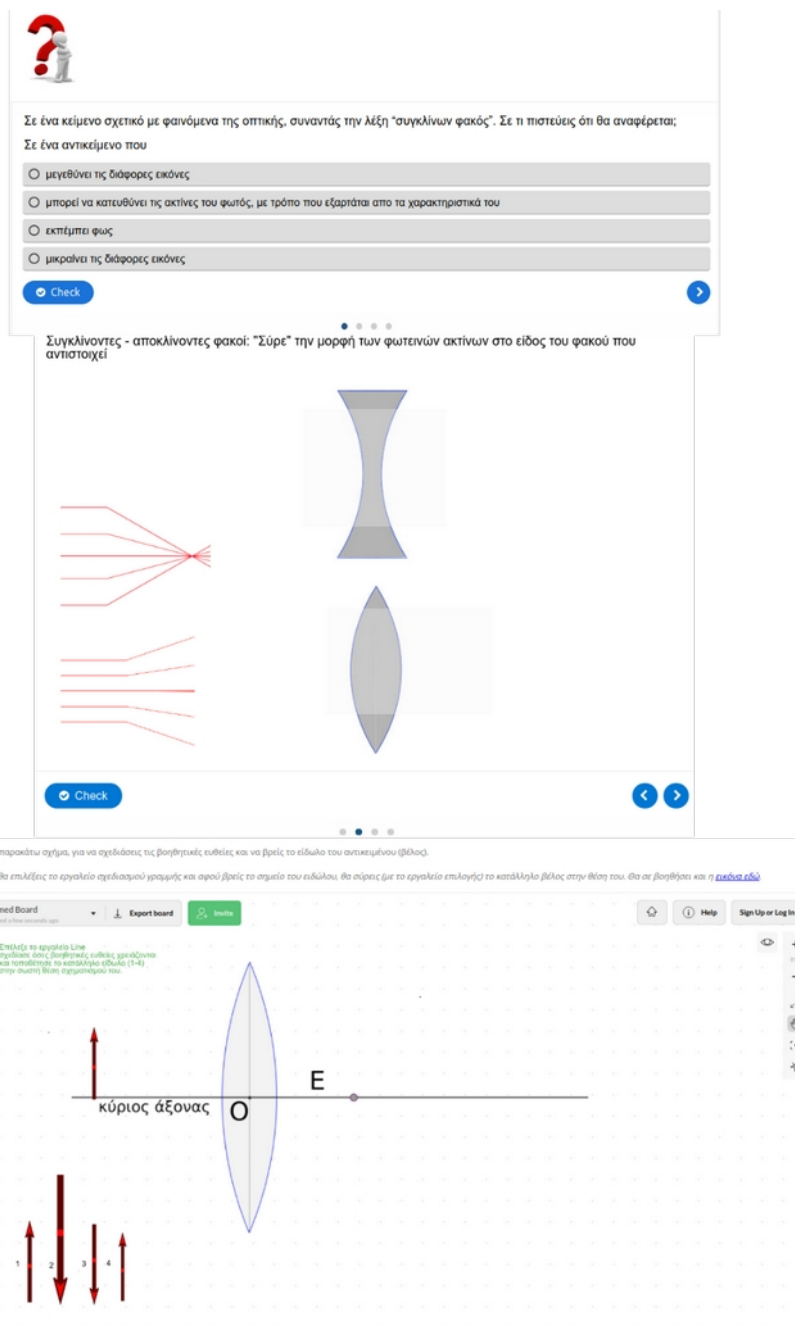
Εικόνα 2: Πληροφορίες και πειραματισμός ενσωματωμένα στην βασική πληροφορία

Στο θεωρητικό μέρος του Ε.Υ. συμπεριλαμβάνονται και πληροφορίες “εμβάθυνσης” οι οποίες εμφανίζονται προαιρετικά, ανάλογα με το προσωπικό ενδιαφέρον και την επιθυμία για εμπάθυνση (Εικ.3). Έτσι η εξατομικεύεται η διδασκαλία και ενισχύεται η παρεχόμενη αυτονομία. Ταυτόχρονα, “ελαφραίνει” η πρώτη εικόνα που αντιμετωπίζει ο εκπαιδευόμενος καθώς, οι δύσκολες φυσικές έννοιες και μαθηματικές εκφράσεις μεταφέρονται σε δεύτερο επίπεδο.

Η θεμελιώδης σημασία της εργαστηριακής διδασκαλίας και της διερευνητικής διαδικασίας στην διδακτική των Φ.Ε, σε συνδυασμό με την θετική άποψη των εκπαιδευόμενων (Σχήματα 8 & 9), αποτέλεσαν αφορμή το υλικό να είναι πλούσιο σε τέτοιας μορφής δραστηριότητες. Μάλιστα, καθώς σύμφωνα με τον Πίνακα 3 η έλλειψη εργαστηρίου θεωρήθηκε ως το ισχυρότερο μειονέκτημα της μεθόδου της επιμόρφωσης, στο υλικό ενσωματώθηκαν εικονικές αλλά και αρκετές “ζωντανές” πειραματικές δραστηριότητες με απλά υλικά (Εικ.4).

Από τις απαντήσεις των ερωτηθέντων προέκυψε ότι η πιο συμβατή με τις προσωπικές τους δυνατότητες και απαιτήσεις διάρκεια της επιμόρφωσης είναι αυτή των δύο εβδομάδων με δύο σύγχρονες συναντήσεις.

Τέλος, με σκοπό να διατηρηθούν και να ενισχυθούν τα στοιχεία της εξΑΕ που θεωρήθηκαν ως σημαντικά προτερήματα (Πιν.2) υπήρξε ευελιξία στον χρόνο παράδοσης της ασύγχρονης δραστηριότητας αλλά και στην επιλογή του θέματος.



Σε ένα κείμενο σχετικό με φαινόμενα της οπτικής, συναντάς την λέξη "συγκλίνων φακός". Σε τι πιστεύεις ότι θα αναφέρεται;

Σε ένα αντικείμενο που

- μεγεθώνει τις διάφορες εικόνες
- μπορεί να κατευθύνει τις ακτίνες του φωτός, με τρόπο που εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του
- εκπέμπει φως
- μικραίνει τις διάφορες εικόνες

Check

Συγκλίνοντες - αποκλίνοντες φακοί: "Σύρε" την μορφή των φωτεινών ακτίνων στο είδος του φακού που αντιστοιχεί

Check

Χρησιμοποιήστε το παρακάτω σχήμα, για να σχεδιάσετε τις φωτεινικές ευθείες και να βρείτε το είδωλο του αντικειμένου (βέλος).

Χειρισμός: Αρχικά θα επιλέξετε το εργαλείο σχεδιασμού γραμμής και αφού βρείτε το σημείο του ειδώλου, θα σύρετε (με το εργαλείο επιλογή) το κατάλληλο βέλος στην θέση του. Θα σε βοηθήσει και η [εξήραση εδώ](#)

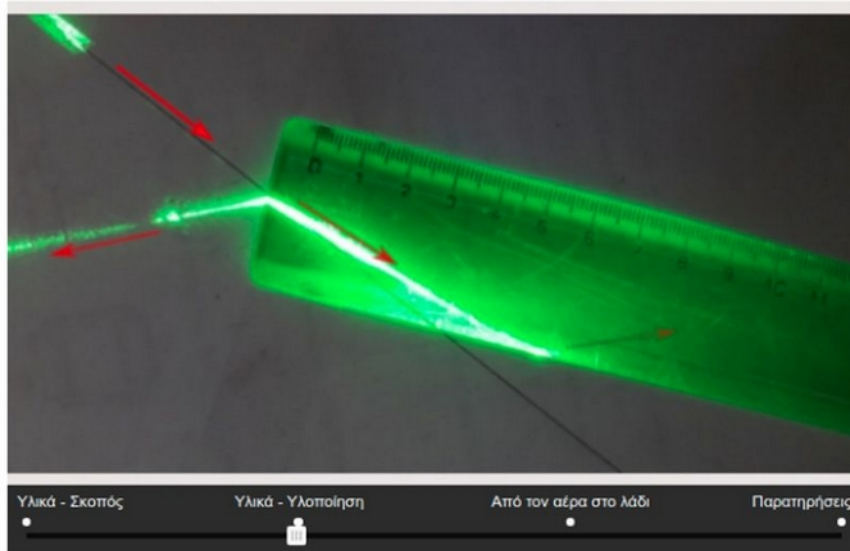
Unnamed Board
Export board
Help
Sign Up or Log In

Επιλέξτε το εργαλείο Line σχεδίαση ώστε φωτεινικές ευθείες γραμμών και τοποθετήστε το κατάλληλο βέλος (1-4) στην σωστή θέση σχηματισμού του.

κύριος άξονας O E

1 2 3 4

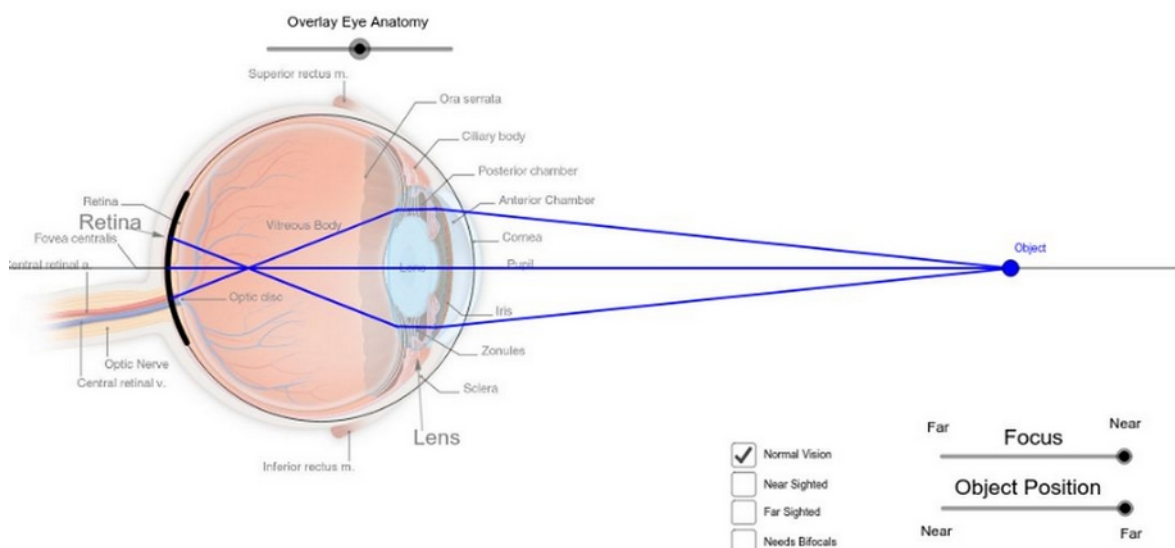
Εικόνα 3: Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης στην ενότητα "φακοί"



Τράβηξε μια ευθεία γραμμή στην λευκή σελίδα, και τοποθέτησε τον χάρακα υπό γωνία στην γραμμή.

Στερέωσε την σελίδα στο τραπέζι και τον χάρακα πάνω στην σελίδα με λίγο σελοτέηπ, ώστε να εφάπτονται όσο το δυνατόν καλύτερα.

- Κατεύθυνε τη δέσμη του laser παράλληλα στη γραμμή που τράβηξες, να εφάπτεται στην σελίδα, και παρατήρησε τις ανακλάσεις και διαθλάσεις στην πορεία της.
- Πριν την έξοδο της από τον χάρακα ξανά στον αέρα, είναι πολύ πιθανόν να *ανακλαστεί ολικά* (όπως στην εικόνα).



Εικόνα 4: Στιγμιότυπα από εργαστηριακές δραστηριότητες (πραγματικές & εικονικές)

4.3 Στοχοθεσία

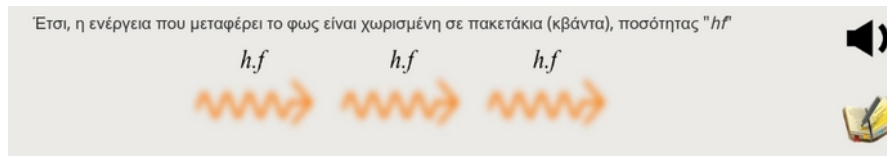
Τα συμπεράσματα του διερευνητικού ερωτηματολογίου, οι βιβλιογραφικές αναφορές σχετικά με εσφαλμένες προϋπάρχουσες αντιλήψεις στο γνωστικό αντικείμενο “Φως”, και η εμπειρία από επιμορφωτικές δραστηριότητες που έχουν υλοποιηθεί στο ΕΚΦΕ Χανίων οδήγησαν στον καθορισμό των στόχων του μαθήματος.

4.3.1 Σκοπός – Στόχοι

A. Ο σκοπός του μαθήματος είναι η ενίσχυση εκπαιδευτικών της Π/θμιας Εκπ/σης σε θέματα γνώσεων, στάσεων και δεξιοτήτων, ώστε να βελτιωθεί η διδασκαλία του αντικειμένου "Το Φως" στα Φυσικά της Στ' Δημοτικού. Η σύνδεση της αποκτηθείσας γνώσης με πραγματικά φαινόμενα και η δυνατότητα εξήγησης τους, καλλιεργεί θετική στάση για τις Φ.Ε.

B. Για την επίτευξη των ανωτέρω καθορίστηκαν οι *διδακτικοί στόχοι* της επιμόρφωσης:

- Παρουσίαση των εννοιών της φυσικής ελαχιστοποιώντας την θεωρητική προσέγγιση και μεγιστοποιώντας την οπτική αναπαράσταση (Εικ. 5).



Εικόνα 5: Αναπαράσταση φωτονίων - κβάντων ενέργειας

Που εμφανίζεται το φαινόμενο;

Δύο παραδείγματα.

- **Ανύψωση ειδώλου στο νερό: "Ψαράκι".** Ο εγκέφαλος μας βλέποντας μια εικόνα "μεταφράζει" ότι αυτή προέρχεται ευθεία από μπροστά μας. Έτσι θεωρεί ότι το ψαράκι βρίσκεται πιο ψηλά από την πραγματική του θέση. Αλήθεια, το ψαράκι πως θα έβλεπε εμάς;*
- **Σπάσιμο ειδώλου: "Καλαμάκι".** Παρόμοια η διαδικασία και με το καλαμάκι μέσα στο ποτήρι του νερού. Μόνο που εδώ η μισή εικόνα φτάνει κατευθείαν στα μάτια μας και η άλλη μισή μέσα από το νερό ανυψωμένη. Ο εγκέφαλος μας τις ενώνει σε μία και ...το καλαμάκι "έσπασε"!

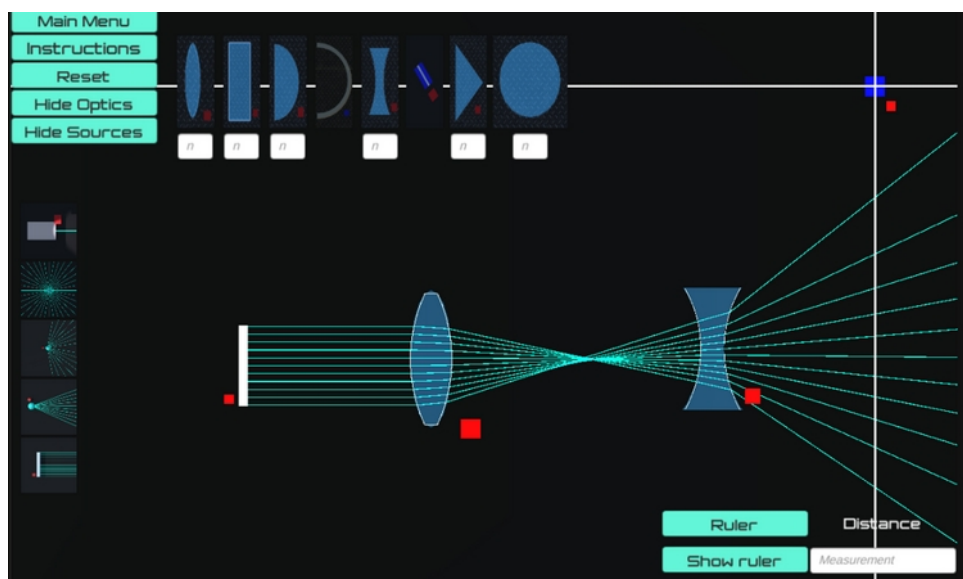
[Πειραμάτισου!](#)

*αν η όραση του λειτουργούσε αντίστροφα...



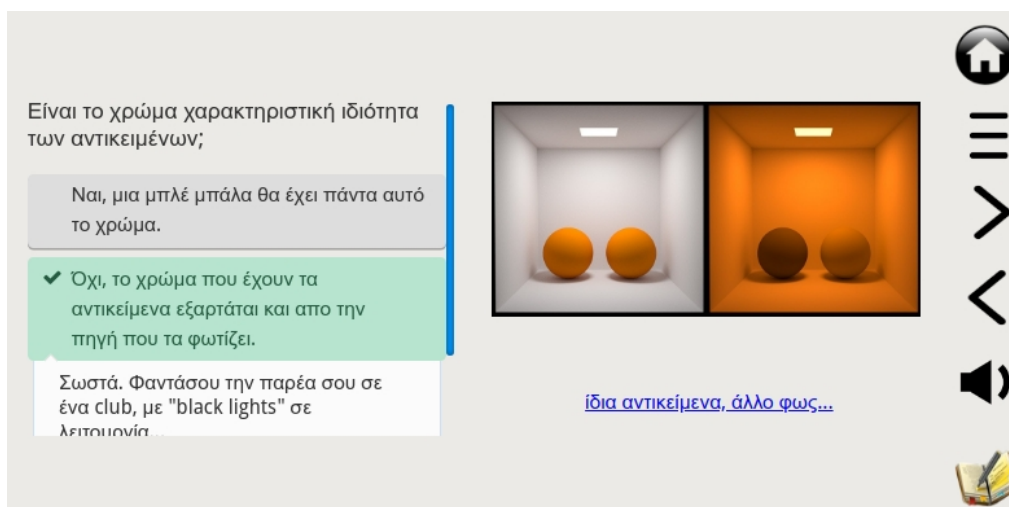
Εικόνα 6: Προσομοίωση ενσωματωμένη στην θεωρία

- Προώθηση της ενεργού συμμετοχής των επιμορφούμενων στην μαθησιακή διαδικασία μέσω της ενσωμάτωσης διαδραστικού υλικού και δραστηριοτήτων (Εικ.6)
- Καλλιέργεια δεξιοτήτων μέσω της καθοδηγούμενης εκτέλεσης πραγματικών πειραμάτων με απλά υλικά
- Κατανόηση της μεθοδολογίας: παρατήρηση-υπόθεση, πειραματικός έλεγχος, συμπέρασμα, μέσω της χρήσης εικονικών εργαστηρίων (Εικόνα 7).



Εικόνα 7: Εικονικό εργαστήριο φακών

- Η άμεση αποτίμηση της αποκτηθείσας γνώσης (Εικ.8).
- Η ενίσχυση της αυτονομίας και της αυτοπεποίθησης των εκπαιδευόμενων.



Εικόνα 8: Ερωτήσεις & Απαντήσεις ενσωματωμένες στην θεωρία

Γ. Οι μαθησιακοί στόχοι για τους επιμορφούμενους, αναφορικά με γνώσεις, στάσεις και δεξιότητες εξειδικεύτηκαν ανά ενότητα ως εξής :

- 1η Ενότητα, “Τι είναι το φως”.
 - Να γνωρίζουν την σύγχρονη άποψη για την έννοια “φως” και τι σημαίνει χρώμα
 - Να ερμηνεύουν φαινόμενα όπως τις αποχρώσεις των αντικειμένων και το χρώμα του ουρανού.
 - Να υλοποιούν απλές πειραματικές δραστηριότητες σχετικά με το χρώματα των αντικειμένων και να τις ενσωματώνουν στο μάθημα τους. (Εικ.9)



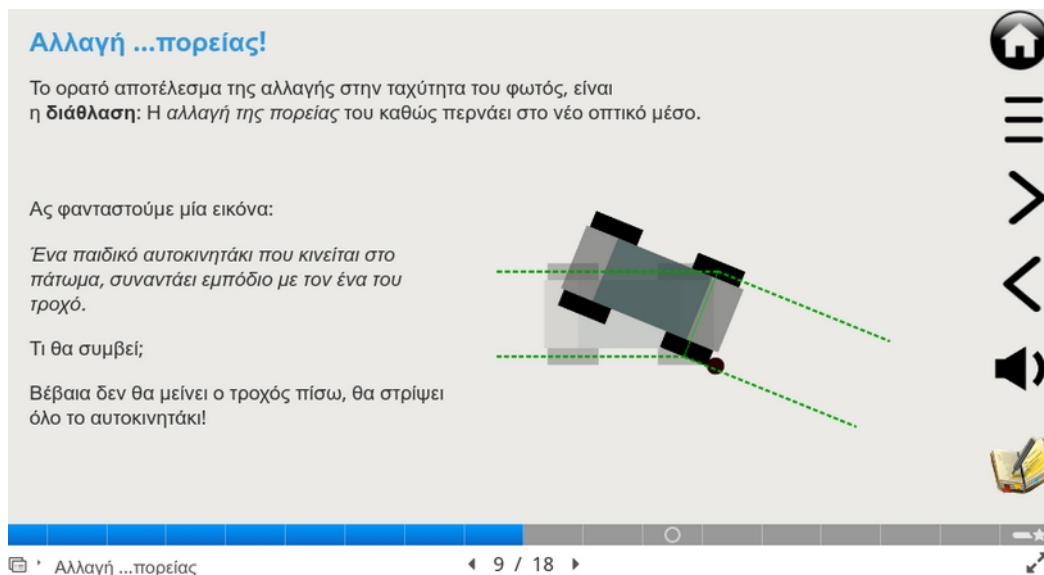
A. Αρχικά και πριν ανάψεις το κερί, μπορείς να δεις τα χρώματα του ηλιακού φωτός που φτάνει στα μάτια σου αφού **πρώτα συναντήσει** το CD.

B. Άναψε το κεράκι, τοποθετημένο στο μέσο του CD. Τα χρώματα που φτάνουν είναι πιο έντονα, καθώς τώρα προστέθηκε ως πηγή το κερί.

Εικόνα 9: Πειραματική δραστηριότητα σχετικά με τα χρώματα του λευκού φωτός

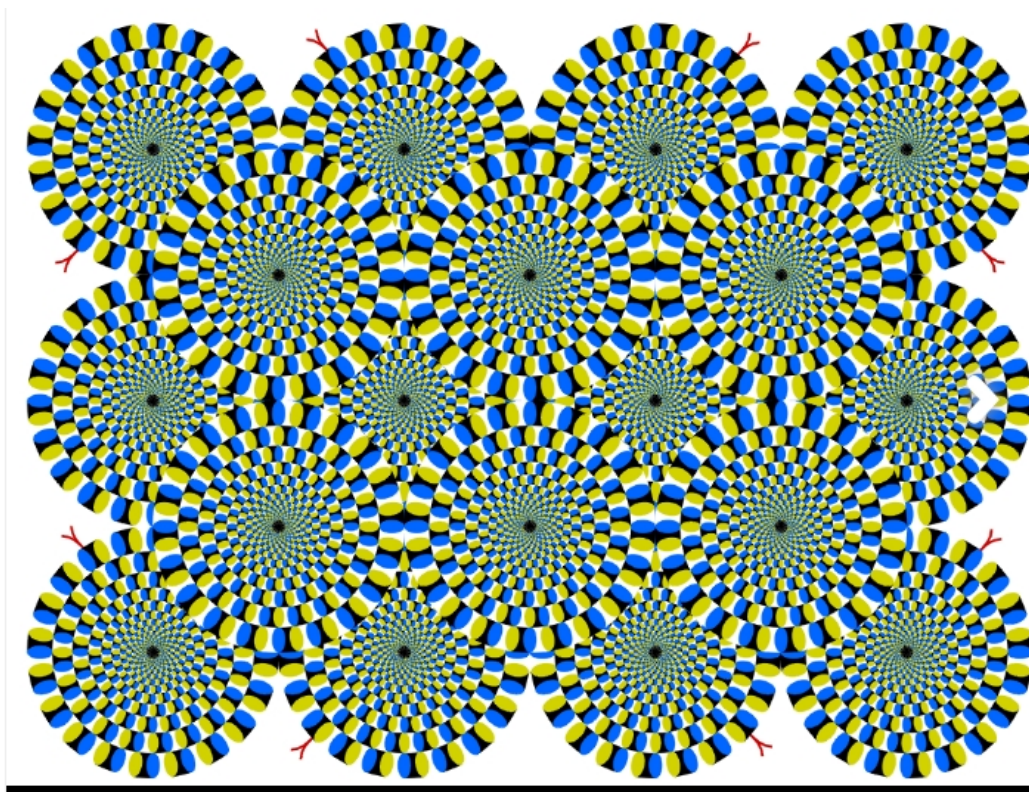
- 2η Ενότητα, “Διάθλαση”
 - Να κατανοήσουν την ιδιαιτερότητα της “ταχύτητας του φωτός” και να αντιληφθούν την φυσική σημασία του “δείκτη διάθλασης” των υλικών.
 - Να συνδέσουν το φαινόμενο της διάθλασης με γνωστά φυσικά φαινόμενα.
 - Να μπορούν να χρησιμοποιούν απλές πειραματικές διατάξεις χαμηλού κόστους για να υποστηρίξουν την διδασκαλία του φαινομένου της διάθλασης.

- ο Να χειρίζονται πολυμεσικό υλικό και να οπτικοποιούν τον νόμο της διάθλασης (Εικ.10)



Εικόνα 10: Η διάθλαση ως αλλαγή πορείας...

- 3η Ενότητα, “Φακοί”
 - ο Να γνωρίζουν πως επηρεάζει την πορεία διάδοσης της φωτεινής δέσμης ένας φακός, καθώς και τον τρόπο σχηματισμού του ειδώλου από συγκλίνοντα φακό.
 - ο Να ερμηνεύουν την μορφή του ειδώλου που δημιουργεί ένας οπτικός φακός (π.χ μεγεθυντικός).
 - ο Να είναι σε θέση να δημιουργήσουν οικιακό “εργαστήριο” οπτικής με απλά υλικά και να καθοδηγήσουν τους μαθητές τους στο να πειραματιστούν
- 4η Ενότητα, “Όραση”
 - ο Να γνωρίζουν τις βασικές λειτουργίες που αντιστοιχούν στα μέρη του ματιού (σε συνδυασμό με τις γνώσεις των προηγούμενων ενοτήτων), αλλά και τον ρόλο του εγκεφάλου στην διαδικασία της όρασης.
 - ο Να εξηγούν τις συνηθισμένες λειτουργίες και δυσλειτουργίες του ματιού, αλλά και τον τρόπο που δημιουργούνται κάποιες ψευδαισθήσεις και οφθαλμαπάτες.
 - ο Να εκμεταλλεύονται τις γνώσεις τους για εκπαιδευτικές δραστηριότητες και κατασκευές που θα προκαλέσουν το ενδιαφέρον των μαθητών τους (Εικ.11)



Εικόνα 11: Οφθαλμαπάτη (από τις δραστηριότητες της 4ης Ενότητας)...

4.3.2 Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση της επιμόρφωσης, οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει:

A. Σε επίπεδο γνώσεων

- Να ερμηνεύουν βασικές έννοιες που σχετίζονται με το “φως”
- Να έχουν ανασκευάσει πιθανές εσφαλμένες αντιλήψεις σχετικές με τα διδακτικά αντικείμενα.
- Να αναγνωρίζουν τις φυσικές διαδικασίες που βρίσκονται "πίσω" από φαινόμενα και διαδικασίες όπως: ο χρωματισμός των αντικειμένων, η διάθλαση, η λειτουργία των φακών και η όραση.

B. Σε επίπεδο στάσεων

- Κατανοώντας την σύνδεση των Φυσικών Επιστημών με την καθημερινότητα να έχουν διαμορφώσει θετική στάση απέναντι τους.

- Να εκτιμήσει θετικά τις διαδικασίες της επιστημονικής μεθοδολογίας των Φ.Ε. (υπόθεση, πειραματισμός, επιβεβαίωση...)
- Να μπορούν να συμμετέχουν και να ενθαρρύνουν συζητήσεις σχετικά με θέματα των Φ.Ε.

Γ. Σε επίπεδο δεξιοτήτων

- Να είναι σε θέση εκτελούν απλές εργαστηριακές δραστηριότητες για την υποστήριξη της διδασκαλίας τους.
- Να εκτιμούν τις παροχές των ψηφιακών εργαλείων (π.χ. προσομοιώσεις, εικονικά εργαστήρια), και να τα χειρίζονται με παιδαγωγικό τρόπο.
- Να είναι σε θέση να οργανώσουν διερευνητικά και εποικοδομητικά σενάρια/σχέδια μαθήματος στις Φ.Ε

4.4 Δομή του υλικού

Το επιμορφωτικό υλικό της συγκεκριμένης εργασίας έχει δύο βασικά υποσυστήματα, το μαθησιακό και το τεχνολογικό (Αναστασιάδης & Σπαντιδάκης, 2016).

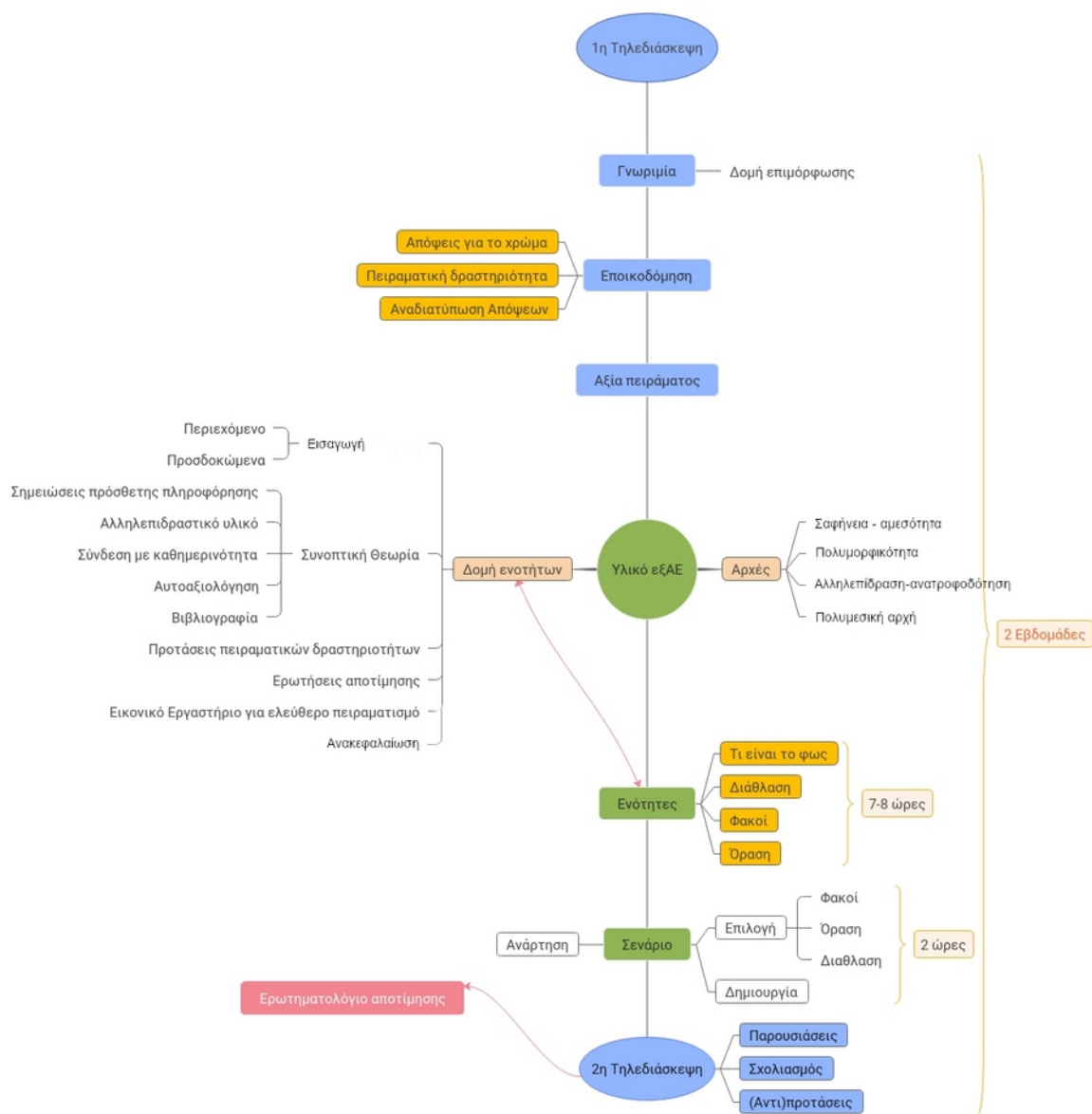
4.4.1 Μαθησιακό περιβάλλον επιμόρφωσης

Η εξ αποστάσεως επιμόρφωση διήρκησε δύο εβδομάδες και ήταν συνδυασμός σύγχρονης και ασύγχρονης διαδικασίας. Δήλωσαν και πήραν μέρος εννέα εκπαιδευτικοί Π.Ε. (8 Ν.Χανίων, 1 Αθήνα), με προτεινόμενη χρονική ενασχόληση περίπου 2 + 10 ώρες για τις δύο διαδικασίες αντίστοιχα.

Το σύγχρονο μέρος υλοποιήθηκε μέσω 2 τηλεδιασκέψεων, στη αρχή και στο τέλος της επιμόρφωσης.

Το ασύγχρονο μέρος περιλαμβάνει τη μελέτη του Ε.Υ.: θεωρία, βιβλιογραφικές αναφορές, εκτέλεση εικονικών και πραγματικών εργαστηριακών δραστηριοτήτων, δημιουργία εκπαιδευτικού σχεδίου μαθήματος.

Το διάγραμμα της δομής του μαθησιακού υποσυστήματος φαίνεται στο Σχήμα 10.



Σχήμα 10: Διάγραμμα δομής του Επιμορφωτικού Υλικού

Ασύγχρονη διαδικασία

Α. Θεωρητικό μέρος

Περιλαμβάνονται στοιχεία θεωρίας από την ενότητα “Φως” της Στ’ Δημοτικού (Αποστολάκης κ.ά., 2013a), κατάλληλα διαμορφωμένα για εξΑΕ. Το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στα ακόλουθα σημεία:

- Φως, ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, χρώματα, το χρώμα του ουρανού,
- Διάθλαση, ανάλυση χρωμάτων, ουράνιο τόξο
- Φακοί – σχηματισμός ειδώλου – εφαρμογές
- Τα μέρη του ματιού, η διαδικασία της όρασης, οφθαλμαπάτες, ψευδαισθήσεις

Για λόγους γνωστικής συνέχειας, περιλαμβάνονται και ορισμένες έννοιες από το βιβλίο της Ε' Τάξης (Αποστολάκης κ.ά., 2013b):

- Φύση του φωτός – φωτόνια
- Πηγές φωτός – ήλιος , αυτόφωτα, ετερόφωτα σώματα
- Ευθύγραμμη διάδοση του φωτός
- Αδιαφανή – ημιδιαφανή – διαφανή υλικά

Κατά τη συγγραφή του θεωρητικού μέρους του υλικού, την επιλογή των πειραματικών δραστηριοτήτων, και των ερωτήσεων αυτοαξιολόγησης, λήφθηκαν υπόψιν εσφαλμένες αντιλήψεις εκπαιδευτικών σχετικές με τα γνωστικά αντικείμενα.

Από την έρευνα των Κώστη & Κοτσίνα (2011) για τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών της Π.Ε., τα αποτελέσματα που προέκυψαν καταγράφονται συνοπτικά στον Πίνακα 4.

Αντίληψη/άποψη	Ποσοστό
Ο μαύρος ουρανός της σελήνης οφείλεται στο ότι εκεί δεν υπάρχουν ωκεανοί που αντανακλούν το ηλιακό φως.	15,8%
Το λευκό φως δεν αναλύεται σε άλλα χρώματα (γιατί δεν έχει χρώμα το ίδιο...)	26,5%
Το μονοχρωματικό φως δεν διαθλάται, η ταχύτητα διάδοσης του δεν μεταβάλλεται κατά τη αλλαγή του μέσου διάδοσης.	25%
Με τα μάτια μας βλέπουμε το εγγενές χρώμα των αντικειμένων και όχι το χρώμα του φωτός που ανακλά. (Τα αντικείμενα έχουν ένα “δεσμευμένο” χρώμα).	42,3%
Μια δέσμη φωτός που έχει ήδη υποστεί διάθλαση από τον αέρα σε κάποιο υλικό, επιστρέφοντας στον αέρα δεν επανέρχεται στη αρχική της ταχύτητα διάδοσης.	*

Πίνακας 4: Απόψεις εκπαιδευτικών για το φως . Οι απόψεις με αστερίσκο ανιχνεύθηκαν από συζητήσεις στο ΕΚΦΕ Χανίων.

Στα συμπεράσματα της έρευνας αναφέρεται ότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είναι σε θέση να επιχειρηματολογούν βάσει των τρόπων αλληλεπίδρασης του φωτός με τη ύλη σύμφωνα με το σωματιδιακό και το κυματικό μοντέλο. Αν και η απεικόνιση του φωτός μέσω φωτεινών ακτίνων είναι πρακτική και οικεία, συχνά οδηγεί σε παρανοήσεις και δυσκολεύει την κατανόηση των φυσικών διεργασιών πίσω από τα φαινόμενα.

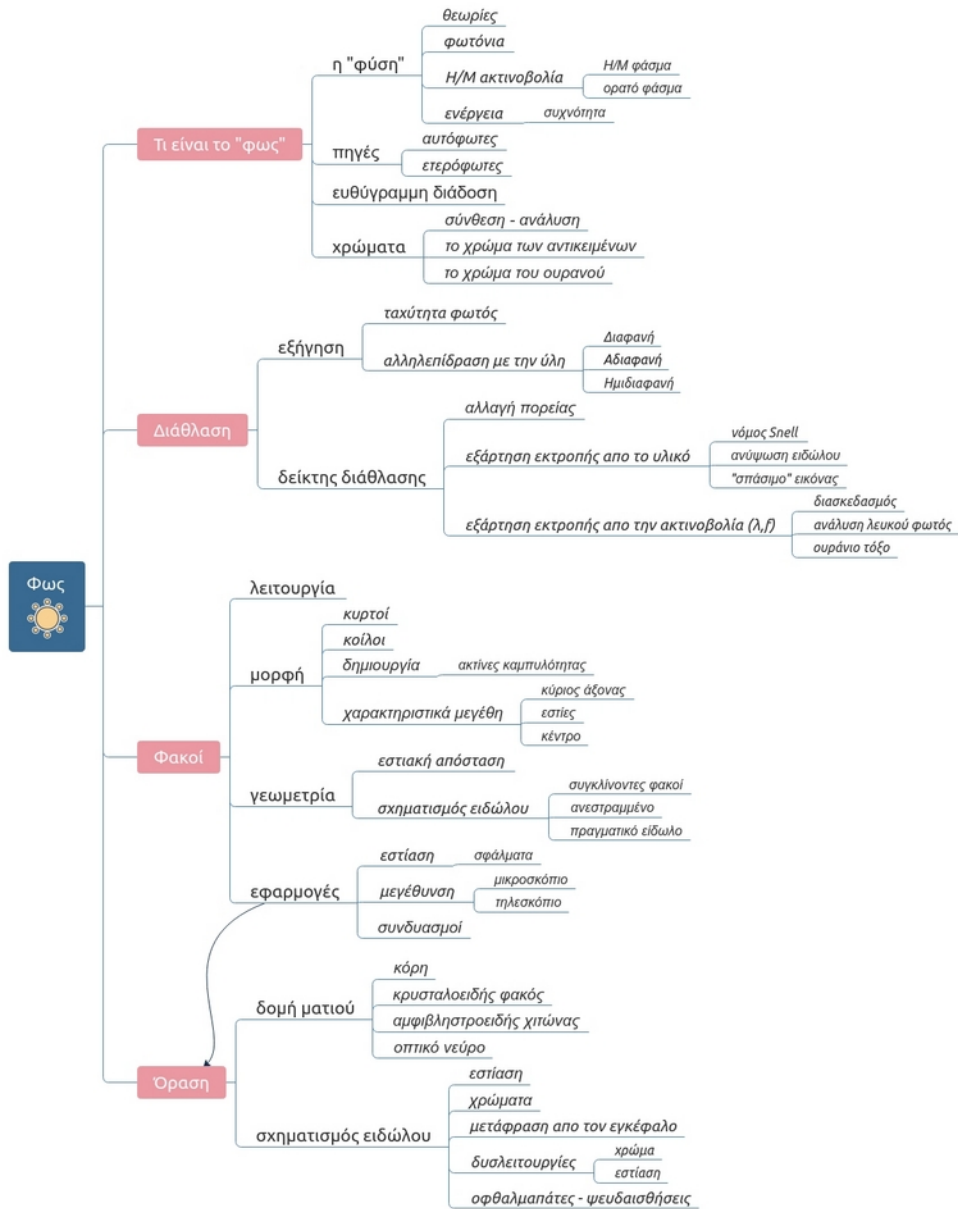
Επιπλέον λήφθηκαν υπόψιν εναλλακτικές ιδέες μαθητών σχετικά με το φως, τις οποίες πιθανόν θα κληθούν να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί κατά τη διδασκαλία του αντικείμενου. Τέτοιες ιδέες είναι συγκεντρωμένες στον παρακάτω Πίνακα 5 και προέρχονται από την ιστοσελίδα του Α.Κασσέτα, το βιβλίο “*Children’s Ideas in Science*” (Driver, 1985) αλλά και την διδακτική εμπειρία που έχει συγκεντρωθεί στο ΕΚΦΕ Χανίων.

Αντίληψη/άποψη	Το επιστημονικά αποδεκτό
Το φως είναι ένα μίγμα σωματιδίων και κυμάτων	Το φως εμφανίζει και τα δύο χαρακτηριστικά, ανάλογα με τα φαινόμενα στα οποία συμμετέχει.
Το φως και τα ραδιοκύματα έχουν διαφορετική φύση	Και τα δύο είναι τμήματα του φάσματος της Η/Μ ακτινοβολίας
Κατά τη διάθλαση αλλάζει το χρώμα της ακτινοβολίας	Η συχνότητα και το αντίστοιχο χρώμα δεν μεταβάλλονται
Η ταχύτητα του φωτός δεν αλλάζει ποτέ	Η ταχύτητα του φωτός μεταβάλλεται όταν διαδίδεται στα διάφορα οπτικά υλικά.
Το σκοτάδι είναι οντότητα	Το σκοτάδι είναι απουσία του φωτός.
Οι φακοί μεγεθύνουν τα αντικείμενα (και κατά συνέπεια μεγεθύνουν και το φως).	Το είδος του ειδώλου εξαρτάται από την μορφή του φακού και την θέση του σε σχέση με τα αντικείμενα.
Το φως συγχέεται με την φωτεινή πηγή και ανάβει / σβήνει	Το φως είναι η ακτινοβολία που προέρχεται από τη φωτεινή πηγή και γίνεται αντιληπτή από τα μάτια μας.

Πίνακας 5: Εναλλακτικές απόψεις μαθητών για το φως

Το επιμορφωτικό υλικό αποτελείται από Α. Θεωρητικό μέρος (θεωρητική τεκμηρίωση, παραπομπές) Β. Πρακτικό μέρος (εικονικό και πραγματικό εργαστήριο) Γ. Αυτοαξιολόγηση (διαδραστικές ερωτήσεις) Δ. Εφαρμογή & αποτίμηση (ερωτηματολόγιο).

Το θεωρητικό περιεχόμενο του Ε.Υ. απεικονίζεται στο Σχήμα 11.



Σχήμα 11: Θεωρητικό περιεχόμενο επιμορφωτικού υλικού

Η θεωρία είναι κατανεμημένη στις τέσσερις κεντρικές ενότητες του υλικού μελέτης (Εικ.12) Πρόσθετες, βασικές πληροφορίες για την έννοια του “κύματος” περιέχονται στο παράρτημα.

Έναρξη

Τίτλος	Πρόοδος	Λεπτομέρειες
Στοιχεία για το μάθημα	100%	
Στοχοθεσία	100%	

Υλικό Μελέτης

Τίτλος	Πρόοδος	Λεπτομέρειες
1η Ενότητα: "Τι είναι το φως";	100%	
2η Ενότητα: Διάθλαση	100%	
3η Ενότητα: Φακοί	89%	
4η Ενότητα: Όραση	100%	
Παράρτημα	33%	

Δραστηριότητες

Τίτλος	Πρόοδος	Λεπτομέρειες
Σύγχρονες δραστηριότητες - Τηλεδιασκέψεις	100%	
Ασύγχρονη δραστηριότητα	100%	

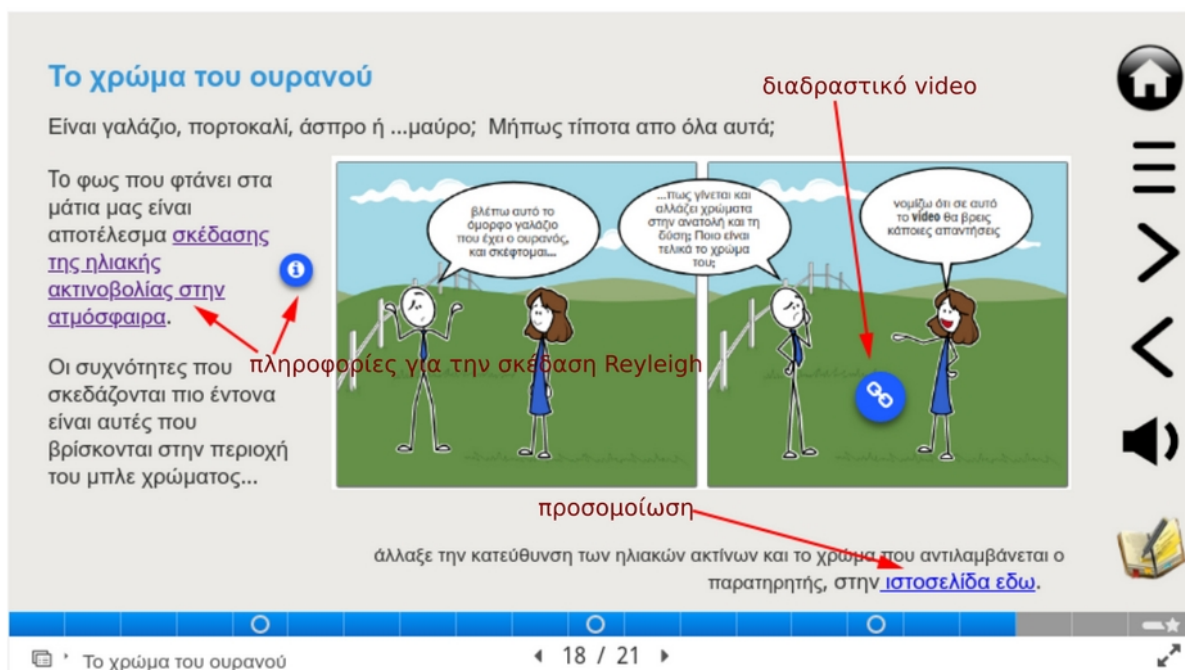
Ολοκλήρωση

Τίτλος	Πρόοδος	Λεπτομέρειες
Σύνοψη	100%	
Ερωτηματολόγιο αποτίμησης		
Πρόσθετο υλικό		

Εικόνα 12: Ενότητες Μαθήματος

Η παρουσίαση των εννοιών είναι απλοποιημένη, χωρίς ιδιαίτερη μαθηματική “επιβάρυνση”. Ωστόσο δίνεται η δυνατότητα περαιτέρω εμβάθυνσης (Εικ.13) μέσω:

- επιπρόσθετων πληροφοριών που εμφανίζονται κατ’ επιλογήν,
- προτεινόμενης βιβλιογραφίας
- προτεινόμενων λέξεων - κλειδιά, για αναζήτηση στο διαδίκτυο.
- προτεινόμενου δικτυακού υλικού για προέκταση της μελέτης τους. (Εικ.14)



Το χρώμα του ουρανού

Είναι γαλάζιο, πορτοκαλί, άσπρο ή ...μαύρο; Μήπως τίποτα απο όλα αυτά;

Το φως που φτάνει στα μάτια μας είναι αποτέλεσμα **σκέδασης της ηλιακής ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα**.

Οι συχνότητες που **πληροφορίες για την σκέδαση Rayleigh** σκεδάζονται πιο έντονα είναι αυτές που βρίσκονται στην περιοχή του μπλε χρώματος...

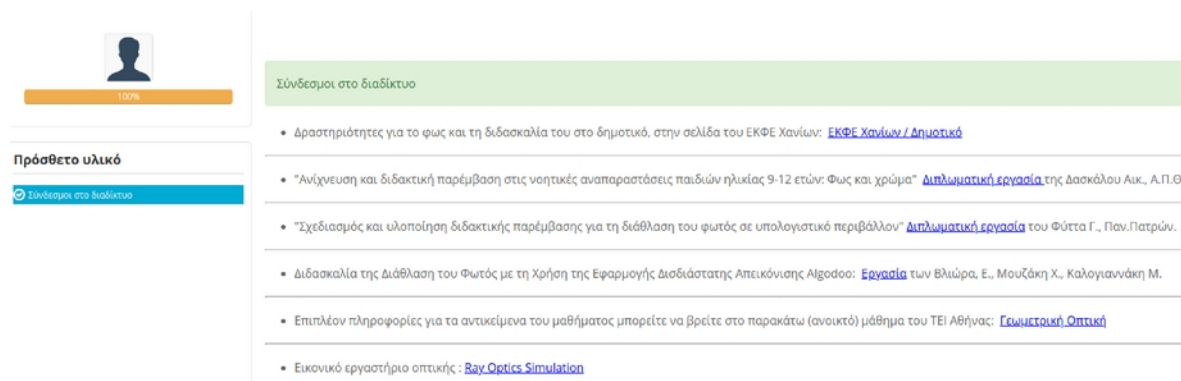
διαδραστικό video

προσομοίωση

άλλαξε την κατεύθυνση των ηλιακών ακτίνων και το χρώμα που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής, στην [ιστοσελίδα εδώ](#).

18 / 21

Εικόνα 13: Θεωρία εμπλουτισμένη με πολυμεσικό υλικό (Πολυμεσική αρχή)



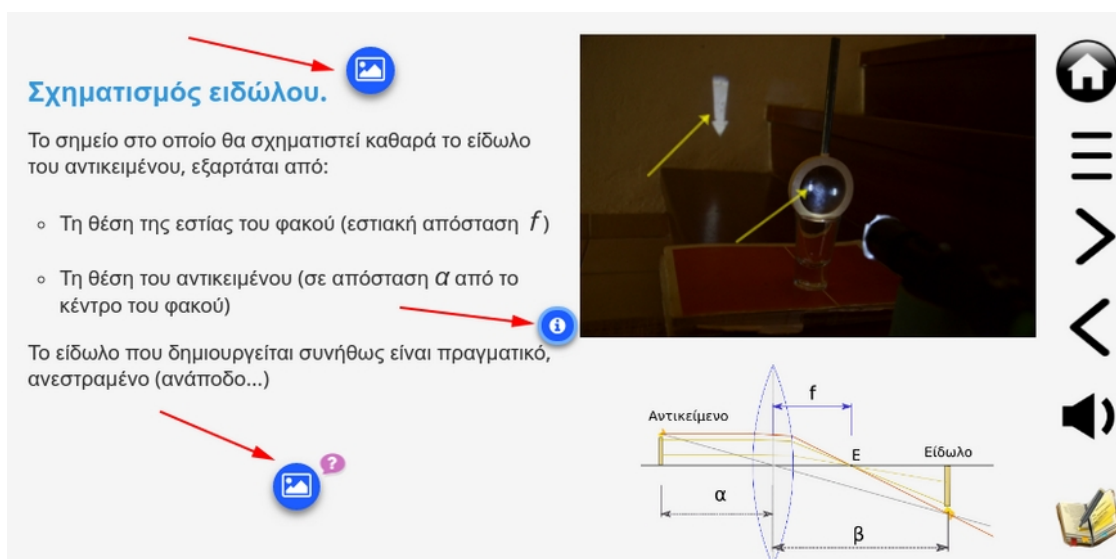
Σύνδεσμοι στο διαδίκτυο

- Δραστηριότητες για το φως και τη διδασκαλία του στο δημοτικό, στην σελίδα του ΕΚΦΕ Χανίων: [ΕΚΦΕ Χανίων / Δημοτικό](#)
- "Ανίχνευση και διδακτική παρέμβαση στις νοητικές αναπαραστάσεις παιδιών ηλικίας 9-12 ετών: Φως και χρώμα" [Διπλωματική εργασία](#) της Δασκάλου Αικ., Α.Π.Θ.
- "Σχεδιασμός και υλοποίηση διδακτικής παρέμβασης για τη διάθλαση του φωτός σε υπολογιστικό περιβάλλον" [Διπλωματική εργασία](#) του Φύττα Γ., Παν.Πατρών.
- Διδακασία της διάθλαση του Φωτός με τη Χρήση της Εφαρμογής Διοδιάστατης Απεικόνισης Algodoo: [Εργασία](#) των Βλιώρα, Ε., Μουζάκη Χ., Καλογιαννάκη Μ.
- Επιπλέον πληροφορίες για τα αντικείμενα του μαθήματος μπορείτε να βρείτε στο παρακάτω (ανοικτό) μάθημα του ΤΕΙ Αθήνας: [Γεωμετρική Οπτική](#)
- Εικονικό εργαστήριο οπτικής: [Ray Optics Simulation](#)

Εικόνα 14: Πρόσθετο υλικό από το διαδίκτυο

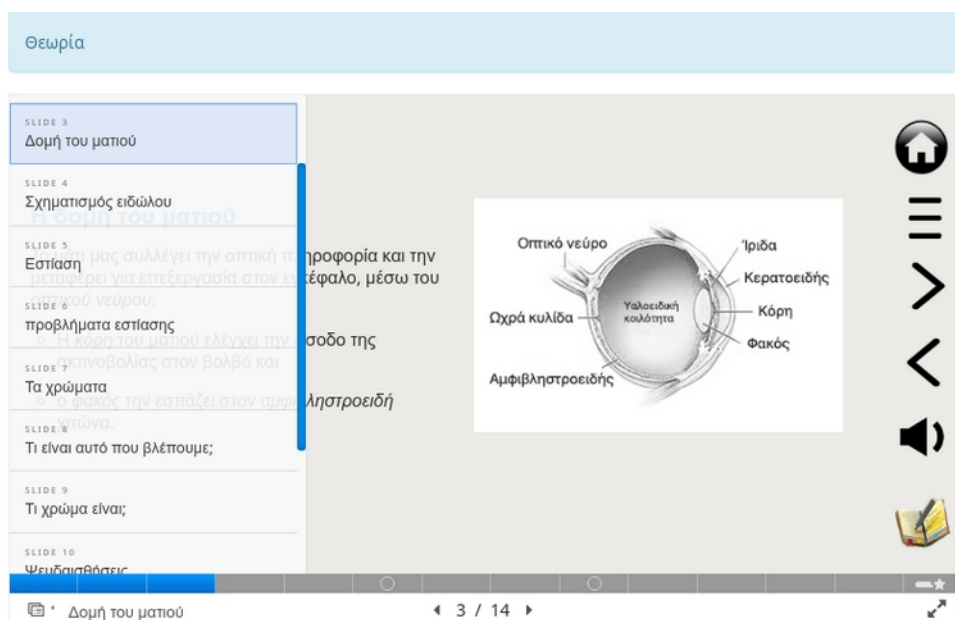
Κατά την συγγραφή και μορφοποίηση του θεωρητικού μέρους του υλικού λαμβάνονται υπόψιν οι αρχές της πολυμεσικής εκπαίδευσης (Mayer, 2005):

- Το περιεχόμενο είναι πλούσιο σε εικόνες, σχήματα αλλά και αλληλεπιδραστικό υλικό όπως: Προσομοιώσεις και διαδραστικά video που αναπαριστούν τα φαινόμενα, ερμηνευτικά σχήματα βοηθούν στην κατανόηση της θεωρίας (πολυμεσική αρχή). Όπου αυτό ήταν δυνατόν σχεδιάστηκαν απεικονίσεις εξ αρχής ή φωτογραφήθηκαν ειδικά (Εικ. 15), ώστε να υπάρχει ο μέγιστος βαθμός συμβατότητας με το κείμενο.



Εικόνα 15: Οι απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με το αντικείμενο σε άμεση “γεινίαση” (αρχές συνάφειας, συνοχής, προσωποποίησης, σηματοδότησης).

- Εφαρμόζονται οι αρχές της κατάτμησης, της συνάφειας και της συνοχής (Εικ.15 & 16) καθώς βοηθούν ιδιαίτερα στην κατανόηση δύσκολων εννοιών¹⁰

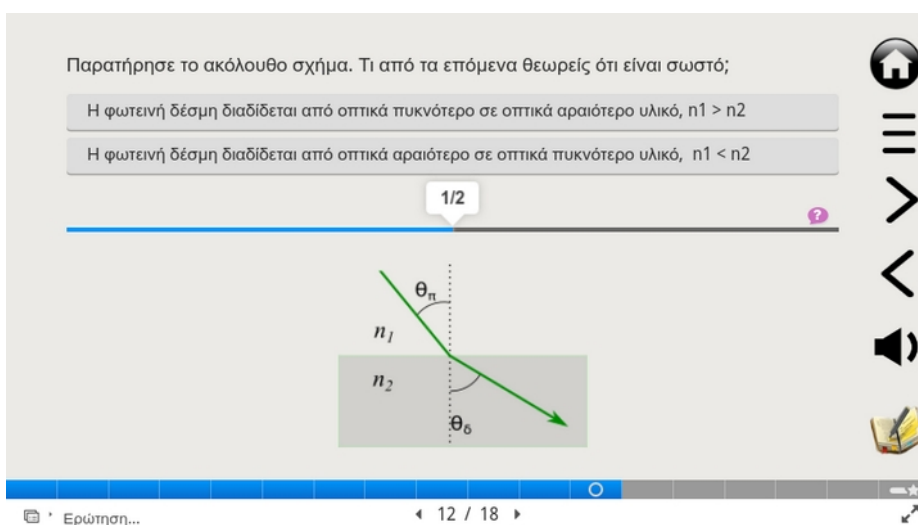


Εικόνα 16: Η θεωρία σε ..."μπουκίτσες"!

¹⁰ Τέτοιες έννοιες εμφανίζονται συχνά στις Φ.Ε

- Σύμφωνα με τις αρχές της σηματοδότησης και προσωποποίησης (Εικ.15), η προσοχή του εκπαιδευόμενου εστιάζεται σε συγκεκριμένα σημεία ενώ παράλληλα του δίνεται την δυνατότητα εξατομικευμένης εμβάθυνσης. Ταυτόχρονα η γλώσσα που χρησιμοποιείται είναι άμεση, σε “προσωπικό στυλ”.

Η αλληλεπίδραση που εμπλέκει τον επιμορφούμενο ενεργά με το υλικό επιτυγχάνεται όχι μόνο με την χρήση αλληλεπιδραστικού υλικού (π.χ. προσομοιώσεις) αλλά και μέσω ερωτήσεων άμεσης ανατροφοδότησης (αυτοαξιολόγησης). Τέτοιες είναι οι περιπτώσεις που υπαγορεύονται από την ύπαρξη εσφαλμένων αντιλήψεων ή σημεία τα οποία η εμπειρία έχει δείξει ότι εμφανίζουν δυσκολίες κατανόησης. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι ο σχεδιασμός της πορείας μιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας κατά την διάδοση της διαμέσου δύο διαφορετικών οπτικών υλικών. (Εικ.17).



Εικόνα 17: Ερώτηση εμπέδωσης ενσωματωμένη στην θεωρία, με άμεση ανατροφοδότηση

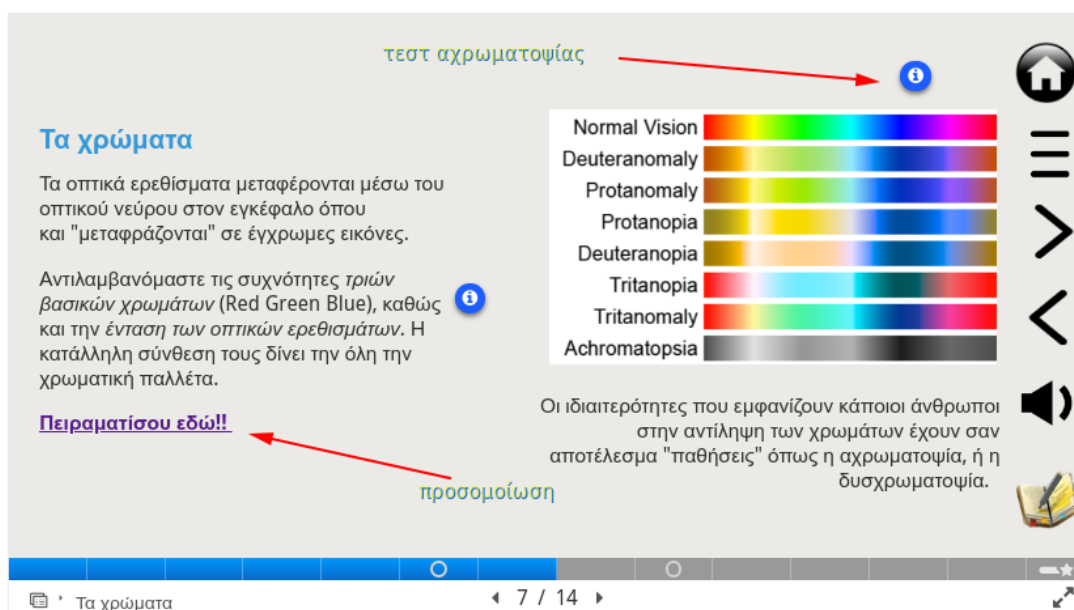
Β. Πρακτικό μέρος

Ο εκπαιδευόμενος έχει την δυνατότητα να πειραματιστεί εικονικά μέσω προσομοιώσεων αλλά και πραγματικών πειραματικών δραστηριοτήτων τις οποίες εκτελεί ακολουθώντας σαφείς οδηγίες.

Ένας από τους μαθησιακούς στόχους είναι η ανασκευή εσφαλμένων αντιλήψεων και η πειραματική διαδικασία είναι ισχυρό εργαλείο ανοικοδόμησης (Μικρόπουλος, 2007; Σκουμιός, 2012b; Σταυρίδου, 2011; Marshall & Dorward, 2000; Minner κ.ά., 2010). Κατά συνέπεια, για την επιλογή και την δόμηση των δραστηριοτήτων λαμβάνονται υπόψιν και οι πιθανές προϋπάρχουσες απόψεις και αντιλήψεις για φαινόμενα που σχετίζονται με το φως.

Οι πειραματικές δραστηριότητες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες και είναι ενσωματωμένες σε διαφορετικά στάδια της επιμορφωτικής διαδικασίας, σε όλη την έκταση του υλικού (Σπανακά, 2016):

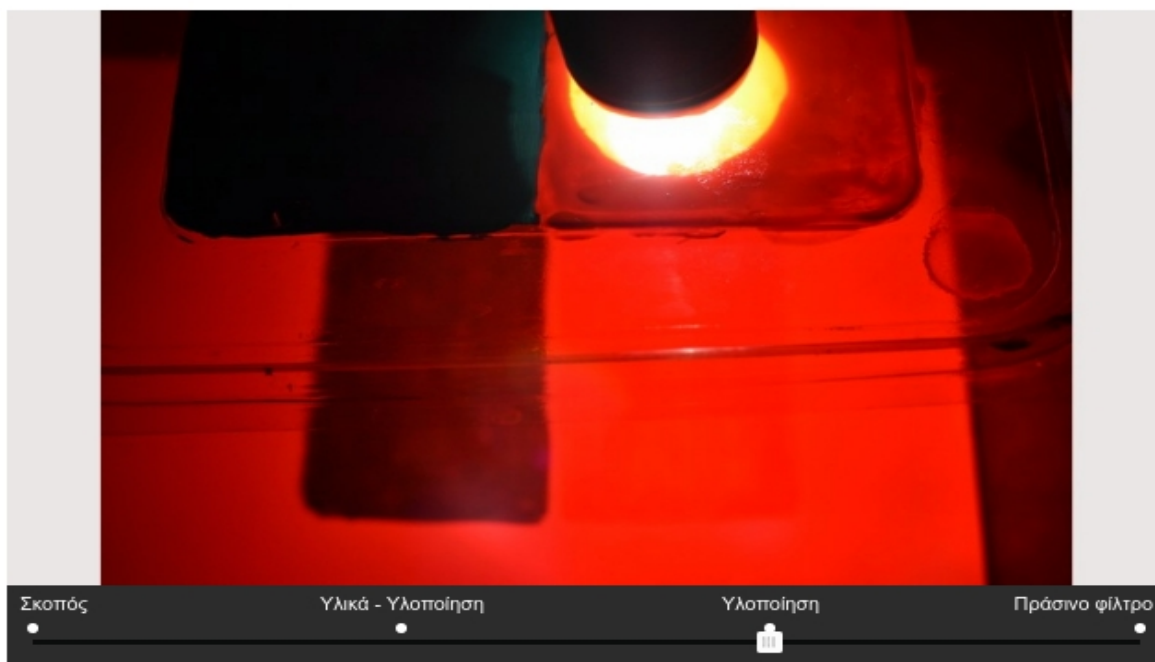
- Αλληλεπιδραστικές προσομοιώσεις ενσωματωμένες στο θεωρητικό μέρος (Εικ.18): Ο σκοπός της εισαγωγής τους είναι η αύξηση του βαθμού αλληλεπίδρασης του υλικού με τον επιμορφούμενο έτσι ώστε: Α. Να τον εμπλέκουν ενεργά στην μαθησιακή διαδικασία Β. Να εφαρμόζει άμεσα την προσφερόμενη γνώση Γ. Να αυτενεργεί.



Εικόνα 18: Ενσωμάτωση προσομοιώσεων

- Ζωντανές πειραματικές δραστηριότητες με χρήση απλών υλικών, που μπορούν να υλοποιηθούν “στο σπίτι” (Εικ.19). Οι δραστηριότητες αυτής της μορφής στοχεύουν σε: Α. Σύνδεση της θεωρίας με την πράξη και την εξήγηση / πρόβλεψη φυσικών φαινομένων Β. Πιθανή δημιουργία γνωστικής σύγκρουσης ανάμεσα σε προϋπάρχουσες αντιλήψεις και πραγματικά γεγονότα. Γ. Τον εντυπωσιασμό που

μπορεί να προκαλέσει μια ζωντανή εικόνα ή ένα φυσικό φαινόμενο. Δ. Καλλιέργεια πειραματικών δεξιοτήτων Ε. Ενίσχυση αυτοπεποίθησης και αυτοεκτίμησης



Τοποθέτησε το κάθε φίλτρο μπροστά στον φακό και φώτισε "έγχρωμα" τις βαμμένες επιφάνειες.

Η κόκκινη επιφάνεια δεν φαίνεται σχεδόν καθόλου καθώς ανακατεύεται με το χρώμα του περιβάλλοντα χώρου. Η πράσινη φαίνεται μαύρη (η διαφορετικό χρώμα από αυτό που την βάψαμε..)

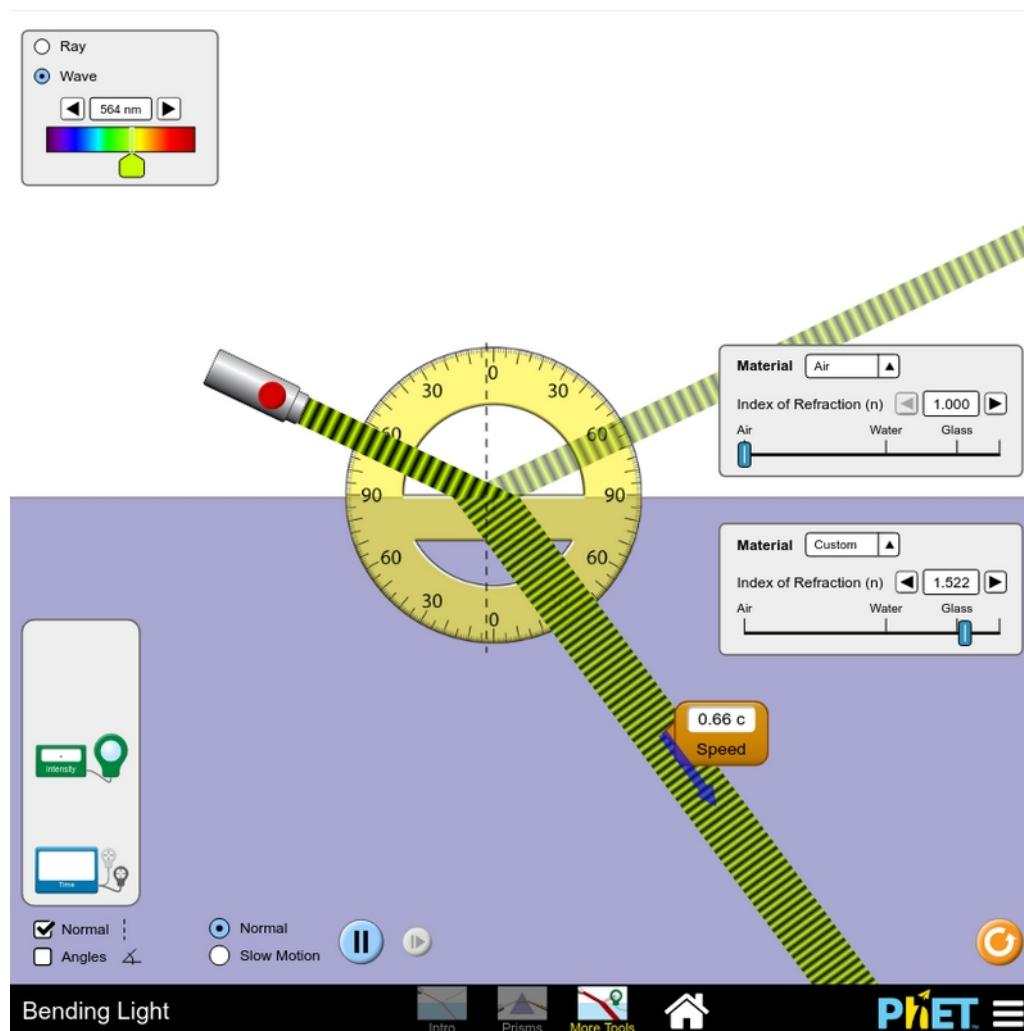
Αν διαθέτεις και δύο laser pointers (κόκκινο / πράσινο) φωτίζοντας διαδοχικά τις επιφάνειες θα διαπιστώσεις έντονη απορρόφηση στην μία, ελάχιστη στη άλλη...

Εικόνα 19: Το χρώμα των αντικειμένων (πειραματική δραστηριότητα 1ης ενότητας)

- Χρήση εικονικού εργαστηρίου το οποίο ο εκπαιδευόμενος χρησιμοποιεί ελεύθερα, αναζητώντας απαντήσεις σε προσωπικές του απορίες και προβληματισμούς. Του προτείνεται να ακολουθήσει τα βήματα της επιστημονικής μεθόδου:
 - ο Α. παρατήρηση & υπόθεση
 - ο Β. πειραματισμός & έλεγχος
 - ο Γ. επιβεβαίωση/απόρριψη,
 - ο Δ. συμπεράσματα.

Το εικονικό εργαστήριο βρίσκεται στο τέλος κάθε ενότητας ώστε ο "μαθητής" να το χρησιμοποιήσει αυτόνομα, να ανακαλύψει ή να επιβεβαιώσει την γνώση, αφού όμως έχει

ήδη αποκτήσει το απαραίτητο υπόβαθρο. Ένα παράδειγμα τέτοιου εργαστηρίου σχετικά με την διάθλαση του φωτός φαίνεται στην εικόνα 20.




Εικόνα 20: Διάθλαση στο εικονικό εργαστήριο της 2ης ενότητας.

Γ. Αυτοαξιολόγηση

Η σύνθεση του μαθησιακού περιβάλλοντος ολοκληρώνεται από το συστατικό της αυτοαξιολόγησης. Σκοπός της διαδικασίας είναι η εμπέδωση και “αποκρυστάλλωση” της αποκτηθείσας γνώσης.

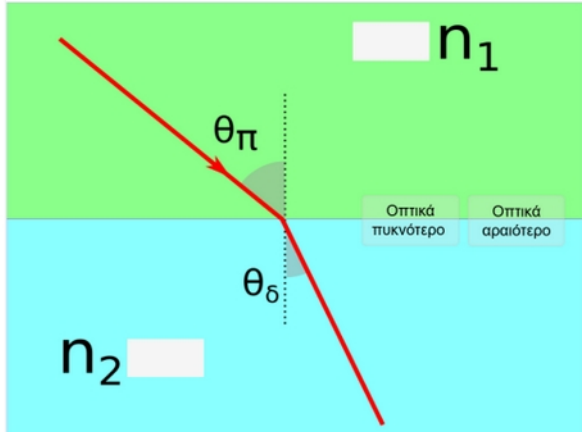
Έτσι, ορίζονται δραστηριότητες ανά ενότητα οι οποίες έχουν την μορφή:



Αν η γη δεν είχε ατμόσφαιρα, θα βλέπαμε τον ουρανό μαύρο

True False

Διάθλαση 1: Σύρε τις λέξεις στα κατάλληλα σημεία



Check

Εικόνα 21: Ερωτήσεις “κλειστού” τύπου

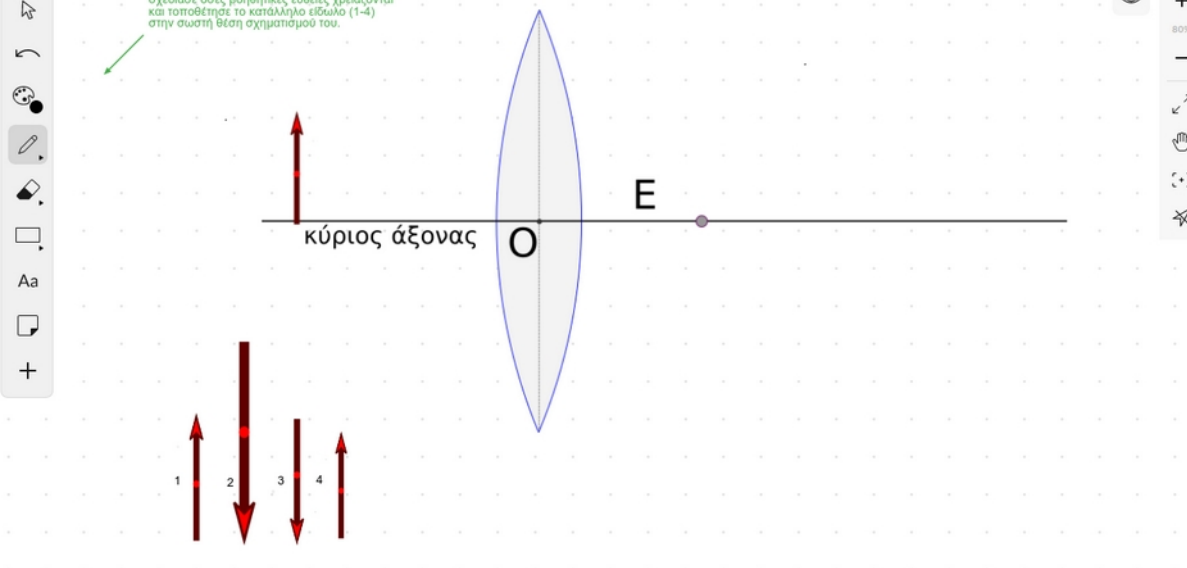
- Ερωτήσεων κλειστού τύπου ή αντιστοίχισης (Εικ.21)
- Δραστηριοτήτων “ανοικτού” τύπου (Εικ.22)

Νίκος Αναστασάκης
Last saved a few seconds ago

Export board Invite

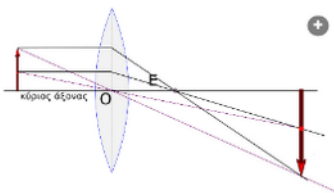
Help Sign Up or Log In

Επιλέξε το εργαλείο Line σχεδίασε οριζόντιες ευθείες χρεάζονται και τοποθέτησε το κατάλληλο είδωλο (1-4) στην σωστή θέση σχηματισμού του.



Εικόνα 22: Δραστηριότητα "ανοικτού" τύπου

Σε κάθε περίπτωση, η ανατροφοδότηση είναι άμεση ώστε η διαδικασία της αυτοαξιολόγησης να λειτουργήσει θετικά και ενισχυτικά στην μαθησιακή διαδικασία. Τα σχόλια στις απαντήσεις είναι διατυπωμένα με θετικό τρόπο (Λιοναράκης & Σπανακά, 2010) υποδεικνύοντας την σωστή απάντηση ή, στην περίπτωση που ο επιμορφούμενος έχει επιλέξει σωστά, ενισχύοντας την επιλογή του (Εικ.23).



Χρησιμοποιούμε έναν φακό για να παρατηρήσουμε ένα αντικείμενο.

✘ Το κύριο φαινόμενο στο οποίο στηρίζεται η λειτουργία ενός φακού είναι αυτό της ανάλυσης του φωτός. **-1**

Σκέψου ότι ένας φακός μπορεί να λειτουργήσει και με μονοχρωματική ακτινοβολία...

Για να σχεδιάσουμε το είδωλο του, αρκεί να φέρουμε μία ευθεία που ξεκινάει από το άκρο του αντικείμενου και περνάει από το κέντρο του φακού.

✓ Το είδωλο που βλέπουμε, μπορεί να είναι ορθό ή ανεστραμμένο, ανάλογα με τη θέση του παρατηρητή (μάτι). **+1**

Σωστά, και μπορεί να είναι πραγματικό ή φανταστικό...

Η θέση της εστίας είναι ανεξάρτητη από τις ακτίνες καμπυλότητας του φακού.

✓ Όλες οι νοητές φωτεινές ευθείες που αρχικά είναι παράλληλες στον κύριο άξονα, τέμνονται στην κύρια εστία του φακού. **+1**

Σωστά, σε απόσταση ίση με τη εστιακή απόσταση από το κέντρο του φακού.

1/2 Show solution Retry

Εικόνα 23: Απαντήσεις σε ερώτηση πολλαπλής επιλογής

Δ. Εφαρμογή, ανατροφοδότηση & αποτίμηση.

Ολοκληρώνοντας την επιμορφωτική διαδικασία, οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να υλοποιήσουν ένα σχέδιο μαθήματος διάρκειας έως μιας διδακτικής ώρας, και να το αναρτήσουν στην πλατφόρμα του συστήματος LMS. Μέσω της πλατφόρμας κάθε εκπαιδευτικός έλαβε και την σχετική ανατροφοδότηση.

Το αντικείμενο του μαθήματος ήταν της επιλογής τους, από τις ενότητες: “Χρώματα”, “Διάθλαση”, “Όραση”. Μέσα από δραστηριότητες που σχεδίασαν οι ίδιοι, εφάρμοσαν μέρος


της αποκτηθείσας γνώσης εισάγοντας στο μάθημα τους πειράματα (πραγματικά ή εικονικά), κατασκευές, εφαρμογές στο σπίτι η ότι άλλο θεώρησαν απαραίτητο στην διδακτική τους προσέγγιση. Ενθαρρύνθηκαν να χρησιμοποιήσουν απλό εξοπλισμό και, για τυχόν πειραματικές διαδικασίες να ακολουθήσουν τα βήματα “παρατήρηση-πειραματισμός-επιβεβαίωση-συμπέρασμα”

Τέλος, ζητήθηκε να συμπληρώσουν ερωτηματολόγιο αποτίμησης της επιμορφωτικής διαδικασίας στην οποία συμμετείχαν.

Ε. Προαπαιτούμενα – πληροφορίες – υλικά.

- Για την μελέτη και κατανόηση των εννοιών που σχετίζονται με το γνωστικό αντικείμενο είναι προαπαιτούμενες ορισμένες στοιχειώδεις γνώσεις της κυματικής.
- Η σωστή χρήση ψηφιακού υλικού στην διδασκαλία προϋποθέτει την ανάδειξη του παιδαγωγικού της στοιχείου (Αναστασιάδης & Κωτσίδης, 2017; Κουτσογιάννης, 2017). Ειδικά στην περίπτωση των προσομοιώσεων και των εικονικών εργαστηρίων, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να είναι σε θέση να επιλέξει τις κατάλληλες παροχές και χαρακτηριστικά που θα αξιοποιήσει καθώς και την στρατηγική που θα ακολουθήσει για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων που έχει θέσει.
- Για την υλοποίηση ορισμένων εργαστηριακών δραστηριοτήτων είναι απαραίτητα κάποια (έστω και οικιακά) υλικά .

Όλα τα προηγούμενα αναφέρονται στο παράρτημα που συνοδεύει το υλικό το μαθήματος. (Εικ. 24)



The screenshot shows a digital interface for a physics lesson. On the left, there is a profile card for 'Αναστασάκης Νίκος, Φυσικός, υπ. ΕΚΦΕ Χανίων' with a '100%' progress bar. Below it is a 'Παράρτημα' (Appendix) section with a list of items: 'Κύματα', 'Η χρήση των προσομοιώσεων', and 'Εξοπλισμός' (highlighted in blue). The main content area is titled 'Υλικά' (Materials) and lists 'Οικιακά υλικά:' (Household materials):

- Αντικείμενα γραφείου: Χάρακας, μολύβια, μαρκαδόροι, διαφάνειες, λευκές σελίδες, σελοτεπη.
- Γενικά αντικείμενα: Ψαλίδι, κοπίδι, άχρηστο cd, κεράκι, χτένα, χάρτινοι κύλινδροι (π.χ από χαρτί κουζίνας), φακός (φωτισμού).
- Ειδικές συσκευές - διατάξεις: Μεγεθυντικός φακός*, δείκτης laser πράσινος ή κόκκινος**.

At the bottom right, there is an image of a green laser pointer and two footnotes: '* αγορά από βιβλιοπωλείο' and '** αγορά από κατάστημα ηλεκτρονικών'.

Εικόνα 24: Παράρτημα

Οι εκπαιδευτικοί που συμμετέχουν στη επιμόρφωση πρέπει, επιπρόσθετα των πειραματικών να καλλιεργήσουν και δεξιότητες σχετικά με την χρήση των ψηφιακών μέσων. Δεξιότητες που σχετίζονται με την κατάλληλη χρήση της τεχνολογίας (Κουτσογιάννης, 2017; Day & Lloyd, 2007), ώστε να την χρησιμοποιούν ως ένα πραγματικό εκπαιδευτικό εργαλείο και όχι ως ένα στοιχείο επιφανειακού εντυπωσιασμού που στολίζει μια πιθανόν, φτωχή διδασκαλία.

Σύγχρονη Διαδικασία – Τηλεδιασκέψεις

Μέρος του μαθησιακού υποσυστήματος αποτελεί και η σύγχρονη επιμορφωτική διαδικασία. Σύμφωνα και με την άποψη που επικράτησε κατά την διερεύνηση μέσω του ερωτηματολογίου, αλλά και τις απόψεις για την διδακτική αξιοποίηση της διαδραστικής τηλεδιάσκεψης (Αναστασιάδης, 2007), υλοποιήθηκαν δύο τηλεδιασκέψεις, μία πριν έναρξη και μία με την ολοκλήρωση της μελέτης του επιμορφωτικού υλικού. Ειδικότερα:

A. 1η Τηλεδιάσκεψη

Χαρακτηρίζεται ως “έναρκτήρια” συνάντηση. Στις προσκλήσεις που είχαν αποσταλεί σε προηγούμενο χρόνο μέσω του LMS αλλά και των προσωπικών e-mail αναφερόταν το περιεχόμενο της διάσκεψης, ο χρόνος και η διεύθυνση του εικονικού δωματίου σύνδεσης. Συμμετείχαν οι 5 από τους 9 συνολικά εκπαιδευτικούς της Ομάδας Εφαρμογής (Ο.Ε.), καθώς οι 4 για διάφορους λόγους δεν μπόρεσαν να συμμετάσχουν.

Το αντικείμενα της διάσκεψης ήταν:

- Η γνωριμία των συμμετεχόντων
- Η περιήγηση στο περιβάλλον του μαθήματος και περιγραφή των χαρακτηριστικών και των επιμέρους στοιχείων του. Σύμφωνα και με την αρχή της προπαίδευσης (Mayer, 2005), έγινε εικονική “μελέτη” της 1ης ενότητας με τρόπο τέτοιο ώστε να αναδειχθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (κοινά για όλες τις ενότητες): Προσομοιώσεις, διαδραστικά video, επιπλέον πληροφορίες, ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης, εικονικό εργαστήριο.
- Η ζωντανή εκτέλεση από τον διδάσκοντα μιας πειραματικής δραστηριότητας με απλά υλικά την οποία παρακολούθησαν οι επιμορφούμενοι μέσω βιντεοκάμερας. Σκοπός ήταν η ανάδειξη της σημασίας του πειράματος στην αντιμετώπιση (εσφαλμένων) αντιλήψεων που προϋπάρχουν. Συγκεκριμένα: Μια σειρά ποτηράκια που περιείχαν

νερό διαφόρων χρωμάτων φωτίστηκαν με έναν φακό που (μέσω φίλτρου) εξέπεμπε κόκκινο φως. Οι επιμορφούμενοι διαπίστωσαν την διαφορετική απορρόφηση που εμφάνισε κατά περίπτωση το χρωματιστό νερό. Πάνω στην διαπίστωση αυτή έγινε συζήτηση για το κατά πόσο το χρώμα των αντικειμένων είναι εγγενής τους ιδιότητα. Επιπλέον, δόθηκε αφορμή για συζήτηση πάνω στα προβλήματα της συγκεκριμένης πειραματικής διαδικασίας (όπως η απουσία συσκότισης) και του ρόλου που έπαιξαν στο τελικό αποτέλεσμα...

B. 2η Τηλεδιάσκεψη - ανατροφοδότηση

Συμμετείχαν οι 7 από τους 9 εγγεγραμμένους επιμορφούμενους. Τα αντικείμενα της συνάντησης ήταν:

- Ο σχολιασμός και οι εντυπώσεις από την επιμορφωτική διαδικασία καθώς και η ανταλλαγή απόψεων για τον τρόπο που αντιμετωπίστηκαν πιθανά προβλήματα που προέκυψαν. Δόθηκε ευκαιρία σε όλους τους εκπαιδευτικούς διαδοχικά, να μιλήσουν.
- Ανατροφοδότηση της ασύγχρονης δραστηριότητας: Οι εκπαιδευτικοί παρουσίασαν τα σχέδια μαθήματος που δημιούργησαν. Πάνω σε αυτές τις παρουσιάσεις έγινε συζήτηση στην οποία συμμετείχαν εκπαιδευτής & εκπαιδευόμενοι, ώστε να υπάρξει ζωντανή ανατροφοδότηση και ανταλλαγή απόψεων¹¹. Τους ζητήθηκε να προσπαθήσουν να μπουν στην “θέση” των μαθητών τους, που θα εφάρμοζαν το κάθε φύλλο εργασίας. Στο τέλος, έγινε ανάδειξη των σημείων ενδιαφέροντος ανά εργασία.

4.4.2 Τεχνολογικό περιβάλλον επιμόρφωσης

Συνολικά, κατά την επιμόρφωση επιλέχθηκαν εφαρμογές δωρεάν και κατά προτίμηση ανοικτού κώδικα.

A. Chamillo

Το συγκεκριμένο μαθησιακό περιβάλλον LMS προσφέρει τον σκελετό πάνω στον οποίο δομήθηκε η εκπαιδευτική διαδικασία. Πρόκειται για το σύστημα διαχείρισης εκπαιδευτικού περιεχομένου που χρησιμοποιείται γενικότερα από το τμήμα Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α του Π.Κ.

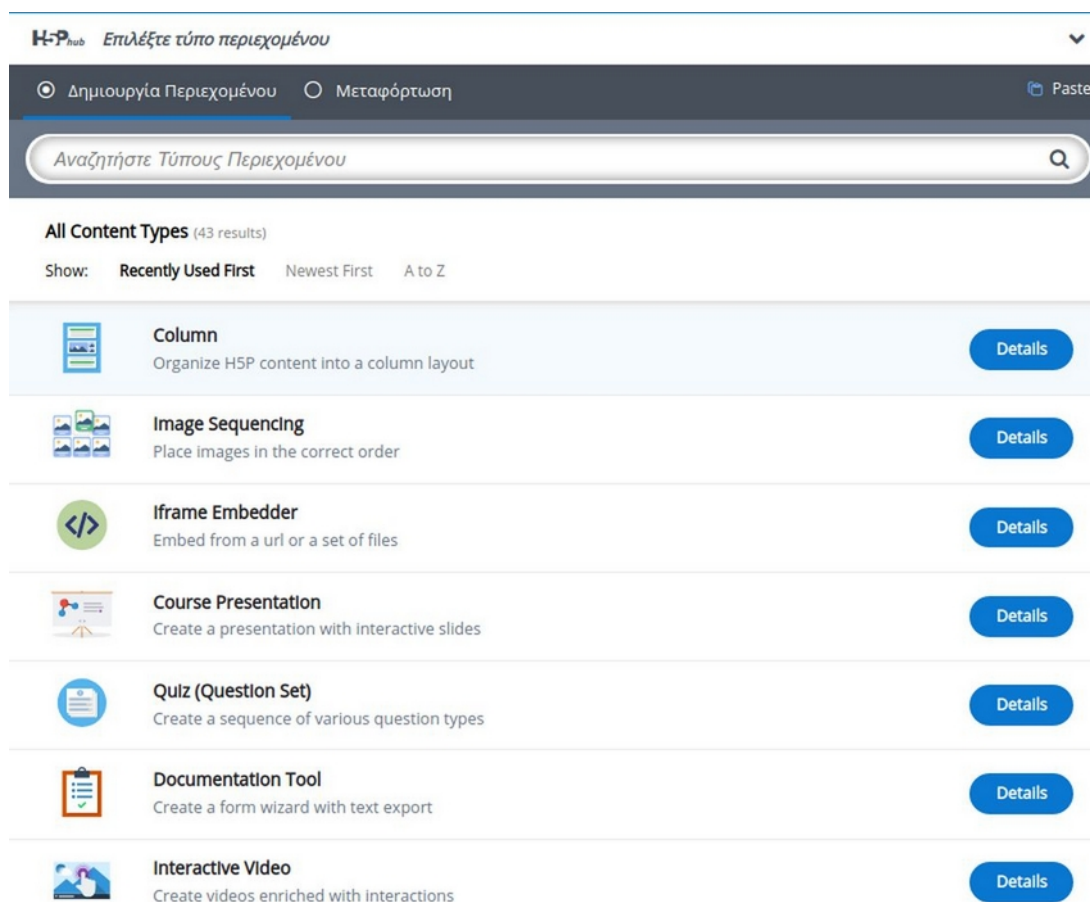
¹¹ Οι επιμορφούμενοι είχαν ήδη λάβει ανατροφοδότηση κατά την υποβολή των εργασιών τους μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας.

Το Chamillo ανήκει στην κατηγορία των λογισμικών ανοικτού κώδικα (open-source) με αρκετές δυνατότητες και παραμετροποίηση. Από τα χαρακτηριστικά του αξίζει να σημειωθούν τα ακόλουθα:

- Άμεση επικοινωνία με τα μέλη της ομάδας μάθησης,
- “Δενδροειδής” δομή και πλοήγηση του υλικού
- Ευχάριστο περιβάλλον (interface)
- Συμβατότητα με άλλα διαδικτυακά εργαλεία (π.χ. H5P)
- Δημιουργία – επαναφορά αντιγράφων ασφαλείας

B. H5P

Το H5P είναι μια συλλογή εργαλείων δημιουργίας διαδραστικού υλικού, σε μορφή html5 (Εικ.25) που ενσωματώνεται σε πλατφόρμες διαχείρισης και δημοσίευσης δικτυακού

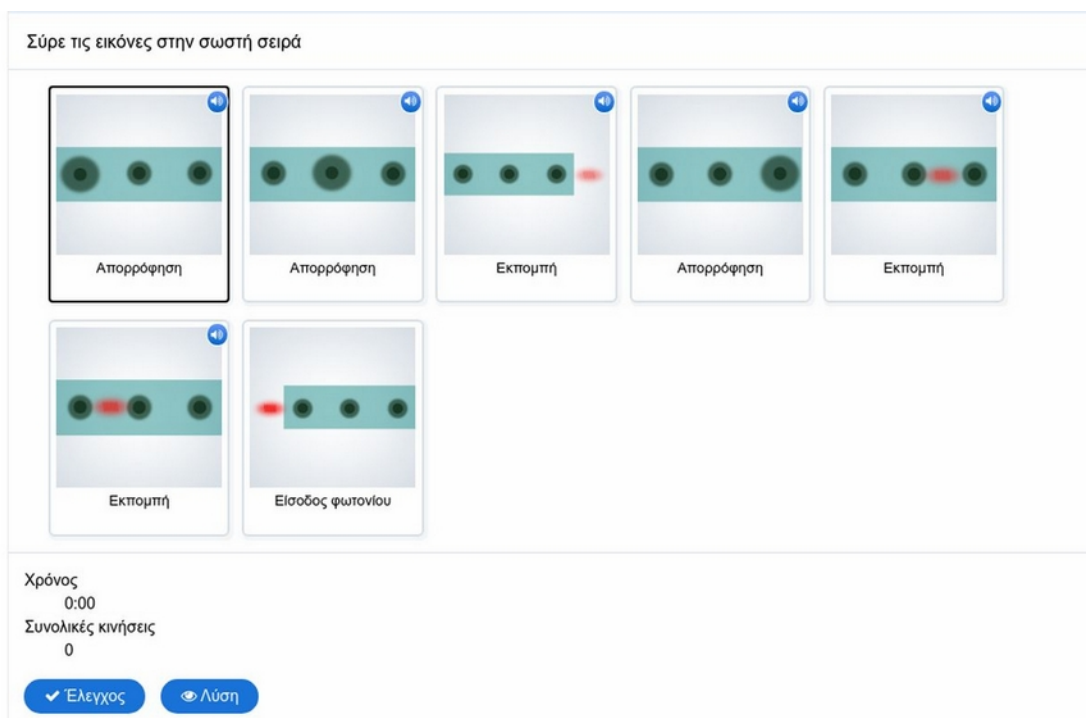


Εικόνα 25: Εργαλειοθήκη του H5P

περιεχομένου (όπως στην προκειμένη περίπτωση το Chamillo). Καθώς η μορφή περιεχομένου html5 είναι αυτή που επικρατεί στις webII εφαρμογές, τα εργαλεία που περιλαμβάνονται, επιπλέον της πρακτικότητας τους εξασφαλίζουν και διαχρονικότητα στο δημιουργούμενο επιμορφωτικό υλικό.

Ειδικότερα, στην δημιουργία του Ε.Υ. χρησιμοποιήθηκαν τα:

- Course Presentation: Παρουσιάσεις του θεωρητικού μέρους. Αρκετά εύχρηστο, με δυνατότητα εισαγωγής αλληλεπιδραστικού περιεχομένου όπως ερωτήσεις, σχόλια, video κ.α. Ωστόσο δεν μπορεί να ενσωματώσει αλληλεπιδραστικό περιεχόμενο άλλων μορφών πέρα από τις προκαθορισμένες.
- iframe Embedder: Εργαλείο για ενσωμάτωση εξωτερικού διαδραστικού περιεχομένου. Χρησιμοποιήθηκε για την “δημιουργία” των εικονικών εργαστηρίων.
- Interactive Video: Πολύ χρήσιμο εργαλείο το οποίο ενσωματώνει υλικό αλληλεπίδρασης (ερωτήσεις, συνδέσμους, επεξηγήσεις κ.λ.π.) σε συμβατικά video, μετατρέποντας τα σε διαδραστικά.



Εικόνα 26: Σύρε τις εικόνες στην σωστή σειρά...

- Documentation tool, Agamotto: Χρησιμοποιήθηκαν στην περιγραφή των πειραματικών διαδικασιών. Δίνει τη δυνατότητα ταξινόμησης του περιεχομένου σε σειριακή μορφή.
- Image Sequencing: Δημιουργεί αλληλεπιδραστικό υλικό όπου ο χρήστης βάζει εικόνες στη σωστή σειρά (Εικ.26).
- Multiple Choice, Single Choice, True/False, Drag and Drop: Χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία ερωτήσεων αυτοαξιολόγησης. Ισχυρό σημείο η δυνατότητα άμεσης ανατροφοδότησης.
- Quiz: Χρησιμοποιήθηκε στην δημιουργία set ερωτήσεων των προηγούμενων μορφών.

Γ. Jitsi meet

Open - source εφαρμογή τηλεδιασκέψεων με κύριο χαρακτηριστικό την αμεσότητα χρήσης και την ευχρηστία του (αρκεί ένα “κλικ” για σύνδεση...). Δεν ενσωματώνει τόσες δυνατότητες όσες κάποια άλλα στοχευμένα σε εκπαιδευτικές εφαρμογές εργαλεία, (whiteboard, συνεργατικά δωμάτια) όμως ανταποκρίθηκε πλήρως στις απαιτήσεις των τηλεδιασκέψεων της επιμόρφωσης. Λειτουργεί χωρίς εγκατάσταση, μέσω του browser.

Δ. Awwapp

Δωρεάν διαδικτυακός συνεργατικός “ασπροπίνακας”. Χρησιμοποιήθηκε στην δραστηριότητα σχεδιασμού του ειδώλου του φακού καθώς και στις τηλεδιασκέψεις.

Ε. Εφαρμογές γραφείου

Για την συγγραφή του υλικού χρησιμοποιήθηκαν:

- LibreOffice 6: Open - Source σουίτα εφαρμογών γραφείου. Συγγραφή των κειμένων
- Zotero: Πρόσθετο του Office, διαχείριση βιβλιογραφίας
- GIMP: Λογισμικό επεξεργασίας φωτογραφιών
- Inkscape: Δημιουργία των σχημάτων του Ε.Υ.
- ShotCut: Λογισμικό επεξεργασίας Video, χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία κινούμενων “gif” αρχείων.

- Shutter: Δημιουργία και επεξεργασία screenshots οθόνης.

4.5 Σύνοψη κεφαλαίου

Η δημιουργία του Επιμορφωτικού Υλικού αποτέλεσε τον κορμό της συγκεκριμένης εργασίας. Για την υλοποίηση του λήφθηκαν υπόψιν: Α. Τα χαρακτηριστικά της διδασκαλίας των Φ.Ε. και η προσαρμογή τους σε εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Β. Ένα διερευνητικό ερωτηματολόγιο σε εκπαιδευτικούς Π.Ε. Γ. Το θεωρητικό υπόβαθρο σε σχέση με την εκπαίδευση ενηλίκων. Έτσι αποφασίστηκε η δομή του Ε.Υ. (περιεχόμενο – διάρκεια – μίγμα σύγχρονης ασύγχρονης διαδικασίας). Το μοντέλο που ακολουθήθηκε ήταν μικτό (σύγχρονη – ασύγχρονη) και είχε χρονική διάρκεια δύο εβδομάδων.

Συμμετείχαν εννέα εκπαιδευτικοί Π.Ε.

Σκοπός της επιμόρφωσης είναι η ενίσχυση εκπαιδευτικών της Π.Ε. σε θέματα γνώσεων¹², στάσεων και δεξιοτήτων σχετικά με την διδασκαλία των Φ.Ε.

Στα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα περιλαμβάνονται

- η ανασκευή εσφαλμένων απόψεων,
- η σύνδεση των υπό μελέτη φαινομένων με την καθημερινότητα,
- η υιοθέτηση θετικής στάσης απέναντι στις Φ.Ε. και η ενίσχυση της αυτοπεποίθησης
- η εφαρμογή διερευνητικών πρακτικών και η ενσωμάτωση εργαστηριακών δραστηριοτήτων (εικονικών ή πραγματικών) στο μάθημα τους.

Το Ε.Υ. αποτελείται από θεωρητικό και πρακτικό μέρος συνοδευόμενα από δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης και πρακτική εφαρμογή της αποκτηθείσας γνώσης, μέσω ασύγχρονης εργασίας.

Το θεωρητικό μέρος περιλαμβάνει βασικά σημεία θεωρίας και ειδικότερα στις γνωστικές ενότητες “φύση του φωτός”, “διάθλαση”, “φακοί” και “όραση”. Είναι διατυπωμένο σε (κατά το δυνατόν) απλή γλώσσα, δίνει ιδιαίτερη έμφαση στις οπτικές αναπαραστάσεις και την αλληλεπίδραση, ενώ είναι δομημένο σε διαφορετικά επίπεδα εμπάθυνσης ώστε να μπορεί να υποστηρίξει εξατομικευμένη εκπαίδευση.

¹² Ενότητα “Φως” - Φυσικά Στ' Δημοτικού

Το πρακτικό μέρος περιλαμβάνει προσομοιώσεις, εικονικά εργαστήρια αλλά και πραγματικές εργαστηριακές δραστηριότητες τις οποίες εκτελούν οι επιμορφούμενοι στον χώρο τους, με απλά υλικά. Το πρακτικό μέρος έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς είναι θεμελιώδες για τις Φ.Ε., εμπεριέχει τον επιστημονικό τρόπο σκέψης, αλλά ταυτόχρονα προσφέρει την απαραίτητη αλληλεπίδραση και τους εμπλέκει στην μαθησιακή διαδικασία.

Κατά την δημιουργία του Ε.Υ. εφαρμόστηκαν αρχές της πολυμεσικής μάθησης. Για παράδειγμα το υλικό είναι πλούσιο σε αλληλεπιδραστικό περιεχόμενο διαφόρων μορφών (προσομοιώσεις, διαδραστικά video, εικόνες, σχήματα), τοποθετημένο σε συνάφεια με το κείμενο. Κατευθύνει τον εκπαιδευόμενο τονίζοντας κατάλληλα σημεία. Η διαμόρφωση του ακολουθεί τη αρχή της κατάτμησης (μικρά, “εύπεπτα” μέρη), ενώ η διατύπωση του είναι σε απλή και φιλική γλώσσα. Οι τυχόν επιπλέον πληροφορίες δίνονται προαιρετικά μέσω υπερσυνδέσμων, ώστε να μην επιβαρύνουν το κείμενο.

Τέλος, η απαραίτητη ανατροφοδότηση δόθηκε προσωπικά μέσω της πλατφόρμας LMS αλλά και μέσω συζήτησης στην ολομέλεια, στην τελευταία τηλεδιάσκεψη.

Το μάθημα φιλοξενείται στον δικτυακό χώρο του Πανεπιστημίου Κρήτης (ΕΔΙΒΕΑ) και συγκεκριμένα στην διεύθυνση: <https://tinyurl.com/y3x4sjag>,

Εικόνες από το περιβάλλον του μαθήματος βρίσκονται στο [Παράρτημα Γ](#).

5. Μεθοδολογικό πλαίσιο αποτίμησης Ε.Υ.

Όπως αναφέρουν οι Ίσαρη & Πουρκός, (2015) , σύμφωνα με τους Denzin & Lincoln κατά την ποιοτική έρευνα επιχειρείται η ερμηνεία των φαινομένων με όρους των νοημάτων που δίνουν οι άνθρωποι σε αυτά. Η συλλογή απαντήσεων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους όπως είναι η συνέντευξη με ανοικτές ερωτήσεις σε μια “ερμηνευτικού τύπου” έρευνα ή το ερωτηματολόγιο με κλειστές ερωτήσεις σε μια “εξηγητικού τύπου” έρευνα.

5.1 Βασικές αρχές ποιοτικής έρευνας

Για τον σχεδιασμό μιας ποιοτικής έρευνας πρέπει σύμφωνα με τους Ίσαρη & Πουρκό, (2015) να ληφθούν υπόψιν:

- Ο σκοπός της διερεύνησης: Για ποιον λόγο γίνεται; Προσδοκώ να αλλάξω κάτι;

- Θεωρητικό πλαίσιο: Ποιες είναι οι θεωρητικές προσεγγίσεις πίσω από το αντικείμενο της έρευνας;
- Τα ερευνητικά ερωτήματα: Χρειάζεται να είναι ανοικτά και να προσανατολίζονται σε μία γενική κατεύθυνση.
- Αρχές και ζητήματα δεοντολογίας στην ερευνητική διαδικασία: Ελεύθερη και συναινετική συμμετοχή ύστερα από ενημέρωση, διατήρηση ανωνυμίας.
- Καθορισμός του δείγματος: Το μέγεθος δεν χρειάζεται να είναι μεγάλο, αρκεί να είναι ικανό για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων.
- Η μέθοδος παραγωγής του ερευνητικού υλικού: Ημιδομημένη συνέντευξη, ερωτηματολόγια ανοικτού τύπου κ.α.
- Η στρατηγική της δειγματοληψίας: Αν υπάρχει, π.χ. σε μεγάλο δείγμα.
- Η μέθοδος ανάλυσης του ερευνητικού υλικού: Κωδικοποίηση, μονάδες ανάλυσης.
- Ο αναστοχασμός και η ποιότητα της ερευνητικής διαδικασίας.

5.2 Ανάλυση Περιεχομένου

Η επεξεργασία των δεδομένων που συγκεντρώνονται γίνεται με την βοήθεια της ανάλυσης περιεχομένου, μιας ερευνητικής τεχνικής για αντικειμενική, συστηματική περιγραφή του περιεχομένου ανακοινώσεων ή μηνυμάτων (κειμένου). Στην ανάλυση περιεχομένου, πολλές λέξεις του κειμένου κατηγοριοποιούνται σε πολύ λιγότερες κατηγορίες (Weber, 1990), με σκοπό την εξαγωγή έγκυρων και επαναλήψιμων συμπερασμάτων (Krippendorff, 1989).

Η προσέγγιση μπορεί να είναι συμβατική, κατευθυνόμενη ή συνοπτική και ανάλογα αλλάζει ο τρόπος κωδικοποίησης και κατηγοριοποίησης των δεδομένων. Ειδικότερα στην περίπτωση της συμβατικής ανάλυσης περιεχομένου που εφαρμόζεται στην παρούσα εργασία, οι κατηγορίες κωδικοποίησης προέρχονται απευθείας από τα δεδομένα του κειμένου.

Βασικά στάδια της ανάλυσης περιεχομένου σύμφωνα με τον Mayring (2000) είναι:

- Το μοντέλο επικοινωνίας: Το περιβάλλον της παραγωγής του υλικού, η μορφή του, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του επικοινωνούντος (εμπειρίες, αισθήματα), ο τρόπος επικοινωνίας με τους συμμετέχοντες στην έρευνα.

- Οι κανόνες που θα εφαρμοστούν στην ανάλυση : Το υλικό πρέπει να αναλυθεί βήμα προς βήμα σύμφωνα με τους κανόνες που θα οριστούν, και να χωριστεί σε μονάδες ανάλυσης περιεχομένου.
- Οι κατηγορίες που βρίσκονται στο επίκεντρο της ανάλυσης: Τα αντικείμενα της ερμηνείας του κειμένου, συνδεδεμένα με τα ερευνητικά ερωτήματα, τίθενται σε κατηγορίες, οι οποίες προσεκτικά θεμελιώνονται και αναθεωρούνται στο πλαίσιο της διαδικασίας ανάλυσης.
- Τα κριτήρια αξιοπιστίας και εγκυρότητας: Η διαδικασία έχει την προϋπόθεση να είναι κατανοητή, να συγκρίνει τα αποτελέσματα με άλλες μελέτες υπό την έννοια του τριγωνισμού και να διεξάγει ελέγχους αξιοπιστίας.

Οι κατηγορίες στις οποίες ταξινομείται το υλικό που αναλύεται πρέπει να είναι αμοιβαία αποκλειόμενες (δηλαδή η κωδικοποίηση του κειμένου σε αυτές να είναι μονοσήμαντη) και εξαντλητικές (δηλαδή να καλύπτουν όλα τα δεδομένα που προκύπτουν από την ανάλυση).

Η μονάδα ανάλυσης/έρευνας η οποία καθορίζει και το “βάθος” στο οποίο θα κωδικοποιηθεί το κείμενο, μπορεί να είναι λέξη, πρόταση, περίοδος, παράγραφος κλπ., και καθορίζεται από τον ερευνητή και τον σκοπό της έρευνας του. Ωστόσο παραμένει σταθερή σε όλη την έκταση του υλικού.

5.3 Σύνοψη

Κατά την διενέργεια μιας ποιοτικής έρευνας χρησιμοποιείται η μεθοδολογία της ποιοτικής ανάλυσης περιεχομένου. Ειδικότερα, αφού καθοριστούν τα χαρακτηριστικά στοιχεία της έρευνας όπως ο σκοπός της, τα ερευνητικά ερωτήματα, το δείγμα κ.λ.π., γίνεται κατηγοριοποίηση των απαντήσεων σε άξονες συνδεδεμένους με τα ερευνητικά ερωτήματα, ορίζεται η μονάδα ανάλυσης και γίνεται η απαραίτητη κωδικοποίηση των δεδομένων.

Με την βοήθεια της ποιοτικής ανάλυσης περιεχομένου ο ερευνητής μπορεί να εξετάσει όχι μόνο το πρόδηλο αλλά και το λανθάνον περιεχόμενο που βρίσκεται “καλυμμένο” πίσω από την εμφανή πληροφορία.

6. Αποτίμηση Ε.Υ

Το τελευταίο μέρος της παρούσας εργασίας περιλαμβάνει την αποτίμηση του Ε.Υ. που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της επιμόρφωσης.

Σκοπός είναι να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας εξΑΕ που εφαρμόστηκε, σε σχέση με τους μαθησιακούς στόχους και τα προσδοκώμενα της επιμόρφωσης .

Ως επιμέρους στόχοι της έρευνας για την αποτίμηση του Ε.Υ τέθηκαν:

- Η αξιολόγηση της επιστημονικής εγκυρότητας και της αποδοχής του από τους εκπαιδευόμενους.
- Η αποτίμηση του βαθμού αλληλεπίδρασης και της εμπλοκής των εκπαιδευομένων που προκάλεσε.
- Η αποτίμηση της υποστήριξης και της καθοδήγησης που παρείχε στους εκπαιδευόμενους, στην διαδρομή για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων.
- Η αξιολόγηση του αναστοχασμού που προσέφερε.
- Πόσο αποτελεσματική ήταν η ενσωμάτωση των αρχών της πολυμεσικής μάθησης;

Τα συμπεράσματα της αποτίμησης θα συνεισφέρουν στην βελτίωσή του έτσι ώστε, να λειτουργήσει “πυλοτικά” στην διαμόρφωση ενός εκτενέστερου, εξ αποστάσεως επιμορφωτικού υλικού για τις Φ.Ε., το οποίο θα διατίθεται μέσω του ΕΚΦΕ Χανίων.

6.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα τέθηκαν από την αρμόδια ομάδα του τμήματος Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α. του Π.Κ. και ήταν τα ακόλουθα:

- A. Υπάρχει επιστημονική συνοχή και τεκμηρίωση του Ε.Υ.;
- B. Το Ε.Υ. συμβάλει στην απλή και κατανοητή παρουσίαση του Γνωστικού Αντικειμένου;
- Γ. Είναι το Ε.Υ. εύχρηστο;
- Δ. Το Ε.Υ. υποστηρίζει - καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του;
- E. Ο εκπαιδευόμενος υποστηρίζεται στην αλληλεπίδραση με το Ε.Υ. στη μελέτη του;

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

Z. Στο Ε.Υ. προσδιορίζονται με σαφήνεια ο Σκοπός και τα Προσδοκώμενα Αποτελέσματα;

H. Το Ε.Υ. έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;

Συναρτήσε των ανωτέρω ερωτημάτων, καθορίστηκαν οι άξονες της έρευνας και τα επιμέρους αντικείμενα ανά άξονα, όπως περιγράφονται ακολούθως:

Άξονας Α: Επιστημονική συνοχή και Τεκμηρίωση

- Α1. Επαρκής ποικιλία βιβλιογραφικών αναφορών και επιστημονικής τεκμηρίωσης
- Α2. Δυνατότητα για περαιτέρω μελέτη και αναζήτηση πληροφοριών σε διάφορες πηγές
- Α3. Επαρκής δυνατότητα πειραματισμού και εφαρμογής της θεωρίας.

Άξονας Β: Απλή και κατανοητή παρουσίαση του γνωστικού αντικείμενου

- Β1. Ύψος γραφής (...διατύπωση, γλώσσα, σαφήνεια)
- Β2. Περιγραφή των φυσικών εννοιών που περιέχονται στο διδακτικό αντικείμενο
- Β3. Πυκνότητα πληροφοριών
- Β4. Αναγνωσιμότητα (μέγεθος κειμένων, τμηματική παρουσίαση στην οθόνη, εμπλουτισμός με πολυμεσικό υλικό

Άξονας Γ: Ευχρηστία

- Γ1. Διεπαφή και συμβολή στην άνετη πλοήγηση και αλληλεπίδραση
- Γ2. Λειτουργικότητα υπερσυνδέσμων

Άξονας Δ: Υποστήριξη & καθοδήγηση του εκπαιδευόμενου

- Δ1. Οδηγίες για τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού
- Δ2. Ανάδειξη σημαντικών σημείων, εμφάνιση σχολίων
- Δ3. Ανάγκη για περισσότερη καθοδήγηση/υποστήριξη

Άξονας Ε: Αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο

- Ε1. Επαρκής δυνατότητα για αυτενέργεια και προβληματισμό

- E2. Δυνατότητα για εμβάθυνση, ανάλογα με το προσωπικό ενδιαφέρον
- E3. Παρακίνηση για συμμετοχή σε κοινωνική ομάδα μάθησης
- E4. Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης μέσω της αλληλεπίδρασης με το υλικό
- E5. Η αλληλεπίδραση ενίσχυσε την πιθανότητα για ενσωμάτωση της νέας γνώσης στην διδακτική πράξη.

Άξονας Στ: Δυνατότητα αναστοχασμού - αυτοαξιολόγησης

- Στ1. Δυνατότητα αυτοαξιολόγησης.
- Στ2. Χρησιμότητα ανατροφοδότησης
- Στ3. Δυνατότητα επικοινωνίας με την ομάδα, με σκοπό την λήψη ανατροφοδότησης
- Στ4. Ενθάρρυνση αυτόνομης σκέψης

Άξονας Ζ: Προσδιορισμός σκοπού – προσδοκώμενων αποτελεσμάτων

- Ζ1. Σαφήνεια διατύπωσης σκοπού και προσδοκώμενων αποτελεσμάτων.
- Ζ2α. Παρακίνηση σε επίπεδο γνώσεων για το αντικείμενο
- Ζ2β. Παρακίνηση σε επίπεδο στάσεων απέναντι στην διδασκαλία των Φ.Ε.
- Ζ2γ. Παρακίνηση σε επίπεδο δεξιοτήτων
- Ζ3. Χρησιμότητα γνώσης της στοχοθεσίας (από την πλευρά του επιμορφούμενου).

Άξονας Η: Εφαρμογή αρχών πολυμεσικής μάθησης

- Η1. Συνδυασμός και μορφοποίηση κειμένου - πολυμέσων (πολυμεσική αρχή)
- Η2. Αφηγηματική μορφή (αρχή τροπικότητας)
- Η3. Παρουσία μη σχετικής πληροφορίας (αρχή συνοχής)
- Η4. “Γλώσσα” υλικού (αρχή προσωποποίησης)
- Η5. Οδηγίες υλοποίησης δραστηριοτήτων (αρχή σηματοδότησης)
- Η6. Δομή (κατάτμηση σε ενότητες, μέγεθος, κλπ) (αρχή κατάτμησης)

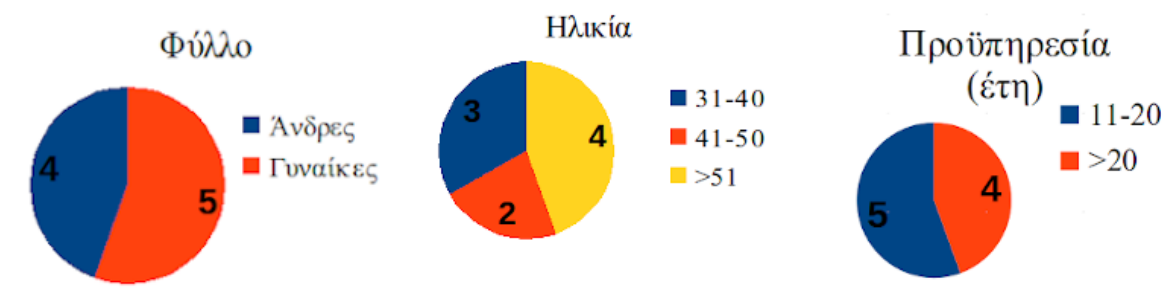
Επιπλέον, ζητήθηκε από τους επιμορφούμενους να αναφέρουν έως τρία κατά τη γνώμη τους “δυνατά σημεία” του εκπαιδευτικού υλικού αλλά και έως τρία σημεία που χρήζουν βελτίωσης.

6.2 Το δείγμα της έρευνας

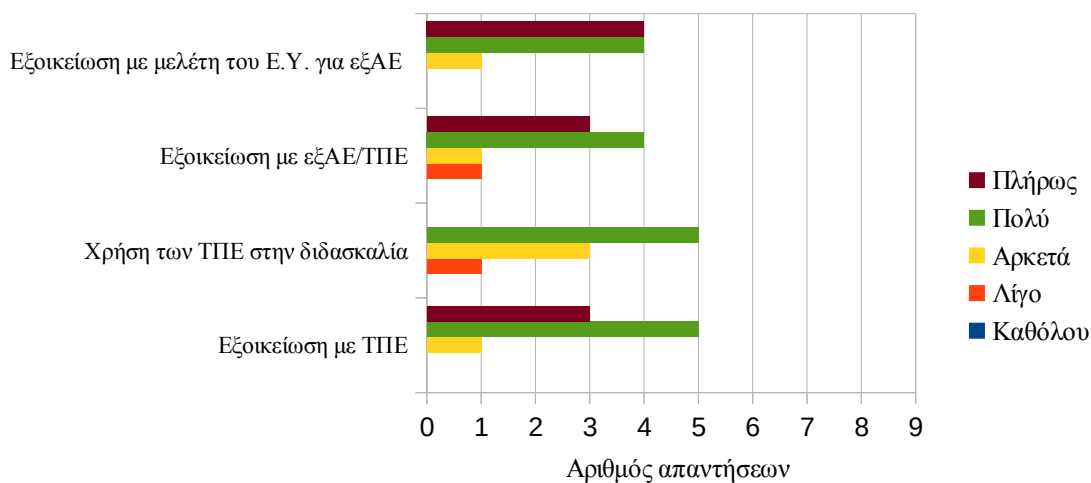
Μετά την ολοκλήρωση της επιμορφωτικής διαδικασίας, οι 9 εκπαιδευτικοί Π.Ε. που την παρακολούθησαν συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο αποτίμησης του Ε.Υ. Αρχικά ενημερώθηκαν για το προαιρετικό της συμπλήρωσης, την διατήρηση της ανωνυμίας τους καθώς και για τη εκτιμώμενη διάρκεια συμπλήρωσης του.

Το ερωτηματολόγιο είναι ενσωματωμένο στο [Παράρτημα Β](#)

Τα δημογραφικά στοιχεία της ομάδας παρουσιάζονται στα διαγράμματα του σχήματος 12. Όπως φαίνεται υπήρχε σχετική ισορροπία στο φύλλο και την προϋπηρεσία των συμμετεχόντων, ενώ ο επικράτησαν οι μεγαλύτερες ηλικίες. Στο τελευταίο, έπαιξε ρόλο η σχέση και η επικοινωνία τους με το ΕΚΦΕ Χανίων.



Σχήμα 12: Δημογραφικά στοιχεία Ομάδας Εφαρμογής του Ε.Υ.



Σχήμα 13: Εξοικείωση Ομάδας Εφαρμογής του Ε.Υ., με τις ΤΠΕ και την εξΑΕ.

Τα μέλη της ομάδας ήταν σε μεγάλο ποσοστό εξοικειωμένα με τις ΤΠΕ (~ 90%) ενώ σε σημαντικό ποσοστό δήλωσαν ότι ήταν εξοικειωμένα και με την εξΑΕ, (~ 80% - 90%), όπως φαίνεται στον Πίνακα 6 και το Σχήμα 13. Σημαντικό ρόλο έπαιξαν οι συνθήκες της πανδημίας του COVID-19, εν μέσω της οποίας υλοποιήθηκε η επιμόρφωση. Έτσι οι εκπαιδευτικοί, είχαν ήδη αποκτήσει κάποια εμπειρία με τις ΤΠΕ και την εξΑΕ, εφαρμόζοντας τα στις τάξεις τους.

	Καθόλου	Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πλήρως	
		#	%	#	%	#	%	#	%
Εξοικείωση με ΤΠΕ			0,0%	1	11,1%	5	55,6%	3	33,3%
Χρήση των ΤΠΕ στην διδασκαλία		1	11,1%	3	33,3%	5	55,6%		0,0%
Εξοικείωση με εξΑΕ/ΤΠΕ		1	11,1%	1	11,1%	4	44,4%	3	33,3%
Εξοικείωση με μελέτη του Ε.Υ. της εξΑΕ			0,0%	1	11,1%	4	44,4%	4	44,4%

Πίνακας 6: Εξοικείωση των επιμορφούμενων με τις ΤΠΕ και την εξΑΕ.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, οι απόψεις για το Ε.Υ. που εκφράζονται μέσω του ερωτηματολογίου θεωρείται ότι έχουν ειδική βαρύτητα καθώς προέρχονται από εκπαιδευτικούς με εμπειρία στους συγκεκριμένους τομείς (ΤΠΕ και εξΑΕ).

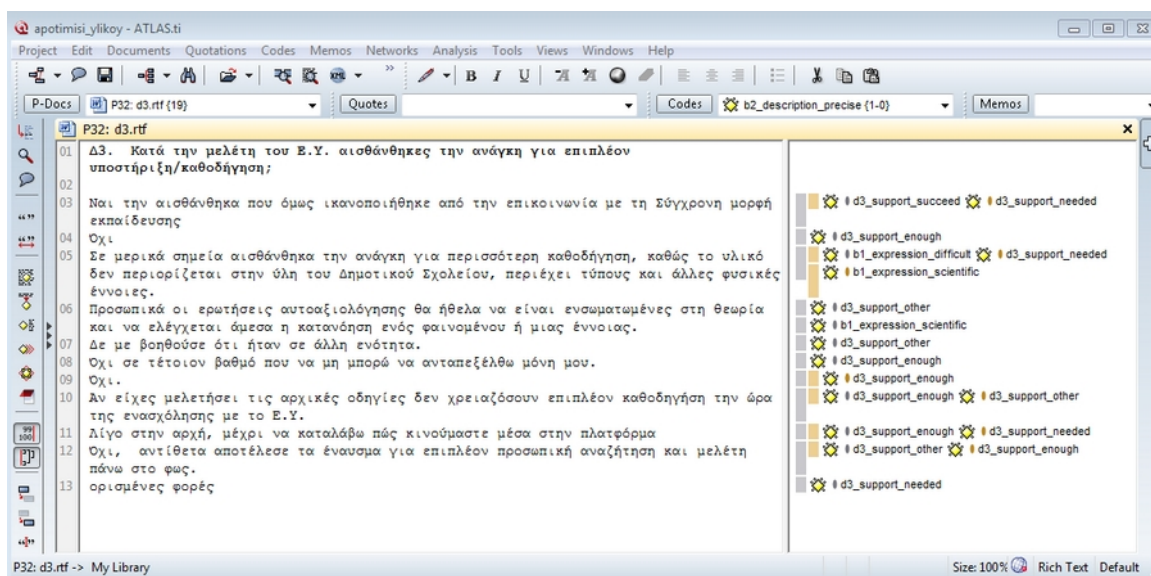
6.3 Ανάλυση δεδομένων

Η αποτίμηση του Ε.Υ. έγινε με την μορφή Ποιοτικής Έρευνας – Δράσης. Η συγκεκριμένη ερευνητική προσέγγιση επιλέχθηκε αφενός λόγω του περιορισμένου αριθμού των μελών της Ομάδας Εφαρμογής (Ο.Ε.) του Ε.Υ. αλλά και για να εξαχθούν συμπεράσματα και λανθάνουσες απόψεις / ιδέες που πιθανόν δεν είχαν προβλεφθεί.

Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν από τους εκπαιδευτικούς μέσω online φόρμας¹³. Οι απαντήσεις συγκεντρώθηκαν αρχικά σε μορφή αρχείου “xls”, από όπου εξήχθησαν τα κείμενα. Ομαδοποιήθηκαν ανά ερώτηση και αποθηκεύτηκαν σε μορφή εμπλουτισμένου κειμένου για επεξεργασία και ανάλυση με το λογισμικό Atlas.ti¹⁴ (Εικ. 27)

Ως μονάδα ανάλυσης επιλέχθηκε η πρόταση (κύρια / δευτερεύουσα).

Η κωδικοποίηση έγινε αφού διαβάστηκαν τα κείμενα ώστε να οριστούν οι κωδικοί. Ωστόσο κατά την διάρκεια της ανάλυσης όπου χρειάστηκε έγιναν οι απαραίτητες προσθήκες ή αλλαγές κωδικών. Σε κάποιες περιπτώσεις αντικειμένων ορίστηκε ως κωδικός η παράμετρος



Εικόνα 27: Περιβάλλον εργασίας του Atlas.ti, με τις απαντήσεις της ερώτησης Δ3 και την σχετική κωδικοποίηση.

¹³ Δημιουργήθηκε με την δωρεάν online εφαρμογή [JotForm](https://www.jotform.com/)

¹⁴ Τα λογισμικά που Atlas.ti και SPSS ήταν τα μοναδικά εμπορικά λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία.

“other” ώστε να τονιστούν οι περιπτώσεις απαντήσεων που δεν είχαν προβλεφθεί και θεωρήθηκε ότι είχαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

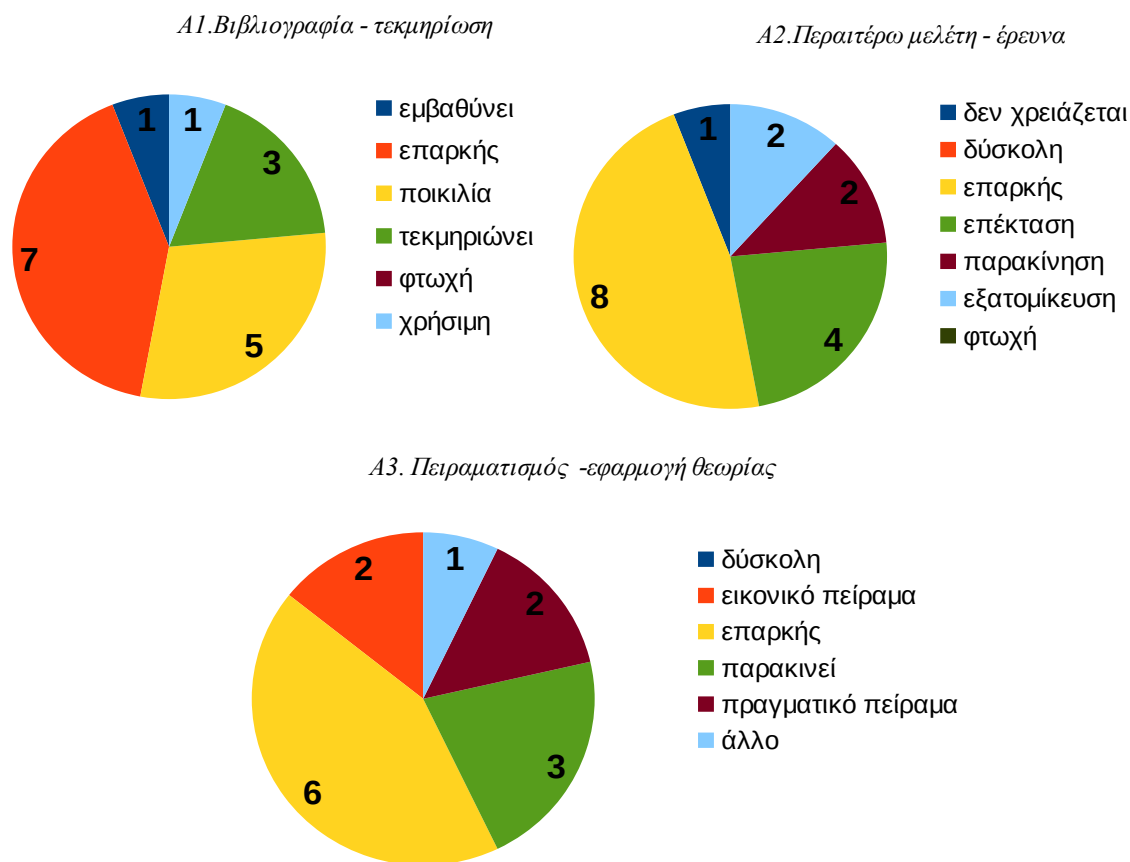
6.3.1 Απαντήσεις ανά άξονα έρευνας

Τα ακόλουθα ποσοστά αναφέρονται στον αριθμό των απαντήσεων με τις συγκεκριμένες αναφορές, σε σχέση με το σύνολο των αναφορών του αντικειμένου. Οι σύνδεσμοι στους τίτλους οδηγούν στην ενότητα σχολιασμού των αποτελεσμάτων.

Άξονας Α: “Επιστημονική συνοχή και Τεκμηρίωση” (Σχήμα 14)

A1. Βιβλιογραφικές αναφορές :

Η επάρκεια (41,2%), η ποικιλία (29,4%) και η επιστημονική τεκμηρίωση (17,6%) που προσφέρουν οι βιβλιογραφικές αναφορές αναφέρονται στο μεγαλύτερο ποσοστό των απαντήσεων. Επίσης σε μία απάντηση αναφέρεται ότι “χρειάζονται ψάξιμο”.



Σχήμα 14: Βιβλιογραφικές αναφορές και επιστημονική τεκμηρίωση

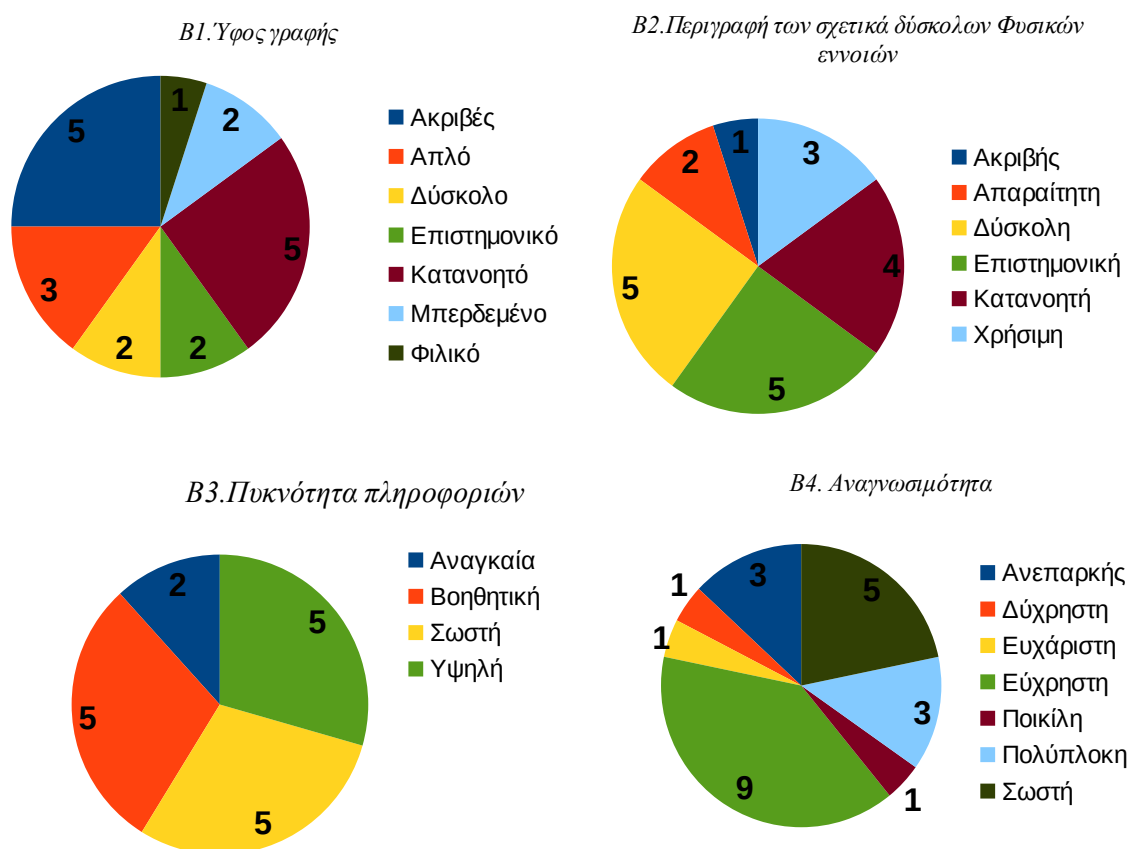
A2. Περαιτέρω μελέτη και αναζήτηση πληροφοριών σε διάφορες πηγές:

Το περιεχόμενο του επιμορφωτικού υλικού χαρακτηρίζεται ως επαρκές ως προς την δυνατότητα που προσφέρει για περαιτέρω μελέτη (47,1%), ενώ επεκτείνει την γνώση (23,5%) και παρακινεί για περαιτέρω αναζήτηση (11,8%) ανάλογα με τις ανάγκες και τα επιμέρους ενδιαφέροντα (11,8%). Ωστόσο υπάρχει και αναφορά σύμφωνα με τη οποία δεν χρειάζεται κάτι περισσότερο από ότι ήδη υπάρχει μέσα στο Ε.Υ.

A3. Δυνατότητα πειραματισμού και εφαρμογής της θεωρίας:

Στις μισές περίπου απαντήσεις (42,9%) αναφέρεται η επάρκεια σε πειραματισμό και εφαρμογή της θεωρίας και αναφέρεται ότι υπάρχει σχετική παρακίνηση (21,4%). Από 2 αναφορές (14,3%) γίνονται στην μεγάλη σημασία πραγματικού και εικονικού πειράματος αντίστοιχα. Σε μία παράθεση αναφέρεται ότι πρόκειται για δραστηριότητες που “θα μπορούσαν να πραγματοποιήσουν τα ίδια τα παιδιά με ασφάλεια και σχετική ενκολία”.

Άξονας Β: “Απλή και κατανοητή παρουσίαση του γνωστικού αντικείμενου” (Σχήμα.15)



Σχήμα 15: Αναγνωσιμότητα του Ε.Υ.

B1. Ύφος γραφής :

Το μεγαλύτερο ποσοστό των απαντήσεων χαρακτηρίζει τα κείμενα ως *ακριβή* (25%) *κατανοητά* (25%), *απλά* (15%) και *φιλικά* (5%) ως προς την διατύπωση. Ωστόσο υπάρχουν και αναφορές για κάποια μέρη του κειμένου που είναι *επιστημονικά* διατυπωμένα, (10%) ή γίνονται *δυσνόητα* (10%) και *μπερδεμένα* (10%).

B2. Περιγραφή των φυσικών εννοιών που σχετίζονται με το διδακτικό αντικείμενο:

Η περιγραφή θεωρείται *επιστημονικά σωστή* (25%) και *ακριβής* (5%) και από ένα σημαντικό ποσοστό (20%) *κατανοητή*. Από κάποιους ερωτηθέντες θεωρείται *δυσνόητη* (25%). Χαρακτηρίζεται ως *χρήσιμη* (15%) ή και *απαραίτητη* (10%)

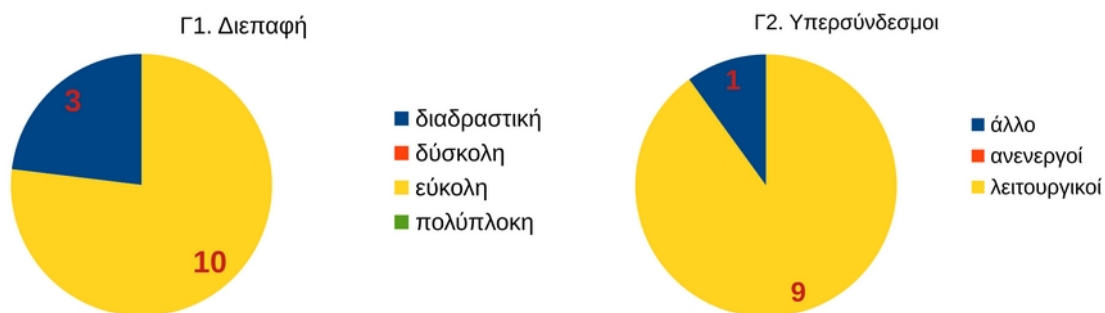
B3. Πυκνότητα πληροφοριών:

Αν και θεωρείται *υψηλή* (29,4%) στις δύο πρώτες ενότητες, χαρακτηρίζεται ως *βοηθητική* (29,4%) και *κατάλληλη* (29,4%) για την κατανόηση των αντικειμένων. Μάλιστα σε κάποιες απαντήσεις χαρακτηρίζεται ως *αναγκαία* (11,8%).

B4. Αναγνωσιμότητα (μέγεθος κειμένων, παρουσίαση στην οθόνη...):

Το μεγαλύτερο ποσοστό περιγράφει το υλικό *εύχρηστο* (39,1%), με μεγάλη *ποικιλία* (4,3%), *σωστή* (21,7%) και *ευχάριστη* (4,3%) παρουσίαση. Όμως υπάρχει ένα αρκετά σημαντικό ποσοστό που βρήκε την παρουσίαση *πολύπλοκη* (13%), *δύσχρηστη* σε κάποια σημεία (4,3%), ενώ θα ήθελε και κάτι ακόμα (13%) όπως για παράδειγμα περισσότερα *διαδραστικά video*.

Άξονας Γ: “Ευχρησσία” (Σχήμα 16)



Σχήμα 16: Ευχρησσία και αλληλεπιδραστικότητα διεπαφής

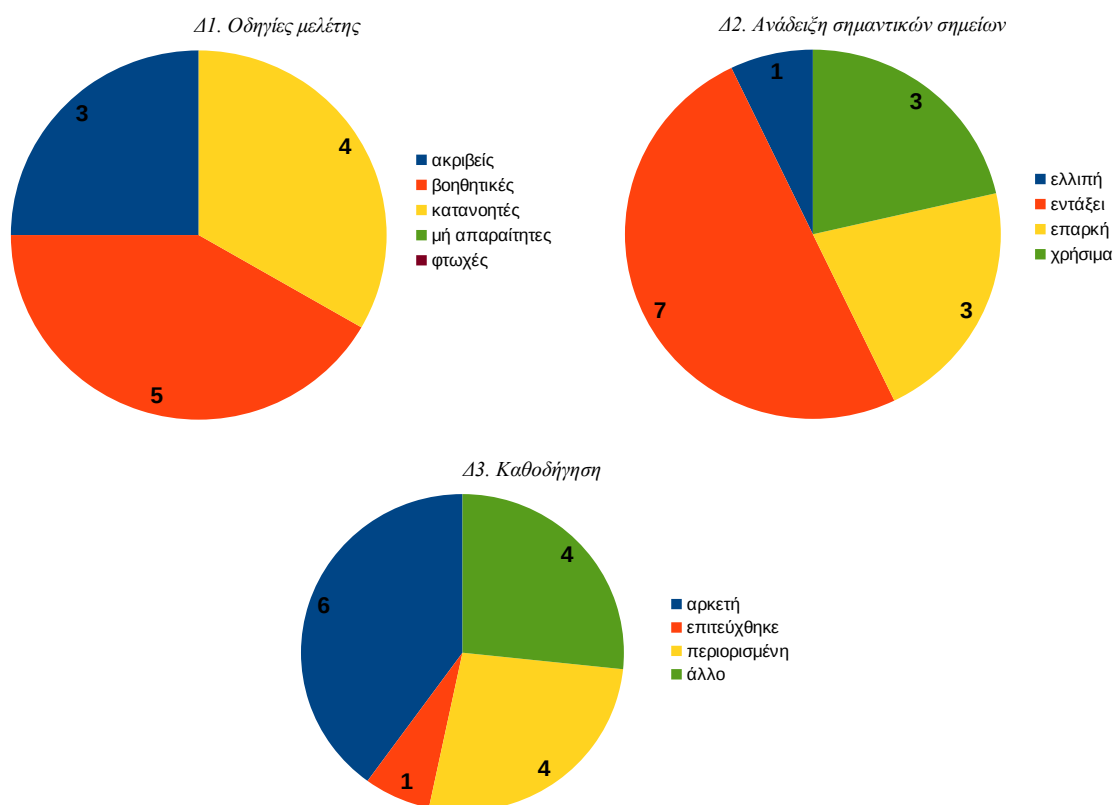
Γ1. Διεπαφή και συμβολή στην άνετη πλοήγηση και αλληλεπίδραση: Το περιβάλλον αλληλεπίδρασης με τον χρήστη αποδείχθηκε εύκολο στην χρήση και στην πλοήγησή του (76,9%) και αρκετά διαδραστικό (23,1%).

Γ2. Λειτουργικότητα υπερσυνδέσμων: Οι υπερσυνδέσμοι ήταν απόλυτα λειτουργικοί. Υπήρξε μια αναφορά για χαμηλή ταχύτητα διαδικτύου από πλευράς χρήστη άρα δεν μπόρεσαν να χρησιμοποιηθούν εύκολα οι υπερσυνδέσεις.

Άξονας Δ: “Υποστήριξη & καθοδήγηση του εκπαιδευόμενου” (Σχήμα 17)

Δ1. Οδηγίες για τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού:

Οι οδηγίες μελέτης και χειρισμού του Ε.Υ. θεωρήθηκαν σε μεγάλο ποσοστό βοηθητικές (41,7%), κατανοητές (33,3%) και ακριβείς (25%).



Σχήμα 17: Οδηγίες μελέτης και υποστήριξη επιμορφούμενων

Δ2. Ανάδειξη σημαντικών σημείων, εμφάνιση σχολίων (αρχή σηματοδότησης):

Στο μεγάλο ποσοστό των απαντήσεων η ανάδειξη και ο σχολιασμός των σημαντικών σημείων θεωρήθηκαν *σωστά* (50%) και *επαρκή* (21,4%) αλλά και *χρήσιμα* (21,4%). Ωστόσο υπήρξε σε μία *παράθεση* (7,2%) η επιθυμία “να τονίζονται περισσότερες λέξεις-κλειδιά”.

Δ3. Ανάγκη για περισσότερη καθοδήγηση/υποστήριξη:

Στην κατηγορία αυτή υπήρχαν διάφορες απόψεις. Σε ποσοστό 40% αναφέρθηκε ότι η *υποστήριξη* ήταν *αρκετή*, ενώ σε ένα σημαντικό ποσοστό (26,7%) θεωρήθηκε *περιορισμένη*. Σε μία περίπτωση αναφέρθηκε ότι επιτεύχθηκε η απαραίτητη υποστήριξη σε δια ζώσης *επικοινωνία*. Υπήρξαν όμως και διάφορες άλλες απόψεις που παρατίθενται ακολούθως:

- “Δε με βοηθούσε ότι (...οι οδηγίες) ήταν σε άλλη ενότητα”.
- “...οι ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης θα ήθελα να είναι ενσωματωμένες στη θεωρία”
- “Αν είχες μελετήσει τις αρχικές οδηγίες...” (...δεν θα αντιμετώπιζες πρόβλημα)
- (Οι απορίες που δημιουργήθηκαν) “...αποτέλεσαν τα έναυσμα για επιπλέον προσωπική αναζήτηση και μελέτη πάνω στο φως”

Άξονας Ε: “Αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο” (Σχήμα 18)

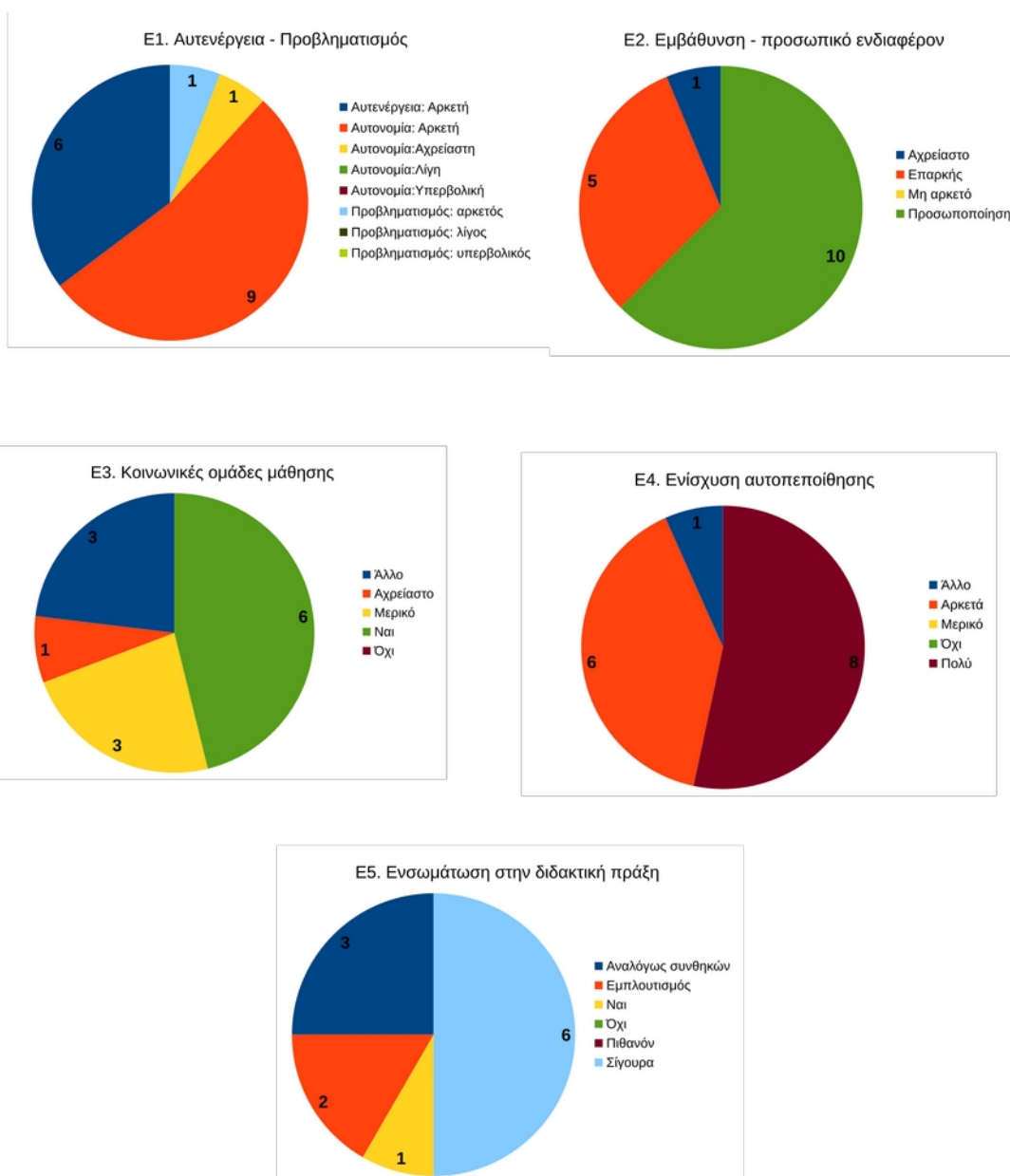
E1. Αυτενέργεια και προβληματισμός:

Στο μεγαλύτερο μέρος τους οι ερωτηθέντες αναφέρουν ότι είχαν *αυτονομία* (52,9%) και δυνατότητα *αυτενέργειας* (35,3%) ενώ σε ένα βαθμό (5,9%) μπήκαν σε διαδικασία *προβληματισμού* και “*επιπλέον ενασχόλησης*” όπως χαρακτηριστικά αναφέρθηκε. Τέλος, να σημειωθεί το ότι κάποιος/α επιμορφούμενος/η δήλωσε: “Δεν ένοιωσα την ανάγκη να *αυτενεργήσω*”.

E2. Εμβάθυνση (ανάλογα με το προσωπικό ενδιαφέρον):

Η δυνατότητα που δίνεται μέσω του εκπαιδευτικού υλικού (σημειώσεις με επιπλέον πληροφορίες, αναφορές, links) για *εμβάθυνση* κατ’ επιλογήν, αναφέρθηκε στο μεγάλο ποσοστό των απαντήσεων (62,5%) και μάλιστα χαρακτηρίστηκε ως *επαρκής* (31,3%). Ωστόσο σε μια απάντηση, η επιπλέον γνώση χαρακτηρίστηκε και ως *μη απαραίτητη* για το επίπεδο του δημοτικού.

E3. Συμμετοχή σε κοινωνική ομάδα μάθησης:



Σχήμα 18: Αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο

Συνολικά στο 46,2% των απαντήσεων αναφέρθηκε ότι υπήρχε παρακίνηση για συμμετοχή σε κοινωνική ομάδα μάθησης, όμως σε σημαντικό ποσοστό (23,1%) αναφέρθηκε ότι η ενθάρρυνση προς αυτήν την κατεύθυνση ήταν μερική αλλά και ότι η συμμετοχή δεν χρειαζόταν (7,7%). Επιπλέον δηλώθηκε ότι

- “η ερώτηση είναι αρκετά ασαφής”

- (δεν συμμετέχει καθώς...) “ικανοποιήθηκε μέρος των γνωστικών μου προσδοκιών και αναγκών”
- (θα συμμετείχε αναλόγως...) “το κατά πόσο θα έβρισκαν ενδιαφέροντα τμήματα του Ε.Υ. που ίσως επέλεγα να τους παρουσιάσω”

E4. Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης:

Σε ένα σημαντικό ποσοστό των συνολικών παραθέσεων δηλώθηκε ότι η αλληλεπίδραση με το υλικό ενίσχυσε την αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών σε μεγάλο βαθμό (53,3%) ή σε κάποιο βαθμό (40%). Ωστόσο σε μία απάντηση κατατέθηκε ο προβληματισμός “κατά πόσο εξυπηρετεί το συγκεκριμένο υλικό τη βαθμίδα την οποία υπηρετώ”.

E5. Ενσωμάτωση της νέας γνώσης στην διδακτική πράξη:

Στην πλειοψηφία των παραθέσεων εκφράζεται από τους εκπαιδευτικούς βεβαιότητα (50%) ή πιθανότητα (8,3%) ότι η νέα γνώση θα ενσωματωθεί στην διδασκαλία τους και θα εμπλουτίσει (16,7%) τις διδακτικές πρακτικές που ήδη εφαρμόζουν. Ωστόσο σε σημαντικό ποσοστό (25%) εκφράζεται και ο ενδοιασμός του κατά πόσον θα το επιτρέπουν οι συνθήκες.

Άξονας Στ: “Αναστοχασμός – αυτοαξιολόγηση” (Σχήμα 19)

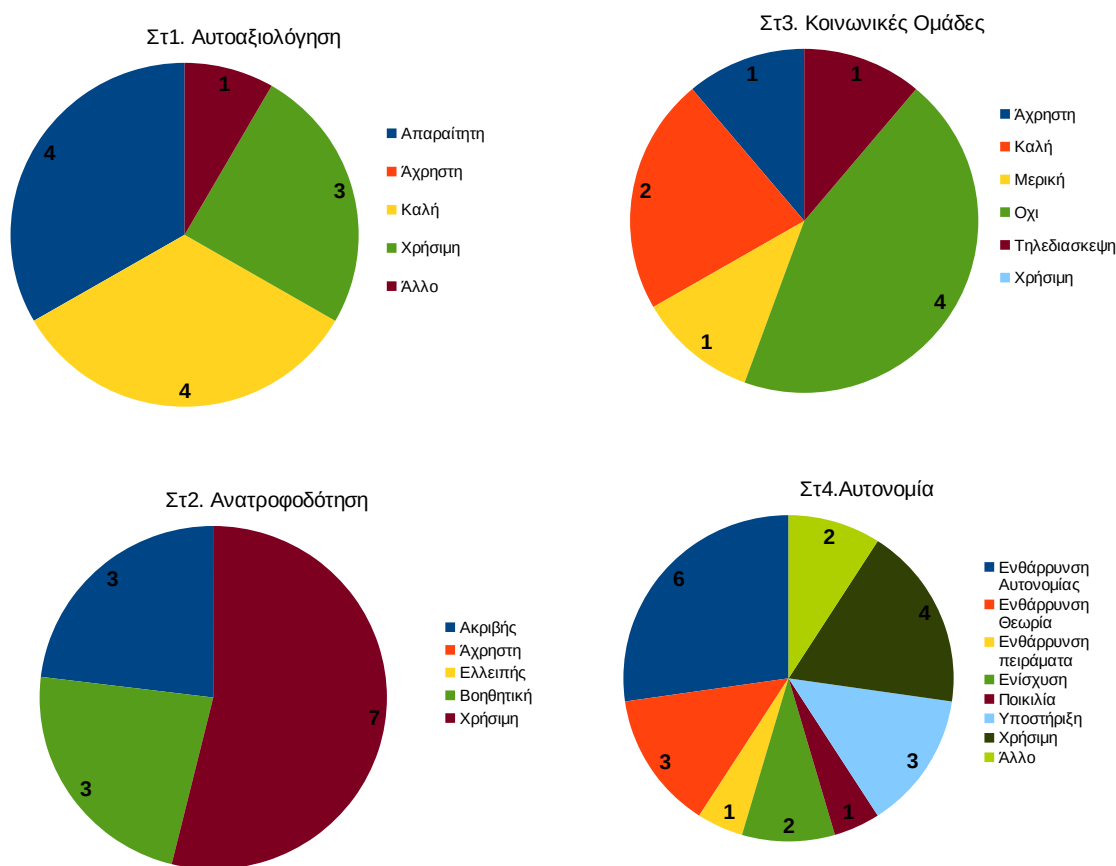
Στ1. Αυτοαξιολόγηση:

Η δυνατότητα αυτοαξιολόγησης αναφέρεται ως θετικό συστατικό του Ε.Υ., σε μεγάλο μέρος των παραθέσεων. Ειδικότερα, χαρακτηρίζεται ως *απαραίτητη* (33,3%), *καλή* (33,3%) και *χρήσιμη* (25%). Σε μία περίπτωση ζητήθηκε η ενσωμάτωση της στο θεωρητικό μέρος του υλικού.

Στ2. Χρησιμότητα ανατροφοδότησης/αναστοχασμού:

Οι δραστηριότητες που ήταν ενσωματωμένες στο θεωρητικό μέρος του υλικού με σκοπό την άμεση ανατροφοδότηση της κατάκτησης της γνώσης χαρακτηρίστηκαν ως *χρήσιμες* (53,8%), *βοηθητικές* (23,1%) και *ακριβείς* (23,1%).

Στ3. Επικοινωνία με την ομάδα (με σκοπό την λήψη ανατροφοδότησης):



Σχήμα 19: Δυνατότητα αναστοχασμού - αυτοαξιολόγησης

Σε μεγάλο βαθμό οι απόψεις ήταν αρνητικές καθώς τέτοια επικοινωνία αναφέρθηκε ότι, τουλάχιστον με πρωτοβουλία των εκπαιδευτικών δεν έγινε καθόλου (44,4%), αλλά και δεν χρειάστηκε (11,1%). Ωστόσο η συζήτηση/σχολιασμός των δραστηριοτήτων μεταξύ των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια της δευτέρας τηλεδιάσκεψης αναφέρθηκε θετικά στο 33,3% των παραθέσεων.

Στ4. Αυτονομία:

Η ενθάρρυνση της αυτονομίας από το Ε.Υ. αναφέρθηκε στο 27,3% των παραθέσεων, μάλιστα ένα σημαντικό μέρος των αναφορών 9,1%, να σημειώσαν την ενίσχυση της. Επιπλέον, ένα ποσοστό 13,6% εξειδίκευσε στην αυτονομία σχετικά με την μελέτη της θεωρίας και ένα ποσοστό 4,5% σχετικά με την εκτέλεση εργαστηριακών δραστηριοτήτων ενώ σημαντική θεωρήθηκε η υποστήριξη στην εκτέλεσή τους σε έναν αριθμό παραθέσεων (13,6%). Η ποικιλία των δραστηριοτήτων σχολιάστηκε θετικά στο 4,5% των παραθέσεων

(καθώς προσαρμόστηκε στις ανάγκες των επιμορφούμενων). Η διαδικασία της προσωποποίησης της μάθησης χαρακτηρίστηκε ως *χρήσιμη* σε ένα ποσοστό 18,2% των συνολικών παραθέσεων. Τέλος διατυπώθηκε η επιθυμία (9,1%) για διαφορετική μεθοδολογική προσέγγιση:

- “Θα προτιμούσα να ξεκινά με ερωτήσεις ή δραστηριότητες προβληματισμού και στη συνέχεια να παρουσιάζεται το περιεχόμενο”.
- “Η επιστημονική μεθοδολογία που ξεκινά από τη διατύπωση υποθέσεων δεν αξιοποιήθηκε”.

Άξονας Ζ: “Στοχοθεσία” (Σχήμα 20)

Z1α. Διατύπωση σκοπού και προσδοκώμενων αποτελεσμάτων:

Σύμφωνα με τις απαντήσεις τω ερωτηθέντων, η αναγραφή της στοχοθεσίας είναι *εμφανής* (25%), *επαρκώς ορισμένη* (40%) ενώ η διατύπωση της είναι *σαφής* (35%).

Z1β. Είναι χρήσιμο για τον επιμορφούμενο να γνωρίζει εκ των προτέρων την στοχοθεσία;

Στο 81,8% των παραθέσεων αναφέρεται ότι η πρότερη γνώση είναι *χρήσιμη* ή *πολύ χρήσιμη*. Ωστόσο αναφέρονται (18,2%) και κάποιες απόψεις που ξεχωρίζουν:

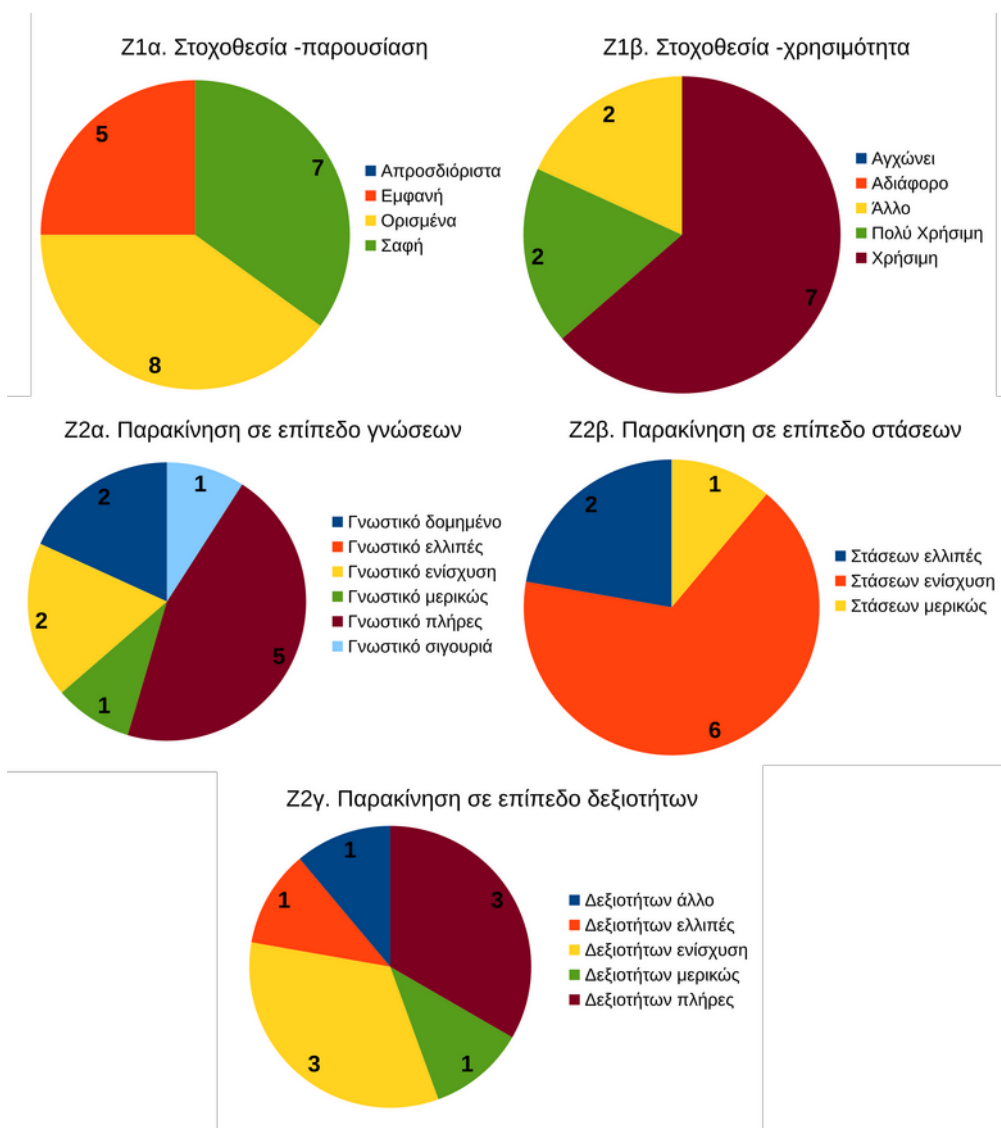
- “...κάποιες φορές η παρουσία μη “προσδοκώμενων αποτελεσμάτων” οδηγεί σε ενδιαφέρουσες ανακαλύψεις και προωθεί με πολύ ενδιαφέροντα τρόπο τη μάθηση!”
- (η σημασία της ύπαρξης στοχοθεσίας είναι σημαντική...) “...ισχύει σε όλες τις ηλικίες και όλα τα μαθησιακά αντικείμενα”

Z2α. Παρακίνηση σε επίπεδο γνώσεων για το αντικείμενο:

Σύμφωνα με τις παραθέσεις που καταγράφηκαν, συμβαίνει σε μεγάλο βαθμό καθώς περιγράφεται ως *πλήρης* (45,5%) ή *επαρκής* (9,1%), με *σωστή δομή* (18,2%) που ενισχύει και *προωθεί την γνώση* (18,2%) και *αποπνέει σιγουριά* (9,1%).

Z2β. Παρακίνηση σε επίπεδο στάσεων:

Στο μεγαλύτερο ποσοστό (66,7%) θεωρείται ότι το Ε.Υ. και η συνολική διαδικασία *ενίσχυσαν* πολύ μια *θετική στάση* απέναντι στην διδασκαλία των Φ.Ε. Ωστόσο ένα ποσοστό (22,2%) ανέφερε ότι δεν “*μετέβαλλε την ήδη υπάρχουσα στάση*” σε αυτή την κατεύθυνση, ή ότι η παρακίνηση ήταν απλώς “*ικανοποιητική*” (11,1%).

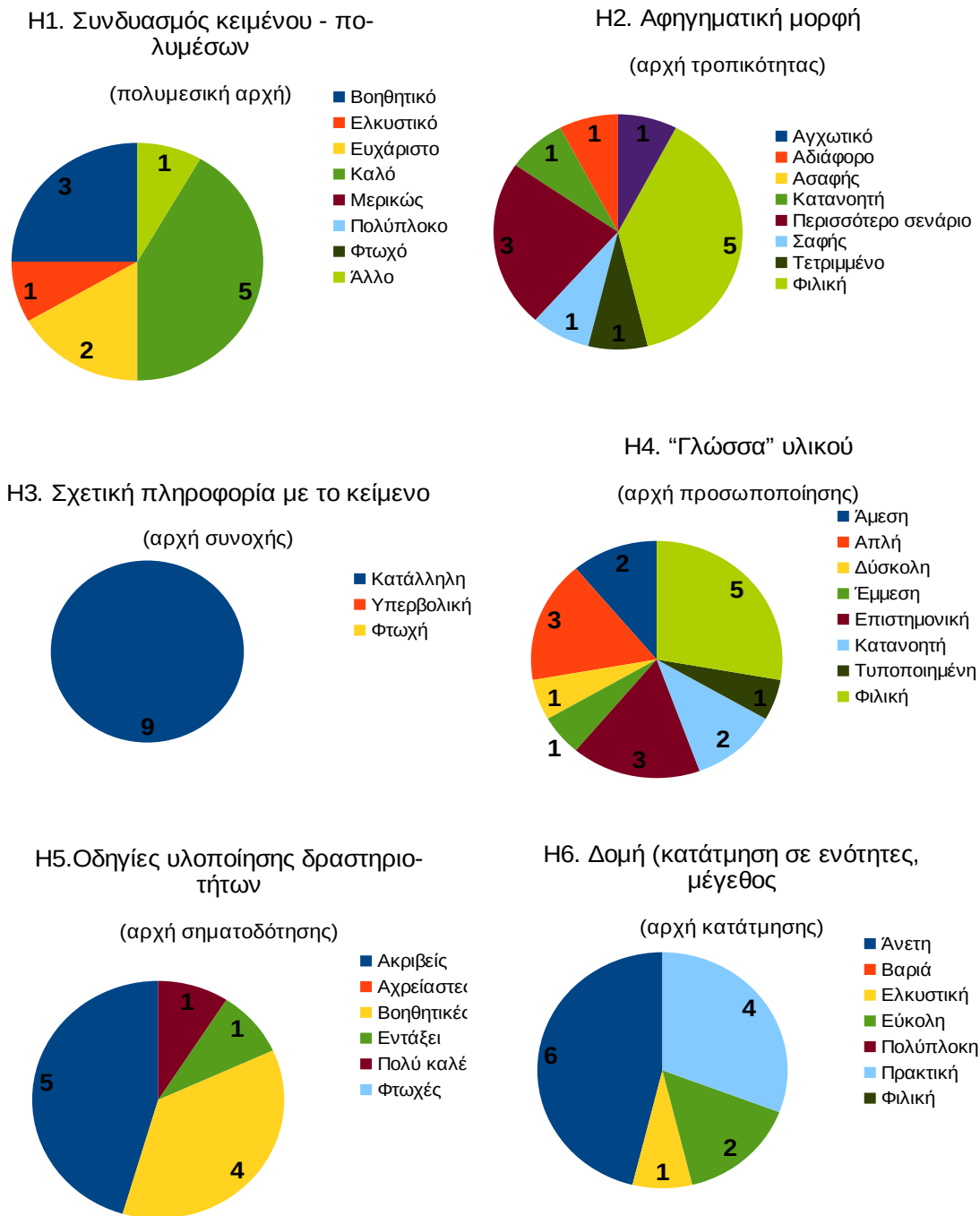


Σχήμα 20: Παραθέσεις σχετικές με τον άξονα Z: “Στοχοθεσία - Παρακίνηση”

Z2γ. Παρακίνηση σε επίπεδο δεξιοτήτων:

Σχετικά με τις δεξιότητες, κυρίως πειραματικής φύσης (κατασκευές, χρήση διατάξεων, χρήση εικονικών δραστηριοτήτων), οι περισσότερες παραθέσεις ανέφεραν ότι υπήρχε έντονη παρακίνηση (33,3%) και ενίσχυση τους (33,3%). Μάλιστα, υπήρχε και αναφορά στο ότι οι δεξιότητες που κινητοποιήθηκαν “ανταποκρίνονται στη σύγχρονη διδασκαλία των φυσικών επιστημών”. Τέλος υπήρχε και μία αναφορά (11,1%) σχετικά με το ότι “δεν έπαιξε κάποιο ρόλο” στις δεξιότητες του εκπαιδευόμενου καθώς και μία αναφορά (11,1%) για μερική ενίσχυση των δεξιοτήτων.

Άξονας Η: “Εφαρμογή αρχών πολυμεσικής μάθησης” (Σχήμα 21)



Σχήμα 21: Παραθέσεις σχετικές με τον άξονα Η: “Πολυμεσική Μάθηση”

H1. Συνδυασμός κειμένου - πολυμέσων (πολυμεσική αρχή):

Το σύνολο των αναφορών περιγράφει την ενσωμάτωση του πολυμεσικού υλικού θετικά: Είναι *χρήσιμη* (41,7%), *βοηθητική* (25%) *ευχάριστη* (16,7%) *ελκυστική* (8,3%). Μάλιστα αναφέρεται ότι μπορεί “να βοηθήσει επίσης και διαφορετικών τύπων εκπαιδευόμενων (*ακουστικών, οπτικών κλπ*)”

H2. Αφηγηματική μορφή (αρχή τροπικότητας):

Η διαλεκτική μορφή και ο τρόπος παρουσίασης των αντικειμένων χαρακτηρίζεται θετικά από την πλειοψηφία των εκπαιδευόμενων. Ειδικότερα, χαρακτηρίζεται *φιλικός* (38,5%), *σαφής* (7,7%) και *κατανοητός* (7,7%). Ωστόσο υπάρχει και η άποψη ότι ο τρόπος παρουσίασης δεν ξεφεύγει από τα τυποποιημένα (7,7%) και δεν παρουσιάζει κάτι το ιδιαίτερο (7,7%). Επιπλέον ένα σημαντικό ποσοστό (23,1%) αναφέρει ότι θα ήταν πιο αποτελεσματική η χρήση σεναρίου, “*περιπέτεια γνώσης*” με κάποιον “*ήρωα*”, *διαλόγους κλπ.*

H3. Παρουσία μη σχετικής πληροφορίας (αρχή συνοχής):

Υπάρχει απόλυτη συμφωνία απόψεων (100%) ότι η πληροφορία που ενσωματώνεται στο υλικό είναι η κατάλληλη και συναφής με το αντικείμενο.

H4. “Γλώσσα” υλικού (αρχή προσωποποίησης):

Σύμφωνα με τις παραθέσεις, η γλώσσα χαρακτηρίζεται ως *φιλική* (27,8%), *απλή* (16,7%) και *κατανοητή* (11,1%) αλλά και *επιστημονική* άρα κάποιες φορές *δυσνόητη* (16,7%), *άμεση* (11,1%) αλλά και *έμμεση* (5,6%), *δύσκολη* (16,7%) ή *τυποποιημένη* (5,6%).

H5. Οδηγίες υλοποίησης δραστηριοτήτων (αρχή σηματοδότησης):

Οι οδηγίες χρήσεις θεωρούνται *ακριβείς* (45,5%) και *βοηθητικές* (36,4%) ή και γενικότερα ότι είναι *πολύ καλές* (9,1%), “*ok*” (9,1%).

H6. Δομή (αρχή κατάτμησης):

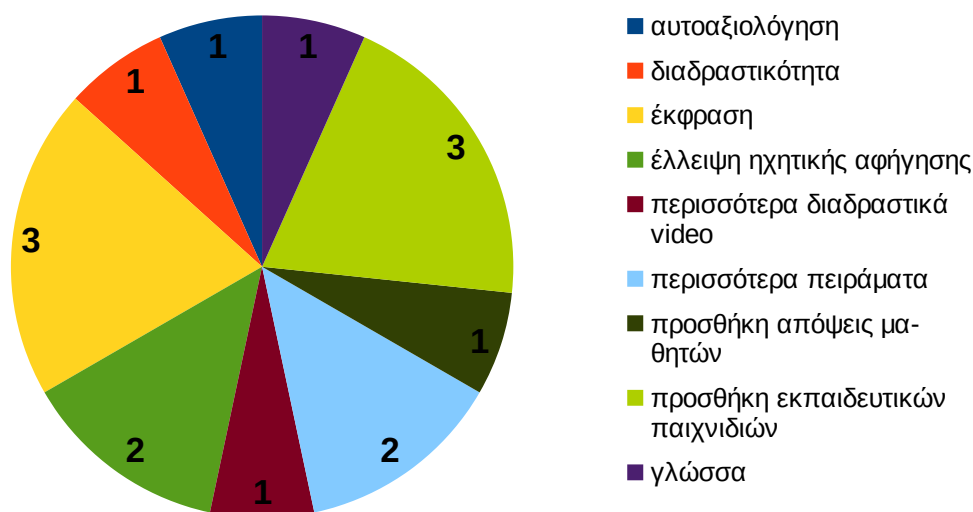
Η κατάτμηση σε ενότητες, το μέγεθος των ενοτήτων αλλά και η διάταξη τους θεωρείται ότι συμβάλλει στην άνετη μελέτη (46,2%), προσδίδοντας *πρακτικότητα* (30,8%) και *ευκολία χειρισμού* (15,4%) στον εκπαιδευόμενο, ενώ τον *ελκύει* στο να ασχοληθεί με το Ε.Υ. (7,7%).

Γενικές Παρατηρήσεις

Όσο αφορά τις γενικότερες παρατηρήσεις που σημειώθηκαν στα ερωτηματολόγια, αναφέρονται:

Τα ισχυρότερα σημεία της επιμόρφωσης είναι το *πειραματικό της μέρος* (15,4%) η *ποικιλία συστατικών του Ε.Υ.*, (15,4%), η *δομή της* (15,4%) και το *γνωστικό της περιεχόμενο* (11,4%). Στο σχήμα 22, περιγράφονται συνολικά τα ισχυρά σημεία του επιμορφωτικού υλικού, σύμφωνα με την άποψη των επιμορφούμενων.

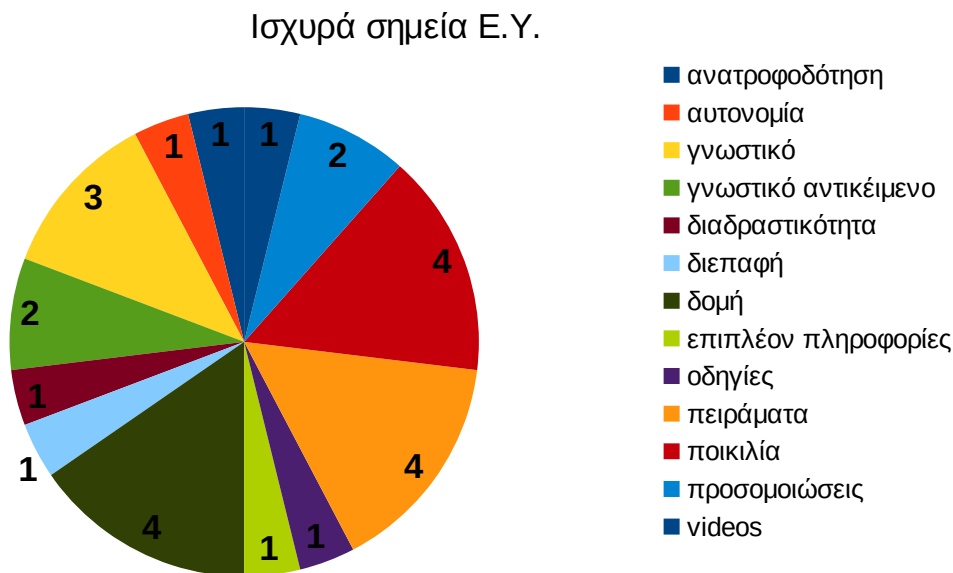
Σημεία για βελτίωση



Σχήμα 22: Σημεία του Ε.Υ., για βελτίωση

Στον αντίποδα, σημεία που θεωρείται ότι χρειάζονται βελτίωση είναι:

Κατά κύριο λόγο η *έκφραση* (20%) και το επιστημονικό “επιβάρυνση” του κειμένου, ειδικά στην πρώτη και λιγότερο στην δεύτερη ενότητα. Επίσης σύμφωνα με την άποψη των ερωτηθέντων (20%), θα βοηθούσε η *προσθήκη εκπαιδευτικών παιχνιδιών*. Οι εκπαιδευόμενοι ζητούν ακόμα *περισσότερα ζωντανά πειράματα* (13,3%), αλλά και την ύπαρξη *ηχητικής αφήγησης* (13,3%). Όλες οι καταγραφές παρουσιάζονται στο Σχήμα 23.



Σχήμα 23: Τα ισχυρά σημεία του Ε.Υ.

6.3.2 Σύνοψη αποτελεσμάτων

Ακολουθεί η συγκέντρωση των αποτελεσμάτων ανά άξονα.

Άξονας Α: “Επιστημονική συνοχή και Τεκμηρίωση”

Γενικά το υλικό χαρακτηρίζεται ως επαρκώς τεκμηριωμένο για τους σκοπούς της επιμορφωτικής διαδικασίας. Δίνει τη δυνατότητα για εμβάθυνση και “ψάξιμο” και φαίνεται ικανό να καλύψει τις προσωπικές ανάγκες και ενδιαφέροντα του κάθε εκπαιδευτικού ενώ παράλληλα αναδεικνύει την σημασία του πειραματισμού και την χρησιμότητα του για εμπέδωση της θεωρίας¹⁵.

Σημειώνεται και μία αναφορά στο ότι δεν αξιοποιήθηκε επαρκώς η επιστημονική μεθοδολογία που ξεκινάει από τη διατύπωση υποθέσεων¹⁶.

¹⁵ Ο πειραματισμός χρησιμοποιείται ως διδακτική μέθοδος ώστε οι εκπαιδευτικοί της Π.Ε. να αντιληφθούν στην πράξη τη σημασία της πειραματικής διαδικασίας, πραγματικής ή εικονικής.

¹⁶ Η συγκεκριμένη αναφορά έγινε στις ερωτήσεις του άξονα Στ. σχετικά με τον αναστοχασμό, όμως τα συμπεράσματα ουσιαστικά αναφέρονται στο επιστημονικό περιεχόμενο και την μεθοδολογία που εφαρμόστηκε.

Άξονας Β: “Απλή και κατανοητή παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου”

Το γνωστικό αντικείμενο περιέχει εκ των πραγμάτων μερικές δύσκολες έννοιες όπως και κάποια ορολογία. Αυτό αναγνωρίζεται από τους επιμορφούμενους οι οποίοι θεωρούν σε έναν βαθμό απαραίτητη την επιστημονική διατύπωση. Όμως, η πυκνότητα της πληροφορίας,

B4. Πως θα χαρακτήριζες το Ε.Υ. ως προς την αναγνωσιμότητά του; (μέγεθος κειμένων, τμηματική παρουσίαση στην οθόνη, εμπλουτισμός με εικόνες, σχήματα, video...)

Ικανοποιητικό

Ήταν πολύ ευχάριστο λόγω των εναλλαγών θεωρίας-πειραμάτων-πρόσθετων πληροφοριών-βίντεο και εικόνων-ερωτήσεων κατανόησης.

Το υλικό έχει καλό μέγεθος γραμματοσειράς, η παρουσίαση είναι χωρισμένη σε μικρές ενότητες και είναι πολυμεσικό.

Θα γινόταν πιο αποτελεσματικό αν είχε περισσότερα διαδραστικά βίντεο.

Οι πειραματικές επίσης δραστηριότητες θα ήταν πιο εύληπτες και λιγότερο κουραστικές, αν γίνονταν με διαδραστικό βίντεο.

Πολύ καλό, θα ήθελα να έχω πρόσβαση σε αυτό και στο μέλλον. Το Ε.Υ είχε ευδιάκριτη γραμματοσειρά και περιείχε αρκετό οπτικοακουστικό υλικό.

Η αναγνωσιμότητα του εκπαιδευτικού υλικού ήταν πολύ καλή και βοήθησε στην συνολική απλοποίηση αυτού.

Είναι καλό.

Η ποικιλία σε μέσα το κάνει ενδιαφέρον.

Σε κάποια σχήματα "drag and drop" το σχήμα είναι μεγαλύτερο από την οθόνη, πράγμα που καθυστερούσε δύσκολη τη συμπλήρωση της άσκησης.

Δεν κουράζει και κρατάει το ενδιαφέρον.

Πάρα πολύ καλό και προσεγμένο

Εικόνα 28: Αναφορές σχετικά με την ερώτηση B4

ειδικά στις δύο πρώτες ενότητες χαρακτηρίζεται ως υψηλή, άποψη που πρέπει να ληφθεί υπόψιν, ειδικά καθώς αφορά στις πρώτες ενότητες.

Η αναγνωσιμότητα και το ύφος των κειμένων γενικά εμφανίζει ικανοποιητική αποδοχή ενώ κάποια από τα προβλήματα (π.χ. διαχείριση μεγέθους διαδραστικών παραθύρων, προσαρμογή σε διαφόρων τύπων οθόνη) οφείλεται και στις αδυναμίες των ψηφιακών εργαλείων. Η πρόταση για περισσότερα διαδραστικά video (Εικ.28) θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν καθώς θα μειώσει την πολυπλοκότητα της παρουσίασης.

Άξονας Γ: “Ευχρηστία”

Γενικά το Ε.Υ. υλικό αποδείχτηκε εύχρηστο ενώ εκτιμήθηκε η διαδραστικότητα που προσέφερε στους επιμορφούμενους. Η επιλογή για χρήση προσομοιώσεων html5 και όχι flash μορφής¹⁷ αποδείχτηκε σωστή, καθώς όλοι οι σχετικοί σύνδεσμοι ήταν άμεσα λειτουργικοί.

¹⁷ Μοναδική εξαίρεση αποτέλεσε μία προσομοίωση στην ενότητα 2 με τεχνολογία flash, λόγω έλλειψης αντίστοιχης σε πιο συμβατή μορφή.

Κάποια μικρά προβλήματα αναφέρθηκαν σχετικά με το μέγεθος συγκεκριμένων διαδραστικών στοιχείων.

Άξονας Δ: “Υποστήριξη & καθοδήγηση του εκπαιδευόμενου”

Οι οδηγίες που υπήρχαν ενσωματωμένες στο Ε.Υ. αλλά και οι επιπλέον πληροφορίες που συνόδευαν τα σημαντικά σημεία της θεωρίας θεωρήθηκαν χρήσιμες, ακριβείς και κατανοητές. Το γεγονός αυτό αναδεικνύει και τον υποστηρικτικό ρόλο του διδάσκοντα σε τέτοιας μορφής επιμορφωτικές διαδικασίες, καθώς μπορεί να είναι έμμεσα “παρών”.

Σε ένα αρκετά σημαντικό ποσοστό (σχεδόν 30%) οι εκπαιδευόμενοι χρειάστηκαν περισσότερη βοήθεια και οδηγίες εντοπισμένες σε σημεία του υλικού. Ωστόσο στις περιπτώσεις που έγινε επικοινωνία με τον διδάσκοντα δόθηκε η απαραίτητη υποστήριξη, ενώ σε κάποια περίπτωση αποτέλεσαν και αφορμή για αυτενέργεια και περαιτέρω αναζήτηση.

Συνολικά, η υποστήριξη των εκπαιδευομένων μπορεί να βελτιωθεί.

Άξονας Ε: “Αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο”

Η μορφή και το περιεχόμενο του Ε.Υ., (εικονικό εργαστήριο, διαδραστικά video, οδηγίες για εκτέλεση πειραματικών δραστηριοτήτων) έδωσαν την δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να αλληλεπιδράσουν μαζί του αυτόνομα, ενισχύοντας την δυνατότητα αυτενέργειας αλλά και να εμβαθύνουν σε επιμέρους σημεία που τους κίνησαν το ενδιαφέρον. Εδώ άλλωστε βρίσκεται και ένα από τα ισχυρά σημεία των εικονικών εργαστηρίων και δραστηριοτήτων, καθώς προσφέρουν απεριόριστο αριθμό επαναλήψεων και μεγάλη παραμετροποίηση.

Η δυνατότητα για αυτενέργεια τόνωσε σε αρκετό βαθμό την αυτοπεποίθηση των εκπαιδευόμενων και κατ' επέκταση την πιθανότητα να εφαρμόσουν την αποκτηθείσα γνώση στην τάξη.

Αδυναμία εμφανίστηκε στο κοινωνικό κομμάτι της αλληλεπίδρασης καθώς η συμμετοχή ήταν πολύ χαμηλή και ουσιαστικά συνέβη μόνο κατά την διάρκεια των δια ζώσης συναντήσεων. Μάλιστα, με δεδομένη την απουσία της σε μεγάλο βαθμό, η σχετική ερώτηση θεωρήθηκε ακόμα και ασαφής. Βέβαια θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν ότι η επιμόρφωση συνέβη σε περίοδο μεγάλου φόρτου εργασίας των εκπαιδευτικών, κατά συνέπεια το πρώτο μέλημα¹⁸ ήταν να “χωρέσει” στους προσωπικούς χρόνους.

¹⁸ ...όπως εκφράστηκε και σε κατ' ιδίαν συζητήσεις και κατά την διάρκεια της δεύτερης τηλεδιάσκεψης.

Άξονας Στ: “Αναστοχασμός - αυτοαξιολόγηση”

Η ανατροφοδότηση κατά την διάρκεια της μελέτης της θεωρίας αλλά και η αυτοαξιολόγηση μετά την ολοκλήρωση κάθε ενότητας χαρακτηρίστηκε ως πολύ βοηθητική, ακριβής και εν τέλει απαραίτητη.

Η δυνατότητα αναστοχασμού και ελέγχου της αποκτηθείσας γνώσης για τους εκπαιδευόμενους ενίσχυσε την αυτονομία τους.

Και σε αυτήν την περίπτωση εμφανίστηκε το ίδιο έλλειμμα με τον προηγούμενο άξονα, αυτό της λειτουργίας της κοινωνικής ομάδας.

Άξονας Ζ: “Στοχοθεσία”

Η στοχοθεσία χαρακτηρίστηκε σαφής και επαρκώς ορισμένη, ενώ θεωρήθηκε χρήσιμη σχεδόν από σύνολο των ερωτηθέντων. Βέβαια, υπήρξε και η άποψη ότι η παρουσία μη προσδοκώμενων αποτελεσμάτων (εκτός στόχου) μπορεί να “προωθήσει με ενδιαφέροντα τρόπο τη μάθηση!”

Η παρακίνηση σε επίπεδο γνώσεων χαρακτηρίστηκε ως ολοκληρωμένη καθώς θεωρήθηκε επαρκής, με σωστή δόμηση και αποπνέει σιγουριά.

Σε επίπεδο στάσεων το Ε.Υ. ενίσχυσε θετικές στάσεις απέναντι στη διδασκαλία των Φ.Ε. ενώ ακόμα και στις περιπτώσεις που θεωρήθηκε ότι δεν έπαιξε ρόλο, η αιτιολογία ήταν ότι η θετική στάση υπήρχε ήδη, άρα δεν προστέθηκε κάτι.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων το Ε.Υ. ανέπτυξε και ενίσχυσε τις δεξιότητες των εκπαιδευόμενων σχετικά με πειραματικές δραστηριότητες (πραγματικές ή εικονικές) αλλά και τον χειρισμό καθημερινών υλικών κατά την εκτέλεση τους. Ωστόσο ζητήθηκε ο εμπλουτισμός του Ε.Υ. με ακόμα περισσότερες. Στην περίπτωση που αναφέρθηκε ότι δεν έπαιξε κάποιο ρόλο σχετικά με τις δεξιότητες, η αιτιολογία ήταν ίδια με της προηγούμενης περίπτωσης, δηλ., ότι οι συγκεκριμένες δεξιότητες ούτως η άλλως προϋπήρχαν.

Άξονας Η: “Εφαρμογή αρχών πολυμεσικής μάθησης”

Πολυμεσική Αρχή:

Το αποτέλεσμα του συνδυασμού πολυμέσων & κειμένου χαρακτηρίστηκε χρήσιμο και ευχάριστο, καθώς βοήθησε τους εκπαιδευόμενους να κατανοήσουν δύσκολες έννοιες και να εμπλακούν εφαρμόζοντας τη θεωρία.

Αρχές τροπικότητας, προσωποποίησης:

Η μορφή και η έκφραση που χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία του Ε.Υ. χαρακτηρίστηκε από την πλειοψηφία ως φιλική, σαφής και κατανοητή, όμως υπήρχε και ένα σημαντικό μέρος παραθέσεων σχετικά με την δυσκολία της επιστημονικής διατύπωσης και της τυποποιημένης γλώσσας. Ειδικότερα προτάθηκε μια μορφή πιο αφηγηματική, με χρήση κάποιου “ήρωα”. Ταυτόχρονα, η γλώσσα που χρησιμοποιείται θεωρείται γενικά απλή και κατανοητή ενώ, σύμφωνα με τους ερωτηθέντες χρησιμοποιήθηκε επιστημονική διατύπωση μόνο όπου ήταν απαραίτητο.

Αρχή συνοχής:

Η πληροφορία που ενσωματώνεται στο κείμενο είναι απόλυτα συναφής με το αντικείμενο.

Αρχή σηματοδότησης:

Οι οδηγίες που υπάρχουν αλλά και η επιπλέον “σήμανση” που περιέχεται στο υλικό χαρακτηρίστηκαν ως ακριβείς και βοηθητικές.

Αρχή της κατάτμησης:

Η δομή του Ε.Υ. σχολιάστηκε πολύ θετικά καθώς συνέβαλε στην άνετη μελέτη, ελκύνοντας και εμπλέκοντας τους εκπαιδευόμενους στην επιμορφωτική διαδικασία.

6.3.3 Σημειώσεις Τηλεδιασκέψεων.

Κατά την διάρκεια της πρώτης τηλεδιάσκεψης έγινε περιγραφή του υλικού και επισήμανση των κυριότερων σημείων που έπρεπε να λάβουν υπόψιν οι επιμορφούμενοι. (στοχοθεσία, λέξεις κλειδιά, βιβλιογραφικές αναφορές, μεθοδολογία εργαστηρίων).

Αυτό κατά δήλωση των επιμορφούμενων (στην δεύτερη τηλεδιάσκεψη) συνέβαλε, σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες οδηγίες να μην εμφανιστούν προβλήματα στην μελέτη του υλικού πράγμα που φάνηκε και από τις καταγραφές των ερωτηματολογίων και ειδικότερα στις απαντήσεις των αξόνων Γ & Δ.

Κατά την δεύτερη τηλεδιάσκεψη παρουσιάστηκαν οι ασύγχρονες δραστηριότητες (σενάρια) που υλοποίησαν οι επιμορφούμενοι με σκοπό να υπάρξει ανατροφοδότηση σε επίπεδο μαθησιακής ομάδας, αλλά και ανταλλαγή απόψεων σχετικά με την εφαρμογή της γνώσης πάνω σε διδακτικές πρακτικές. Ωστόσο η αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης ήταν μερική, καθώς μόνο οι μισοί επιμορφούμενοι θεώρησαν ότι πήραν ανατροφοδότηση από διαδικασίες αλληλεπίδρασης της ομάδας (άξονες Ε & Στ.)

Στην δεύτερη τηλεδιάσκεψη έγινε και άμεση αποτίμηση της διαδικασίας καθώς όλοι οι επιμορφούμενοι κλήθηκαν να εκφράσουν την άποψη και να διατυπώσουν κάποιο σχολιασμό. Τα σημεία που αναδείχθηκαν από τη συζήτηση ήταν:

- Η μεγάλη πυκνότητα πληροφορίας και η σχετική δυσκολία κατανόησης (από περίπου τους μισούς εκπαιδευόμενους) της 1ης Ενότητας (“Τι είναι Φως”) και εν μέρει της 2ης Ενότητας (“Διάθλαση”).
- Η συνολική θετική εντύπωση του χειρισμού και της μορφής του Ε.Υ. Το υλικό ήταν σωστά δομημένο, η κατανομή του σε μικρά “κομμάτια” θεωρήθηκε πολύ βοηθητική, η ενσωμάτωση του πολυμεσικού υλικού σε άμεση σχέση με το κείμενο πολύ πρακτική. Επίσης, η εμφάνισή του χαρακτηρίστηκε ευχάριστη.
- Πρακτικά δεν λήφθηκε καθόλου υπόψιν η λειτουργία του forum.

Από την παρουσίαση των εργασιών αναδείχθηκε ότι:

- Ένα μέρος των εκπαιδευτικών δεν είχαν εμπεδώσει την λογική του “μαζεμένου” και στοχευμένου σεναρίου, καθώς παρουσίασαν προτάσεις που υπερέβαιναν αρκετά το ζητούμενο της μίας ώρας.
- Το γνωστικό και πειραματικό επίπεδο των εκπαιδευτικών συνολικά ήταν υψηλό, όπως και αυτό της χρήσης ψηφιακού υλικού

6.4 Συμπεράσματα

Σε συνδυασμό με την αρχική στοχοθεσία της επιμόρφωσης:

- Κατανοητή παρουσίαση των σχετικών με το αντικείμενο φυσικών εννοιών:

Η εφαρμογή των αρχών της πολυμεσικής μάθησης συνέβαλε στην κατανοητή περιγραφή των εννοιών και την επαρκή τεκμηρίωση της θεωρίας. Ειδικότερα, η

κατάτμηση και η σαφήνεια του κειμένου το οποίο διατυπώθηκε σε απλή γλώσσα, οι παραπομπές και η ενσωμάτωση συναφούς πολυμορφικού υλικού παράλληλα με την σύνδεση με καθημερινά φαινόμενα, αποδείχθηκαν αποτελεσματικές διδακτικές πρακτικές σε συμφωνία και με σχετικές ερευνητικές εργασίες (Σαμαρά 2007, Μανούσου, 2008, Χουλιάρη κ.ά., 2016).

Σε κάποια τμήματα, το περιεχόμενο χαρακτηρίστηκε πυκνό και παραμένει δυσνόητο ενώ η κατά χρήση των εικονικών εργαστηρίων χρειάστηκε σαφέστερη αναφορά στον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Είναι από τα σημεία που χρήζουν βελτίωσης.

- Β. Ενεργός συμμετοχή στην εκπαιδευτική διαδικασία, καλλιέργεια πειραματικών δεξιοτήτων:

Μέσω του αλληλεπιδραστικού υλικού και των δραστηριοτήτων, οι επιμορφούμενοι συμμετείχαν και αυτενέργησαν, αναδεικνύοντας τον συγκεκριμένο τομέα ως ένα από τα ισχυρά σημεία της επιμόρφωσης. Τα συμπεράσματα αυτά έρχονται συμφωνία και την έρευνα του Τσίγκου (2012), σύμφωνα με την οποία τα νέα μέσα συμβάλλουν στην ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευομένων, και στην καλλιέργεια θετικών στάσεων απέναντι στα αντικείμενα της εκπαίδευσης τους.

Η σημασία του εργαστηρίου (εικονικού & πραγματικού) αναδείχθηκε, καθώς παρακίνησε τους εκπαιδευόμενους, συνέβαλε στην κατανόηση των φαινομένων και τους (Zacharia & Anderson, 2003) και αποτέλεσε ένα ελκυστικό περιβάλλον μάθησης. Μάλιστα εκφράστηκε η επιθυμία για μεγαλύτερη έμφαση στην εφαρμογή της επιστημονικής μεθοδολογίας (παρατήρηση – υπόθεση – πειραματισμός - συμπέρασμα)

- Αυτοαξιολόγηση, αποτίμηση της αποκτηθείσας γνώσης:

Οι ενσωμάτωση ερωτήσεων άμεσης ανατροφοδότησης στην θεωρία και η δυνατότητα αυτοαξιολόγησης στο τέλος κάθε ενότητας βοήθησε τους εκπαιδευόμενους να κατανοήσουν και να ενισχύσουν την αυτοπεποίθησή τους (Λιοναράκης & Σπανακά, 2010).

Υπήρξε έλλειμμα σε διαδικασίες ανατροφοδότησης μέσω κοινωνικής ομάδας μάθησης. Αν και η έρευνα δείχνει ότι “μέσω της επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο

δημιουργούνται συνθήκες αμφίδρομης επικοινωνίας επιτρέποντας τη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης” (Αναστασιάδης, 2014), στην παρούσα εργασία δεν λειτούργησε η κοινότητα μάθησης (εξαιρέση οι δια ζώσης συναντήσεις) με αποτέλεσμα οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί να μην ωφεληθούν ιδιαίτερα από μια τέτοια διαδικασία.

- Ενίσχυση αυτονομίας και αυτοπεποίθησης – εφαρμογή στην πράξη:

Ε5. Πιστεύεις ότι η αλληλεπίδραση με το Ε.Υ. σε ενθαρρύνει να ενσωματώσεις την νέα γνώση στην διδασκαλία σου;

Βέβαια
Φυσικά

Ναι, δίνει τροφή για εμπλουτισμό της διδασκαλίας.
Οποσδήποτε!

Σίγουρα τα μαθήματα αυτά βοηθούν το εκπαιδευτικό μου έργο.

Φυσικά και το Ε.Υ. με ενθάρρυνε προς μία τέτοια κατεύθυνση.

Κάποια κομμάτια και κάποιες διαδραστικές ασκήσεις και βίντεο σίγουρα.

Κάποια σημεία της, ασφαλώς.

με ενθαρρύνει σε μεγάλο βαθμό

Εικόνα 29: Απαντήσεις ερωτηματολογίου, σχετικά με την εφαρμογή της αποκτηθείσας γνώσης

Το υλικό μέσω των διαφορετικών επιπέδων εμβάθυνσης και επέκτασης που προσφέρει δίνει την δυνατότητα εξατομικευμένης μελέτης και προσαρμογής στις προσωπικές ανάγκες. Σε συνδυασμό με την αλληλεπίδραση που πρόσφεραν οι εργαστηριακές δραστηριότητες ενίσχυσε την αυτονομία και την αυτοπεποίθηση καθώς οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι θα εφαρμόσουν αντίστοιχες διαδικασίες στην τάξη τους (Εικ.29). Σε αντίστοιχο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουν και οι Αντωνίου & Σίσκος (2004) αναφέροντας ότι οι εκπαιδευτικοί που βιώνουν την ενεργή συμμετοχή και τη συνεργατική μάθηση θέλουν να υιοθετήσουν αντίστοιχες διαδικασίες στην διδασκαλία τους. Επιπλέον όπως αναφέρει και ο Αναστασιάδης (2014) σύμφωνα με την Μουγιάκου κ.ά., (2013), η χρήση της ασύγχρονης πλατφόρμας ενίσχυσε τη εξατομικευμένη διδασκαλία και τους διαφορετικούς ρυθμούς μάθησης, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες των εκπαιδευμένων. Ο συνδυασμός σύγχρονης και ασύγχρονης διαδικασίας προσέφερε την απαραίτητη ευελιξία (Στρίγκας & Τσιμπήρης, 2019, Αναστασιάδης, 2014) και αποτιμήθηκε θετικά από τους συμμετέχοντες.

6.4.1 Αποτίμηση

Όσο αφορά τα προσδοκώμενα αποτελέσματα, τα συμπεράσματα του ερωτηματολογίου αλλά και η συζήτηση με τους εκπαιδευτικούς κατά την διάρκεια της 2ης τηλεδιάσκεψης δείχνουν ότι:

- Σε επίπεδο γνώσεων: Ως ισχυρά σημεία της επιμόρφωσης ξεχώρισαν το πειραματικό μέρος αλλά και το γνωστικό περιεχόμενο γεγονός που σημαίνει ότι, οι *κεντρικοί στόχοι για ενίσχυση του γνωστικού επιπέδου και ανάδειξη του πειραματικού χαρακτήρα των Φ.Ε. επιστημών επιτεύχθηκαν.*
- Σε επίπεδο στάσεων: Οι δηλώσεις σχετικά με τη επιθυμία των εκπαιδευτικών να εφαρμόσουν την αποκτηθείσα γνώση στην τάξη αλλά και η συζήτηση μαζί τους στην διάρκεια της σύγχρονης επικοινωνίας αναδεικνύουν *ενίσχυση μιας θετικής στάσης απέναντι στην διδασκαλία των Φ.Ε.*
- Σε επίπεδο δεξιοτήτων: Η κατασκευή (από τους εκπαιδευόμενους) απλών πειραματικών διατάξεων με καθημερινά υλικά, συνέβαλλε στην *εκμάθηση εργαστηριακών τεχνικών.* Η υιοθέτηση διαδικασιών επιστημονικής μεθοδολογίας καθώς η ικανότητα διοργάνωσης διερευνητικών σεναρίων στις Φ.Ε., *επιτεύχθηκαν εν μέρει.*

Στις απόψεις που διατυπώθηκαν σχετικά με τα πιο αδύνατα σημεία του υλικού, αναφέρονται οι παρατηρήσεις για “ελάφρυνση” των δύο πρώτων ενότητων. Με σκοπό την βελτίωση της παρουσίασης του γνωστικού αντικειμένου προτείνεται η προσθήκη διαδραστικών παιχνιδιών, διαλόγων, ιστοριών κόμικ κ.λ.π. αλλά και ηχητικής αφήγησης. Επιπλέον ζητούνται ακόμα περισσότερα πειράματα!

6.5 Προτάσεις για βελτίωση

Σύμφωνα και με τα συμπεράσματα της προηγούμενης παραγράφου, μια προτεινόμενη βελτίωση ξεκινάει από τις δύο πρώτες ενότητες του Ε.Υ., με τους τίτλους “Τι είναι το Φως” και “Διάθλαση”. Ειδικότερα:

- Η πρώτη ενότητα προτείνεται να χωριστεί σε δύο, με επιμέρους θεματολογία: Α. Η φύση του φωτός. Β. Τα χρώματα.

- Στην ενότητα για την φύση του φωτός προτείνεται η ευρύτερη χρήση διαλόγων σε στυλ “κόμικ” μέσω των οποίων θα γίνεται και η προαιρετική εμβάθυνση στις έννοιες “κβάντο”, “φωτόνιο” αλλά και στα κυματικά χαρακτηριστικά “συχνότητα”, “μήκος κύματος”.
- Μπορούν να ενσωματωθούν επιπλέον κατάλληλα διαδραστικά video, τα οποία θα βοηθούν στην αποσαφήνιση δύσκολων εννοιών.
- Η δεύτερη ενότητα (διάθλαση) θα πρέπει να βελτιωθεί όσον αφορά το μαθηματικό της περιεχόμενο (νόμοι διάθλασης) αν και οι μαθηματικές εκφράσεις από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς χαρακτηρίστηκαν ως αναγκαίες. Μία πρόταση είναι να μεταφερθούν εξ ολοκλήρου σε δεύτερο επίπεδο (layer) μέσω αναδυόμενων σημειώσεων, links κ.λ.π.

Ένα επόμενο σημείο όπου εμφανίστηκε αδυναμία ήταν αυτό των κοινωνικών ομάδων μάθησης. Οι συνθήκες εφαρμογής του υλικού ήταν ιδιαίτερες καθώς η χρονική περίοδος υλοποίησης συνέπεσε μία δύσκολη για τους εκπαιδευτικούς περίοδο (κλείσιμο σχολικής χρονιάς). Όμως, ανεξάρτητα από τις ειδικές συνθήκες θα πρέπει να υποστηριχθεί ο “κοινωνικός” τρόπος λειτουργίας, να οδηγηθούν οι εκπαιδευόμενοι σε συνεργατικές δραστηριότητες και προκληθούν να συμμετέχουν στην κοινότητα μάθησης μέσω συζητήσεων που θα οργανώνονται στο forum .

Η προσθήκη επιπλέον πειραματικών δραστηριοτήτων ή και εκπαιδευτικών παιχνιδιών σχετικά με το φως ως προτάσεις διδασκαλίας σύμφωνα και με την επιθυμία των εκπαιδευτικών θα συμβάλει ακόμα περισσότερο στην αποτελεσματικότητα του υλικού. Ομοίως η δημιουργία μίας φανταστικής ιστορίας / σεναρίου είναι μία καλή ιδέα που θα βοηθήσει στην ακόμα πιο κατανοητή παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.

Κατά την υλοποίηση των ασύγχρονων δραστηριοτήτων από κάποιους εκπαιδευτικούς σημειώθηκε η έλλειψη διακριτής επιστημονικής μεθοδολογίας: παρατήρηση/υπόθεση – πειραματισμός/έλεγχος – συμπέρασμα/γενίκευση. Θα πρέπει να αναδειχθούν περισσότερο τα στάδια και να ενσωματωθούν εμφανώς στις πειραματικές δραστηριότητες.

Η επιμόρφωση απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς οι οποίοι θεωρητικά είναι γνώστες των θεωριών μάθησης και και κατέχουν την ικανότητα της δημιουργίας εκπαιδευτικών σεναρίων και σχεδίων μαθήματος. Ωστόσο θα είναι χρήσιμη η παράθεση κάποιων ενδεικτικών σχεδίων

μαθήματος σε αντικείμενα των Φ.Ε., ως παραδείγματα εφαρμογής των διερευνητικών πρακτικών.

Επίλογος

Η ενσωμάτωση της μεθοδολογίας εξΑΕ στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών της Π.Ε. μέσω της διαδικασίας που περιγράφηκε, αποτιμάται πολύ θετικά. Ο στοχοθεσία επιτεύχθηκε σε μεγάλο βαθμό, και η εφαρμογή των συμπερασμάτων της αποτίμησης αναμένεται να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα της ακόμα περισσότερο.

Η επιμόρφωση πραγματοποιήθηκε σε μια χρονική περίοδο αυξημένου φόρτου εργασίας των εκπαιδευτικών, παρ' όλα αυτά η ευελιξία που πρόσφερε η εξ αποστάσεως επιμόρφωση τους έδωσε την δυνατότητα να την ολοκληρώσουν επιτυχώς.

Οι συνθήκες της πανδημίας και των επακόλουθων περιοριστικών μέτρων που ίσχυαν, είχαν ήδη φέρει τους εκπαιδευτικούς σε επαφή με την διαδικασίες απομακρυσμένης διδασκαλίας, πράγμα που λειτούργησε θετικά στον τρόπο που συμμετείχαν. Επιπλέον αποτελούσαν μία ομάδα σχετικά υψηλού επίπεδου, με ήδη διαμορφωμένη θετική στάση και στην διαδικασία και στις Φ.Ε.

Θα πρέπει να σημειωθεί οι εκπαιδευόμενοι ήταν ενήλικες που συνειδητά επέλεξαν να συμμετέχουν. Η μικρή χρονική διάρκεια της επιμόρφωσης (2 εβδομάδες) καθώς και οι ζωντανές πειραματικές δραστηριότητες βοήθησαν να μην εμφανιστεί έλλειμμα δια ζώσης επικοινωνίας. Επιμορφωτικές διαδικασίες όπως η συγκεκριμένη μπορούν, με κατάλληλη προσαρμογή να λειτουργήσουν υποστηρικτικά σε ομάδες εκπαιδευτικών. Όμως δεν προορίζονται να αντικαταστήσουν τις δια ζώσης επιμορφώσεις (όπως αυτές που διοργανώνονται στο ΕΚΦΕ Χανίων).

Βιβλιογραφία

- Αθανασίου, Α., Μπαλντούκας, Α., & Παναούρα, Ρ. (2014). *Εγχειρίδιο προς εκπαιδευτές ενήλικων*. Πανεπιστήμιο Frederick. <https://tinyurl.com/y2m9qq5m>
- Αναστασιάδης, Π. Σ. (2014). ΤΠΕ και Συνεργατική Δημιουργικότητα στο Σύγχρονο Σχολείο. Στο Παναγιώτης Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης, & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή* (σσ. 1134–1145). Πανεπιστήμιο Κρήτης. <https://tinyurl.com/y2p6ay5v>
- Αναστασιάδης, Π. Σ., & Κωτσίδης, Κ. Μ. (2017). Παιδαγωγικός Σχεδιασμός και Υλοποίηση Εξ αποστάσεως προγράμματος επιμόρφωσης εκπαιδευτικών: Η Αξιοποίηση του web 2.0 στο Σύγχρονο Σχολείο» με έμφαση στη συνεργασία και την δημιουργικότητα. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9(1Α), 116. <https://doi.org/10.12681/icodl.1360>
- Αναστασιάδης, Π. (2007). *Η Διδακτική Αξιοποίηση της Διαδραστικής Τηλεδιάσκεψης στο Σύγχρονο Σχολείο: Κοινωνικο-Εποικοδομιστική Προσέγγιση*. 4ο Διεθνές Συνέδριο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, , Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Αθήνα. <https://tinyurl.com/y2asydqw>
- Αναστασιάδης, Π. (2016). «Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών»: Βασικές Αρχές Σχεδιασμού και Υλοποίησης. *Διεθνές Συνέδριο Για Την Ανοικτή & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 6(1Α), Article 1Α. <https://doi.org/10.12681/icodl.686>
- Αναστασιάδης, Π., & Καρβούνης, Λ. (2010). Απόψεις των μεταπτυχιακών φοιτητών της Θεματικής Ενότητας ΕΚΠ 65 «Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση» για το ρόλο και την αποστολή του Καθηγητή Συμβούλου στο ΕΑΠ. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 6(1,2), 79. <https://doi.org/10.12681/jode.9752>
- Αναστασιάδης, Π., & Σπαντιδάκης, Ι. (2016). Διαδικτυακά Περιβάλλοντα για τους μαθητές της Ελληνόγλωσσης Εκπαίδευσης στη Διασπορά: Βασικές αρχές σχεδιασμού. *Διεθνές*

Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 7(3A), Article 3A.

<https://doi.org/10.12681/icodl.603>

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. <https://doi.org/10.12681/jode.9809>

Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Πανταζής, Γ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α., & Καλκάνης, Γ. (2013a). Φως. Στο Γ. Παπαϊωάννου, Ιωάν/ης Μπάκανος, & Ό. Γαρνέλη (Επιμ.), «Φυσικά» Στ' Δημοτικού: *Ερευνώ και Ανακαλύπτω—Βιβλίο μαθητή (εμπλουτισμένο)* (Αναθεωρημένη Έκδοση). ΙΤΥΕ Διόφαντος. <https://tinyurl.com/y3y8r4mf>

Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Πανταζής, Γ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α., & Καλκάνης, Γ. (2013b). Φως. Στο Γ. Παπαϊωάννου, Ιωάν/ης Μπάκανος, & Ό. Γαρνέλη (Επιμ.), «Φυσικά» Ε' Δημοτικού *Ερευνώ και Ανακαλύπτω—Βιβλίο μαθητή (εμπλουτισμένο)* (Αναθεωρημένη Έκδοση). ΙΤΥΕ Διόφαντος. <https://tinyurl.com/yy57yg99>

Αντωνίου, Π. & Σίσκος, Α. (2004). Μεταπτυχιακές Σπουδές με τη μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, υποστηριζόμενες από τις Νέες Τεχνολογίες, Στο Μ.Γρηγοριάδου, Α.Ράπτης, Σ.Βοσνιάδου, Χ.Κυνηγός (Επιμ.), *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ε.Τ.Π.Ε με θέμα «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, 29 Σεπτεμβρίου - 3 Οκτωβρίου 2004. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών

Βασάλα, Π., & Ανδρεάδου, Δ. (2009). Η υποστήριξη από τους καθηγητές-συμβούλους και τους συμφοιτητές στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Οι απόψεις των αποφοίτων του μεταπτυχιακού προγράμματος «Σπουδές στην Εκπαίδευση» του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 5(2A), 56–70. <https://doi.org/10.12681/icodl.438>

- 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 & Πράξη*, 2014(50–51), 8–22.
- ΕΚΦΕ Χανίων—Απολογισμοί. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 27 Απρίλιος 2020, από <https://ekfechanion.eu/drasthriothtes/apologismoi.html>
- Ζουπίδης, Α. (2012). *Διδασκαλία και μάθηση με τη χρήση μοντέλων φυσικών επιστημών και τεχνολογίας: Εφαρμογή στα φαινόμενα της πλεύσης και της βύθισης* [Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας. Σχολή Παιδαγωγική Φλώρινας. Τμήμα Νηπιαγωγών]. <https://tinyurl.com/yypwczqm>
- Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας*. <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/5826>
- Καραλής, Θ. (2013). *Κίνητρα και Εμπόδια για τη Συμμετοχή των Ενηλίκων στη Δια βίου Εκπαίδευση*. Ινστιτούτο Εργασίας ΓΣΣΕ.
- Κασσέτας, Α. (χ.χ.). *Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών*. Ανακτήθηκε 26 Απρίλιος 2020, από <https://tinyurl.com/y4nleey3>
- Κόκκος, Α. (2005). *Εκπαίδευση Ενηλίκων: Ανιχνεύοντας το πεδίο*. Μεταίχμιο.
- Κουμαράς, Π. (2000). *Πειράματα με Απλά Υλικά* (1η έκδ.). ΟΕΔΒ. <https://tinyurl.com/y6gl25f7>
- Κουτσογιάννης, Δ. (2017, Σεπτέμβριος 25). *Πλαίσιο αρχών για τη δημιουργική αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων στην εκπαίδευση*. esos.gr. <https://tinyurl.com/y4svgn73>
- Κουτσούμπα, Μ. (2016). *Σχεδιάζω δραστηριότητες και ασκήσεις αυτοαξιολόγησης στο εκπαιδευτικό υλικό για αποτελεσματική μάθηση*. Σχεδιασμός & ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού, ΕΑΠ. <https://tinyurl.com/y58257rq>
- Κρητικός, Γ. (2009). Η Έννοια του Επιπέδου Μοντελοποίησης με Χρήση ΤΠΕ στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. *ResearchGate*. 1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο

- «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», Βόλος.
<https://tinyurl.com/yxja89ld>
- Κώτσης, Κ., & Κοτσίνας, Γ. (2011). *Αντιλήψεις Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για το ορατό φως*. (Γ. Κουντουριώτης, Επιμ.; σσ. 533–541). Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών Αγωγής, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. <https://tinyurl.com/y49h9d9b>
- Λιοναράκης, Α. (2001). *Ανοικτή και εξ αποστάσεως πολυμορφική εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μια ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού* (Α. Λιοναράκης, Επιμ.). Προπομπός. <https://tinyurl.com/y6oa4azw>
- Λιοναράκης, Α., & Σπανακά, Α. (2010). Η Βελτιωτική Αξιολόγηση στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 6(1,2), 195–200. <https://doi.org/10.12681/jode.9760>
- Μανούσου, Ε. (2008). *Προδιαγραφές παιδαγωγικού πλαισίου για την εφαρμογή πολυμορφικής, συμπληρωματικής εξ αποστάσεως περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, σε μαθητές πρωτοβάθμιας, ολιγοθέσιων και απομακρυσμένων σχολείων της Ελλάδας* [ΕΑΠ]. <https://tinyurl.com/y8nrnwsb>
- Μανταδάκης, Ε., & Παπαβασιλείου, Ε. (2013). Εκπαιδευτικό λογισμικό στις φυσικές επιστήμες. *Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων*, 25, 167–185.
- Μικρόπουλος, Α. (2007). *Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση*. <https://tinyurl.com/n2l6bs4>
- Μουζάκης, Χ. (2006). Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην εκπαίδευση ενηλίκων— Παραδείγματα και περιπτώσεις εφαρμογής. Στο *Εκπαίδευση Ενηλίκων*. Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων Γενική Γραμματεία Εκπαίδευσης Ενηλίκων Ινστιτούτο Διαρκούς Εκπαίδευσης Ενηλίκων Εκπαίδευση Ενηλίκων. <https://tinyurl.com/y25srog2>
- Νικολού, Α. (2017). *Δημιουργία περιβάλλοντος διεπαφής σε ένα σύστημα συγχρονικής λήψης και απεικόνισης δεδομένων γενικού σκοπού*. ΠΤΔΕ, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

- Πανταζή, Γ., & Τσαπαρλής, Γ. (2011). *Μπορούν κατάλληλες διδακτικές προσεγγίσεις να προωθήσουν την εννοιολογική αλλαγή; Ανασκόπηση επιλεγμένης βιβλιογραφίας επί της κατανόησης της κινηματικής στη μέση εκπαίδευση*. 372–381.
- Πρόγραμμα Εκπαίδευσης Επιμορφωτών Β' Επιπέδου ΤΠΕ στα ΠΑΚΕ - Κανονιστικό Πλαίσιο Συμμετοχής Εκπαιδευόμενων*. (2018). ΙΤΥΕ Διόφαντος, Διεύθυνση Επιμόρφωσης και Πιστοποίησης.
- Ραλλιάς, Δ., & Αναστασιάδης, Π. (2015). Δημιουργία διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού με την μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 8(3Α), Article 3Α. <https://doi.org/10.12681/icodl.48>
- Σαμαρά, Χ. (2007). *Μοντελοποίηση και ανάπτυξη πολυμεσικού συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης με χρήση αντικειμένων μάθησης και δυνατότητες προσαρμογών στο χώρο του διαδικτύου* [Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής]. <https://doi.org/10.12681/eadd/14795>
- Σκουμιάς, Μ. (2012a). *Αντιλήψεις των μαθητών για έννοιες των Φυσικών Επιστημών και διδακτική τους αντιμετώπιση*. <https://tinyurl.com/y52np6b8>
- Σκουμιάς, Μ. (2012b). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης. <https://tinyurl.com/y4wv4juo>
- Σοφός, Α., Κώστας, Α., & Παράσχου, Β. (2015). Εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Στο *Online εξ αποστάσεως εκπαίδευση* (σσ. 38–62). <https://tinyurl.com/y2bgoev6>
- Σοφός, Α., & Κρον, F. (2010). Αποδοτική διδασκαλία με τη χρήση μέσων. Στο *Αποδοτική διδασκαλία με τη χρήση μέσων: Από τα πρωτογενή και προσωπικά στα τεταρτογενή και ψηφιακά μέσα* (1η έκδ., σσ. 136–138). Γρηγόρης. <https://tinyurl.com/y2goevwp>
- Σπανακά, Α. (2013). *Σύντομες Προδιαγραφές Συγγραφής Εκπαιδευτικού Υλικού εξ αποστάσεως εκπαίδευσης: Σημεία Προσοχής*. ΕΑΠ - Εργαστήριο Εκπαιδευτικού Υλικού και εκπαιδευτικής μεθοδολογίας, Πάτρα. <https://tinyurl.com/y6qyllzi>

- Σπανακά, Α. (2016). Σχεδιασμός ανάπτυξη και αξιοποίηση εκπαιδευτικού υλικού στην εξΑΕ.
Στο *Υλικό Επιμόρφωσης για την ΑεξΑΕ*. ΕΑΠ. <https://tinyurl.com/yxrzu3mc>
- Σπύρτου, Ά., Νάρη, Ε., & Δημητριάδου, Κ. (2014). Εξ αποστάσεως εκπαίδευση εκπαιδευτικών για τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας στις Φυσικές Επιστήμες. *Υποστηρίζοντας την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών*, 23.
- Σταυρίδου, Ε. (2011). Ειδικό μέρος ΠΕ04 Φυσικών Επιστημών. Στο Παναγιώτης Αναστασιάδης, *Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών: τ. Β. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο*. <https://tinyurl.com/y55ed48v>
- Στρίγκας, Κ., & Τσιμπήρης, Α. (2019). Εξ αποστάσεως Επιμόρφωση Δασκάλων. Εφαρμογή, Στατιστική Ανάλυση και Αποτίμηση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 15(1), 241-267. doi:<http://dx.doi.org/10.12681/jode.19604>
- Στύλος, Γ., Κώτσης, Κ., & Εμβαλωτής, Α. (2018). Στάσεις και πεποιθήσεις εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για το περιεχόμενο και τη διδασκαλία της Φυσικής στο Δημοτικό Σχολείο. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 11(1), 1–14.
- Τσίγκου, Α. (2012). Οπτικός εγγραμματοσμός μαθητών δημοτικού με τη χρήση συνεργατικού περιβάλλοντος μάθησης (wiki). Στο Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής». Φλώρινα, 20- 22 Απριλίου 2012 (σσ. 367-372). Ανακτήθηκε Δεκέμβριος 22, 2020, από <http://didinfo2012.web.uowm.gr/35-367-372.pdf>
- Χουλιάρη, Ξ., Λιοναράκης, Α., & Σπανακά, Α. (2016). Η έννοια της πολυμορφικότητας στο εξΑΕ διδακτικό υλικό: Θεώρηση, σχεδιασμός, ζητήματα εφαρμογής. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 6(1Α), Article 1Α. <https://doi.org/10.12681/icodl.767>
- Ψύλλος, Δ. (2007). *Μοντέλα και κόσμοι στους εικονικούς χώρους*. Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση, Θεσσαλονίκη. <https://tinyurl.com/y5o8kbdv>

- Aalderen-Smeets, S. I. van, Molen, J. H. W. van der, & Asma, L. J. F. (2012). Primary teachers' attitudes toward science: A new theoretical framework. *Science Education*, 96(1), 158–182. <https://doi.org/10.1002/sci.20467>
- Aguirre, J. M., & Haggerty, S. M. (1995). Preservice teachers' meanings of learning. *International Journal of Science Education*, 17(1), 119–131. <https://doi.org/10.1080/0950069950170109>
- Boshier, R., & Collins, J. B. (1985). The Houle Typology After Twenty-Two Years: A Large-Scale Empirical Test: *Adult Education Quarterly*. <https://doi.org/10.1177/0001848185035003001>
- Cross, K. P. (1981). *Adults as Learners. Increasing Participation and Facilitating Learning*.
- Day, D., & Lloyd, M. (2007). Affordances of online technologies: More than the properties of the technology. *Australian Educational Computing*, 22.
- Driver, R. (1985). *Children's Ideas in Science*. McGraw-Hill Education (UK).
- Dron, J., & Anderson, T. (2014). *Teaching crowds: Learning and social media*. AU Press.
- Finkelstein, N. D., Adams, W. K., Keller, C. J., Kohl, P. B., Perkins, K. K., Podolefsky, N. S., Reid, S., & LeMaster, R. (2005). When learning about the real world is better done virtually: A study of substituting computer simulations for laboratory equipment. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 1(1), 010103. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.1.010103>
- Holmberg, B. (2002). *Εκπαίδευση εξ αποστάσεως. Θεωρία & Πράξη* (1η έκδ.). Έλλην. <https://tinyurl.com/y6bvp4bo>
- Holmberg, B. (2005). *Theory and Practice of Distance Education*. <https://tinyurl.com/y2jymg5f>
- Houle, C. O. (1961). *The inquiring mind*. University of Wisconsin Press.
- Keegan, D. (1996). *Foundations of Distance Education* (3ο έκδ.). Routledge.
- Keegan, D., & Μελίστα, Α. (2001). Εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Στο *Οι βασικές αρχές της ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης* (σσ. 38–62). Μεταίχμιο.

- Keller, M. M., Neumann, K., & Fischer, H. E. (2017). The impact of physics teachers' pedagogical content knowledge and motivation on students' achievement and interest. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(5), 586–614. <https://doi.org/10.1002/tea.21378>
- Knowles, M. S. (1970). *The Modern Practice of Adult Education, Andragogy versus Pedagogy* (τ. 7). Association Press. <https://tinyurl.com/yymp8olb>
- Knowles, M. S., Holton, E. F., & Swanson, R. A. (2005). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development* (6th ed). Elsevier.
- Krippendorff, K. (1989). Content Analysis. *International Encyclopedia of Communication*, 403–407.
- Marshall, J. A., & Dorward, J. T. (2000). Inquiry experiences as a lecture supplement for preservice elementary teachers and general education students. *American Journal of Physics*, 68(S1), S27–S36. <https://doi.org/10.1119/1.19516>
- Mayer, R. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.17169/fqs-1.2.1089>
- Mezirow, J. (1991). *Transformative Dimensions of Adult Learning*. Jossey-Bass, 350 Sansome Street, San Francisco, CA 94104-1310 (\$27).
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496. <https://doi.org/10.1002/tea.20347>
- Moore, M. (1997). Theory of transactional distance. Στο D. Keegan (Επιμ.), *Theoretical Principles of distance education* (σσ. 22–38). Routledge.

- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections* ((a report to the Nuffield Foundation). London: The Nuffield Foundation.
<https://tinyurl.com/yxe4he2l>
- Race, P. (1999). Ο σχεδιασμός των ασκήσεων αυτοαξιολόγησης και των ανατροφοδοτήσεων. Στο *Το εγχειρίδιο της Ανοικτής Εκπαίδευσης* (σσ. 61–65). Μεταίχμιο.
<https://tinyurl.com/y2exxdb8>
- Rogers, A. (1999). *Η Εκπαίδευση Ενηλίκων* (Μ. Παπαδοπούλου & Μ. Τόμπρου, Μτφ.). Μεταίχμιο. <https://tinyurl.com/y62yb2vr>
- Science performance (PISA)*. (2018). [Data set]. OECD. <https://doi.org/10.1787/91952204-en>
- Soulios, I., & Psillos, D. (2016). Enhancing student teachers' epistemological beliefs about models and conceptual understanding through a model-based inquiry process. *International Journal of Science Education*, 38(7), 1212–1233.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1186304>
- Sypsas, A., Paxinou, E., & Kalles, D. (2020). Reviewing inquiry-based learning approaches in virtual laboratory environment for science education. *Διεθνές Συνέδριο Για Την Ανοικτή & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 10(2Α), 74–89.
<https://doi.org/10.12681/icodl.2288>
- Taramopoulos, A., & Psillos, D. (2017). Complex phenomena understanding in electricity through dynamically linked concrete and abstract representations: Complex phenomena understanding. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(2), 151–163.
<https://doi.org/10.1111/jcal.12174>
- Tough, A. M., Ontario Institute for Studies in Education, & Department of Adult Education. (1968). *Why adults learn; a study of the major reasons for beginning and continuing a learning project*. Dept. of Adult Education Ontario Institute for Studies in Education.
- Weber, R. P. (1990). *Basic Content Analysis*. SAGE Publications.
- Wion, D. F. (2008). *GIREFAD Télé-université de l'UQAM (Quebec) Canada*. 6.



Νικόλαος Αναστασάκης, Σχεδιασμός, Υλοποίηση Και Αποτίμηση Εξ
Αποστάσεως Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
Για Την Διδασκαλία Της Φυσικής: Η Ενότητα «Φως - Στ' Δημοτικού»

Zacharia, Z., & Anderson, O. R. (2003). The effects of an interactive computer-based simulation prior to performing a laboratory inquiry-based experiment on students' conceptual understanding of physics. *American Journal of Physics*, 71(6), 618–629.
<https://doi.org/10.1119/1.1566427>

Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο Διερεύνησης

...σχετικά με την διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, στο Δημοτικό.

Διερευνητικό ερωτηματολόγιο

Φύλο

Ηλικία

Προϋπηρεσία (έτη)

1-5 5-10 10-20 >20 άλλο (π.χ. αναπληρωτής)

επιλέξτε

1. Αν θέλατε να κατατάξετε το επίπεδο των γνώσεών σας σχετικά με τα αντικείμενα των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.), θα επιλέγατε:

χαμηλό μάλλον χαμηλό ενδιάμεσο επαρκές υψηλό

επιλέξτε

2. Χαρακτηρίζοντας τα αντικείμενα και τις έννοιες των Φ.Ε. (από την πλευρά της δικής σας κατανόησης), τι θα επιλέγατε;

Ακατανόητα Δυσνόητα Μέτριας δυσκολίας Κατανοητά Οικεία

επιλέξτε

3. Ποια πιστεύετε ότι είναι η αντίστοιχη άποψη των παιδιών για τα αντικείμενα αυτά;

ακατανόητα δυσνόητα μέτριας δυσκολίας κατανοητά οικεία

επιλογή

4. Για την εισαγωγή σας στο Παιδαγωγικό Τμήμα της Τριτοβάθμιας Εκπ/σης εξεταστήκατε σε μαθήματα:

Μόνο "Θεωρητικού" Περιεχομένου Κυρίως "Θεωρητικού" Περιεχομένου Συνδυασμός θετικού και θεωρητικού Περιεχομένου Κυρίως "Θετικού" Περιεχομένου Μόνο "Θετικού" Περιεχομένου

επιλογή

5. Ανατρέχοντας στο παρελθόν και την μαθητική σας ζωή, πως θα χαρακτηρίζατε τις αναμνήσεις σας σχετικά με τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών;

αρνητικές μάλλον αρνητικές αδιάφορες μάλλον θετικές θετικές
επιλογή

6. Πως θα χαρακτηρίζατε την διδακτική μέθοδο που εφαρμόζαν για τις Φ.Ε. οι δάσκαλοι/ες που είχατε στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού;

αναποτελεσματική μη ελκυστική αδιάφορη ελκυστική αποτελεσματική
επιλογή

7. Θεωρείτε ότι οι γνώσεις που αποκτήσατε στο Πανεπιστήμιο για να διδάξετε Φ.Ε. στο Δημοτικό Σχολείο ήταν:

περιορισμένες ανεπαρκείς βασικές επαρκείς πλήρεις
επιλογή

8. Ο εργαστηριακός εξοπλισμός στο σχολείο που υπηρετείτε είναι

ανύπαρκτος υποτυπώδης ελλιπής ικανοποιητικός πλήρης
επιλογή

9. "Εκτός από τις υποδομές, επιπρόσθετοι παράγοντες όπως το εκπαιδευτικό δυναμικό του σχολείου, το κοινωνικό περιβάλλον, η γεωγραφική του θέση, παίζουν ρόλο στις παιδαγωγικές / διδακτικές προσεγγίσεις". Ποια είναι ή θέση σας για αυτήν την άποψη;

Διαφωνώ Μάλλον διαφωνώ Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ Μάλλον συμφωνώ Συμφωνώ
επιλογή

10. Η δυναμικότητα του σχολείου σας είναι (αριθμός εκπαιδευτικών):

1-2 3-5 6-8 9-12 >12
επιλογή

11. Γνωρίζετε την ύπαρξη των ΕΚΦΕ (Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών);

	Ναι, έχω 'Όχι. ακούσει από συναδέλφους	Το έχω επισκεφθεί με την τάξη μου	Ναι, έχω συμμετάσχει επιμορφωτικές δραστηριότητες	Ναι, έχουμε πλήρη συνεργασία (επιμορφώσεις, επισκέψεις, εκδηλώσεις)
επιλογή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Έχετε παρακολουθήσει (έστω και δειγματικές) διδακτικές όπου εφαρμόζονται διερευνητικά, συνεργατικά, επικοινωνιακά κ.λ.π. μοντέλα μάθησης, ή χρησιμοποιούνται εργαστηριακές δραστηριότητες;

	Ποτέ	Ως μαθητής/τρια	Ως φοιτητής/τρια	Σε επιμόρφωση	...αλλού
επιλογή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Κατά τη γνώμη σας, η εναλλακτική διδακτική προσέγγιση του μαθήματος "Φυσικά" με μεθόδους όπως αυτές που αναφέρονται στην προηγούμενη ερώτηση:

	είναι ανέφικτη	δεν χρειάζεται	κάποιες φορές μπορεί να βοηθήσει	είναι χρήσιμη	είναι απαραίτητη
επιλογή	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Ποια είναι η άποψή σας για τα σχολικά εγχειρίδια που χρησιμοποιείτε στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών;

	Αρνητική	Μάλλον αρνητική	Ουδέτερη	Μάλλον θετική	Θετική
επιλογή	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Από παρακάτω μαθήματα, επιλέξτε αυτά με τα οποία αισθάνεστε πιο "άνετα" κατά την διδασκαλία τους; *

<input type="checkbox"/> Γεωγραφία	<input type="checkbox"/> Θρησκευτικά	<input type="checkbox"/> Κοιν./πολ.αγωγή
<input type="checkbox"/> Φυσικά	<input type="checkbox"/> Γλώσσα	<input type="checkbox"/> Ιστορία
<input type="checkbox"/> Μαθηματικά		

16. Πόσο συχνά ενσωματώνετε εργαστηριακές δραστηριότητες στην διδασκαλία των αντικειμένων που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες;

	Ποτέ	Σπάνια	Κάποιες φορές	Αρκετές φορές	Πολύ συχνά
επιλογή	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. "Οι εργαστηριακές δραστηριότητες πρέπει να αποτελούν μέρος της διδασκαλίας των μαθημάτων Φυσικών Επιστημών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση". Ποια είναι η γνώμη σας για την συγκεκριμένη άποψη;

Διαφωνώ Μάλλον διαφωνώ Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ Μάλλον συμφωνώ Συμφωνώ

επιλογή

18. Θεωρείτε ότι η εργαστηριακή διδασκαλία στο μάθημα "Φυσικά" του Δημοτικού πρέπει να γίνεται από εκπαιδευτικούς της αντίστοιχης ειδικότητας;

Διαφωνώ Μάλλον διαφωνώ Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ Μάλλον συμφωνώ Συμφωνώ

επιλογή

19. Πόσο πιθανό είναι να πραγματοποιήσετε κάποια εργαστηριακή δραστηριότητα κατά την διδασκαλία των "Φυσικών" μέχρι το τέλος της σχολικής χρονιάς;

Απίθανο Μάλλον όχι Ίσως Αρκετά πιθανό Σίγουρο

επιλογή

20. Ποια από τις παρακάτω καταστάσεις θα ταίριαζε περισσότερο με την διάθεση σας όταν διδάσκετε αντικείμενα σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες;

Άγχος/Φόβος Ανασφάλεια Τίποτα ιδιαίτερο Ενδιαφέρον/Πρόκληση Ενθουσιασμός

επιλογή

21. Σχετικά με την επιμόρφωση δασκάλων σε αντικείμενα των ΦΕ, θεωρείτε ότι:

Δεν χρειάζεται Μάλλον δεν χρειάζεται Κάποιες φορές χρειάζεται Είναι χρήσιμη Είναι απαραίτητη

επιλογή



22. Θα συμμετείκατε σε εξ Αποστάσεως Επιμόρφωση (εξΑΕ) σχετικά με διδακτικά αντικείμενα (ενότητες) των "Φυσικών"

Όχι Μάλλον όχι Ίσως Μάλλον ναι Ναι

επιλογή

23. Σημειώστε μια πρόταση (έως 20 λέξεις) που αναδεικνύει την άποψη σας σχετικά με την παρακολούθηση επιμορφωτικών σεμιναρίων και ημερίδων για τις Φ.Ε., από εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης *

22.1. Ποια θεωρείτε ως σημαντικότερα πλεονεκτήματα της μεθόδου εξΑΕ;

- ευελιξία χρόνου
- εκπαίδευση στο οικείο περιβάλλον
- ευελιξία στον προγραμματισμό
- επιλογή προσωπικού ρυθμού μελέτης
- χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων

Create your own automated PDFs with [JotForm PDF Editor](#)

4
 Remove Branding

- δυνατότητα εμβάθυνσης/εστίασης ανάλογα με τις προσωπικές ανάγκες

άλλο (σημειώστε...)

22.2. Ποια θεωρείτε ως σημαντικότερα μειονεκτήματα μιας μεθόδου εξΑΕ;

- χρήση Η/Υ και ειδικών λογισμικών
- περιβάλλον "εικονικής τάξης"
- "χαλαρό" περιβάλλον μάθησης
- αδυναμία χρήσης εργαστηρίου
- απομόνωση στο οικείο περιβάλλον
- τυποποιημένη διδακτική διαδικασία

άλλο (σημειώστε...)

22.3. Αν παρακολουθούσατε εξΑΕ ώστε να προετοιμαστείτε κατάλληλα για την διδασκαλία μιας υποενότητας στο μάθημα των Φυσικών, ποια διάρκεια θεωρείτε ότι θα ήταν καλύτερα "διαχειρίσιμη" εκ μέρους σας;

	Χωρίς τηλεδιασκέψεις	1 τηλεδιάσκεψη	2 τηλεδιασκέψεις	3-4 τηλεδιασκέψεις
1 Εβδομάδα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Εβδομάδες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 Εβδομάδες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Παράρτημα Β: Ερωτηματολόγιο Αποτίμησης

Ερωτηματολόγιο αποτίμησης Ε.Υ.

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

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




Διπλωματική Εργασία

"Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εξ αποστάσεως επιμόρφωσης εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την διδασκαλία της Φυσικής: Η ενότητα «Φως - Στ' Δημοτικού»."

Επιβλέπων καθηγητής: Ευάγγελος Παπαβασιλείου

Υπεύθυνος έρευνας: Αναστασάκης Νικόλαος

Create your own automated PDFs with [JotForm PDF Editor](#)



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 να αποτιμηθεί η υποστήριξη που παρέιχε στον εκπαιδευόμενο κατά τη μαθησιακή διαδικασία. 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.

Εκτιμώμενος χρόνος για την συμπλήρωση είναι 30 λεπτά.

Ευχαριστώ πολύ για τη συμμετοχή σας.

Ο Υπεύθυνος Έρευνας:

Αναστασάκης Νικόλαος



© 2020 Πανεπιστήμιο Κρήτης | Ε.Δι.Β.Ε.Α. All rights reserved

Δημογραφικά στοιχεία

1. Φύλλο

Option 2

2. Ηλικία

Option 2

3. Χρόνια Προϋπηρεσίας

Option 2

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

Option 2

5. Χρησιμοποιείτε τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη;

Option 2

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

Option 2

7. Είστε εξοικειωμένοι με τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού το οποίο έχει σχεδιαστεί με τη μέθοδο της ΕξΑΕ;

Option 2

© 2020 Πανεπιστήμιο Κρήτης | Ε.Δι.Β.Ε.Α. All rights reserved

Ακολουθούν ερωτήσεις στις οποίες καλείσαι να απαντήσεις με μία σύντομη πρόταση. Αν και έγινε προσπάθεια σύμπτυξης κάποιων ερωτησεων, οι άξονες της έρευνας είναι αρκετοί με αποτέλεσμα ο εκτιμώμενος χρόνος ενασχόλησης σου να εκτιμάται σε 30 λεπτά.

Αν σε ενδιαφέρουν πληροφορίες για την "πολυμεσική μάθηση", μπορείς να βρεις [εδώ](#).

Ευχαριστώ εκ των προτέρων για την συμμετοχή σου.

N.A.

A. Επιστημονική συνοχή / Τεκμηρίωση του Εκπαιδευτικού Υλικού (Ε.Υ.).

A1. "Οι βιβλιογραφικές αναφορές που συνοδεύουν το θεωρητικό μέρος του Ε.Υ. έχουν ποικιλία (βιβλία, επιστημονικά περιοδικά κ.λ.π) και το τεκμηριώνουν επαρκώς". Ποια είναι η άποψη σου;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

A2. Θεωρείς ότι το Ε.Υ. σου παρέχει τη δυνατότητα για περαιτέρω μελέτη και αναζήτηση πληροφοριών σε διάφορες πηγές;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

A3. Κατά τη γνώμη σου, το Ε.Υ. σου δίνει επαρκώς τη δυνατότητα πειραματισμού και εφαρμογής της θεωρίας;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

© 2020 Πανεπιστήμιο Κρήτης | Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α. All rights reserved

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

B1. Πως θα χαρακτήριζες το ύφος γραφής του Ε.Υ; (διατύπωση, γλώσσας, σαφήνεια κ.λ.π.)

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

B2. Ποια είναι η άποψη σου σχετικά με την περιγραφή/παρουσίαση των σχετικά δύσκολων φυσικών εννοιών που περιέχει στο διδακτικό αντικείμενο; ("εκλαΐκευση"...)

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

B3. Σχολίασε το Ε.Υ. σχετικά με την πυκνότητα πληροφοριών που περιέχει.

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

B4. Πως θα χαρακτήριζες το Ε.Υ. ως προς την αναγνωσιμότητά του; (μέγεθος κειμένων, τμηματική παρουσίαση στην οθόνη, εμπλουτισμός με εικόνες, σχήματα, video...)

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Γ. Ευχρηστία του Ε.Υ.

Γ1. Σχολίασε την μορφή του Ε.Υ (μορφή και διευθέτηση χειριστηρίων αναδύομενα παράθυρα, εικονίδια κ.λ.π.) και την συμβολή της στην άνετη πλοήγηση και αλληλεπίδραση μ' αυτό.

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Γ2. Οι περιεχόμενοι υπερσύνδεσμοι ήταν λειτουργικοί;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

© 2020 Πανεπιστήμιο Κρήτης | Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α. All rights reserved

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

Δ1. Πως κρίνεις τις οδηγίες για την μελέτη του Ε.Υ.;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Δ2. Πως σχολιάζεις τη μορφοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού σχετικά με την ανάδειξη των σημαντικών σημείων (π.χ. υπογραμμίσεις, τονισμοί στο κείμενο κλπ), και την εμφάνιση επεξηγηματικών σχολίων;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Δ3. Κατά την μελέτη του Ε.Υ. αισθάνθηκες την ανάγκη για επιπλέον υποστήριξη/καθοδήγηση;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

© 2020 Πανεπιστήμιο Κρήτης | E.ΔΙ.Β.Ε.Α. All rights reserved

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

E1. Είχες επαρκώς τη δυνατότητα να αυτενεργήσεις, να προβληματιστείς και να λειτουργήσεις με τον "δικό σου τρόπο" κατά την αλληλεπίδραση με το Ε.Υ.;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

E2. Η αλληλεπίδραση με το Ε.Υ. ήταν τέτοια ώστε να σου δώσει δυνατότητα να εμβαθύνεις και να εμπλουτίσεις τις γνώσεις σου; (ανάλογα με το προσωπικό σου ενδιαφέρον)

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

E3. Σε ποιο βαθμό κατευθύνθηκες από το Ε.Υ. ώστε να λειτουργήσεις ως μέλος μιας κοινωνικής ομάδας; (με συγκεκριμένες γνωστικές ανάγκες και προσδοκίες)

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

E4. Θεωρείς ότι ο υπήρχε η απαραίτητη αλληλεπίδραση με το Ε.Υ. ώστε να ενισχυθεί η αυτοπεποίθησή σου σχετικά με την διδασκαλία του αντικειμένου της επιμόρφωσης;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

E5. Πιστεύεις ότι η αλληλεπίδραση με το Ε.Υ. σε ενθαρρύνει να ενσωματώσεις την νέα γνώση στην διδασκαλία σου;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

© 2020 Πανεπιστήμιο Κρήτης | E.ΔΙ.Β.Ε.Α. All rights reserved

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

Στ1. Πως σχολιάζεις την δυνατότητα αυτοαξιολόγησης που παρείχε το Ε.Υ.;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Στ2. Ποια είναι η γνώμη σου για την ανατροφοδότηση που είχες μέσω του Ε.Υ.;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Στ3. Υπήρξε επικοινωνία/ανταλλαγή απόψεων με τα μέλη της ομάδας, με στόχο την ανατροφοδότηση σου;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Στ4. Ποια είναι η άποψη σου σχετικά με την αποτελεσματικότητα του Ε.Υ. στην ενθάρρυνση της αυτόνομης και κριτικής σκέψης

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

© 2020 Πανεπιστήμιο Κρήτης | Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α. All rights reserved

Ζ. Σκοπός / Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Z1. Η διατύπωση του σκοπού και των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων κάθε διδακτικής ενότητας ήταν επαρκώς σαφής και ευδιάκριτη;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Z2. Κατά πόσο θεωρείς ότι η διατύπωση της στοχοθεσίας κάθε ενότητας σε παρακίνησε σε επίπεδο:

Z2α. γνώσεων για το αντικείμενο

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Z2β. στάσεων απέναντι στην διδασκαλία των Φ.Ε.

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Z2γ. δεξιοτήτων;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Z3. "Η γνώση των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων βοηθάει στον αυτοέλεγχο της προόδου του εκπαιδευόμενου". Ποια είναι η γνώμη σου;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

© 2020 Πανεπιστήμιο Κρήτης | Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α. All rights reserved

Η. Το Ε.Υ. έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης

H1. Πως σχολιάζεις τον συνδυασμό κειμένου - πολυμέσων και την μορφοποίηση τους, κατά την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

H2. Πως σχολιάζεις την αφηγηματική μορφή του Ε.Υ.;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

H3. Θεωρείς ότι το Ε.Υ. περιέχει πληροφορίες (εικόνες, ήχους, λεζάντες κ.λ.π.) μη σχετικές με το γνωστικό αντικείμενο;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

H4. Πως χαρακτηρίζεις την "γλώσσα" που χρησιμοποιήθηκε στα κείμενα του Ε.Υ.; (φιλικότητα, αμεσότητα κ.λ.π.)

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

H5. Πως κρίνεις τις οδηγίες υλοποίησης των δραστηριοτήτων;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

H6. Πως σχολιάζεις την δομή του Ε.Υ. (κατάταξη σε ενότητες, μέγεθος ενοτήτων, μέγεθος κειμένων...)

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

© 2020 Πανεπιστήμιο Κρήτης | E.D.I.B.E.A. All rights reserved

Θ. Γενικές επισημάνσεις

Θ1. Ποια πιστεύεις ότι είναι τα τρία πιο δυνατά στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού;

Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Θ2. Γράψε έως τρεις αλλαγές που προτείνεις προκειμένου να βελτιωθεί το εκπαιδευτικό υλικό.


Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

Θ3. Μπορείς αν θέλεις να γράψεις κάποιο σχόλιο ή παρατήρηση που δεν καλύφθηκε από τα προηγούμενα ερωτήματα.


Vestibulum sed magna at nunc commodo placerat. Praesent blandit. Nam nulla.

© 2020 Πανεπιστήμιο Κρήτης | E.D.I.B.E.A. All rights reserved

Παράρτημα Γ: Στιγμιότυπα από το [περιβάλλον επιμόρφωσης](#).




100%



Στοιχεία Θεωρίας

1η Ενότητα: "Τι είναι το φως";

- Εισαγωγή
- 1.1: Στοιχεία Θεωρίας
- 1.2: Πειραματικές Δραστηριότητες
 - 1.2.1: Το λευκό φως έχει χρώμα
 - 1.2.2: Τι χρώμα έχουν τα αντικείμενα;
- 1.3: Αυτοαξιολόγηση
- 1.4: Εργαστήριο
- Ανακεφαλαίωση



Νίκος Αναστασάκης, Φυσικός

← 1 / 21 →



100%




Διάθλαση στο νερό

2η Ενότητα: Διάθλαση

- Εισαγωγή
- 2.1: Στοιχεία Θεωρίας
- 2.2: Πειραματικές Δραστηριότητες
 - 2.2.1: Διάθλαση στο νερό
 - 2.2.2: Διάθλαση σε καθημερινά υλικά
- 2.3: Αυτοαξιολόγηση
- 2.4: Εργαστήριο
- Ανακεφαλαίωση



Τοποθετούμε το αναμμένο λιβανάκι σε ένα κομμάτι αλουμινοχαρτο ή οτιδήποτε άλλο για να επιπλέει, σκεπάζουμε το μπωλ με μία σελίδα χαρτί ώστε να μαζεύεται ο καπνός και απο μία άκρη φωτίζουμε με το laser...



Αναστασάκης Νίκος
Φυσικός, υπ. ΕΚΦΕ Χανίων

100%

παράτιθενται διατάξεις φακών που χρησιμοποιούνται σε γνωστές συσκευές. Περιγράφεται η κατασκευή οπτικών διατάξεων (π.χ φακών και διαφραγμάτων) με χρήση καθημερινών υλικών για εκτέλεση πραγματικών πειραμάτων στο σπίτι.

Το εικονικό εργαστήριο συμπληρώνει και πάλι την θεωρία, βοηθώντας στην διερεύνηση και την οπτικοποίηση του τρόπου σχηματισμού του ειδώλου.


Εκτιμώμενη διάρκεια ενασχόλησης: 2 ώρες.

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

- Σε επίπεδο γνώσεων
 - Θα μπορείς να δώσεις μια απλή ερμηνεία για το πως λειτουργούν οι φακοί.
 - Θα έχεις γνωρίσει τους "συγκλίνοντες" και "αποκλίνοντες" φακούς καθώς και σχετικές έννοιες όπως "εστία", "εστιακή απόσταση", "κύριος άξονας".
- Σε επίπεδο στάσεων
 - Μέσω της οπτικοποίησης, θα αισθάνεσαι μεγαλύτερη οικειότητα με έννοιες της γεωμετρικής οπτικής
- Σε επίπεδο δεξιοτήτων
 - Θα μπορείς να σχεδιάσεις το είδωλο που δημιουργεί ένας συγκλίνοντας φακός
 - Θα είσαι σε θέση να κατασκευάσεις το δικό σου προσωπικό "εργαστήριο" για να πειραματιστείς και να ...παιξεις με το φως.


Λέξεις & φράσεις κλειδιά

συγκλίνοντες φακοί, αποκλίνοντες φακοί, λεπτοί φακοί, αμφικυρτος, αμφίκυκλος, εστιακή απόσταση, οπτικό κέντρο, σχηματισμός ειδώλου, ανεστραμένο είδωλο, φανταστικό είδωλο,

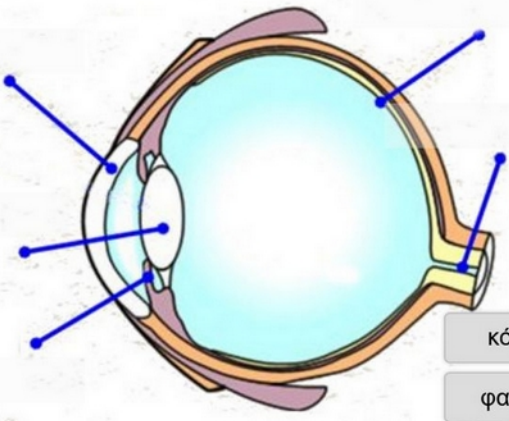


Αναστασάκης Νίκος
Φυσικός, υπ. ΕΚΦΕ Χανίων

100%



Σύρε τις ονομασίες στις κατάλληλες θέσεις




Αμφιβληστροειδής

οπτικό νεύρο


κερατοειδής

κórη

φακός



100%



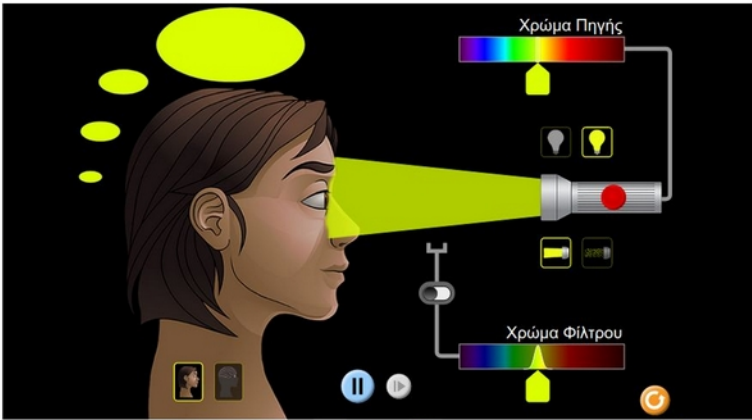
Εργαστήριο οπτικής: Τα χρώματα

Μπορείτε να πειραματιστείτε με τα χρώματα που αντιλαμβάνεται ο εγκέφαλος.

Πρόσθεσε φίλτρα διαφόρων χρωμάτων σε συνδυασμό με τις ακτινοβολίες και μάντεψε τι θα συμβεί...

4η Ενότητα: Όραση


- Εισαγωγή
- 4.1: Στοιχεία Θεωρίας
- 4.2: Πειραματικές Δραστηριότητες
 - 4.2.1: Μια εικόνα παιδική...
 - 4.2.2: Ένα παιχνίδι απο τα παιδιά...
 - 4.2.3: Οφθαλμαπάτη!
 - 4.2.4: Η λειτουργία του ματιού
- 4.3: Αυτοαξιολόγηση
 - 4.3.1: Ερωτήσεις
 - 4.3.2: Οφθαλμαπάτες
- 4.4: Εργαστήριο
 - 4.4.1: Εργαστήριο οπτικής: Το μάτι
 - 4.4.2: Εργαστήριο οπτικής: Τα χρώματα
 - Ανακεφαλαίωση




Έγχρωμη όραση

Μονοχρωματική Πηγή Φίλτρο RGB

PIET



100%



Αποτίμηση του επιμορφωτικού υλικού

Φτάνοντας στο τέλος της μικρής επιμορφωτικής διαδρομής, ελπίζω ότι υπάρχει ακόμα λίγη αντοχή για ένα ερωτηματολόγιο.

Με δεδομένο ότι η ανατροφοδότηση είναι πολύ σημαντική για την βελτίωση του υλικού, σημείωσε ότι νομίζεις ότι θα βοηθήσει σ'αυτή την κατεύθυνση.


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.edlvea.org

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑ ΔΙΟΝ ΜΑΚΡΗ ΚΑΙ ΕΤ ΑΝΔΡΕΑΣΣΕΩΣ ΘΥΡΑΛΕΥΣΗ