



Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα
Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Β. ΜΩΡΑΙΤΗΣ

A.M.: 20008

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Καθηγήτρια ΑΣΠΑΙΤΕ

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ
ΕΠΙΤΡΟΠΗ: ΚΑΡΚΑΖΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΑΔΑ
 ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΑ ΜΑΡΙΑ, Δρ Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας

ΙΟΥΝΙΟΣ 2023



ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα
Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/ α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
	ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑ	ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΑΣΠΑΙΤΕ	
	ΚΑΡΚΑΖΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΔΑ	
	ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΑ ΜΑΡΙΑ	Δρ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Μωραΐτης Παναγιώτης του Βασιλείου, με αριθμό μητρώου 20008 φοιτητής του Διιδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ» των τμημάτων Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, του Παιδαγωγικού Τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Φιλοσοφικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, και του Παιδαγωγικού Τμήματος της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο Δηλών
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Β. ΜΩΡΑΙΤΗΣ



Κυπαρισσία Παπανικολάου
Καθηγήτρια ΑΣΠΑΙΤΕ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Καθώς οι ψηφιακές τεχνολογίες αναπτύσσονται ταχύτατα, νέες προκλήσεις και ευκαιρίες παρέχονται στους εκπαιδευτικούς για να δημιουργήσουν ευέλικτα και καινοτόμα, ανοιχτά περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης, με απώτερο σκοπό να εμπλουτίσουν και να ενισχύσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα της παραδοσιακής διδασκαλίας.

Η παρούσα διπλωματική εργασία, επιχείρησε να ερευνήσει και να αποτυπώσει την μαθησιακή εμπειρία, αναφορικά με την χρήση Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων – ΑΕΠ (Open Education Resources - OER) από μαθητές ΕΠΑ.Λ. Σκοπός ήταν να μελετηθεί αν η χρήση των ΑΕΠ ανταποκρίνεται περισσότερο στα ενδιαφέροντα των μαθητών συγκριτικά με την παραδοσιακή διδασκαλία, αν τους διευκολύνει στην επίτευξη των μαθησιακών τους στόχων και αν ανταποκρίνονται τα ψηφιακά αυτά εργαλεία στις δυνατότητες και στις ανάγκες τους. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκαν τρεις εκπαιδευτικές παρεμβάσεις, η πρώτη με τον παραδοσιακό τρόπο στο Εργαστήριο Μηχανολογίας, η δεύτερη με εφαρμογή της μεθόδου της Ανεστραμμένης Τάξης και τέλος, η τρίτη στο εργαστήριο Πληροφορικής με αξιοποίηση του μαθησιακού αντικείμενου «Τετράχρονος Βενζινοκινητήρας» από τη Συλλογή Μηχανολογίας του αποθετηρίου μαθησιακών αντικείμενων στο «Φωτόδεντρο». Το συγκεκριμένο μαθησιακό αντικείμενο κατατάσσεται στην κατηγορία προσομοιώσεις/οπτικοποιήσεις, εξυπηρετεί τις ανάγκες του Μηχανολογικού Τομέα, εναρμονίζεται με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Γ΄ ΕΠΑ.Λ και μπορεί να υποστηρίξει μαθήματα που ακολουθούν τις αρχές της Διερευνητικής Μάθησης.

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της έρευνας ακολούθησε μία μικτή προσέγγιση με ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία. Διαμορφώθηκαν φύλλα εργασίας και ερωτηματολόγιο αποτίμησης της εμπειρίας των μαθητών, τα οποία συμπληρώθηκαν από τους 16 μαθητές ΕΠΑ.Λ και στη συνέχεια αναλύθηκαν. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η αλληλεπίδραση των μαθητών με την προσομοίωση ενίσχυσε σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα και οι λειτουργίες του συγκεκριμένου ψηφιακού εργαλείου ανταποκρίνονταν στις δυνατότητες και τις ανάγκες τους. Ωστόσο οι μαθητές χαρακτήρισαν ως πιο ενδιαφέρουσα την εμπειρία της πρακτικής/χειρωνακτικής εξάσκησης στο χώρο του φυσικού εργαστηρίου.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Εκπαιδευτική Τεχνολογία

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τεχνική Επαγγελματική Εκπαίδευση, Ανοικτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι, Ανεστραμμένη Τάξη, Εκπαιδευτικό Λογισμικό Προσομοίωσης

ABSTRACT

As digital technologies rapidly evolve, new challenges and opportunities are presented to teachers to create flexible and innovative open e-learning environments, with the ultimate goal of enriching and enhancing the learning outcomes of traditional teaching. This thesis investigated the learning experience of students at vocational education while working with Open Education Resources (OER), in a technology enhanced learning context involving student-centered teaching approaches. The scope was to study whether this technology facilitates them to achieve their learning objectives, and whether it is suitable for their abilities and needs. For this purpose, initially educational interventions were carried out in the traditional way in the Mechanical Engineering Laboratory, and then using the method of the Flipped Classroom. Finally, following the Inquiry-Based Learning approach, students worked with the learning object entitled "four-year gasoline" of the "Photodentro" repository. The particular learning object is an interactive simulation that belongs to the Mechanical Engineering Division. It is also in line with the curriculum of the final year of upper secondary vocational education.

The design and implementation of this study followed a mixed method research approach. The data collected and analysed were the students' worksheets and a questionnaire about their learning experiences that included closed and open-ended questions. The results show that the students' interaction with the simulation significantly enhanced their learning outcomes, whilst the functions of the learning object were consistent with students' abilities and needs. However, the students find the practical exercises in the physical laboratory a more interesting experience.

SUBJECT AREA: Educational Technology

KEYWORDS: Open Educational Resources, Flipped Classroom, Vocational Education, Simulations.

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

Η παρούσα διπλωματική αφιερώνεται στην οικογένειά μου που είναι πάντα δίπλα μου.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια κ. Παπανικολάου Κυπαρίσσια για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αλλά και την πολύτιμη υποστήριξη, καθοδήγηση και ηθική ενθάρρυνση που μου παρείχε σε όλη την διάρκεια της διπλωματικής εργασίας. Επίσης οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους μαθητές μου, για την συμμετοχή τους στο ερευνητικό μέρος και για τις ιδέες και τις σκέψεις που μοιράστηκαν μαζί μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	6
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	7
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	15
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	15
1.1 Εισαγωγικά στοιχεία	15
1.2 Επαγγελματικά Λύκεια ΕΠΑ.Λ	16
1.2.1 Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών ΕΠΑ.Λ / Επιλογές αποφοίτων.....	17
1.2.2 Μια Νέα Αρχή στα ΕΠΑ.Λ (Μ.Ν.Α.Ε.)	18
1.3 Επαγγελματικές Σχολές (ΕΠΑ.Σ.) Μαθητείας του Οργανισμού Απασχόλησης Εργατικού Δυναμικού (Ο.Α.Ε.Δ.).....	18
1.4 Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ).....	19
1.5 Προφίλ μαθητών Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	22
ΑΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΗ ΤΑΞΗ	22
2.1 Εισαγωγή.....	22
2.2 Ιστορική Αναδρομή.....	23
2.3 Μεθοδολογία της Ανεστραμμένης Τάξης.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο	27
ΑΝΟΙΧΤΟΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ	27
3.1 Ιστορική αναδρομή.....	27
3.2 Αρχές που διέπουν τους Ανοιχτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους	28
3.3 Άδειες Creative Commons (CC)	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο	35
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ.....	35
4.1 Εκπαιδευτικό λογισμικό.....	35
4.2 Λογισμικό Προσομοίωσης	36
4.3 Είδη Εκπαιδευτικών Προσομοιώσεων.....	39
4.4 Δομή εκπαιδευτικής προσομοίωση	40

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο	41
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΕΥΝΑΣ	41
5.1 Σκοπός της έρευνας.....	41
5.2 Ερευνητικά ερωτήματα – Είδος Έρευνας.....	42
5.3 Δείγμα της Έρευνας.....	43
5.4 Θέματα Ηθικής και Δεοντολογίας	44
5.5 Σχεδιασμός και στάδια Έρευνας.....	45
1 ^η Εκπαιδευτική παρέμβαση	45
2 ^η Εκπαιδευτική παρέμβαση	46
3 ^η Εκπαιδευτική παρέμβαση	46
5.6 Αξιολόγηση των ερευνητικών δεδομένων των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων	47
Παρατηρήσεις:	48
Συμπεράσματα Εκπαιδευτικών Παρεμβάσεων.....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο	49
ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	49
6.1 Γραφική Απεικόνιση των Απαντήσεων	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ^ο	56
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	56
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	59
Ελληνική Βιβλιογραφία	59
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία	63
Νομοθεσία / ΦΕΚ	65
Διαδικτυακοί Τόποι.....	66
ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ	67
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΤΙΚΟΛΕΞΑ - ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ.....	68
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	68
Φύλλο Εργασιών 1 ^{ης} Εκπαιδευτικής Παρέμβασης.....	68
Φύλλο Εργασιών 3 ^{ης} Εκπαιδευτικής Παρέμβασης.....	70
Απαντήσεις μαθητών στις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.	74
Στιγμιότυπα από την 3 ^η Εκπαιδευτική Παρέμβαση	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	76
Γραφική απεικόνιση των απαντήσεων των μαθητών από το Ερωτηματολόγιο	76

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στη Κοινωνία της Μάθησης, η αξιοποίηση της Τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία, οι σύγχρονες προσεγγίσεις αναφορικά με την διδασκαλία αλλά και ο επαναπροσδιορισμός του ρόλου και των στόχων της εκπαίδευσης, δημιούργησαν τις προϋποθέσεις για μια νέα εποχή στο πεδίο των μαθησιακών σχεδιασμών και δραστηριοτήτων εντός και εκτός πλέον σχολικής τάξης.

Σύμφωνα με τα σύγχρονα δεδομένα στις επιστήμες της εκπαίδευσης, οι μαθητές δομούν τη νέα γνώση αποτελεσματικά όταν εμπλέκονται συνειδητά, σε βιωματικές δραστηριότητες που έχουν προσωπικό νόημα για τους ίδιους. Με τον πειραματισμό και την διερεύνηση, μέσα σε κλίμα συνεργασίας και αλληλεπίδρασης με τους συνομηλίκους τους, μέσα από ρόλους που εναλλάσσονται, οι μαθητές δημιουργούν καινούργιες ιδέες και βιώνουν καλύτερες εμπειρίες μάθησης.

Στα Επαγγελματικά Λύκεια, τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών παραδοσιακά ακολουθούν τις παραπάνω αρχές και συνδυάζουν τις θεωρητικές γνώσεις που παρέχονται στις σχολικές αίθουσες, με τις πρακτικές γνώσεις και δεξιότητες που κατακτούνται στους χώρους των εργαστηρίων μέσα από βιωματικές δραστηριότητες που προσομοιώνουν τις πραγματικές επαγγελματικές συνθήκες που επικρατούν στις διάφορες ειδικότητες. Μέσα από τον πειραματισμό και την διερεύνηση αλλά και την ενεργή εμπλοκή τους με δραστηριότητες που σχετίζονται με το αντικείμενο σπουδών τους, κατανοούν την δομή και την λειτουργία των διάφορων συστημάτων, αντιλαμβάνονται καλύτερα τους φυσικούς νόμους και τις αρχές που τα διέπουν και γενικότερα μέσα από την προσωπική τους εμπειρία και εξάσκηση βρίσκουν απαντήσεις στα θεωρητικά τους ερωτήματα.

Αυτή ακριβώς η πρακτική εξάσκηση και η προσωπική εμπλοκή είναι που κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών και καθιστά τα εργαστηριακά μαθήματα πιο ελκυστικά, πιο κοντά στα ενδιαφέροντα τους άρα ανταποκρίνονται και συμμετέχουν σε αυτά με περισσότερο ενθουσιασμό και προθυμία (Κοσμίδης, 2021).

Στην καθημερινή πρακτική όμως, η πραγματοποίηση εργαστηριακών δραστηριοτήτων συχνά συναντά εμπόδια και προβλήματα που έχουν να κάνουν με ελλείψεις εξοπλισμού και αναλώσιμων, επικινδυνότητα, περιορισμένη αλληλεπίδραση, αδυναμία προβολής των συστημάτων και της λειτουργίας τους ως σύνολο αλλά μόνο αποσπασματικά ως μεμονωμένα στοιχεία (Κοσμίδης, Κίτσας & Κεκκερης, 2018).

Το κυριότερο μειονέκτημα όμως, όσον αφορά την σύγχρονη πραγματικότητα, είναι ότι από τα εργαστήρια των ΕΠΑ.Λ. απουσιάζει η ψηφιακή τεχνολογία, η επαφή και η προετοιμασία των μαθητών για ένα επαγγελματικό περιβάλλον που θα απαιτεί πέρα από τις πρακτικές και πολλές άλλες δεξιότητες, γνώσεις, ικανότητες αλλά και διαφορετικές στάσεις και αντιλήψεις (Πασχαλίδης, 2010). Αν λοιπόν κρατούσαμε το συγκεκριμένο πλαίσιο, που συμβαδίζει με τις σύγχρονες παιδαγωγικές – εκπαιδευτικές αντιλήψεις, αλλά σε μια προσπάθεια να το προσαρμόσουμε στο σήμερα, αλλάζαμε «το εργαλείο» δηλαδή αντικαθιστούσαμε την άμεση επαφή των μαθητών με τα εξαρτήματα – εργαλεία- μηχανήματα, με ένα εργαλείο προσομοίωσης, θα είχε ενδιαφέρον να αποτυπώσουμε πώς αυτή η αλλαγή θα αντιμετώπιζονταν από τους μαθητές. Αν δηλαδή η πρακτική τους εξάσκηση δεν γινόταν χειρωνακτικά αλλά ως χρήστες ψηφιακού εργαλείου αλληλοεπιδρούσαν με το σύστημα, θα είχε ενδιαφέρον και πρόσθετη αξία για αυτούς ή θα αντιμετώπιζονταν ως μια επιπλέον “θεωρητική” προσέγγιση άρα όχι τόσο ενδιαφέρουσα μαθησιακή εμπειρία.

Θεωρητικά υποθέτουμε ότι οι μαθητές θα αποκόμιζαν τα πολλαπλά οφέλη των προσομοιώσεων όπως έχει ήδη αποδειχθεί ερευνητικά από πολλές μελέτες (Kibirige και Tsamago (2019), Huppert, et al., (2002) Kaheru & Kriek, (2016), Podolefsky, et

al., (2010)· Sentongo, et al., (2013) κ.λπ.). Ωστόσο θα είχε ενδιαφέρον να εστιάσουμε στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό χώρο των ΕΠΑ.Λ. γιατί τα ενδιαφέροντα, οι προτιμήσεις, οι στόχοι και οι φιλοδοξίες των μαθητών που επιλέγουν αυτή την κατεύθυνση διαφοροποιούνται αρκετά σε σχέση με των μαθητών που επιλέγουν την γενική εκπαίδευση. Στην πλειοψηφία τους οι μαθητές που επιλέγουν την επαγγελματική εκπαίδευση, αλλά και ειδικότερα τον Μηχανολογικό τομέα, ενδιαφέρονται περισσότερο για την απόκτηση δεξιοτήτων και γνώσεων μέσα από την πρακτική εξάσκηση, την εμπειρία και την άμεση επαφή τους με το αντικείμενο (Νεκτάριος κ.α.,2022).

Συνήθως επίσης διαθέτουν εμπειρίες σχετικά με το αντικείμενο που επιλέγουν από δραστηριότητες εκτός σχολείου (συχνά εργάζονται σε αντίστοιχες επιχειρήσεις όπως συνεργεία αυτοκινήτων κ.λπ.). Από την άλλη, η εμπειρία του ψηφιακού περιβάλλοντος της προσομοίωσης δημιουργεί εντελώς διαφορετικές συνθήκες μάθησης. Προσφέρει πάρα πολλές λειτουργικότητες (γρήγορους και εύκολους χειρισμούς, επαναληψιμότητα, ασφάλεια, άμεση ανατροφοδότηση κ.λπ.), αλλά απαιτεί ψηφιακές δεξιότητες, εξοικείωση και κατανόηση του ψηφιακού εργαλείου και των δυνατοτήτων που προσφέρει, επικοινωνία στη γλώσσα του λογισμικού και γενικότερα μια εντελώς διαφορετική προσέγγιση στην πρακτική εξάσκηση. Μια μελέτη λοιπόν που να αφορά τις εμπειρίες, την στάση και την αντιμετώπιση αυτής της εναλλακτικής μορφής πρακτικής εξάσκησης (μέσω του ψηφιακού εργαλείου) από μέρους των μαθητών αλλά και γενικότερα μια προσπάθεια αποτίμησης της πρόσθετης αξίας ή της αποτελεσματικότητας όσον αφορά τους εκπαιδευτικούς και γενικότερα παιδαγωγικούς στόχους στην επαγγελματική εκπαίδευση, θα μπορούσε να φανεί χρήσιμη αφενός στους σχεδιασμούς των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και αφετέρου στις στάσεις και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών που διδάσκουν τα εργαστηριακά αυτά μαθήματα.

έρευνα στο μέλλον.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια όλο και συχνότερα ακούμε τις λέξεις «Ψηφιακή Επανάσταση» «Ψηφιακός Κόσμος», «Ψηφιακός Μετασχηματισμός» σε μια προσπάθεια να αποτυπωθεί η σύγχρονη πραγματικότητα, που το κύριο χαρακτηριστικό της είναι οι σαρωτικές αλλαγές που έχει επιφέρει η χρήση της τεχνολογίας, σε κάθε τομέα της ατομικής, κοινωνικής και επαγγελματικής πραγματικότητας.

Η χρήση των υπολογιστικών και διαδικτυακών τεχνολογιών, όχι μόνο συνδέθηκε με κάθε επιστημονικό τομέα αλλά έχει εισχωρήσει και σε κάθε πτυχή της σύγχρονης ζωής παγκοσμίως, σχεδόν σε κάθε τμήμα της κοινωνικής διαστρωμάτωσης, και έχει αλλάξει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επικοινωνούν, ενημερώνονται, εκπαιδεύονται, ψυχαγωγούνται, συνεργάζονται, σχεδιάζουν και υλοποιούν δράσεις.

Όπως ήταν αναμενόμενο, η μετάβαση στην ψηφιακή εποχή συνοδεύτηκε και από πληθώρα νέων αναγκών, νέων δεδομένων και απαιτήσεων που για να ικανοποιηθούν, έγινε γρήγορα αντιληπτό ότι δεν αρκούσε μόνο η εξασφάλιση του τεχνολογικού εξοπλισμού αλλά χρειαζόνταν απαραίτητα και μια διαφορετική προσέγγιση, ένας επανασχεδιασμός στη βάση του κάθε συστήματος. Φορείς, οργανισμοί, επιχειρήσεις αλλά και ο κάθε πολίτης ξεχωριστά αναθεώρησαν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούσαν και άρχισαν προσπάθειες εξοικείωσης ,προσαρμογής και υιοθέτησης όχι μόνο συσκευών και εφαρμογών αλλά και νέων μοντέλων, στάσεων και αντιλήψεων ζωής.

Εκτός της διαδικασίας αυτής δεν θα μπορούσε να μείνει ο νευραλγικός χώρος της εκπαίδευσης ο οποίος οφείλει να πρωτοπορεί, να εξελίσσεται και να ανανεώνεται όπως επιτάσσουν οι ανάγκες της εκάστοτε εποχής.

Η ενσωμάτωση των Ψηφιακών Τεχνολογιών στα εκπαιδευτικά προγράμματα έδωσαν νέες, αναθεωρητικές διαστάσεις και νόημα στο ρόλο της εκπαίδευσης, του εκπαιδευτικού, του μαθητή, της σχολικής ζωής γενικότερα.

Στις θεωρίες μάθησης και στις παιδαγωγικές προσεγγίσεις σπουδαίων διανοητών, που για χρόνια επηρέασαν καθοριστικά και διαμόρφωσαν τα εκπαιδευτικά προγράμματα, προστέθηκαν και άλλες όπως του Piaget (constructivism), του Papert (constructionism), του Vygotsky (social constructivism) που έδωσαν νέους προσανατολισμούς στις μεθόδους και στις πρακτικές διδασκαλίας δίνοντας έμφαση στις μαθητοκεντρικές, συνεργατικές και με ενεργή εμπλοκή του μαθητή δραστηριότητες. Οι αντιλήψεις για το τί είναι γνώση και πως κατακτιέται, ποιες στρατηγικές διδασκαλίας ενισχύουν την μάθηση, πλέον αντιμετωπίζονται κάτω από ένα πολύ διαφορετικό πρίσμα.

Οι Τ.Π.Ε. με τα ολοένα και αυξανόμενα λογισμικά και ψηφιακά εργαλεία, έρχονται να υπηρετήσουν αυτούς ακριβώς τους αναθεωρημένους στόχους. Να προάγουν την δημιουργικότητα, την περιέργεια, την φαντασία, να εμπλέξουν τους μαθητές σε δυναμικά, αυθεντικά προβλήματα ώστε να καλλιεργήσουν δεξιότητες και στρατηγικές επίλυσης σύνθετων προβλημάτων, και όλα αυτά σε ένα ελκυστικό, σύγχρονο περιβάλλον με τρόπο ευχάριστο και διασκεδαστικό. Εδώ και αρκετά χρόνια η εκπαιδευτική κοινότητα έχει πρόσβαση σε δεκάδες πλατφόρμες μέσα από τις οποίες παρέχονται στους μαθητές ανοιχτοί εκπαιδευτικοί πόροι όπως προσομοιώσεις, διερευνήσεις, πειράματα (Photodentro), εκπαιδευτικά παιχνίδια με δυνατότητες παραμετροποίησης ακόμα και του σχεδιασμού λειτουργίας τους (choico). Παράλληλα παρέχονται συνεχώς αυξανόμενες ψηφιακές δυνατότητες και για τους εκπαιδευτικούς, με ψηφιακά εργαλεία που μπορούν να προσαρμόσουν στην διδασκαλία τους σχεδιάζοντας ολιστικές, διεπιστημονικές καινοτόμες προσεγγίσεις ώστε να μεγιστοποιήσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα και να ανοίξουν νέους ορίζοντες στους μαθητές (STEM, STEAM, SEL) παρέχοντας τους και ισχυρές γνωστικές, μεταγνωστικές, κοινωνικές και επικοινωνιακές δεξιότητες, έτσι ώστε κάθε εκπαιδευόμενος να γίνει ένας ανεξάρτητα σκεπτόμενος και ενεργός πολίτης του 21ου αιώνα που θα παράγει, θα διαχειρίζεται και θα αξιολογεί τη γνώση (Caldwell & Longmuir, 2010; Beetham & Sharpe, 2007).

Μέσα σε αυτό το περιβάλλον των έντονων αλλαγών στην εκπαίδευση, τι συμβαίνει στο χώρο της Δευτεροβάθμιας Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και ειδικότερα των Επαγγελματικών Λυκείων; Επικρατεί έντονος προβληματισμός σχετικά με το αν έχουν καταφέρει τα αναλυτικά προγράμματα των ΕΠΑ.Λ, οι στόχοι και οι δεξιότητες που παρέχουν, να προσαρμοστούν στις σύγχρονες εξελίξεις, αν έχει επαναπροσδιοριστεί ο ρόλος τους και αν έχει αναγνωριστεί η τεράστια σημασία της επαγγελματικής εκπαίδευσης ως κινητήριο δύναμη στις παραγωγικές, οικονομικές, κοινωνικές αλλαγές που έχει επιφέρει η τεχνολογία ή εξακολουθούν να αποτελούν την υποβαθμισμένη παράμετρο του εκπαιδευτικού συστήματος.

Από το 1828, που πραγματοποιείται η πρώτη προσπάθεια δημιουργίας Τεχνικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης στη χώρα μας, με την ίδρυση του Πρώτου Τεχνικού Σχολείου (Μπογδάνου, 2014), μέχρι την μεταρρύθμιση του 2006 (ΦΕΚ 146/τ. Α'13-7-2006) περί «Οργάνωση και λειτουργία της δευτεροβάθμιας επαγγελματικής εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις» και την καθιέρωση του όρου Επαγγελματικό Λύκειο (ΕΠΑ.Λ) αλλά και το 2013 με τον νόμο 4186/2013 (Φ.Ε.Κ. 193/τ. Α'17-9-2013) με τις διατάξεις περί του Νέου Επαγγελματικού Λυκείου, και με ποιο πρόσφατες τις Υπουργικές Αποφάσεις (ΦΕΚ 3622/τ'Β/24-08-2018) περί του προγράμματος «Μια Νέα Αρχή στα ΕΠΑ.Λ» (Μ.Ν.Α.Ε), πλήθος εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων έχουν συντελεστεί, με στόχο την αναδιάρθρωση της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης αλλά και

τα τελευταία χρόνια της εναρμόνισής της με τις εκπαιδευτικές στρατηγικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Σύμφωνα με τον Μπουζάκη (2005), το εκπαιδευτικό σύστημα της χώρας μας, δεν κατάφερε εγκαίρως να αναβαθμίσει την επαγγελματική εκπαίδευση και να εναρμονίσει την εκπαιδευτική του πολιτική με τους κοινούς στόχους για την εκπαίδευση που όρισαν μέσα από συνθήκες τα κράτη – μέλη της Ε.Ε (Συνθήκη του Μάαστριχτ 7-2-1992, Συνθήκη της Λισαβώνας 13-12-2007, κτλ), με αποτέλεσμα ενώ σε Ευρωπαϊκό επίπεδο η επαγγελματική εκπαίδευση αποτελεί καθοριστικό παράγοντα ανάπτυξης, στην Ελλάδα να αντιμετωπίζεται με προκατάληψη, να αποτελεί «λύση ανάγκης» για μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες να συνεχίσουν στην Γενική Εκπαίδευση και γενικότερα να θεωρείται υποδεέστερη επιλογή με μειωμένες προοπτικές επαγγελματικής -κοινωνικής -προσωπικής ανέλιξης. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Βαϊνάς (2008) *«Η μακροχρόνια (παλαιότερα) αδιαφορία της πολιτείας για τα Επαγγελματικά Σχολεία, σε συνδυασμό με την εσφαλμένη αλλά ευρέως διαδεδομένη αντίληψη ότι η Επαγγελματική Κατεύθυνση είναι υποδεέστερη της Γενικής, έχουν αφήσει το αρνητικό τους στίγμα στην Επαγγελματική Εκπαίδευση»*. Οι αποσπασματικές εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις, η πολυνομία, η υψηλή μαθητική διαρροή, η μειωμένη αποτελεσματικότητα και η ασαφής διασύνδεση της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης με την αγορά εργασίας συνηγορούν στον παραπάνω αρνητικό αντίκτυπο (ΥΠΕΘ, 2016).

Το 2016 το Υπουργείο Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων, ανακοινώνει το «Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο για την Αναβάθμιση της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης και της Μαθητείας» με στρατηγικούς στόχους όπως χαρακτηριστικά αναφέρει:

- Την διακυβέρνηση Συστημάτων ΕΕΚ και Υιοθέτηση Συστήματος Παρακολούθησης της Υλοποίησης της Στρατηγικής της ΕΕΚ, με βασική της επιδίωξη την πραγμάτωση της ολιστικής προσέγγισης της ΕΕΚ με βασικό άξονα τη σύσταση της Εθνικής και Τεχνικής Επιτροπής.
- Την ανάδειξη και ενίσχυση του Κοινωνικού ρόλου της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης μέσω του προγράμματος «Μια νέα αρχή στα ΕΠΑ.Λ»
- Την αναβάθμιση και διεύρυνση του θεσμού της Μαθητείας μέσα από την ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών μαθητείας, χρηματοδότηση μαθητείας κτλ.
- Την ενίσχυση της διασύνδεσης της ΕΕΚ με την Αγορά Εργασίας και την Κοινωνία μεταξύ άλλων και μέσω του σχεδιασμού και της εισαγωγής στα εργαστηριακά μαθήματα όλων των τάξεων της ΕΕΚ βασικών αυθεντικών επαγγελματικών δραστηριοτήτων
- Την αναβάθμιση της ποιότητας της ΕΕΚ μέσω της θεσμοθέτησης πλαισίου ποιότητας των προγραμμάτων σπουδών, επιμόρφωσης εκπαιδευτικών κτλ.
- Την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της ΕΕΚ μέσω δράσεων συστηματικής παρακολούθησης της μετάβασης των αποφοίτων της ΕΕΚ στην αγορά εργασίας
- Την ενίσχυση της Διαπερατότητας και της Διασυνοριακής Κινητικότητας στην ΕΕΚ με την ολοκλήρωση της διασύνδεσης αποκτηθέντων προσόντων στο πλαίσιο της ΕΕΚ και της αντιστοίχισης του Εθνικού Πλαισίου Προσόντων με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο
- Την ενίσχυση της ελκυστικότητας της ΕΕΚ μέσα από την ανάπτυξη επικοινωνιακών σχεδίων για την ανάδειξη της ΕΕΚ σε εθνικό επίπεδο, σε επίπεδο επιχειρήσεων, εκπαιδευτικών φορέων αλλά και σε επίπεδο, ατόμων και οργανώσεων

- Την ενίσχυση υψηλού επιπέδου ΕΕΚ μέσα από συμπράξεις των ΑΕΙ και εκπαιδευτικών δομών ΕΕΚ, επέκταση των υφισταμένων βραβείων καινοτομίας στην ΕΕΚ κτλ.
- Την διασφάλιση και την βέλτιστη αξιοποίηση υποδομών στις δημόσιες δομές της ΕΕΚ μέσα από την αξιοποίηση υφιστάμενων και νέων υποδομών, την ανάπτυξη πρότυπου οδηγού διασφάλισης συντήρησης και καλής λειτουργίας υποδομών, τον σχεδιασμό και την εφαρμογή εναλλακτικών υποδομών για εργαστηριακές ασκήσεις για παράδειγμα με αξιοποίηση λύσεων προσομοίωσης χαμηλού κόστους (ΥΠΕΘ,2016).

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο επιχειρείται μια ολιστική αναθεώρηση του εκπαιδευτικού συστήματος με στόχο να εναρμονιστεί με τις οικονομικές και κοινωνικές απαιτήσεις της ελληνικής πραγματικότητας αλλά και παράλληλα να προσφέρει μια ποιοτικότερη εκπαίδευση στους μαθητές μέσα από την αναμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων τα οποία ήδη από το 2013 (Ν.4186/17-09-2013 ΦΕΚ193) διαμορφώνονται πλέον με βάση τις οδηγίες του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Σύστημα Πιστωτικών Μονάδων European Credit (Transfer) System for Vocational Education and Training (ECVET) (Ε.Ε. C155/02 18/07/2009) . Στη χώρα μας υπεύθυνος για το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς για τη Διασφάλιση της Ποιότητας (EQAVET) έχει οριστεί ο Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης Προσόντων και Επαγγελματικού Προσανατολισμού (ΕΟΠΠΕΠ).

Σημαντικός παράγοντας όμως για την επιτυχή πορεία της οποιαδήποτε αλλαγής, δεν θα μπορούσαν παρά να αποτελούν και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί που καλούνται να υπηρετήσουν στη δευτεροβάθμια επαγγελματική εκπαίδευση που με τις απαιτήσεις της και τις ιδιαιτερότητές της, αποτελεί μια πραγματική πρόκληση για αυτούς. Στη σύγχρονη εποχή πλέον οι εκπαιδευτικοί, απελευθερωμένοι από τα στενά πλαίσια της συμβατικής τάξης και της παραδοσιακής διδασκαλίας, αναλαμβάνουν να εννορηστρώσουν ένα σύνολο δραστηριοτήτων και διαδικασιών, αξιοποιώντας ψηφιακά εργαλεία που θα δίνουν πρόσθετη αξία, που θα έχουν προσωπικό νόημα για τους μαθητές , που θα κάνουν το δυσνόητο κατανοητό με τρόπο καινοτόμο, πρωτότυπο και συνεργατικό. Μέσα από την συνεχή επιμόρφωση και την επικαιροποίηση του τρίπτυχου, Τεχνολογικής, Παιδαγωγικής, Γνώσης Περιεχομένου, (ΤΠΓΠ) γνωστού ως TRACK (Mishra & Koehler, 2006) οι εκπαιδευτικοί, καλούνται να αναζητούν και να αξιοποιούν σύγχρονες, καινοτόμες πρακτικές, να προσαρμόζουν τις διδακτικές τους μεθόδους στις νέες συνθήκες, να δίνουν νέες προοπτικές και όραμα στους μαθητές τους ώστε να μεγιστοποιούν τα μαθησιακά αποτελέσματα των διδακτικών τους παρεμβάσεων και να εξασκούν τους μαθητές τους στην κατάκτηση δεξιοτήτων και ικανοτήτων που απαιτεί η σύγχρονη ατομική και επαγγελματική πραγματικότητα.

Σε αυτό το πλαίσιο επικεντρώνεται και η παρούσα διπλωματική που αποτελεί μια προσπάθεια αξιοποίησης σύγχρονων, καινοτόμων διδακτικών προσεγγίσεων που μπορούν να λειτουργήσουν συμπληρωματικά ή και να αντικαταστήσουν σε κάποιο βαθμό τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας όπως είναι η Ανεστραμμένη Τάξη και η αξιοποίηση λογισμικού προσομοίωσης σε εργαστηριακά μαθήματα του Μηχανολογικού Τομέα με στόχο την δημιουργία πιο ευέλικτων, δημιουργικών, συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης ώστε να αποτυπωθεί και να ερευνηθεί η ανταπόκριση των μαθητών και η στάση τους απέναντί στα περιβάλλοντα αυτά.

Η εργασία αποτελείται από δύο μέρη, το θεωρητικό και το ερευνητικό. Στο θεωρητικό μέρος που αναπτύσσεται σε τέσσερα κεφάλαια, προσεγγίζονται βιβλιογραφικά έννοιες που σχετίζονται άμεσα με το ευρύτερο πλαίσιο, το σχεδιασμό και την υλοποίηση της παρούσας εργασία όπως είναι η Επαγγελματική Εκπαίδευση, οι Ανοικτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι, τα Εκπαιδευτικά Λογισμικά και ιδιαίτερα το

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

Εκπαιδευτικό Λογισμικό Προσομοίωσης και η Ανεστραμμένη τάξη. Το Ερευνητικό μέρος χωρίζεται σε τρία κεφάλαια. Στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφονται ο σκοπός της έρευνας, τα ερευνητικά ερωτήματα και εργαλεία, οι συμμετέχοντες, το πλαίσιο της ερευνητικής διαδικασίας και περιγράφονται οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις. Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται γραφικά τα ερευνητικά δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω του ερωτηματολογίου ενώ στο έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο αναλύονται τα συμπεράσματα και οι μελλοντικές προτάσεις του ερευνητή.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

1.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Κέντρο για την Ανάπτυξη της Επαγγελματικής Κατάρτισης, (Cedefop) η τεχνική επαγγελματική εκπαίδευση αναφέρεται σε μια μορφή κατάρτισης που εστιάζει στην ανάπτυξη των επαγγελματικών δεξιοτήτων και γνώσεων που απαιτούνται για την απασχόληση σε συγκεκριμένους τομείς.

Η UNESCO, προσδιορίζοντας την τεχνική επαγγελματική εκπαίδευση αναφέρεται σε "τυπικές ή άτυπες εκπαιδευτικές διαδικασίες που στοχεύουν στην απόκτηση των γνώσεων, των δεξιοτήτων και των συμπεριφορών που απαιτούνται για την εκτέλεση επαγγελματικών καθηκόντων και απασχολήσεων. Περιλαμβάνει τόσο την εκπαίδευση σε βασικές δεξιότητες όσο και σε πιο εξειδικευμένες τεχνολογίες και γνώσεις".

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Επαγγελματικής Εκπαίδευσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης (European Training Foundation), η επαγγελματική εκπαίδευση αναφέρεται σε όλες τις μορφές εκπαίδευσης και κατάρτισης που αποσκοπούν στην απόκτηση δεξιοτήτων, γνώσεων και κατανόησης που είναι απαραίτητες για την άσκηση ενός επαγγέλματος ή για τη βελτίωση της επαγγελματικής απόδοσης.

Το άρθρο 1 του Ν.3475 (ΦΕΚ Α΄ 146/13.07.2006) περί « Οργάνωση και λειτουργία της δευτεροβάθμιας επαγγελματικής εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις» αναφέρει χαρακτηριστικά: «Η δευτεροβάθμια επαγγελματική εκπαίδευση αποβλέπει στο συνδυασμό της γενικής παιδείας (ν. 1566/1985) με την τεχνική επαγγελματική γνώση, με ειδικότερο σκοπό:

- α) την ανάπτυξη των ικανοτήτων, της πρωτοβουλίας, της δημιουργικότητας και της κριτικής σκέψης των μαθητών,
- β) τη μετάδοση των απαιτούμενων τεχνικών και επαγγελματικών γνώσεων και την ανάπτυξη των συναφών δεξιοτήτων τους,
- γ) την παροχή στους μαθητές των απαραίτητων γνώσεων και εφοδίων για τη συνέχιση των σπουδών τους στην επόμενη εκπαιδευτική βαθμίδα».

Στην Ελλάδα η Τεχνική Επαγγελματική Εκπαίδευση παρέχεται σε διάφορες δομές, όπως: τα Ινστιτούτα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης (ΙΕΚ), τα Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑ.Λ.) τις Επαγγελματικές Σχολές (ΕΠΑ. Σ.) τις Επαγγελματικές Σχολές Κατάρτισης (Ε.Σ.Κ.) κτλ.

Από το 2020 το "Εθνικό Σύστημα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης" (Ε.Σ.Ε.Ε.Κ.) εντάσσει, σε αντιστοιχία με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων, στο:

- Επίπεδο 3, τις Επαγγελματικές Σχολές Κατάρτισης (Ε.Σ.Κ.) και τις Επαγγελματικές Σχολές (ΕΠΑ.Σ.) Μαθητείας της Δ.ΥΠ.Α. (Δημόσιας Υπηρεσίας Απασχόλησης)
- Επίπεδο 4, τα Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑ.Λ.) και τα Λύκεια των Ενιαίων Ειδικών Επαγγελματικών Γυμνασίων - Λυκείων (ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ.)
- Επίπεδο 5 τα Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ.) και το Μεταλυκειακό Έτος - Τάξη Μαθητείας των ΕΠΑ.Λ.,

Στόχοι των παραπάνω αποτελούν, ο επανασχεδιασμός του ρυθμιστικού πλαισίου και των μορφών εισροών και εκροών της επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης, η βελτίωση των γνώσεων, των ικανοτήτων και των δεξιοτήτων του ανθρώπινου

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

δυναμικού, η αποτελεσματικότερη προσαρμογή της ΤΕΕ και η ανταπόκρισή της στις διαρκώς μεταβαλλόμενες ανάγκες της κοινωνίας και της αγοράς εργασίας μέσα στο διεθνοποιημένο περιβάλλον της απασχόλησης, ώστε να αποτελέσει πυλώνα συνειδητής εναλλακτικής επιλογής εκπαίδευσης-κατάρτισης.

Η καθιέρωση του Ε.Σ.Ε.Ε.Κ σύμφωνα με το Ν.4763/2020, στοχεύει

- Στην παροχή βασικών γνώσεων και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων μέσω της τυπικής επαγγελματικής εκπαίδευσης του επιπέδου τέσσερα (4), σε ευρύτερους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας ή επαγγελμάτων για τη βέλτιστη απόκτησή τους με την ουσιαστική συμβολή των κοινωνικών εταίρων,
- Στη διασφάλιση ευελιξίας και αποτελεσματικότητας για την τυπική μεταγυμνασιακή επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση του επιπέδου τρία (3) και την τυπική επαγγελματική κατάρτιση του επιπέδου πέντε (5), με την ουσιαστική συμβολή των κοινωνικών εταίρων,
- Στη δημιουργία συνθηκών ενίσχυσης της υγιούς οικονομικής ανταγωνιστικότητας και συνθηκών βελτίωσης της απασχόλησης και καταπολέμησης της ανεργίας, καθώς και η άρση των διακρίσεων και των κοινωνικών αποκλεισμών, μέσω της παροχής διά βίου μάθησης και της πιστοποίησης των επαγγελματικών προσόντων από αυτήν,
- Στην αποφυγή αλληλοεπικαλύψεων μεταξύ των διαδρομών μάθησης,
- Στην εξασφάλιση διαδρομών και διεξόδων μάθησης για όλους τους ενδιαφερόμενους των εκροών του Ε.Σ.Ε.Ε.Κ.,
- Στην αναβάθμιση και ενίσχυση της γενικής εκπαίδευσης ενηλίκων που παρέχεται από τα Σχολεία Δεύτερη Ευκαιρίας (Σ.Δ.Ε.) και τα Κέντρα Διά Βίου Μάθησης (Κ.Δ.Β.Μ.).

1.2 Επαγγελματικά Λύκεια ΕΠΑ.Λ

Στο εκπαιδευτικό σύστημα της χώρας μας, τα Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑ.Λ.) διακρίνονται σε Ημερήσια και Εσπερινά και εντάσσονται στην τυπική Δευτεροβάθμια Επαγγελματική Εκπαίδευση, συνδυάζοντας χαρακτηριστικά της γενικής παιδείας και της τεχνικής επαγγελματικής κατάρτισης.

Σύμφωνα με το Υ.ΠΑΙ.Θ, σκοπός των Επαγγελματικών Λυκείων, είναι αφενός η παροχή γενικής παιδείας υψηλού επιπέδου καθώς και η καλλιέργεια βασικών κοινωνικών δεξιοτήτων, που κρίνονται αναγκαίες για την ανάπτυξη της προσωπικότητας και την κοινωνική ένταξη των μαθητών. Αφετέρου όμως επιδιώκεται η παροχή ολοκληρωμένων επαγγελματικών/τεχνικών γνώσεων και δεξιοτήτων που κρίνονται απαραίτητες για την πρόσβαση στην αγορά εργασίας, η ενημέρωση αναφορικά με τις εργασιακές εξελίξεις, αλλά και η εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες, στο πλαίσιο της Διά Βίου Μάθησης. Επιπλέον παρέχεται, όπως και στο Γενικό Λύκειο η δυνατότητα επαγγελματικής ανέλιξης μέσω σπουδών σε ανώτερη εκπαιδευτική βαθμίδα.

Η φοίτηση στα Ημερήσια ΕΠΑ.Λ. διαρκεί 3 έτη, όπως ορίζεται από τον Ν.3475/2006 (ΦΕΚ 146/Α/13.7.2006) ενώ στα Εσπερινά 4 έτη.

Στα Ημερήσια ΕΠΑ.Λ δύνανται να εγγραφούν στην Α τάξη, οι κάτοχοι απολυτηρίου Γυμνασίου ή άλλου ισότιμου τίτλου, καθώς και οι κάτοχοι πτυχίου κατώτερης τεχνικής σχολής, ενώ στη Β τάξη δικαίωμα εγγραφής έχουν α) οι προαχθέντες/ίσες

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Β. ΜΩΡΑΙΤΗΣ

μαθητές/ήτριες της Α' τάξης του Γενικού ή του Επαγγελματικού Λυκείου β) οι κάτοχοι πτυχίου ΕΠΑ.Λ. που επιθυμούν να ακολουθήσουν διαφορετικό τομέα σπουδών γ) οι κάτοχοι απολυτηρίου Επαγγελματικού ή Γενικού Λυκείου δ) οι απόφοιτοι/ες Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης με σκοπό να αποκτήσουν πτυχίο ειδικότητας. Τέλος στην Γ' τάξη, δικαίωμα εγγραφής έχουν οι μαθητές/ήτριες που έχουν προαχθεί από τη Β' τάξη ΕΠΑ.Λ. καθώς οι κάτοχοι πτυχίου ΕΠΑ.Λ. που επιθυμούν να αποκτήσουν μία δεύτερη ειδικότητα του τομέα από τον οποίο έχουν αποφοιτήσει.

Στα Εσπερινά ΕΠΑ.Λ (ΦΕΚ102/Α/12.6.2018, άρθρο 105, παρ.2 του Ν.4547/2018), που λειτουργούν με απογευματινό ωράριο, δικαίωμα φοίτησης έχουν οι μαθητές άνω των 16 ετών που εργάζονται, καθώς και ενήλικοι εργαζόμενοι ή άνεργοι που διαθέτουν κάρτα ανεργίας από τον ΔΥΠΑ και άλλες κατηγορίες πολιτών. Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής το μαθητικό δυναμικό των Εσπερινών ΕΠΑ.Λ σε ποσοστό 95% απαρτίζεται από ενήλικες οι οποίοι είναι εργαζόμενοι ή άνεργοι που δεν κατάφεραν να ολοκληρώσουν την υποχρεωτική εκπαίδευση ενώ μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό αποτελούν οι ανήλικοι εργαζόμενοι μαθητές (ΕΛΣΤΑΤ, 2020). Παρακάτω θα γίνει εκτενής αναφορά για τα Ημερήσια ΕΠΑ.Λ που αποτελούν και αντικείμενο της παρούσας μελέτης.

1.2.1 Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών ΕΠΑ.Λ / Επιλογές αποφοίτων

Με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών (ΙΕΠ, 2020), το διδακτικό έτος αποτελείται από 30 εβδομάδες, κάθε μια από τις οποίες περιλαμβάνει 35 διδακτικές ώρες. Προσφέρεται η δυνατότητα επιλογής δύο κύκλων σπουδών:

α) Ο Δευτεροβάθμιος Κύκλος Σπουδών με τρεις τάξεις όπου:

Η Α' τάξη, η οποία είναι κοινή για όλους τους μαθητές, περιλαμβάνει:

- 22 ώρες μαθήματα γενικής παιδείας
- 7 ώρες μαθήματα προσανατολισμού
- 6 ώρες μαθήματα επιλογής

Στη Β' τάξη υπάρχουν 9 τομείς σπουδών και οι μαθητές παρακολουθούν:

- 12 ώρες μαθήματα γενικής παιδείας
- 23 ώρες θεωρητικά και εργαστηριακά μαθήματα τα οποία πραγματοποιούνται στα σχολικά εργαστήρια των ΕΠΑ.Λ.

Στη Γ' τάξη δίνεται η δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε 35 ειδικότητες και το πρόγραμμα προβλέπει:

- 12 ώρες μαθήματα γενικής παιδείας
- 23 ώρες θεωρητικά και εργαστηριακά μαθήματα της αντίστοιχης ειδικότητας τα οποία επίσης πραγματοποιούνται στα σχολικά εργαστήρια.

β) Το Προαιρετικό «Μεταλυκειακό Έτος – Τάξη Μαθητείας» το οποίο ανήκει στη Μεταδευτεροβάθμια επαγγελματική κατάρτιση. Οι απόφοιτοι αυτού του κύκλου σπουδών ύστερα από επιτυχείς εξετάσεις πιστοποίησης, οδηγούνται σε τίτλο επιπέδου πέντε (5) του ΕΣΕΕΚ.

Στους απόφοιτους του ΕΠΑΛ χορηγείται:

- Μετά από ενδοσχολικές εξετάσεις, Απολυτήριο Επαγγελματικού Λυκείου (ΕΠΑΛ), επιπέδου 4, ισότιμο με το Απολυτήριο Γενικού Λυκείου.
- Μετά από ενδοσχολικές εξετάσεις Πτυχίο Επαγγελματικής Ειδικότητας, Εκπαίδευση και Κατάρτισης, επιπέδου 4.

Το μεν Απολυτήριο δίνει στους αποφοίτους τη δυνατότητα, συμμετέχοντας στις Πανελλαδικές εξετάσεις να συνεχίσουν τις σπουδές τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση αλλά και να λαμβάνουν μέρος σε διαγωνισμούς για προσλήψεις στον ευρύτερο δημόσιο τομέα. Το δε Πτυχίο εξασφαλίζει στους αποφοίτους το δικαίωμα να λάβουν άδεια ασκήσεως επαγγέλματος και να έχουν πρόσβαση στην αγορά εργασίας. Επιπλέον τους δίνεται η δυνατότητα να συνεχίσουν τις σπουδές τους στα ΙΕΚ, φοιτώντας 3 εξάμηνα για την ίδια ειδικότητα και 5 εξάμηνα για άλλη ειδικότητα αποκτώντας έτσι πτυχίο επιπέδου 5 αλλά και να φοιτήσουν στο Μεταλυκειακό Έτος -Τάξη Μαθητείας.

1.2.2 Μια Νέα Αρχή στα ΕΠΑ.Λ (Μ.Ν.Α.Ε.)

Το 2017 το Υ.ΠΑΙ.Θ ξεκινά μια πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος «Μια νέα αρχή στα ΕΠΑ.Λ» σε 9 ΕΠΑ.Λ της χώρας ενώ τον επόμενο χρόνο δημοσιεύει τις δύο σχετικές Υπουργικές Αποφάσεις (ΦΕΚ 3622/24-08-2018) και το πρόγραμμα από το Σεπτέμβριο του 2018 ,με ορίζοντα διεύρυνσης 2018-2021, εφαρμόζεται σε όλα τα Ημερήσια και Εσπερινά ΕΠΑ.Λ .

Φιλοδοξία του προγράμματος είναι μέσα από διαφορετικές παρεμβάσεις που στοχεύουν στην ψυχοκοινωνική και γνωστική υποστήριξη των μαθητών και μέσα από την δημιουργία δικτύων υποστήριξης να συμβάλει στην αναβάθμιση της ποιότητας της εκπαίδευσης στα ΕΠΑ.Λ., επικεντρώνοντας τις δράσεις κυρίως στους μαθητές της Α τάξης γεφυρώνοντας ομαλά την μετάβασή τους στην επαγγελματική εκπαίδευση .

Αναλυτικά το εν λόγω πρόγραμμα που συγχρηματοδοτείται από το ΕΣΠΑ, προβλέπει εναλλακτική ενισχυτική διδασκαλία στην Γλώσσα και τα μαθηματικά της Α ΕΠΑ.Λ με ταυτόχρονη παρουσία δύο εκπαιδευτικών που αποτελούν την Διδακτική Ομάδα (του Υπεύθυνου Καθηγητή Μαθήματος (Υ.Μ) και του Συνεργάτη Καθηγητή Μαθήματος (Σ.Μ)). Στόχος της συνδιδασκαλίας σύμφωνα με το Υπουργείο είναι η ενίσχυση του γλωσσικού και αριθμητικού γραμματισμού. Επίσης για πρώτη φορά τα ΕΠΑ.Λ στελεχώνονται με ψυχολόγους οι οποίοι αναλαμβάνουν να παρέχουν ψυχοκοινωνική στήριξη στους μαθητές αλλά και παράλληλα να αποτελέσουν τον συνδετικό κρίκο μεταξύ των σχολείων και των υπόλοιπων δομών ψυχοκοινωνικής υποστήριξης της ευρύτερης περιοχής. Το ίδιο πρόγραμμα σε μια προσπάθεια αντιμετώπισης των ενδοσχολικών συγκρούσεων, την βελτίωση της επικοινωνίας και της συνεργασίας μέσα στην σχολική μονάδα αλλά και την μείωση της σχολικής διαρροής ενεργοποίησε το θεσμό του Συμβούλου Καθηγητή .Πέρα από το έμπυχο προσωπικό το πρόγραμμα προβλέπει και τον εφοδιασμό των ΕΠΑ.Λ με σύγχρονο υλικοτεχνικό εξοπλισμό που παρέχει δυνατότητες τηλεεκπαίδευσης/ τηλεδιάσκεψης για ενδυνάμωση της συνεργασίας και της επικοινωνίας μεταξύ των σχολικών μονάδων αλλά και δικτύωση των σχολείων μέσω κοινών πλατφορμών με φορείς και δομές που δραστηριοποιούνται στην περιοχή .Τέλος προβλέπεται η χρηματοδότηση «Σχεδίων Δράσης (projects)» που θα αναλαμβάνουν και θα υλοποιούν τα σχολεία με στόχο να προάγουν την δημιουργικότητα και την καινοτομία μέσα από το τρίπτυχο επιστήμες – τεχνολογία – πολιτισμός (Υ.ΠΑΙ.Θ 2018)

1.3 Επαγγελματικές Σχολές (ΕΠΑ.Σ.) Μαθητείας του Οργανισμού Απασχόλησης Εργατικού Δυναμικού (Ο.Α.Ε.Δ.)

Σύμφωνα με τον Ν. 4763/2020, οι ΕΠΑ.Σ. Μαθητείας της Δ.ΥΠ.Α είναι σχολές που ανήκουν στην τυπική Μεταγυμνασιακή Επαγγελματική Εκπαίδευση . Η φοίτηση διαρκεί 2 χρόνια (4 εξάμηνα) και δικαίωμα εγγραφής έχουν όσοι έχουν ολοκληρώσει τουλάχιστον την υποχρεωτική φοίτηση στο Γυμνάσιο ή κατέχουν ισότιμο τίτλο σπουδών και ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 15- 29 ετών . Η εισαγωγή των υποψηφίων γίνεται κατόπιν αιτήσεως τους και επιτυγχάνεται μετά από μοριοδότηση συγκεκριμένων κριτηρίων (βαθμός τίτλου σπουδών, κοινωνικά και οικονομικά κριτήρια). Τα προγράμματα σπουδών και οι ειδικότητες που είναι διαθέσιμες κάθε έτος αναρτώνται στην ιστοσελίδα της Δ.ΥΠ.Α . Οι ΕΠΑ.Σ. που λειτουργούν στη χώρα μας προσφέρουν την δυνατότητα στους μαθητές να παρακολουθούν θεωρητικά και εργαστηριακά μαθήματα συνολικής διάρκειας 21 ωρών κάθε εβδομάδα στη Σχολή Μαθητείας αλλά παράλληλα εντάσσονται και σε προγράμματα μάθησης, διάρκειας 6 ωρών κάθε μέρα, σε εργασιακούς χώρους (αντίστοιχους των ειδικοτήτων που έχουν επιλέξει) σε διάφορες επιχειρήσεις του Δημόσιου και Ιδιωτικού τομέα, όπως μικρομεσαίες επιχειρήσεις, ΔΕΚΟ, ελεύθερους επαγγελματίες κτλ. ώστε να εξασκήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους μέσα σε ρεαλιστικές συνθήκες της επαγγελματικής ζωής. Οι πρακτικά ασκούμενοι μαθητές υπογράφουν Σύμβαση Μαθητείας με τους εργοδότες, ασφαλίζονται και αμείβονται σε όλη την διάρκεια των σπουδών τους με ποσοστό 75% επί του κατωτάτου ημερομισθίου του ανειδίκευτου εργάτη (από 1/4/2023 η αποζημίωση των μαθητευομένων ορίζεται στα 26.13€ ανά ημέρα πρακτικής άσκησης). Επίσης οι μαθητές δικαιούνται σπουδαστική άδεια 30 ημερών, και διάφορα επιδόματα (σίτισης, στέγασης)με προϋποθέσεις που ορίζονται από την κείμενη νομοθεσία (Δ.ΥΠ.Α.,2023)

Οι μαθητές που θα ολοκληρώσουν την φοίτησή τους στις ΕΠΑ.Σ, μέσω ενδοσχολικών εξετάσεων, αποκτούν Βεβαίωση Επαγγελματικής Εκπαίδευσης (ΒΕΕ), η οποία τους παρέχει τη δυνατότητα να συμμετέχουν σε εξετάσεις πιστοποίησης που διενεργεί ο Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης Προσόντων και Επαγγελματικού Προσανατολισμού (ΕΟΠΠΕΠ) και να λάβουν Πτυχίο Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης, επιπέδου 3. Η απόκτηση του ανωτέρω πτυχίου παρέχει στους αποφοίτους το δικαίωμα να εγγραφούν στην Β τάξη του ΕΠΑ.Λ , να λάβουν Άδεια Ασκήσεως Επαγγέλματος στην ειδικότητα που έχουν επιλέξει, να εργαστούν στον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα ή να εργαστούν ως ελεύθεροι επαγγελματίες.

1.4 Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ)

Τα Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ) λειτουργούν στο πλαίσιο της Μεταδευτεροβάθμιας Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης και παρέχουν επαγγελματική κατάρτιση σε αποφοίτους ΓΕΛ και ΕΠΑ.Λ. καθώς και σε αποφοίτους Σχολών Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΕΚ). Διακρίνονται σε Δημόσια και Ιδιωτικά με βασική διαφοροποίηση ότι στα Δημόσια η φοίτηση είναι δωρεάν ενώ στα Ιδιωτικά ο ύψος των διδάκτρων εξαρτάται από τη σχολή που επιλέγει ο σπουδαστής.

Η διάρκεια κατάρτισης ορίζεται στα 4 εξάμηνα για τους αποφοίτους ΓΕΛ και 3 εξάμηνα για τους αποφοίτους ΕΠΑ.Λ. παρέχοντάς τεχνικές , επαγγελματικές και πρακτικές γνώσεις και αντίστοιχες δεξιότητες, ώστε να μπορούν να ενταχθούν στην παραγωγική διαδικασία. Οι καταρτιζόμενοι αφού ολοκληρώσουν με επιτυχία το θεωρητικό και εργαστηριακό πρόγραμμα οφείλουν εντός 24 μηνών να ολοκληρώσουν και την πρακτική τους άσκηση για να αποκτήσουν Βεβαίωση Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΒΕΚ). Στη συνέχεια τους δίνεται η δυνατότητα να λάβουν μέρος στις εξετάσεις πιστοποίησης του Ε.Ο.Π.Π.Ε.Π. Δίπλωμα Επαγγελματικής Ειδικότητας Εκπαίδευσης και Κατάρτισης επιπέδου 5 του Εθνικού Πλαισίου (Ν.4763/2020).

Σύμφωνα με τον νόμο Ν.4763/2020:

- Ιδρύθηκαν 5 Θεματικά και δέκα Πειραματικά Ι.Ε.Κ
- Καθιερώθηκε για πρώτη φορά αμειβόμενη πρακτική άσκηση.
- Καθιερώθηκε για πρώτη φορά στεγαστικό επίδομα για τους καταρτιζόμενους στα Ι.Ε.Κ.
- Λειτουργούν σε όλα τα Ι.Ε.Κ. της χώρας, τα Γραφεία Επαγγελματικής Ανάπτυξης και Σταδιοδρομίας (Γ.Ε.Α.Σ.).
- Ιδρύθηκαν πάνω από 30 ειδικότητες (νέες/πειραματικές/με πιλοτικό πρόγραμμα), και 3 ειδικότητες για άτομα με προβλήματα όρασης ή και ακοής, σε συνεργασία με την Εθνική Συνομοσπονδία Ατόμων Με Αναπηρία(ΕΣΑμΕΑ)
- Επικαιροποιήθηκαν παλαιοί και εκπονήθηκαν νέοι οδηγοί κατάρτισης για 130 ειδικότητες των Ι.Ε.Κ.
- Δημιουργήθηκε Μητρώο εκπαιδευτών Επαγγελματικής Κατάρτισης
- Εκδόθηκαν νέοι κανονισμοί λειτουργίας τόσο των Δημοσίων όσων και των Ιδιωτικών Ι.Ε.Κ. και άμεσα θα εκδοθεί και ο κανονισμός λειτουργίας των Ι.Ε.Κ. Ειδικής Αγωγής (ΙΝΕΔΙΒΙΜ, 2022)

Οι βασικές αρχές που διέπουν την λειτουργία των Δ.Ι.Ε.Κ. (Δημόσιων Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης) συνοψίζονται στα παρακάτω:

- Παροχή πιστοποιημένων προγραμμάτων αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης, εναρμονισμένα με τα πλαίσια ειδικοτήτων που ανταποκρίνονται στις ανάγκες της αγοράς εργασίας
- Εκπαιδευτικό προσωπικό με γνώσεις και εμπειρία ώστε να παρέχουν κατάρτιση υψηλής ποιότητας
- Διασφάλιση κατάλληλου περιβάλλοντος με συστέγαση σε πλήρως εξοπλισμένα εργαστήρια των δομών της τυπικής εκπαίδευσης.

1.5 Προφίλ μαθητών Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης

Ένα πρώτο χαρακτηριστικό της πλειοψηφίας των μαθητών που φοιτούν στην Επαγγελματική Εκπαίδευση και αποτυπώνεται διαχρονικά στις έρευνες, είναι ότι αποτελεί επιλογή για μαθητές με χαμηλές επιδόσεις και γενικότερες δυσκολίες στη μαθητική τους διαδρομή που οφείλονται σε διάφορες αιτίες με κυριότερες τις παρακάτω:

- Χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο.
- Χαμηλό οικογενειακό μορφωτικό επίπεδο.
- Μαθησιακές δυσκολίες ή μαθησιακό προφίλ με ιδιαιτερότητες.
- Μεγάλα κενά σε βασικές γνώσεις προηγούμενων ετών.
- Αλλόγλωσσοι μαθητές (παιδιά μεταναστών) με διαφορετικό βαθμό κατάκτησης της ελληνικής γλώσσας.
- Χαμηλή αυτοεκτίμηση και προσδοκίες λόγω χαμηλών επιδόσεων.
- Χαμηλές προσδοκίες γονέων που συνήθως δεν δείχνουν ενδιαφέρον για την μαθητική πορεία και τις επιδόσεις των παιδιών τους (Κονταξής (2017), Κοσμίδης(2021), Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2009), Νεκτάριος κ.α.(2022).

Σε έρευνα που πραγματοποίησε η Κατσαμπούρη κ.α. το 2009 (αναφ.Κοσμίδης , 2021) σε δείγμα 822 μαθητών Β τάξης ΤΕΕ Ν. Αττικής , διαπίστωσε πως το 44,6%των μαθητών έχουν απολυτήριο Γυμνασίου «σχεδόν καλώς» , το 45,1% «καλώς», μόνο το 7,4% «λίαν καλώς», και μόνο το 1% «άριστα».

Ένα άλλο χαρακτηριστικό είναι η μικρή συμμετοχή των κοριτσιών στην ΕΕΚ κάτι που αποτυπώνεται και στην έρευνα των Νεκτάριος κ.α. (2022), σύμφωνα με την οποία τα κορίτσια που φοιτούν στα ΕΠΑ.Λ αποτελούν το 37% και τα αγόρια το 63% του μαθητικού δυναμικού. Από τα συμπεράσματα της παραπάνω έρευνας προκύπτει πως στα κορίτσια αφενός, δεν είναι ιδιαίτερα ελκυστική η ΕΕΚ και αφετέρου αν την ακολουθήσουν στην πλειοψηφία τους επιλέγουν συγκεκριμένες ειδικότητες σε επαγγέλματα που παραδοσιακά κυριαρχεί το γυναικείο φύλο εκφράζοντας έτσι την ανθεκτικότητα των στερεοτυπικών αντιλήψεων που διαχωρίζουν τα επαγγέλματα σε ανδρικά και γυναικεία.

Επίσης ενδεικτικό της μειωμένης σχολικής δέσμευσης που εμφανίζει το μαθητικό δυναμικό της ΕΕΚ είναι και το γεγονός της μαθητικής διαρροής που στα ΓΕΛ περιορίζεται στο 3.3% στα ΕΠΑ.Λ φτάνει στο 20,3% και στις ΕΠΑΣ Μαθητείας εκτοξεύεται στο 35% (Νεκτάριος κ.α. 2022). Τα προαναφερόμενα κοινωνικοοικονομικά προβλήματα, αναγκάζουν συχνά τους μαθητές να μην μπορούν να επικεντρωθούν στις σχολικές τους επιδόσεις αλλά να ενταχθούν πρόωρα στην αγορά εργασίας περιορίζοντας έτσι τις επαγγελματικές τους δυνατότητες και προοπτικές (Lindstrom et al.2007).

Από την άλλη η πλειοψηφία του μαθητικού δυναμικό της ΕΕΚ διαθέτει πολλά χαρακτηριστικά , των οποίων η συστηματική ανάδειξη και αξιοποίηση θα μπορούσε να αυξήσει τα μαθησιακά τους αποτελέσματα και να αποτελέσει ισχυρό εσωτερικό κίνητρο μάθησης αλλά και γενικότερης εμπλοκής στην εκπαιδευτική διαδικασία όπως για παράδειγμα:

- Διαθέτουν εμπειρίες σχετικά με τους επαγγελματικούς χώρους, οι οποίες προέρχονται είτε από την προσωπική τους επαφή σε εργασιακούς χώρους είτε από το στενό τους οικογενειακό περιβάλλον, που αποτελούν σημαντικό κίνητρο για ενεργητική μάθηση
- Τα ενδιαφέροντα και οι κλίσεις τους είναι προσανατολισμένα στους τομείς της επαγγελματικής εκπαίδευσης και δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις πρακτικές εφαρμογές και την εξάσκηση στους χώρους των εργαστηρίων αξιοποιώντας τις κιναισθητικές τους δεξιότητες.
- Επιλέγουν από νωρίς με αποφασιστικότητα την επαγγελματική τους κατεύθυνση πράγμα που θα μπορούσε κάτω από τις κατάλληλες συνθήκες να αποτελέσει ισχυρό κίνητρο μάθησης (Κονταξής, 2011).

Η αναγνώριση αυτών των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών έχει αποτελέσει αντικείμενο συζήτησης και πολλές μελέτες, που θα αναφερθούν αναλυτικά παρακάτω, έχουν αναδείξει την θετική επίδραση που έχουν οι ευέλικτες - εναλλακτικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που ενθαρρύνουν τους μαθητές να εκφραστούν ποικιλοτρόπως αλλά και να συμμετέχουν ενεργά και δημιουργικά στην εκπαιδευτική διαδικασία όπως για παράδειγμα η χρήση των ΤΠΕ ,η διαφοροποιημένη διδασκαλία , η ενεργητική μάθηση, οι διερευνητικές μέθοδοι διδασκαλίας, η μέθοδος projects κτλ. Οι προσεγγίσεις αυτές δεν στοχεύουν μόνο στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων αλλά και στην γενικότερη υποστήριξη και ενίσχυση των μαθητών, στην τόνωση της αυτοπεποίθησης τους, στην δημιουργία κινήτρων για ενεργή συμμετοχή ώστε το σχολικό περιβάλλον να ξεφύγει από το ασφυκτικό του πλαίσιο, να πάψει να είναι αδιάφορο και απρόσιτο και να ανταποκριθεί στις δικές τους ανάγκες και δυνατότητες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΑΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΗ ΤΑΞΗ

2.1 Εισαγωγή

Η Ανεστραμμένη Τάξη, που στην ελληνική βιβλιογραφία συναντάται με τους όρους Ανεστραμμένη τάξη, Ανεστραμμένη μάθηση, Ανεστραμμένη διδασκαλία και στην ξενόγλωσση ως Flipped Classroom, Flip Teaching, Flipping Learning αποτελεί εδώ και αρκετά χρόνια στη χώρα μας ένα πολύ ενδιαφέρον πεδίο παιδαγωγικής έρευνας.

Πρόκειται για μια παιδαγωγική προσέγγιση που βασίζεται στην αντιστροφή του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας, δηλαδή ότι παραδοσιακά γίνεται μέσα στην τάξη μεταφέρεται στο σπίτι και ότι παραδοσιακά γίνεται στο σπίτι μεταφέρεται στην τάξη. Συγκεκριμένα, το σύνηθες μοντέλο είναι, στη σχολική αίθουσα ο εκπαιδευτικός να παραθέτει θεωρητικές πληροφορίες, να παρουσιάζει παραδείγματα ή ενδεικτικές ασκήσεις και να αναθέτει στους μαθητές, κυρίως ατομικές εργασίες εμπέδωσης τις οποίες θα διεκπεραιώσουν μόνοι τους στο σπίτι. Καθόλη τη διάρκεια «της παράδοσης» οι μαθητές κρατούν σημειώσεις των βασικών σημείων ενώ καλούνται στο σπίτι μόνοι τους να αφομοιώσουν την γνώση και να την εφαρμόσουν πρακτικά κάνοντας τις εργασίες τους (Bishop & Verleger, 2013).

Στην Ανεστραμμένη τάξη η «παράδοση» του μαθήματος μεταφέρεται, με την βοήθεια της τεχνολογίας, από την αίθουσα διδασκαλίας στον προσωπικό χώρο του μαθητή με στόχο την αξιοποίηση του χρόνου μέσα στη σχολική αίθουσα για εφαρμογή σύγχρονων, συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων που δίνουν έμφαση στην διερευνητική κατανόηση, την ενεργή εμπλοκή των μαθητών, την καλλιέργεια δεξιοτήτων και στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων (Μουζάκης και συν.2017). Εφαρμόζεται δηλαδή μια μορφή Μεικτής Μάθησης (Blended Learning) που συμπεριλαμβάνει εξ αποστάσεως δραστηριότητες αλλά και άμεση διδασκαλία, με ποιοτικό χρόνο και αλληλεπίδραση μεταξύ των εμπλεκόμενων (μαθητών και εκπαιδευτικού) με δυνατότητες εφαρμογής διαφοροποιημένης διδασκαλία με απώτερο σκοπό τη μεγιστοποίηση του μαθησιακού αποτελέσματος αλλά και την ενίσχυση των επικοινωνιακών και συνεργατικών τους δεξιοτήτων (Bergmann et al.,2011). Με αυτή την παιδαγωγική μέθοδο επαναπροσδιορίζεται ριζικά και ο ρόλος και οι στάσεις των εμπλεκόμενων προσώπων μέσα στην τάξη. Η παθητική παρακολούθηση εκ μέρους των μαθητών που απλά κρατούν σημειώσεις από την διάλεξη ενός εκπαιδευτικού, δεν έχει κανένα κοινό σημείο με την συγκεκριμένη προσέγγιση. Αντιθέτως η Ανεστραμμένη τάξη αποτελεί ένα ευέλικτο, διαδραστικό μαθησιακό περιβάλλον καθαρά μαθητοκεντρικό. Ο μαθητής ενημερώνεται από πριν, εκτός τάξης για το αντικείμενο διδασκαλίας μέσω Διαδικτύου, με ψηφιοποιημένο υλικό και προσαρμόζει τον χρόνο και το ρυθμό μελέτης στις δικές του ανάγκες και στο δικό του επίπεδο μαθησιακής ετοιμότητας και έρχεται πλέον στην τάξη για να εξασκήσει τις γνώσεις και τις δεξιότητες του ή να επιλύσει τις απορίες του μέσα από τη συζήτηση, από ενεργητικές, συνεργατικές δραστηριότητες. Ο εκπαιδευτικός από την άλλη παύει να βρίσκεται στο κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας. Λειτουργεί ως πολύτιμος καθοδηγητής και βοηθός εντός και εκτός τάξης, που στόχος του είναι να δημιουργήσει, να επιλέξει, να συνδυάσει τα κατάλληλα μαθησιακά εργαλεία, σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθητών του και να παρέχει όλη την απαραίτητη

στήριξη και ανατροφοδότηση ώστε όχι μόνο να επιτευχθούν οι μαθησιακοί στόχοι αλλά παράλληλα οι μαθητές να αποκτήσουν αυτονομία και ενεργό συμμετοχή στην οικοδόμηση της γνώσης μέσα από κριτική σκέψη, την επικοινωνία και την συνεργασία (Bishop & Verleger, 2013).

2.2 Ιστορική Αναδρομή

Η Alison King το 1993 με το «From Sage on the Stage to Guide on the Side» αναφέρει για πρώτη φορά την ιδέα της αξιοποίησης του χρόνου μέσα στην τάξη για εφαρμογή ενεργητικών δραστηριοτήτων που θα βοηθούσαν τους μαθητές να πετύχουν πολύ καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με τον παθητικό ρόλο που έχουν στο πλαίσιο της παραδοσιακής διδασκαλίας, κάνοντας έτσι μια πρώτη αναφορά σε βασικούς άξονες της μεθόδου της Ανεστραμμένης Τάξης που είναι η αναστροφή του εκπαιδευτικού χωροχρόνου και η ενεργητική μάθηση.

Το 2000 οι Lage, Platt και Treglia στο "Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment" αναφέρουν ότι κατόπιν έρευνας που πραγματοποίησαν σε φοιτητές αποστέλλοντας τους το πληροφοριακό υλικό εκτός τάξης, μέσω υπολογιστών με την μορφή βίντεο ή αρχείων, κατέληξαν στη διαπίστωση ότι αυτή η μέθοδος έδινε την δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να αξιοποιήσουν τον χρόνο μέσα στην τάξη για να καλύψουν αποτελεσματικότερα τις ανάγκες των φοιτητών τους (Maureen Lage et all. 2000) .

Την ίδια χρονιά, στο άρθρο με τίτλο «The classroom flip: using web course management tools to become the guide by the side» ο Baker αναφέρεται σε δύο νέες τάσεις στην εκπαίδευση, στην ενεργητική μάθηση και στη χρήση εργαλείων τεχνολογίας και προτείνει το μοντέλο της Ανεστραμμένης τάξης ως το συνδυασμό αυτών των δύο τάσεων (Baker, 2000), χωρίς όμως το μοντέλο να τύχει αποδοχής λόγω των περιορισμένων τεχνολογικών δυνατοτήτων της εποχής.

Το 2004 ο Salman Khan αρχίζει μέσω του διαδικτύου και συγκεκριμένα της υπηρεσίας Yahoo Doodle Images να δημιουργεί υλικό για να βοηθήσει στα μαθηματικά την εξαδέλφη του. Τα βίντεο που δημιουργεί όμως κεντρίζουν το ενδιαφέρον και άλλων χρηστών οπότε το 2008 προχωρεί στην δημιουργία της Khan Academy παρέχοντας την δυνατότητα στους ενδιαφερόμενους να παρακολουθήσουν τα εκπαιδευτικά βίντεο που δημιουργούσε επιλέγοντας οι ίδιοι τον χρόνο και τον τρόπο παρακολούθησης. Αν και το εκπαιδευτικό υλικό της Khan Academy συνδέθηκε στενά με την Ανεστραμμένη Τάξη στην πραγματικότητα κάλυπτε μόνο ένα τμήμα της διδακτικής προσέγγισης που αφορά την μελέτη του υλικού με την χρήση πολυμέσων ενώ απουσιάζει η δια ζώσης επικοινωνία και αλληλεπίδραση στην τάξη (Θεόδωρος, 2018).

Οι Jonathan Bergmann και Aaron Sams, καθηγητές Χημείας στο Woodland Park High School του Κολοράντο, κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2007-2008, στην προσπάθεια τους να δώσουν την δυνατότητα σε μαθητές που απουσίαζαν να παρακολουθήσουν το περιεχόμενο των μαθημάτων τους, αρχίζουν να βιντεοσκοπούν τις διαλέξεις τους και να τις ανεβάζουν στο διαδίκτυο. Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν πολύ θερμά σε αυτή την πρωτοβουλία και μάλιστα τα συγκεκριμένα βίντεο, αξιοποιήθηκαν και από παρόντες μαθητές οι οποίοι τα παρακολουθούσαν στο σπίτι ως άσκηση επανάληψης. Αυτή η μεγάλη ανταπόκριση οδήγησε τους δύο καθηγητές στο να πειραματιστούν με την ιδέα να στέλνουν τα βίντεο με τις διαλέξεις τους στους μαθητές πριν το μάθημα στην τάξη. Ο αντίκτυπος αυτής της κίνησης στις επιδόσεις των μαθητών ήταν πραγματικά εντυπωσιακός μειώνοντας τα ποσοστά μαθητικής αποτυχίας στο 1/3 ενώ οδήγησαν και άλλους εκπαιδευτικούς και μαθητές

να παρακολουθούν αυτά τα βίντεο αλλά και να δημιουργούν τα δικά τους (N. Μακροδήμος κ.α. 2017)

Στη συνέχεια το 2012 οι προαναφερόμενοι, Bergman και Sams στο «Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day» δίνουν τις πρώτες κατευθύνσεις για την εφαρμογή της Αντεστραμμένης Τάξης στη σχολική πραγματικότητα, τονίζοντας πως οι μαθητές έχουν μεγαλύτερη ανάγκη να αξιοποιούν τον χρόνο με τους καθηγητές τους για να λύνουν τις απορίες τους ή να τους βοηθήσουν στην αποσαφήνιση των δύσκολων σημείων, παρά να τον διαθέτουν για να παρακολουθούν τις διαλέξεις τους. Αυτή ακριβώς η αναστροφή του χώρο-χρόνου παρατήρησαν ότι είχε πολύ θετικό αντίκτυπο στις επιδόσεις των μαθητών τους (Bergmann Jonathan, Aaron Sams, 2012)

Στην πορεία το μοντέλο της Αντεστραμμένης Τάξης άρχισε να υιοθετείται και να εφαρμόζεται στην εκπαίδευση ενηλίκων, στην βασική αλλά και στην πανεπιστημιακή εκπαίδευση με χαρακτηριστικό παράδειγμα το MEF, ένα μη κερδοσκοπικό ιδιωτικό πανεπιστήμιο στην Κωνσταντινούπολη που αποτελεί το πρώτο πανεπιστήμιο παγκοσμίως που έχει εφαρμόσει το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό μοντέλο (Μ. Ηλιάνα, 2019).

Στη χώρα μας από το 2016 το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο φιλοξενεί την Ελληνική Κοινότητα Εκπαιδευτικών για τη Ανεστραμμένη Τάξη που αποτελεί μια κοινότητα εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων που ενδιαφέρονται για τη συγκεκριμένη μεθοδολογία με σκοπό την ενημέρωση, τον διαμοιρασμό σχετικού υλικού, την ανταλλαγή και αξιοποίηση καλών πρακτικών και γενικότερα την ενημέρωση και ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών σε θέματα που αφορούν την Ανεστραμμένη Τάξη (<https://blogs.sch.gr/groups/flippedclassroom/>).

Όσον αφορά το Ελληνικό Νομοθετικό Πλαίσιο με τον νόμο 4823 της 3^{ης} Αυγούστου του 2021 η Ανεστραμμένη Τάξη αναφέρεται ως εναλλακτικός τρόπος αξιολόγησης στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Μελιόπουλος, 2022).

2.3 Μεθοδολογία της Ανεστραμμένης Τάξης

Η Ανεστραμμένη Τάξη όπως αναφέρθηκε, αποτελεί μοντέλο Μεικτής Μάθησης (Blended Learning) άρα περιλαμβάνει στάδια που πραγματοποιούνται «δια ζώσης» και στάδια που θα πραγματοποιούνται «εξ αποστάσεως». Συγκεκριμένα, δραστηριότητες που παραδοσιακά πραγματοποιούνται μέσα στην τάξη (διδασκαλία από τον εκπαιδευτικό) τώρα παρέχονται με ασύγχρονο τρόπο μέσω του Διαδικτύου στον προσωπικό χώρο του μαθητή ενώ αντίθετα δραστηριότητες που παραδοσιακά πραγματοποιούνται ατομικά στο σπίτι (εργασίες εξάσκησης-κατανόησης-εμπέδωσης από τους μαθητές) τώρα πραγματοποιούνται μέσα στην τάξη με την βοήθεια και στήριξη του εκπαιδευτικού και μέσω κυρίως ομαδοσυνεργατικών μεθόδων αφού πρώτα συζητηθούν και αποσαφηνιστούν τυχόν απορίες που προέκυψαν από την μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού (Wang T. et al 2015)

Η Ανεστραμμένη Τάξη λοιπόν περιλαμβάνει τρία ξεχωριστά στάδια (Tanner & Scott, 2015) που το καθένα από αυτά αποτελεί απαραίτητο κρίκο στην εφαρμογή της μεθόδου και όλα μαζί ολοκληρώνουν τον κύκλο: προετοιμασία – εφαρμογή στην τάξη – αξιολόγηση. Το πρώτο και το τελευταίο στάδιο πραγματοποιούνται εξ αποστάσεως, στον προσωπικό χώρο του μαθητή με την χρήση ψηφιακής πλατφόρμας και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού. Το ενδιάμεσο στάδιο πραγματοποιείται στη σχολική τάξη κάνοντας χρήση ενεργητικών και συμμετοχικών διδακτικών τεχνικών.

A) Στάδιο πριν την τάξη (pre-class).

Στο στάδιο αυτό ο εκπαιδευτικός καλείται να προετοιμάσει το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό που θα αποστείλει στους μαθητές του μέσω των διαδικτυακά διαθέσιμων πλατφορμών, όπως Moodle, Blackboard, E-class και E-me του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου κ.τ.λ. ή ακόμα και στην ιστοσελίδα του ίδιου του σχολείου.

Ως ψηφιακό υλικό ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει σύντομα εκπαιδευτικά video διαδραστικά ή μη, τα οποία παρέχονται ελεύθερα από τρίτους προς χρήση (YouTube Edu, TED, κ.ά) ή να τα δημιουργήσει μόνος του αξιοποιώντας αντίστοιχα εργαλεία. Επίσης μπορεί να παρέχει και επιπλέον οπτικοακουστικό υλικό, μουσικά αρχεία, έντυπα ή ψηφιακά κείμενα ή σχετικές πηγές για περισσότερες πληροφορίες. Το υλικό αυτό που πρέπει αρχικά να παραδίδεται εγκαίρως στους μαθητές, να είναι στοχευμένο, επιλεγμένο προσεκτικά με βάση τους εκπαιδευτικούς στόχους αλλά και τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών, επίσης να είναι σύντομο και περιεκτικό, όχι πάνω από 5 λεπτά για την Α/Βαθμια εκπαίδευση, 10 λεπτά για την Β/Βαθμια και 15 λεπτά για την Γ/Βαθμια (Raths, 2014.) Επιπλέον θα πρέπει να είναι ελκυστικό για τους μαθητές ώστε να διατηρήσει το ενδιαφέρον και η προσοχή τους, αλλά και να υπάρχει η δυνατότητα εποπτείας από τον εκπαιδευτικό ώστε να διασφαλιστεί ότι οι μαθητές παρακολούθησαν το υλικό.

Αυτή ακριβώς η εποπτεία επιτυγχάνεται συνήθως ενσωματώνοντας στο υλικό διαδραστικές δραστηριότητες όπως ανοιχτού ή κλειστού τύπου ερωτήσεις ή κουίζ με κατάλληλη ανατροφοδότηση, παρέχοντας έτσι μια εικόνα στον εκπαιδευτικό για το αν οι μαθητές μελέτησαν το υλικό αλλά και αν και σε ποιο βαθμό έγιναν κατανοητές οι έννοιες που μελετήθηκαν ώστε ο εκπαιδευτικός να διαμορφώσει ανάλογα το μάθημα εντός τάξης. (Vaughan, 2014) .Η πλατφόρμα e-me καθώς και το Edruz-zle, Edted κτλ. είναι δωρεάν online εργαλεία που δίνουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να μετασχηματίσουν οποιοδήποτε video σε διαδραστικό (Μακροδήμος, 2016).

Επιπλέον η σύγχρονη τεχνολογία προσφέρει την δυνατότητα αλληλεπίδρασης από απόσταση μαθητών – εκπαιδευτικού ή μαθητών μεταξύ τους μέσω τις δημιουργίας από τον εκπαιδευτικό κάποιου forum στο οποίο να μπορούν οι μαθητές να ανταλλάξουν απόψεις και προβληματισμούς σχετικά με το αντικείμενο μελέτης ή να διατυπώσουν απορίες ώστε με βάση αυτές ο εκπαιδευτικός να προσαρμόσει ή να αναθεωρήσει τους εκπαιδευτικούς του σχεδιασμούς για τις δραστηριότητες στην τάξη.

Οι μαθητές με την σειρά τους παραλαμβάνουν το υλικό μέσω της ψηφιακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας και μπορούν να ενημερωθούν για το περιεχόμενο του μαθήματος που θα ακολουθήσει στην τάξη, να το μελετήσουν στο χρόνο και με το ρυθμό που επιθυμούν, να εστιάσουν και να επαναλάβουν σε όποια σημεία θέλουν χωρίς περιορισμούς αλλά και να σημειώσουν τις απορίες τους για έννοιες που θα ήθελαν να συζητηθούν στην τάξη (Strayer, 2007).

Με τη μέθοδο αυτή αυξάνεται η ελευθερία και η αυτονομία των μαθητών καθώς και η ετοιμότητα τους να διατυπώσουν απορίες και γενικότερα να αλληλεπιδράσουν με το εκπαιδευτικό υλικό και να εμπλακούν ενεργά και με περισσότερη αυτοπεποίθηση στην μαθησιακή διαδικασία. Παράλληλα αποδεσμεύεται πολύτιμος χρόνος μέσα στην τάξη για συζήτηση, επίλυση αποριών αλλά και πραγματοποίηση δραστηριοτήτων και εργασιών που προάγουν το ομαδικό πνεύμα και την συνεργασία. (Μουζάκης κ.α., 2021.)

B) Στάδιο μέσα στην τάξη (in class).

Οι Jonathan Bergmann και Aaron Sams (2012), τονίζουν πως το παιδαγωγικό πλαίσιο για την αξιοποίηση της Αντεστραμμένης τάξης δεν επικεντρώνεται στην παρακολούθηση ψηφιακού περιεχομένου ώστε οι μαθητές να προετοιμαστούν για το επόμενο μάθημα αλλά είναι απόλυτα συνυφασμένο με μαθητοκεντρικές, αυθεντικές δραστηριότητες μέσα στην τάξη που θα υποστηρίξουν την ενεργητική – συνεργατική μάθηση και την καλλιέργεια του ομαδικού πνεύματος .

Μέσα στην τάξη λοιπόν οι μαθητές, αφού έχουν μελετήσει το υλικό που τους έχει δοθεί στο προηγούμενο στάδιο, αρχικά θα συμμετέχουν σε συζητήσεις σχετικά με το αντικείμενο διδασκαλίας ώστε να επιλύσουν τυχόν απορίες και να αναλύσουν δυσνόητα σημεία αλλά και να αναδείξουν τις εναλλακτικές τους ιδέες πάνω στο θέμα ώστε να αναδείξουν και άλλες πλευρές του διδακτικού αντικειμένου (Huan & Hong, 2016) ενώ στη συνέχεια θα κληθούν να ανακαλέσουν, να συνδυάσουν, να διαχειριστούν και να εφαρμόσουν τις πληροφορίες που έλαβαν, να συνεργαστούν και να αλληλεπιδράσουν με τους συμμαθητές τους με στόχο την εμπέδωση και την αφομοίωση της νέας γνώσης.

Ο εκπαιδευτικός και σε αυτό το στάδιο οφείλει να σχεδιάσει κατάλληλα το εκπαιδευτικό υλικό και να υιοθετήσει εκείνες τις μεθόδους και στρατηγικές μάθησης που θα εξυπηρετούν καλύτερα τους παραπάνω στόχους ανάλογα με το βαθμό δυσκολίας και το αντικείμενο διδασκαλίας αλλά ταυτόχρονα οι σχεδιασμοί του θα πρέπει να ανταποκρίνονται και στο επίπεδο και την μαθησιακή ετοιμότητα των μαθητών του (M. O'Neill, 2017).

Κατά την Γαριού κ.α. (2021), ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε διάφορες εκπαιδευτικές μεθόδους ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών και τις απαιτήσεις του γνωστικού αντικειμένου όπως για παράδειγμα:

- Ομάδες εργασίας.
- Ερωτήσεις – Απαντήσεις- Συζήτηση.
- Παιχνίδια ρόλων.
- Μέθοδος έργου (project).
- Μελέτη περίπτωσης.
- Καταιγισμός ιδεών ή ιδεοθύελλα (Brainstorming).
- Εννοιολογικοί χαρτες.
- Αγώνας επιχειρημάτων (Debate).
- Πρακτική άσκηση.

Μέσα από τις παραπάνω διαφορετικές μεθόδους και τεχνικές διδασκαλίας, ο διδακτικός χρόνος μέσα στην τάξη αξιοποιείται ώστε να επιτευχθούν τα βέλτιστα μαθησιακά αποτελέσματα, να ενεργοποιηθεί το μαθησιακό ενδιαφέρον, να ικανοποιηθούν περισσότερα μαθησιακά στυλ αλλά και να αναπτυχθεί η προσαρμοστικότητα των μαθητών σε διαφορετικές εναλλακτικές εκπαιδευτικές συνθήκες.

Γ. Στάδιο μετά την τάξη (post- class)

Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο ολοκληρώνεται η μέθοδος μέσα από διαδικασίες αυτοαξιολόγησης από τους ίδιους τους μαθητές, που πλέον επιστρέφουν στο σπίτι, έχοντας ελέγξει τις γνώσεις τους και έχοντας εντοπίσει τα δυνατά τους σημεία αλλά και τις αδυναμίες τους .Ο εκπαιδευτικός μέσα από την ανάθεση δραστηριοτήτων – εργασιών προτρέπει τους μαθητές να ανατρέξουν ξανά στο ψηφιακό υλικό και να το προσεγγίσουν πλέον με μια άλλη οπτική και ανάλογα με τις ανάγκες τους, να

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

ενισχύσουν τα μαθησιακά τους αποτελέσματα, να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους και να επεκτείνουν τις γνώσεις τους (Estes. M. D.et all 2014).

Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική προσέγγιση είναι καθοριστικής σημασίας. Καλείται να σχεδιάσει και να επιλέξει πολύ προσεκτικά τόσο το εκπαιδευτικό υλικό όσο και τις μεθόδους και τις τεχνικές που θα εφαρμόσει στην τάξη ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των μαθητών του και να υπηρετούν τις εκπαιδευτικές απαιτήσεις αλλά και να είναι έτοιμος να επανασχεδιάζει και να επαναπροσδιορίζει τους σχεδιασμούς του, αφού το εκπαιδευτικό περιβάλλον είναι δυναμικό και ευέλικτο. Επιβλέπει αδιάληπτα και διακριτικά την πορεία των μαθητών τόσο μέσα στην τάξη προσφέροντας βοήθεια και καθοδήγηση εκεί ακριβώς που ο μαθητής αντιμετωπίζει δυσκολίες. Επιπλέον προσφέρει υποστήριξη και σε οποιεσδήποτε τεχνικές δυσκολίες ή προβλήματα που μπορεί να προκύψουν έξω από την τάξη . Γενικότερα αποτελεί ένα δίαυλο επικοινωνίας τόσο ανάμεσα στον ίδιο και τους μαθητές του όσο και ανάμεσα στους μαθητές μεταξύ τους, αναλαμβάνοντας τον ρόλο του διαμεσολαβητή της μάθησης (Bergmann, 2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΑΝΟΙΧΤΟΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

3.1 Ιστορική αναδρομή

Η αναγκαιότητα δημιουργίας Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων άρχισε να εμφανίζεται κατά τη δεκαετία του 1980, όταν έγινε αντιληπτό ότι τα κλειστά/εμπορικά λογισμικά, δημιουργούν περιορισμούς πρόσβασης στη γνώση και αποτελούν τροχοπέδη για την ανάπτυξη του ερευνητικού έργου ενώ παράλληλα καθιστούν ευάλωτους τους χρήστες στα οικονομικά συμφέροντα των εταιριών . Το «Κίνημα του Ελεύθερου Λογισμικού» υποστήριξε ότι η επιστημονική πληροφορία πρέπει να είναι ελεύθερη, προσβάσιμη σε όλους και με δυνατότητες τροποποίησης και για το σκοπό αυτό δημιούργησαν ένα ανοιχτό πρωτόκολλο αδειοδότησης το General Public License, που αποτέλεσε και τον πρόδρομο των αδειών Creative Commons που εφαρμόζονται σήμερα στο ανοιχτό εκπαιδευτικό περιεχόμενο (Βαγγελάτος & Παναγιωτόπουλος 2017).

Το 1994, ο Wayne Hodgins, ανέφερε για πρώτη φορά τον όρο «Μαθησιακά Αντικείμενα (Learning Objects)» στο πλαίσιο του σχεδιασμού και της παραγωγής ψηφιακού υλικού που θα ήταν με τέτοιο τρόπο δομημένα ώστε να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και να αξιοποιηθούν σε διάφορες παιδαγωγικές καταστάσεις (Σπανακά & Καμέας,2013) ενώ το 1998, ο David Wiley, εισαγάγει την έννοια του « Ανοιχτού Περιεχομένου (Open Content)» που στηρίζονταν σε Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα.

Το 2002, η UNESCO συγκάλεσε μια ομάδα ακαδημαϊκών, κυρίως από αναπτυσσόμενες χώρες, για να αξιολογήσει μια νέα εξέλιξη – την πρωτοβουλία Open Course Ware (OCW) του Ινστιτούτου Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης . Σύμφωνα με το πρόγραμμα αυτό το 2001 το MIT, δημοσίευσε σχεδόν όλα του τα πανεπιστημιακά μαθήματα με σκοπό να είναι διαθέσιμα προς όλους τους ενδιαφερόμενους για μη εμπορικούς σκοπούς. Το Φόρουμ για τον Αντίκτυπο του Ανοιχτού Μαθήματος για Ιδρύματα Ανώτατης Εκπαίδευσης στις Αναπτυσσόμενες Χώρες επινόησε τον όρο

«Ανοιχτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι», ο οποίος ορίστηκε ως η ανοιχτή παροχή εκπαιδευτικών πόρων, που ενεργοποιούνται από τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών, για διαβούλευση, χρήση και προσαρμογή από μια κοινότητα χρηστών για μη εμπορικούς σκοπούς (UNESCO, 2002, όπ. αναφ. στο D'Antoni, 2009).

Οι συμμετέχοντες της συνάντησης, εξέφρασαν επισήμως την επιθυμία τους να αναπτύξουν μαζί έναν καθολικό εκπαιδευτικό πόρο διαθέσιμο για ολόκληρη την ανθρωπότητα, ελπίζοντας ότι αυτός ο ανοιχτός πόρος για το μέλλον θα κινητοποιήσει ολόκληρη την παγκόσμια κοινότητα των εκπαιδευτικών (UNESCO, 2002, όπ. αναφ. στο D'Antoni, 2009).

Το 2006 το ίδρυμα William and Flora Hewlett χρηματοδοτεί ένα πρόγραμμα που θα αξιολογούσε συστηματικά την πορεία των ΑΕΠ και το 2007 δημοσιεύεται η έκθεση η οποία υποστηρίζει την δημιουργία υποδομών που θα βοηθήσουν στην διάδοση των ΑΕΠ και στην άρση των εμποδίων που συναντούν, την ανάπτυξη ενός παγκόσμιου κινήματος για την Ανοιχτή Εκπαίδευση και τέλος τη δημιουργία υψηλής ποιότητας ΑΕΠ στον ανεπτυγμένο αλλά και στον αναπτυσσόμενο κόσμο (D'Antoni, 2009).

Το 2007, στην διακήρυξη για την Ανοιχτή Εκπαίδευση, Cape Town Open Education Declaration, αποφασίστηκε να ληφθούν μέτρα διάδοσης των ΑΕΠ αλλά και να ασκηθούν πιέσεις στις αναπτυσσόμενες χώρες για την υποστήριξη των ΑΕΠ και χρηματοδότησής τους.

Το 2012, η UNESCO με τη Διακήρυξή της επανέρχεται στο θέμα ΑΕΠ επισημαίνοντας την σημασία της διάδοσής τους σε όλες τις βαθμίδες της τυπικής αλλά και της μη τυπικής και δια βίου εκπαίδευσης. Επίσης τονίστηκε η σημασία του ρόλου του διδάσκοντα που θα πρέπει να είναι κατάλληλα επιμορφωμένος ώστε να είναι σε θέση να αξιοποιεί στο βέλτιστο βαθμό τους ΑΕΠ. Επιπλέον συζητήθηκε ο παράγοντας «ποιότητα» στους ΑΕΠ και η ανάγκη συνεργασίας μεταξύ των φορέων ώστε να ενισχυθεί η διάδοσή τους αλλά και να διασφαλιστεί η ποιότητά τους (UNESCO, 2012)

3.2 Αρχές που διέπουν τους Ανοιχτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους

Ο όρος Ανοιχτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι (ΑΕΠ) χρησιμοποιήθηκε για να περιγραφούν τα συσσωρευμένα ψηφιακά στοιχεία που μπορούν να προσαρμοστούν και τα οποία παρέχουν οφέλη χωρίς να περιορίζουν τις δυνατότητες όσων θέλουν να τα απολαμβάνουν. Οι Ανοιχτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι μπορεί να περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα υλικού, όπως είναι : ανοιχτά συγγράμματα, πλήρη μαθήματα, περιεχόμενα ενοτήτων, ηλεκτρονικά βιβλία, διαλέξεις, αρχεία ήχου και εικόνας, παρουσιάσεις, μαθησιακά εργαλεία, κουίζ κλπ. τα οποία αν παρουσιαστούν και αξιοποιηθούν με κατάλληλο τρόπο από τους εκπαιδευτικούς μπορούν να εμπλουτίσουν την εκπαιδευτική συνθήκη και να ενισχύσουν την πρόσβαση στην γνώση και την οικοδόμηση δεξιοτήτων (D'Antoni, 2009).

Αυτό το κίνημα ανοιχτής εκπαίδευσης συνδυάζει την καθιερωμένη παράδοση της ανταλλαγής καλών ιδεών με συναδέλφους εκπαιδευτικούς και τη συνεργατική, διαδραστική κουλτούρα του Διαδικτύου. Οικοδομείται στην πεποίθηση ότι όλοι πρέπει να έχουν την ελευθερία να χρησιμοποιούν, να προσαρμόζουν, να βελτιώνουν και να αναδιανέμουν εκπαιδευτικούς πόρους χωρίς περιορισμούς. Εκπαιδευτικοί, εκπαιδευτές, εκπαιδευόμενοι και άλλοι που συμμερίζονται αυτήν την πεποίθηση, συγκεντρώνονται ως μέρος μιας παγκόσμιας προσπάθειας να γίνει η εκπαίδευση πιο προσιτή και πιο αποτελεσματική (D'Antoni, 2009).

Στο πλαίσιο αυτό οι Ανοιχτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι, προτάσσουν το πλεονέκτημα ότι μπορούν να συνεισφέρουν στην επίτευξη της ισότητας πρόσβασης στη γνώση και γενικότερα στην παροχή εκπαιδευτικών ευκαιριών. Αυτό γίνεται δυνατό μέσω της

ανάπτυξης και ελεύθερης διάδοσης ποιοτικών και χωρίς κόστος πόρων προς όλους, ειδικά σε μια εποχή που οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί και η εκπαίδευση γενικότερα έχουν αντιμετωπίσει και συνεχίζουν να αντιμετωπίζουν προκλήσεις, όπως της πανδημίας του κορονοϊού. Οι ΑΕΠ μπορούν να συμβάλλουν σε σημαντικό βαθμό προς την κατεύθυνση αυτή υποστηρίζοντας την συνεχή βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας με παράλληλη μείωση του κόστους του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος τόσο στο πλαίσιο της τυπικής, όσο και της μη τυπικής εκπαίδευσης (D'Antoni, 2009). Σύμφωνα με τον Geser (2007) (όπ.αναφ. στο Αρμακόλας, Μαγκάκη, & Παναγιωτόπουλος, 2017) οι Ανοιχτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι ακολουθούν τις παρακάτω αρχές:

- Το περιεχόμενο και τα μεταδεδομένα του, παρέχονται δωρεάν σε εκπαιδευτικά ιδρύματα, υπηρεσίες περιεχομένων, εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους της τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης.
- Το περιεχόμενο συνοδεύεται από την άδεια του δημιουργού του, πράγμα που διευκολύνει την επαναχρησιμοποίησή του για εκπαιδευτικούς σκοπούς και ενδεχομένως την τροποποίηση ή την προσαρμογή του περιεχομένου αυτού ώστε ο χρήστης να μπορεί να το προσαρμόσει στις ανάγκες του πλαισίου που θέλει να το εφαρμόσει. Επομένως η σχεδίαση του περιεχομένου αυτού θα πρέπει να γίνεται με τρόπο που να διευκολύνει την επαναχρησιμοποίηση του ακολουθώντας τις μορφές και τα πρότυπα ανοιχτού περιεχομένου.
- Ο πηγαίος κώδικας είναι διαθέσιμος και υπάρχουν ανοιχτές διασυνδέσεις προγραμματισμού εφαρμογών και άδειες για την επαναχρησιμοποίηση υπηρεσιών του διαδικτύου και πόρων στα εκπαιδευτικά εργαλεία λογισμικού που χρησιμοποιούνται.

Οι Hilton et.al.(2010) αναφέρουν ότι υπάρχουν 4 R που προσδιορίζουν τι επιτρέπει ένας ΑΕΠ σύμφωνα με την άδειά του στους χρήστες:

- **Reuse** – Επαναχρησιμοποίηση. Οι χρήστες έχουν δικαίωμα να χρησιμοποιήσουν μέρος ή το σύνολο του υλικού ώστε να εξυπηρετήσουν τους δικούς του σκοπούς.
- **Redistribute** – Αναδιανομή. Οι χρήστες έχουν το δικαίωμα να διαμοιράζονται το πρωτότυπο ή το παράγωγο έργο με άλλους χρήστες.
- **Revise** – Αναθεώρηση. Οι χρήστες έχουν το δικαίωμα να αλλάξουν την μορφή του υλικού και να το τροποποιήσουν ώστε να ανταποκρίνεται στους σκοπούς τους.
- **Remix** – Διασκευή. Οι χρήστες έχουν το δικαίωμα να συνδυάσουν υλικό από διάφορες πηγές και να δημιουργήσουν ένα νέο έργο.

Σύμφωνα με τους Κουτσιλέου και Μήτρου (2017), οι ΑΕΠ βρίσκουν εφαρμογή σε πολλούς τομείς της εκπαίδευσης τυπικής και μη, όπως στην Εξ αποστάσεως εκπαίδευση ή την Δια Βίου Μάθηση αλλά και σε ποικίλες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις όπως η Ανεστραμμένη Τάξη, η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία, η εξατομικευμένη διδασκαλία, η συνεργατική μάθηση κ.α. συμβάλλοντας στην βελτίωση της ποιότητας της εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσα από ελκυστικά, σύγχρονα περιβάλλοντα που καλλιεργούν τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα (Παπαδημητρίου κ.συν. 2015).

Συμπερασματικά λοιπόν τα πλεονεκτήματα των ΑΕΠ συνοψίζονται στα παρακάτω (Παπαδημητρίου & Λιοναράκης(2013), Κουτσιλέου και Μήτρου (2017)

- Παρέχονται ελεύθερα και δωρεάν με κανέναν ή ελάχιστους περιορισμούς
- Συμβάλλουν στον περιορισμό του κόστους στην εκπαίδευση

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

- Συμβάλουν στην ισότιμη πρόσβαση στη γνώση και παρέχουν ίσες παιδαγωγικές ευκαιρίες ανεξάρτητα από κοινωνικές τάξεις και οικονομικούς παράγοντες
- Ενισχύουν την συνεργατικότητα και την καινοτομία
- Συνεισφέρουν στην δημιουργία και διάθεση ποιοτικού διδακτικού/μαθησιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου
- Εμπλέκουν ενεργά εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους στο σχεδιασμό σύγχρονων, καινοτόμων και πιο αποτελεσματικών περιβαλλόντων μάθησης.

Λόγω των χαρακτηριστικών των ΑΕΠ, πανεπιστήμια, οργανισμοί και φορείς σε όλο τον κόσμο υποστηρίζουν την δημιουργία και λαμβάνουν μέτρα για την διάδοση των ΑΕΠ μέσα στο γενικό πλαίσιο της ελεύθερης πρόσβασης στην γνώση μέσα από τα πεδία της Ανοιχτής και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, της Εκπαίδευσης Ενηλίκων κ.ά. Ενδεικτικά σε παγκόσμιο επίπεδο αναφέρονται τα παρακάτω έργα /δράσεις:

- Khan Academy (παρέχει δωρεάν μαθήματα σε διάφορους επιστημονικούς τομείς).
- MIT Open Course Ware (προσφέρει δωρεάν πρόσβαση σε διαλέξεις, σημειώσεις και εκπαιδευτικό υλικό για μαθήματα που διδάσκονται στο MIT).
- OpenStax (ιδρύθηκε από το Πανεπιστήμιο του Τέξας το 2012 και δημιουργεί και διανέμει εκπαιδευτικά βιβλία υψηλής ποιότητας με άδεια CC-BY).
- Open Culture (ιστότοπος που παρέχει δωρεάν πρόσβαση σε μια μεγάλη γκάμα εκπαιδευτικού υλικού όπως διαλέξεις, βιβλία, αρχεία ήχου, online μαθήματα κτλ).
- Coursera (πλατφόρμα διαδικτυακών μαθημάτων που προσφέρει σε συνεργασία με διάφορα πανεπιστήμια και εκπαιδευτικά ιδρύματα πάνω από 4000 διαφορετικά προγράμματα εκπαίδευσης).
- Merlot -Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα που παρέχει πρόσβαση σε μεγάλη ποικιλία ψηφιακών εκπαιδευτικών πόρων όπως διαδραστικά μαθήματα, παρουσιάσεις, βίντεο, εικόνες κτλ.).
- Connexions (πλατφόρμα ΑΕΠ που παρέχει δωρεάν πρόσβαση σε διαδραστικά μαθήματα και πόρους σχετικά με την ισπανική γλώσσα και κουλτούρα δίνοντας την δυνατότητα στους χρήστες να αναπτύξουν τις γλωσσικές και πολιτιστικές τους γνώσεις).
- YouTube Edu (δωρεάν υπηρεσία που παρέχει πρόσβαση σε μαθήματα, διαλέξεις και εκπαιδευτικό υλικό σε πολλούς τομείς όπως η επιστήμη, η τεχνολογία, η ιστορία, η τέχνη καθώς και μαθήματα από κορυφαία πανεπιστήμια όπως το MIT, Harvard, Stanford).
- Wikipedia (ελεύθερη, πολυγλωσσική, διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια που λειτουργεί με τη συνεισφορά εθελοντών συγγραφέων από όλο τον κόσμο που διαθέτουν τα άρθρα τους με άδεια CC BY-SA).
- Ted – Technology Entertainment Design (οργάνωση που διοργανώνει διαδικτυακές εκδηλώσεις με ομιλητές από διάφορους χώρους με σκοπό την διάδοση ιδεών και καινοτομιών σε διάφορα πεδία. Τα βίντεο των ομιλιών διατίθενται δωρεάν στο διαδίκτυο και επίσης στην ομώνυμη ιστοσελίδα περιέχονται μια σειρά από πόρους για διάφορα θέματα καθώς και εκπαιδευτικά προγράμματα).

Και στη χώρα μας όμως έχουν δημιουργηθεί αξιόλογες προσπάθειες που εναρμονίζονται με τις διεθνείς πρακτικές όπως ενδεικτικά αναφέρονται :

- ΕΚΠΑ Open Courses (Η πλατφόρμα παρέχει δωρεάν πρόσβαση σε σημειώσεις, παρουσιάσεις, διαλέξεις, εκπαιδευτικό λογισμικό και ηλεκτρονικές ασκήσεις σε μαθήματα που διδάσκονται στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, σε διάφορους τομείς, όπως η κοινωνιολογία, η νομική, η ιατρική κτλ.).

- Ανοιχτή Βιβλιοθήκη (δημιουργήθηκε το 2010 και προσφέρει ελληνικά ψηφιακά και ηχητικά βιβλία που διανέμονται ελεύθερα και νόμιμα στο διαδίκτυο (Public domain). Περιλαμβάνει έργα κλασικής λογοτεχνία αλλά και σύγχρονα των οποίων οι συγγραφείς ή οι εκδοτικοί οίκοι αποφάσισαν να τα διαθέσουν ελεύθερα).
- Εθνικός Συσσωρευτής Εκπαιδευτικού Περιεχομένου «ΦΩΤΟΔΕΝΤΡΟ»(φιλοξενεί και διαθέτει ελεύθερα Ανοιχτά Μαθησιακά Αντικείμενα σε μαθητές, εκπαιδευτικούς και κάθε ενδιαφερόμενο).

3.3 Άδειες Creative Commons (CC)

Αυτό που διαφοροποιεί σημαντικά τους Ανοιχτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους, είναι οι ανοιχτές άδειες με τις οποίες συνοδεύονται που τους απαλλάσσουν από τους νόμους περί πνευματικής ιδιοκτησίας οι οποίοι προβλέπουν ότι η χρήση οποιουδήποτε υλικού πρέπει να γίνεται αφού ζητηθεί η σχετική άδεια από τον κάτοχο των πνευματικών δικαιωμάτων (Τζοβλά, 2015). Οι δημιουργοί των ΑΕΠ, συμμεριζόμενοι την ιδέα ότι ο διαδικτυακός κόσμος θα μπορούσε να είναι ένας χώρος όπου οι χρήστες θα μοιράζονταν και θα επαναχρησιμοποιούσαν χωρίς ποινικές επιπτώσεις υλικό πνευματικής ιδιοκτησίας, δίνουν εκ των προτέρων αυτή την άδεια και με την επιφύλαξη ορισμένων δικαιωμάτων, επιτρέπουν σε όλους το διαμοιρασμό και την αναδιαμόρφωση των έργων τους. Αυτή η παραχώρηση εκ μέρους των δημιουργών σε καμιά περίπτωση δεν σημαίνει πως παραδίδουν την πνευματική τους ιδιοκτησία. Το έργο συνεχίζει να ανήκει στον δημιουργό του, απλά παραχωρούνται δικαιώματα σε τρίτους. Έτσι για παράδειγμα, ακόμα κι αν ένας δημιουργός επιλέξει να διαθέσει το έργο του με άδεια «CC0» που σημαίνει πως αποποιείται κάθε περιουσιακό του δικαίωμα δεν χάνει ποτέ το ηθικό του δικαίωμα να αναφέρεται ως δημιουργός του έργου (Ν. 2121/1993).

Στις μέρες μας οι πιο γνωστές ανοιχτές άδειες είναι οι άδειες Creative Commons οι οποίες είναι ένα σύνολο τυποποιημένων αδειών πνευματικών δικαιωμάτων που επιτρέπουν στους δημιουργούς να διανέμουν το έργο τους ελεύθερα και δωρεάν στο κοινό, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, που τους εκφράζουν και ανταποκρίνονται στις επιθυμίες τους, έχοντας την σιγουριά ότι οι προϋποθέσεις αυτές θα είναι δεσμευτικές και θα γίνουν σεβαστές από όλους τους χρήστες. Ουσιαστικά μέσω των αδειών αυτών έγινε προσπάθεια να «μετατραπεί ο αυστηρός νομικός όρος “υπό την επιφύλαξη παντός νομίμου δικαιώματος, σε “υπό την επιφύλαξη κάποιων δικαιωμάτων” (Some rights reserved) ή ακόμα και “χωρίς επιφύλαξη κανενός δικαιώματος” (No rights reserved) (ellak.gr).

Οι άδειες αυτές εκδίδονται από τον Μη Κερδοσκοπικό Οργανισμό Creative Commons (CC) ο οποίος ιδρύθηκε το 2001 στις Η.Π.Α. και εκδόθηκαν για πρώτη φορά στις 16 Δεκεμβρίου 2002. Κάθε άδεια C.C αποτελείται από τρία επίπεδα (layers) :

- Νομικό Περιεχόμενο (Legal Code): αναφέρεται με νομικούς όρους σε θέματα σχετικά με το νομοθετικό πλαίσιο περί πνευματικών δικαιωμάτων.
- Εισαγωγικό Περιεχόμενο (Commons Deed): αναφέρεται με απλή γλώσσα στα δικαιώματα που απορρέουν από την κάθε άδεια ώστε να είναι κατανοητά τόσο στους δημιουργούς όσο και στους χρήστες.
- Τεχνολογικό Περιεχόμενο (Meta Data): αφορά τον ενσωματωμένο κώδικα με τον οποίο συνοδεύεται κάθε άδεια ώστε να καθίσταται εύκολη η εύρεση διαθέσιμου με άδεια C.C υλικού από τις μηχανές αναζήτησης.

Οι συγκεκριμένες άδειες είναι απολύτως απαραίτητες για την ανάπτυξη και διάδοση των ΑΕΠ δεδομένου του ότι μόνο κατόπιν χρήσης τους, μπορούν τα αποθετήρια να φιλοξενούν και να διανείμουν νόμιμα το εκπαιδευτικό υλικό(Bissell, 2009) . Για

παράδειγμα ο Ελληνικός Εθνικός Συσσωρευτής «Φωτόδεντρο» χρησιμοποιεί την άδεια CC BY-NC-SA (Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή) . Αυτό σημαίνει ότι μαθητές, εκπαιδευτικοί, γονείς αλλά και οποιοσδήποτε ενδιαφερόμενος μπορεί να αξιοποιήσει το περιεχόμενο ελεύθερα, να το τροποποιήσει και να το διαμοιράσει, με προϋπόθεση την αναφορά στους δημιουργούς και με διανομή με τους ίδιους όρους και με απαγόρευση μόνο της πρόθεσης εκμετάλλευσης για εμπορικούς/κερδοσκοπικούς σκοπούς.

1. Είδη Αδειών Creative Commons



δημιουργούν πάνω στο έργο του δημιουργού, ακόμη και εμπορικά, αρκεί να αναφέρουν το όνομα του αρχικού δημιουργού. Επιτρέπει τη μέγιστη διάδοση ενός έργου.



Attribution share alike license – Αναφορά δημιουργού + παρόμοια διανομή (CC BY-SA): άδεια υποχρεωτικής αναφοράς του ονόματος δημιουργού και υποχρεωτικής διανομής του παράγωγου έργου υπό ίδιους όρους. Δηλ. ο πάροχος της άδειας επιτρέπει την εμπορική χρήση και τα παράγωγα έργα με την απαίτηση το νέο έργο να είναι διαθέσιμο με τους ίδιους όρους άδειας (share alike). Το αποτέλεσμα είναι ότι το ψηφιακό Κοινό Κτήμα (public domain) αυξάνεται συν τω χρόνω.



Attribution non-derivatives license – Αναφορά δημιουργού + όχι παράγωγα έργα (CC BY-ND): άδεια υποχρεωτικής αναφοράς ονόματος δημιουργού από το χρήστη με απαγόρευση δημιουργίας παράγωγου έργου.



Attribution non-commercial license – Αναφορά δημιουργού + μη εμπορική χρήση (CC BY-NC): άδεια αναπαραγωγής, διάδοσης, παρουσίασης και δημιουργίας παράγωγου έργου με:
Υποχρεωτική αναφορά στο όνομα του αρχικού δημιουργού
Απαγόρευση χρήσης του αρχικού έργου ή παραγώγων του
Μη επιβολή του όρου share alike



Attribution non-commercial non-derivatives license – Αναφορά δημιουργού + μη εμπορική χρήση + παρόμοια διανομή (CC-BY-NC-SA):
Υποχρεωτική αναφορά στο όνομα του αρχικού δημιουργού
Διάθεση και παρουσίαση του έργου για μη εμπορική χρήση και απαγόρευση δημιουργίας παράγωγου έργου



Attribution non-commercial share alike license – Αναφορά δημιουργού + μη εμπορική χρήση + όχι παράγωγα έργα (CC BY-NC-SA): ίδια με την προηγούμενη με την προσθήκη της επιβολής του όρου share alike.

Όπως αναφέρουν, επίσης, οι Βαγγελάτος και Παναγιωτόπουλος (2017) μέσα από διάφορες έρευνες που έχουν γίνει επί σειρά ετών μπορεί να επιβεβαιωθεί η σκοπιμότητα και βιωσιμότητα των ΑΕΠ. Αρχικά, φαίνεται ότι οι εκπαιδευόμενοι όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων, μέσω της χρήσης των ΑΕΠ, μπορούν να ενισχύουν την ανεξαρτησία τους, αποκτώντας μεγαλύτερη εμπειρία.

Στο άρθρο του, ο Ehlers (2011) εξέτασε τα ευρήματα της πρόσφατης έκθεσης OPAL Beyond OER: Shifting Focus from Resources to Practices για να οριστεί η τρέχουσα κατανόηση των ανοικτών εκπαιδευτικών πόρων και των ανοικτών εκπαιδευτικών πρακτικών, υπογραμμίζοντας τη μετάβαση από το ανοιχτό περιεχόμενο στην ανοιχτή πρακτική. Στο άρθρο περιλαμβάνεται ένα πλαίσιο για την υποστήριξη ανοικτών εκπαιδευτικών πρακτικών. Στα συμπεράσματα τονίζεται ότι η ανοιχτή πρόσβαση είναι απαραίτητη, αλλά όχι επαρκής προϋπόθεση για το άνοιγμα της εκπαίδευσης και προμηνύει συνεχείς κινήσεις προς αλλαγές στις εκπαιδευτικές αρχιτεκτονικές που προωθούν την αυξημένη απορρόφηση των ανοικτών εκπαιδευτικών πόρων και την ευρύτερη εφαρμογή της ανοιχτής εκπαίδευσης.

Παράδειγμα έρευνας, στο πλαίσιο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, είναι αυτή των Σκουλαρίδου και Μαυροειδής (2016), που παρουσίασαν τους τρόπους ένταξης των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία, εστιάζοντας παράλληλα στη διερεύνηση της επίδρασης της συμπληρωματικής εξ αποστάσεως σχολικής εκπαίδευσης στους τομείς της ακαδημαϊκής επίδοσης και της ικανοποίησης των μαθητών, καθώς και της αποτελεσματικότητας/χρησιμότητας των μαθησιακών αντικειμένων του «Φωτόδεντρο». Τα τελευταία μελετήθηκαν από τους ερευνητές ως εργαλεία που μπορούν να συμβάλλουν στον εμπλουτισμό του εκπαιδευτικού υλικού.

Το δείγμα της έρευνας των Σκουλαρίδου και Μαυροειδής (2016) αποτελούνταν από 90 μαθητές, οι οποίοι χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες. Στην πρώτη ομάδα που ήταν η πειραματική, οι μαθητές της συμμετείχαν σε συμπληρωματική εξ αποστάσεως εκπαίδευση και είχαν στη διάθεσή τους online εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο είχε εμπλουτιστεί με τη χρήση μαθησιακών αντικειμένων που ήταν διαθέσιμα στο Φωτόδεντρο. Η δεύτερη ομάδα ήταν, επίσης, πειραματική και για την οποία τα ίδια μαθησιακά αντικείμενα εντάχθηκαν στο σχολικό εκπαιδευτικό υλικό. Τέλος η τρίτη ομάδα ήταν αυτή του ελέγχου, στην οποία δεν εφαρμόστηκε κάποιο πρόγραμμα παρέμβασης. Τα αποτελέσματα της έρευνας των Σκουλαρίδου και Μαυροειδής (2016) αναδεικνύουν την ύπαρξη θετικής συσχέτισης μεταξύ της συχνότητας χρήσης του εκπαιδευτικού υλικού της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που ήταν διαθέσιμο διαδικτυακά, της ακαδημαϊκής επίδοσης των μαθητών και του βαθμού ικανοποίησής τους, ο οποίος αυξήθηκε. Ακόμα, ένα συμπέρασμα που εξήχθη από την έρευνα ήταν ότι τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου είχαν υψηλό βαθμό αποτελεσματικότητας και εμπλούτισαν το εκπαιδευτικό υλικό της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, που όμως εμφανίζει ελλείψεις σε σύγκριση με την αντίστοιχη της συμβατικής.

Οι Ζερβού και Σοφός το 2017 επιχείρησαν να διερευνήσουν τις στάσεις και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών Α/βάθμιας και Β/βάθμιας εκπαίδευσης απέναντι στην χρήση των ΑΕΠ στις εκπαιδευτικές πρακτικές τους, αλλά και τον βαθμό στον οποίο κατανοούν τις έννοιες των πνευματικών δικαιωμάτων, των ανοιχτών αδειών και των αδειών CC που συνοδεύουν τους ΑΕΠ. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 206 εν ενεργεία εκπαιδευτικοί σχολείων της Θεσσαλονίκης και τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι οι εν λόγω εκπαιδευτικοί στην συντριπτική τους πλειοψηφία δεν γνώριζαν την έννοια και την εφαρμογή των ΑΕΠ στο πλαίσιο της ανοιχτής εκπαίδευσης ενώ επίσης αγνοούσαν και τα θέματα πνευματικής ιδιοκτησίας και αδειών που διέπουν τους ΑΕΠ. Τα συμπεράσματα αυτά ανέδειξαν την επιτακτική ανάγκη που υπάρχει για συνεχή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στα σύγχρονα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα .

Οι Κουτσιλέου και Μήτρου το 2017, πραγματοποίησαν έρευνα με αντικείμενο πάλι τους ΑΕΠ και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τα εμπόδια αλλά και τα οφέλη υιοθέτησης τους στις εκπαιδευτικές πρακτικές, αλλά αυτή τη φορά το δείγμα αποτελούσαν εκπαιδευτικοί Ανώτατης Εκπαίδευσης και συγκεκριμένα συμμετέχοντες στη δράση «Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα 'Καλλιπος'». Έχοντας λοιπόν γνώσεις και εμπειρία όχι μόνο ως χρήστες αλλά και ως δημιουργοί ΑΕΠ οι εκπαιδευτικοί του δείγματος, εξέφρασαν θετικές αντιλήψεις σχετικά με την διδακτική και μαθησιακή αποτελεσματικότητα των ΑΕΠ και εμφανίστηκαν θετικά διακείμενοι ως προς την ένταξη των ΑΕΠ στην διδασκαλία τους. Ως ανασταλτικούς παράγοντες / εμπόδια στην δημιουργία και υιοθέτηση των ΑΕΠ ανέφεραν, σύμφωνα με τη σειρά κατάταξης, την μη υποστηρικτική πολιτική από τα ιδρύματα, τις ανεπαρκείς τεχνικές δεξιότητες επεξεργασίας/επιμέλειας των ΑΕΠ και τις περιορισμένες γνώσεις αναφορικά με τους όρους χρήσης / πνευματικής ιδιοκτησίας των ΑΕΠ, την δυσκολία εύρεσης/εντοπισμού (location) ΑΕΠ θεματικά συναφών με το γνωστικό αντικείμενο διδασκαλίας ενώ τέλος για τον παράγοντα «έλλειψη χρόνου για την εύρεση ΑΕΠ» για το 53% των συμμετεχόντων αποτέλεσε παράγοντα παρεμπόδισης χρήσης ΑΕΠ ενώ το 47% δεν τον θεώρησε αρνητικό παράγοντα.

Οι Δράγος και Παπαδάκης (2017) σε άρθρο τους, αναφέρονται σε μελέτη περίπτωσης που πραγματοποίησαν με στόχο να διερευνήσουν την χρήση των Μετα-Αποθετήριων Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων και αν αυτά μπορούν να συμβάλουν και να λειτουργήσουν ως υποστηρικτικά εργαλεία σε μια κοινότητα μάθησης και πρακτικής. Για τις ανάγκες της έρευνας αξιοποιήθηκε το «Μετά-αποθετήριο Ανοικτών

Εκπαιδευτικών Πόρων για τους εκπαιδευτικούς Πληροφορικής της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης» στο οποίο η καταχώρηση των ΑΕΠ γινόταν με βάση την κατηγορία, το είδος τους αλλά και το αναλυτικό και ωρολόγιο πρόγραμμα σπουδών των μαθημάτων Πληροφορικής της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης παρέχοντας την δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς, να καταχωρήσουν ή να προτείνουν επιλεγμένους ΑΕΠ στους συναδέλφους τους, να αναζητούν, να αξιολογούν, και σε γενικές γραμμές να αξιοποιούν τους Ανοικτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους, με στοχευμένο τρόπο σε ένα εύχρηστο και φιλικό ψηφιακό περιβάλλον. Τα αποτελέσματα της έρευνας, που έγινε σε δείγμα 108 εκπαιδευτικών Πληροφορικής της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ανέδειξαν ότι ακόμα και εκπαιδευτικοί χωρίς εξοικείωση και προηγούμενη εμπειρία με Αποθετήρια, αντιμετώπισαν θετικά και αξιοποίησαν το εργαλείο δημοσιεύοντας τους δικούς τους ΑΕΠ. Στα συμπεράσματά τους τονίζουν πως η δημιουργία εξειδικευμένων ψηφιακών Αποθετηρίων ΑΕΠ στα οποία θα διευκολύνονταν μέσω της κατηγοριοποίησης αλλά και της σαφήνειας του περιεχομένου τους, ο εντοπισμός των πόρων από τους εκπαιδευτικούς θα τα καθιστούσε πολύ ελκυστικά και εύχρηστα. Επιπλέον η επιμόρφωση, η καθοδήγηση των εκπαιδευτικών και η εξοικείωσή τους με την χρήση των ΑΕΠ θα αποτελούσε κίνητρο για να εμπλακούν ενεργά με την δημιουργία, τον διαμοιρασμό, την προσαρμογή το συνδυασμό και την επαναχρησιμοποίηση των ΑΕΠ με σκοπό την αναβάθμιση και την βελτιστοποίηση των εκπαιδευτικών τους πρακτικών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

4.1 Εκπαιδευτικό λογισμικό

Η παρούσα ερευνητική εργασία εντάσσεται στην κατηγορία των Ψηφιακών Εκπαιδευτικών Λογισμικών, αφού τα ερευνητικά ερωτήματα αλλά και γενικότερα το αντικείμενο της μελέτης είναι οι στάσεις και οι αντιλήψεις των μαθητών αναφορικά με την χρήση λογισμικού προσομοίωσης, που αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της κατηγορίας. Ως εκπαιδευτικό λογισμικό ορίζεται το προϊόν της τεχνολογίας που σκοπό έχει να βοηθήσει τη διδασκαλία ενός γνωστικού αντικειμένου ακολουθώντας μια συγκεκριμένη παιδαγωγική φιλοσοφία και εκπαιδευτική στρατηγική (Μικρόπουλος, 2000).

Μέσα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση αρχικά επιχειρήθηκε να διερευνηθεί γενικότερα η αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού για τα μαθήματα ειδικότητας στην Επαγγελματική Εκπαίδευση και διαπιστώθηκε ότι περιγράφονται σε αρκετές μελέτες, ενδεικτικά :

Η Νικολοπούλου (2005) ασχολείται με την χρήση λογισμικού παρουσιάσεων για την ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων για τα μαθήματα του τομέα Πληροφορικής της ΤΕΕ, καταλήγοντας σε προτάσεις εμπλοκής των μαθητών σε νέες μεθόδους εργασίας.

Οι Καραγιάννης, Κόγιας και Τελλίδης (2007) αναφέρονται σε εκπαιδευτικό λογισμικό για τον τομέα της Πληροφορικής και συγκεκριμένα στο Skolelinux, ένα σύστημα ανοικτού λογισμικού που προοριζόταν για χρήση στα εργαστήρια του τομέα Πληροφορικής.

Οι Πανσεληνάς, και Κόμης, (2008) στην έρευνα τους επιχειρήσαν να συσχετίσουν το Εκπαιδευτικό Λογισμικό ως στοιχείο αυτορρύθμισης κατά τη μάθηση με υποστήριξη. Στην έρευνα συμμετείχαν μαθητές της Α΄τάξης ΤΕΕ στα πλαίσια του μαθήματος Βασικές Αρχές Πληροφορικής και ερευνήθηκε αν μέσα από την αλληλεπίδρασή και την ανατροφοδότηση που έλαβαν από την εμπειρία τους με το λογισμικό («Εικονική Ζυγαριά») ενισχύθηκε η αυτορρυθμιζόμενη μάθησή τους και τα μαθησιακά τους αποτελέσματα, με θετικές ενδείξεις, χωρίς όμως να προκύψουν ασφαλή συμπεράσματα λόγω του μικρού δείγματος.

Οι Κεκερης κ.α.(2009) ασχολήθηκαν με το εκπαιδευτικό/επαγγελματικό λογισμικό τυπωμένων κυκλωμάτων EAGLE το οποίο από το 2008 αποτελεί εγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό για αξιοποίηση από ειδικότητες της ΤΕΕ και γενικότερα των θετικών επιστημών, καταλήγοντας στο ότι το EAGLE είναι ένα αποτελεσματικό εκπαιδευτικό εργαλείο για την υποστήριξη μαθημάτων της ΤΕΕ.

Οι Ασημακόπουλος και Τσαπακίδης, (2011) μελέτησαν την πρόσθετη εκπαιδευτική αξία αναφορικά με τη χρήση του Εκπαιδευτικού Λογισμικού Μοντελοποίησης MoPiX σε μαθητές της Α τάξης ΤΕΕ σχετικά με την κατανόηση εννοιών της Μηχανικής, σημειώνοντας θετικά αποτελέσματα.

Οι Demirci et al.(2013) ασχολήθηκαν με το Google Earth ως εκπαιδευτικό εργαλείο και αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητά του σε μαθήματα Γεωγραφίας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση καταλήγοντας, ότι συνέβαλε θετικά στην επίδοση των μαθητών οι οποίοι θεώρησαν την επαφή τους με το Google Earth ως χρήσιμη και συναρπαστική.

Οι Σιδηρόπουλος και Τσερμάκ (2015) διερεύνησαν την χρήση της τεχνολογίας Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσω του λογισμικού ARAVET σε μαθητές του τομέα Πληροφορικής οι οποίοι αξιολογήθηκαν ως προς την

επίτευξη των μαθησιακών τους στόχων αλλά και αξιολόγησαν την χρήση τεχνολογιών Επαυξημένης Πραγματικότητας μέσω ερωτηματολογίων.

Ο Καραγιάννης (2015) παρουσίασε μια εκπαιδευτική εφαρμογή ιστοχώρου σε περιβάλλον Joomla 3.0 και 15 μαθητές Γ΄τάξης ΤΕΕ αξιολόγησαν την ευχρηστία και την αποτελεσματικότητά της ως υποστηρικτικό εργαλείο στο μάθημα Δίκτυα Υπολογιστών II του τομέα Πληροφορικής με θετικά αποτελέσματα.

Εξειδικεύοντας την αναζήτηση σε μελέτες αναφορικά με τον Μηχανολογικό και Ηλεκτρολογικό τομέα της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης οι Παπανικολάου και συνεργάτες (2018) περιγράφουν εκπαιδευτικά λογισμικά για τον Μηχανολογικό και Ηλεκτρολογικό τομέα, οι Σταυρόπουλος & Κορρές (2017) , Δημητράκης & Ρετάλης (2020) , Κέκκερης ,Κοσμίδης & Σταυρόπουλος (2010) διερεύνησαν την μαθησιακής εμπειρίας μέσω της τεχνολογίας σε σχέση με την διδασκαλία με τον παραδοσιακό τρόπο, πρόσθετη αξία κτλ. όμως από την οπτική και την αξιολόγηση Εκπαιδευτικών του Μηχανολογικού Τομέα και Σχολικών Συμβούλων, που αποτελούσαν και το δείγμα της έρευνας, καταγράφοντας πολύ θετικά αποτελέσματα, όσον αφορά την βελτίωση της ποιότητας της μαθησιακής διαδικασίας αλλά και εν γένει στην συμβολή τους στην κατάκτηση γνώσεων, δεξιοτήτων αλλά και σε επίπεδο συνεργασίας και ομαδικότητας μεταξύ των μαθητών.

Οι Κοντονάσιος & Κόκκινου (2015) αναφέρονται σε απόψεις 74 μαθητών του τομέα Πληροφορικής σχετικά με την εμπειρία τους με το λειτουργικό σύστημα Ubuntu αναφέροντας ότι οι μαθητές δεν το βρήκαν δύσκολο και τους βοήθησε στη διεξαγωγή του μαθήματος ωστόσο δεν φάνηκαν πρόθυμοι να το χρησιμοποιήσουν στον προσωπικό τους υπολογιστή.

Η Αμανατίδου κ.α.(2015) μελέτησαν την αξιοποίηση του Kubbu σε μια διαθεματική δραστηριότητα στη Νεοελληνική Γλώσσα και τις Αρχές Μηχανολογίας με την συμμετοχή 20 μαθητών του Μηχανολογικού τομέα οι οποίοι αξιολόγησαν πολύ θετικά την όλη δραστηριότητα.

Οι Ξουρής κ.α. (2016) ασχολήθηκαν με την αξιοποίηση της πλατφόρμας Arduino με συμμετέχοντες στην έρευνα 12 μαθητές της Γ΄τάξης του Μηχανολογικού τομέα οι οποίοι αξιολόγησαν μεν θετικά την όλη δραστηριότητα ως χρήσιμη και ευχάριστη όμως τη χαρακτήρισαν και κουραστική.

Το 2019 οι Νικητοπούλου, Ασημακόπουλος, Βουνάτσος, Κοράκης, & Παπανικολάου, διερεύνησαν τις στάσεις και τις αντιλήψεις μαθητών και καθηγητών του Μηχανολογικού και Ηλεκτρολογικού Τομέα έτσι όπως αποτυπώθηκαν μετά από την εμπειρία τους με λογισμικά προσομοίωσης επιβεβαιώνοντας επίσης τον θετικό αντίκτυπο του λογισμικού για τους μαθητές εντοπίζοντας όμως παράλληλα και τις δυσκολίες των μαθητών αναφορικά με την μελέτη θεωρητικών κειμένων και την υιοθέτηση/ εκτέλεση οδηγιών.

Η παρούσα εργασία θα μελετήσει τη στάση των μαθητών απέναντι στη χρήση του λογισμικού της προσομοίωσης που έχει δημιουργηθεί ειδικά για να εξυπηρετήσει τις εκπαιδευτικές ανάγκες του μηχανολογικού τομέα και καλύπτει θεματικές ενότητες με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

4.2 Λογισμικό Προσομοίωσης

Εξ ορισμού, η προσομοίωση είναι απλώς ένα σύστημα που αντιπροσωπεύει ή αντανakλά ένα άλλο σύστημα (Damewood, 2016) και αρχικά αξιοποιήθηκε στην επιστημονική έρευνα ως εργαλείο μελέτης και κατανόησης των αποτελεσμάτων μιας δράσης σε ένα φαινόμενο ή διαδικασία . Ο σκοπός της προσομοίωσης είναι να επιτρέψει την εξάσκηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον (Keskitalo, 2012) χωρίς όμως να πραγματοποιείται παρέμβαση στο ίδιο

το φαινόμενο, χωρίς να διακόπτεται η λειτουργία του ή να υπάρχει κίνδυνος διατάραξης του πραγματικού συστήματος. Ειδικά στον χώρο της εκπαίδευσης, τα Λογισμικά Εκπαιδευτικής Προσομοίωσης (educational simulation software) μαζί με τους Μικρόκοσμους (Microworlds) και τους Μοντελοποιητές (Modelers) αποτελούν γνωστικά εργαλεία που συνάδουν με τις βασικές αρχές των εποικοδομιστών για την μάθηση και εναρμονίζονται απόλυτα με εκπαιδευτικές παρεμβάσεις και σχεδιασμούς στο πλαίσιο της Διερευνητικής μάθησης (Δημητριάδης 2015).

Ο εκπαιδευτικός δηλαδή, επιλέγοντας ένα λογισμικό προσομοίωσης που να ανταποκρίνεται στους εκπαιδευτικούς στόχους της παρέμβασής του, μέσα από τον υπολογιστή, μπορεί να δώσει την δυνατότητα στους μαθητές του να έρθουν σε επαφή και να πειραματιστούν με ένα πραγματικό ή τεχνητό σύστημα του πραγματικού κόσμου, με απόλυτη ασφάλεια (αφού δεν υπάρχει άμεση επαφή), να αλλάξουν κατά βούληση τις παραμέτρους/μεταβλητές του αλλά και να διαχειριστούν, αλληλοεπιδρώνοντας με το σύστημα, την εξέλιξη ενός φαινομένου με απώτερο σκοπό την μελέτη, την κατανόηση και την οικοδόμηση γνώσεων για τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος αυτού (Κόμης, 2015). Συγκεκριμένα οι μαθητές αλλάζοντας την είσοδο δεδομένων στο λογισμικό (input) παρατηρούν στην οθόνη τους (output) τις αντίστοιχες αλλαγές ώστε να κατανοήσουν το αποτέλεσμα που είχαν οι επιλογές τους στη συμπεριφορά του συστήματος και έτσι μέσα από την αλληλεπίδρασή τους με το λογισμικό να ενεργοποιήσουν γνωστικές διεργασίες που συνδέονται με την Διερευνητική και Ανακαλυπτική μάθηση (Abdullah & Shariff, 2008).

Τα λογισμικά προσομοιώσεις μπορούν να παρέχουν στους μαθητές πλούσιες εκπαιδευτικές εμπειρίες και ανατροφοδοτήσεις σχετικά με τα αποτελέσματα Εικονικών Πειραμάτων (Kaheeru & Kriek, 2016· Podolefsky, et al., 2010· Sentongo, et al., 2013), ή Μηχανικών Συστημάτων όπως η προσομοίωση χειρισμού πολεμικού αεροσκάφους αλλά μπορούν να σχετίζονται και με πολύπλοκα κοινωνικά φαινόμενα όπως τα λογισμικά προσομοίωσης Εικονικής Τάξης Sim school, ή Game School Simulator 2015, τα οποία προσομοιώνοντας μια σχολική τάξη προσφέρουν τη δυνατότητα σε εκπαιδευτικούς να πειραματιστούν σε δύσκολες/προβληματικές εκπαιδευτικές περιπτώσεις δοκιμάζοντας την εφαρμογή διαφόρων παιδαγωγικών πρακτικών αξιολογώντας τα θετικά ή τα αρνητικά τους σημεία (Δημητριάδης 2015). Σε διάφορες έρευνες αναδεικνύεται η σημαντικότητα της προσομοίωσης για την εκπαίδευση μαθητών.

Σκοπός της μελέτης των Geban, et al., (1992) ήταν να μελετήσουν τις επιπτώσεις της εφαρμογής ενός προγράμματος προσομοίωσης υπολογιστή ως προς την ανάπτυξη της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στο μάθημα της χημείας. Για το σκοπό αυτό, συγκρίθηκαν δύο πειραματικές ομάδες, με την ομάδα ελέγχου να χρησιμοποιεί τη συμβατική προσέγγιση της διδασκαλίας. Το δείγμα αποτελούνταν από 200 μαθητές της 9ης τάξης. Η διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος ήταν εννέα εβδομάδες και χρησιμοποιήθηκαν διάφορα εργαλεία όπως Chemistry Achievement Test, Science Process Skill Test, Chemistry Attitude Scale και Logical Thinking Ability Test. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η προσομοίωση του πειράματος με υπολογιστή και η προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων βοήθησαν τους μαθητές να αναπτύξουν περισσότερο τις γνώσεις τους στη χημεία και να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες. Η προσέγγιση μέσω της προσομοίωσης οδήγησε, ακόμα, στην καλλιέργεια πιο θετικών στάσεων απέναντι στη χημεία.

Η μάθηση με τη βοήθεια υπολογιστή, όπως αναφέρουν οι Huppert, et al., (2002), συμπεριλαμβανομένων των προσομοιωμένων πειραμάτων, έχει μεγάλες δυνατότητες ως προς την παροχή ευκαιριών προς τους μαθητές για να αναπτύξουν την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων που είναι σύνθετη. Η μελέτη των Huppert, et

al., (2002), βασίζεται σε ένα πρόγραμμα προσομοίωσης υπολογιστή, «The Growth Curve of Microorganisms», το οποίο απαιτούσε από τους μαθητές της δέκατης τάξης στο μάθημα της βιολογίας να προχωρήσουν σε επίλυση προβλημάτων, ενώ ταυτόχρονα να αναπτύξουν την ικανότητα χειρισμού τριών ανεξάρτητων μεταβλητών εντός ενός πειράματος που αναπτύχθηκε με το λογισμικό προσομοίωσης. Οι στόχοι ήταν να διερευνηθεί ο αντίκτυπος της χρήσης της προσομοίωσης μέσω υπολογιστή στην ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών και στην ανάπτυξη επιστημονικών δεξιοτήτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης συνέβαλλε εποικοδομητικά ενισχύοντας την ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών στην πειραματική ομάδα, οι οποίοι παράλληλα ανέπτυξαν την ικανότητα επίλυσης προβλήματος σε σημαντικότερο βαθμό συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου.

Οι Igual, R et al (2016) στην έρευνα τους ασχολούνται με την αποτίμηση της εμπειρίας με ελεύθερο λογισμικό προσομοιώσεων, φοιτητών που φοιτούσαν σε διάφορα τμήματα Μηχανολογίας του Πανεπιστημίου Zaragoza της Ισπανίας, ώστε να διερευνηθεί αν το συγκεκριμένο λογισμικό θα μπορούσε να αποτελέσει τρόπο αντιμετώπισης του προβλήματος της απουσίας δωρεάν εκπαιδευτικών λογισμικών.

Ο Tomasz Prauzner (2016), αποτύπωσε και μελέτησε τις απόψεις φοιτητών του Πανεπιστημίου Jan Dlugosz της Πολωνίας αναφορικά με το αν οι προσομοιώσεις ενισχύουν τα μαθησιακά αποτελέσματα στον τομέα της τεχνολογικής εκπαίδευσης σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους που εφαρμόζονται στους χώρους των εργαστηρίων, καταλήγοντας σε πολύ θετικά αποτελέσματα

Όσον αφορά μελέτες που να εστιάζουν στις αξιολογήσεις μαθητών ,

οι Χαζάπης και Αλιμήσης,(2005) στη μελέτη τους ασχολήθηκαν με τη δημιουργία, εφαρμογή και αξιολόγηση εκπαιδευτικής παρέμβασης με χρήση προσομοίωσης της λειτουργίας τετράχρονης μηχανής εσωτερικής καύσης με τη χρήση Microworlds Pro,σε μαθητές τάξεων της Τ.Ε.Ε καταλήγοντας ότι το Εκπαιδευτικό Λογισμικό έκανε ελκυστικότερη τη μάθηση για τους μαθητές.

Οι Karahoca et al,(2010) πραγματοποίησαν έρευνα με δείγμα 24 μαθητές της 10ης τάξης του Τμήματος Πληροφορικής Τεχνικού Λυκείου στην Τουρκία, και επιχείρησαν να συγκρίνουν τα μαθησιακά οφέλη της διδασκαλίας με προσομοιώσεις συγκρίνοντας τα με τα μαθησιακά οφέλη που καταγράφονται με τον παραδοσιακό τρόπο στο εργαστήριο. Στα συμπεράσματά τους ανέφεραν ότι δεν υπήρχε μεγάλη διαφοροποίηση ανάμεσα στις δύο πρακτικές, επομένως πρότειναν την εφαρμογή λογισμικών προσομοίωσης ως τρόπο αντιμετώπισης του προβλήματος της ανεπάρκειας εργαστηριακών υλικών και αναλώσιμων ή της έλλειψης εκπαιδευτικού προσωπικού.

Πιο πρόσφατα η μελέτη των Kibirige και Tsamago (2019) εστίασε στη διερεύνηση της εννοιολογικής ανάπτυξης της επιστήμης σε μαθητές της δέκατης τάξης κατά τη διεξαγωγή πρακτικής εργασίας χρησιμοποιώντας Προσομοιώσεις Υπολογιστή. Στην μελέτη συμμετείχαν 53 μαθητές που χωρίστηκαν στην ομάδα ελέγχου και στην πειραματική. Η πειραματική ομάδα διδάχθηκε με τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού προσομοίωσης. Οι συνεντεύξεις χρησιμοποιήθηκαν για τον εντοπισμό των εμπειριών των μαθητών μετά από παρεμβάσεις. Τα συνολικά αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές στην πειραματική απολάμβαναν την επιστήμη και ανέπτυξαν την εννοιολογική κατανόηση καλύτερα από εκείνους που βρίσκονταν στην ομάδα ελέγχου και έλαβαν την παραδοσιακή εκπαίδευση.

Οι Alessi & Trollip (2001) τονίζουν πως οι μαθητές βρίσκουν τις προσομοιώσεις πιο ενδιαφέρουσες μαθησιακές εμπειρίες σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας γιατί έρχονται σε επαφή με συνθήκες και καταστάσεις του πραγματικού κόσμου και μάλιστα πολλές φορές μπορεί οι προσομοιώσεις να αποτελούν και την

μοναδική προσέγγιση για την μελέτη κάποιων απροσπέλαστων λόγω κόστους ή επικινδυνότητας συστημάτων (Κόμης, 2015). Επιπλέον μέσω των προσομοιώσεων οι μαθητές αντιλαμβάνονται καλύτερα την σύνδεση που υπάρχει ανάμεσα στις θεωρητικές γνώσεις και στην πρακτική εφαρμογή τους, πώς μπορούν δηλαδή να εφαρμόζουν και να αξιοποιήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκτούν στο σχολείο στην πραγματική τους ζωή (Brown et al, 1989).

Επίσης οι προσομοιώσεις συμβάλουν σημαντικά στην εννοιολογική κατανόηση σύνθετων επιστημονικών θεμάτων ή διεργασιών που δεν είναι εμφανείς και δυσκολεύουν τους μαθητές με αποτέλεσμα να βελτιώνουν τα ακαδημαϊκά τους αποτελέσματα αλλά και να αποκτούν μια πιο θετική στάση απέναντι στις διάφορες επιστήμες. Επιπροσθέτως η δυνατότητα που παρέχουν στους χρήστες να επιταχύνουν ή να επιβραδύνουν χρονικά την εξέλιξη των φαινομένων ή των διαδικασιών καθώς και η επαναληψιμότητα τις καθιστά εργαλεία ισχυρής αλληλεπίδρασης (Φεσάκης, 2018).

4.3 Είδη Εκπαιδευτικών Προσομοιώσεων

Σύμφωνα με τους Alessi & Trollip (2001), υπάρχουν αρκετά είδη εκπαιδευτικών προσομοιώσεων ανάλογα με την σχεδίαση αλλά και τους εκπαιδευτικούς στόχους που καλούνται να υπηρετήσουν:

- *Εννοιολογικό μοντέλο προσομοίωσης (conceptual simulation model):* μέσα από αυτά τα μοντέλα προσομοίωσης ο χρήστης μαθαίνει «κάτι για κάτι» δηλαδή την εννοιολογική δομή ενός συστήματος αφού το μοντέλο του παρέχει έννοιες και αρχές λειτουργίας του συστήματος που προσομοιώνει. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν :

Φυσικές προσομοιώσεις (natural simulations): Κύριο χαρακτηριστικό των φυσικών προσομοιώσεων αποτελεί η ομοιότητα και η αναλογία τους με κάποιο υπαρκτό φυσικό σύστημα. Το υπολογιστικό σύστημα προσομοιώνει ένα φαινόμενο ή αντικείμενο στην οθόνη για να δώσει την δυνατότητα στο χρήστη να μάθει μέσα από την αλλαγή των παραμέτρων του, και την παρατήρηση των αποτελεσμάτων των αλλαγών, πληροφορίες για το σύστημα αυτό (π.χ. προσομοίωση λειτουργίας ενός μαχητικού αεροσκάφους).

Επαναληπτικές προσομοιώσεις (iterative simulations): οι προσομοιώσεις αυτές επικεντρώνονται στην μελέτη φαινομένων που στην πραγματική ζωή δεν θα ήταν δυνατό, ασφαλές, εύκολο ή οικονομικό να παρατηρηθούν. Για παράδειγμα φαινόμενα που δεν μπορούν να μελετηθούν γιατί εξελίσσονται πολύ γρήγορα ή πολύ αργά σε σχέση με τις ανθρώπινες αντιληπτικές ικανότητες μέσω της επιτάχυνσης ή της επιβράδυνσης που παρέχει η προσομοίωση, θα μπορούσαν να μελετηθούν ευκολότερα. Επιπλέον ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει, πολλές φορές διαδοχικά την προσομοίωση, δίνοντας κάθε φορά διαφορετικές τιμές στις παραμέτρους ώστε να συλλέξει στοιχεία, να ελέγξει αρχικές υποθέσεις και να καταλήξει σε συμπεράσματα για τις επιπτώσεις που έχουν αυτές οι αλλαγές στη συμπεριφορά του συστήματος.

- *2. Λειτουργικό μοντέλο προσομοίωσης (operational simulation model):* αυτά τα μοντέλα εστιάζουν στο «πώς γίνεται κάτι» δηλαδή προσομοιώνονται αλληλουχίες διαδικασιών που συμβαίνουν κατά την λειτουργία και το χειρισμό ενός συστήματος. Υποκατηγορίες αποτελούν:

Διαδικαστικές προσομοιώσεις (procedural simulations): οι προσομοιώσεις αυτές στοχεύουν στο να διδάξουν τη σημασία που έχει για την επιτυχή έκβαση μια διαδικασίας, η σωστή, διαδοχική ακολουθία ενεργειών – βημάτων. Μέσα από την

εξάσκηση με τα προσομοιωμένα αντικείμενα οι χρήστες καλλιεργούν δεξιότητες και μαθαίνουν να χειρίζονται σωστά αντίστοιχα αντικείμενα της πραγματικότητας όπως για παράδειγμα να πραγματοποιούν πειράματα με χημικές αντιδράσεις ή να προσγειώνουν ένα αεροσκάφος. Παράλληλα μπορούν να παρατηρήσουν και τις αρνητικές επιπτώσεις και τις αστοχίες στις οποίες οδηγούνται όταν διαταράσσεται η σωστή ακολουθία.

Προσομοιώσεις κατάστασης (situational simulations): οι προσομοιώσεις αυτές προσφέρουν στο χρήστη την δυνατότητα να εξερευνήσει εναλλακτικές διαδρομές σε ένα σύστημα ώστε να μπορέσει να μελετήσει τις επιπτώσεις τους. Συνήθως σχετίζονται με ανθρώπινες συμπεριφορές και στάσεις κάτω από εναλλασσόμενες συνθήκες και καταστάσεις, στις οποίες οι χρήστες ακολουθώντας κάποια σενάρια, μπορούν να πειραματιστούν επιλέγοντας διαφορετικούς κάθε φορά ρόλους και επιλογές.

4.4 Δομή εκπαιδευτικής προσομοίωσης

Σύμφωνα με τον Δημητριάδη (2015) ένα λογισμικό εκπαιδευτικής προσομοίωσης δομείται πάνω σε τρία βασικά τμήματα:

- την βάση δεδομένων,
- το διδακτικό μοντέλο
- την διεπαφή χρήστη.

Όσον αφορά τη βάση δεδομένων, αποτελεί το σύνολο των πληροφοριών του λογισμικού και εκεί βρίσκονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την λειτουργία της προσομοίωσης όπως για παράδειγμα, τα δεδομένα λειτουργίας των αντικειμένων της προσομοίωσης. Επίσης εκεί αποθηκεύονται και τα στοιχεία που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση του χρήστη με το λογισμικό και είναι εξαιρετικά σημαντικά για την ανατροφοδότηση και την εκπαιδευτική υποστήριξη που παρέχει η προσομοίωση (π.χ. ρύθμιση της πολυπλοκότητας της προσομοίωσης ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών).

Το δεύτερο τμήμα, το διδακτικό μοντέλο, περιλαμβάνει το σχεδιασμό και την υλοποίηση:

α) του Μοντέλου Προσομοίωσης

β) του Τμήματος Εκπαιδευτικής Καθοδήγησης.

Το Μοντέλο Προσομοίωσης είναι το υπολογιστικό μοντέλο του συστήματος που προσομοιώνει το λογισμικό. Ανάλογα με τους εκπαιδευτικούς σκοπούς για τους οποίους δημιουργείται η προσομοίωση, επιλέγεται συνήθως και μια πιο απλουστευμένη εκδοχή του πλήρους και λεπτομερούς επιστημονικού μοντέλου που περιγράφει το φαινόμενο/σύστημα ώστε να εξυπηρετούνται οι στόχοι για τους οποίους σχεδιάζεται.

Σχετικά με το Τμήμα Εκπαιδευτικής Καθοδήγησης, αποτελεί απαραίτητο στοιχείο σε κάθε ολοκληρωμένο λογισμικό προσομοίωσης αφού η καθοδήγηση του μαθητή για το πώς να διαδράσει με την προσομοίωση, τί να παρατηρήσει, τί να αξιολογήσει κτλ. θεωρείται καθοριστικής σημασίας για τα μαθησιακά οφέλη που θα αποκομίσει. Αντιθέτως η ελεύθερη και χωρίς συγκεκριμένους στόχους αλληλεπίδραση του μαθητή με την προσομοίωση έχει παρατηρηθεί ότι δεν βοηθάει στην οικοδόμηση της γνώσης (Δημητριάδης, 2015). Αυτή λοιπόν η καθοδήγηση παρέχεται με την μορφή κατάλληλων εκπαιδευτικών σεναρίων είτε από τους σχεδιαστές της προσομοίωσης είτε από τους εκπαιδευτικούς οι οποίοι μέσα στο πλαίσιο της διερευνητικής μάθησης, με στοχευμένους σχεδιασμούς καθοδηγούν και υποστηρίζουν τους μαθητές τους στην ανακάλυψη της γνώσης.

Το τρίτο και τελευταίο τμήμα αφορά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της κατάλληλης διεπαφής χρήστη, δηλαδή της επικοινωνίας του χρήστη με το λογισμικό που είναι εξίσου σημαντική με το ίδιο περιεχόμενο του λογισμικού. Στο σημείο αυτό, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στο σχεδιασμό των αναπαραστάσεων εισόδου και εξόδου του λογισμικού της προσομοίωσης ώστε και ο χρήστης να μπορεί εύκολα να δώσει την πληροφορία στο σύστημα στην είσοδο αλλά και να αντιλαμβάνεται την ανατροφοδότηση που του παρέχει το λογισμικό στην έξοδο.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

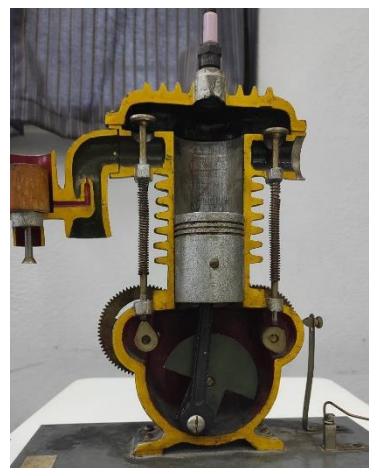
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

5.1 Σκοπός της έρευνας

Ο κεντρικός σκοπός αυτής της έρευνας είναι να μελετήσει την αλληλεπίδραση των μαθητών με τη χρήση του λογισμικού της προσομοίωσης, αλλά και τα μαθησιακά αποτελέσματα που έχει, η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού ως συμπληρωματική/εναλλακτική πρόταση για την διδασκαλία των εργαστηριακών μαθημάτων στα ΕΠΑ.Λ. Θα επικεντρωθεί δηλαδή στην αξιολόγηση της εμπειρίας των μαθητών από τη χρήση του ψηφιακού εργαλείου σε σχέση με την παραδοσιακή πρακτική εξάσκηση, για να διερευνηθεί αν αυτή η προσέγγιση μέσω της τεχνολογίας τους διευκολύνει στην κατανόηση των μαθησιακών στόχων και αν ανταποκρίνεται περισσότερο στα ενδιαφέροντά τους, στις δυνατότητες και στις ανάγκες τους.

Η επιλογή του συγκεκριμένου ερευνητικού θέματος προέκυψε μετά από συνδυασμό δύο παρατηρήσεων του ερευνητή που τα τελευταία δύο χρόνια διδάσκει, ως αναπληρωτής εκπαιδευτικός το μάθημα Μ.ΕΚ στην Γ ΕΠΑ.Λ. Η πρώτη παρατήρηση αφορά την δυσκολία των μαθητών να κατανοήσουν βασικές αρχές λειτουργίας των μηχανισμών παρόλο που τα διδάσκονται και σε θεωρητικό και σε πρακτικό επίπεδο μέσα από τα εργαστήρια. Η δεύτερη παρατήρηση αφορά το υψηλό ενδιαφέρον που δείχνουν οι μαθητές για τα εργαστηριακά μαθήματα σε αντίθεση με το πιο περιορισμένο ενδιαφέρον που επιδεικνύουν στα θεωρητικά μαθήματα. Για παράδειγμα, στην συγκεκριμένη θεματική ενότητα «Κύκλος Λειτουργίας Τετράχρονου Βενζινοκινητήρα», ενώ οι μαθητές διδάσκονται στις πέντε διακριτές διεργασίες που συντελούνται κατά την λειτουργία του κινητήρα (Εισαγωγή-Συμπύεση- Καύση -Εκτόνωση- Εξαγωγή), εμφανίζουν δυσκολία στο να κατανοήσουν την τρίτη κατά σειρά διεργασία (Καύση) διότι πραγματοποιείται αφενός στιγμιαία και αφετέρου κατά την διάρκειά της, δεν μετατοπίζεται κανένα εξάρτημα του κινητήριου μηχανισμού ή των βαλβίδων. Σε μια γενίκευση του παραπάνω παραδείγματος μπορούμε να πούμε ότι ο τρόπος που διδάσκονται παραδοσιακά οι μηχανισμοί στα Μ.Ε.Κ., περιλαμβάνει εικόνες και περιγραφές του σχολικού εγχειριδίου στο θεωρητικό μέρος, ενώ στο εργαστήριο οι



2. Τομή κινητήρα στο Εργαστήριο Μηχανολογίας

μαθητές εξασκούνται πρακτικά χρησιμοποιώντας τομές των αντίστοιχων μηχανισμών, με αποτέλεσμα να υπάρχει ένα μεγάλο φάσμα αθέατων στοιχείων (εξαιτίας πρακτικών λόγων ή λόγων ασφάλειας) όπως για παράδειγμα η εισαγωγή καυσίμου, η εξαγωγή καυσαερίων, η χρονική στιγμή όπου ο σπινθηριστής δίνει τον σπινθήρα κ.τ.λ., με αποτέλεσμα να δημιουργούνται παρανοήσεις και δυσκολίες στην κατανόηση. Από την άλλη η απροθυμία των μαθητών να παρακολουθήσουν με προσοχή το θεωρητικό πλαίσιο και να βοηθηθούν μέσα από την μελέτη στην επίλυση των δυσνόητων σημείων, εντείνει και παρεμποδίζει τις διαδικασίες κατανόησης.

Οι παραπάνω διαπιστώσεις οδήγησαν τον ερευνητή στο να επιλέξει ως εκπαιδευτικό εργαλείο την προσομοίωση, για να εξετάσει αν η « οπτικοποίηση» των αθέατων σημείων που παρέχει το λογισμικό συμβάλει ώστε να διευκολυνθεί η κατανόηση και παράλληλα να διερευνήσει αν το ψηφιακό εργαλείο, που αποτελεί μια ενδιάμεση παρέμβαση ανάμεσα σε θεωρία και πράξη, μπορεί να εκληφθεί από τους μαθητές ως μια ελκυστική και ενδιαφέρουσα συμπληρωματική εκπαιδευτική πρόταση που θα κρατήσει αμείωτο το ενδιαφέρον και την προσοχή τους και θα συμβάλει επίσης στη βαθύτερη κατανόηση.

5.2 Ερευνητικά ερωτήματα – Είδος Έρευνας

Τα ερευνητικά ερωτήματα είναι:

1^ο . Η χρήση ΑΕΠ ενισχύει τα μαθησιακά αποτελέσματα σε σύγκριση με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας του εργαστηρίου;

2^ο . Ανταποκρίνεται το συγκεκριμένο λογισμικό της προσομοίωσης στα ενδιαφέροντα, στις δεξιότητες και στις ανάγκες των μαθητών; (συγκριτικά πάλι με τον παραδοσιακό τρόπο στο εργαστήριο).

Ως εκπαιδευτική έρευνα επιλέχθηκε η έρευνα δράσης, και στα πλαίσια της σχεδιάστηκαν και πραγματοποιήθηκαν δύο εκπαιδευτικές παρεμβάσεις δια ζώσης και μια εξ αποστάσεως με στόχο, μέσα από φύλλα εργασιών να συγκριθούν τα μαθησιακά αποτελέσματα και ο βαθμός στον οποίο επιτεύχθηκε η κατανόηση αρχικά στο εργαστήριο και στη συνέχεια με την χρήση λογισμικού προσομοίωσης ώστε να δοθεί απάντηση στο 1^ο ερευνητικό ερώτημα. Στη συνέχεια για να διασταυρωθούν τα ερευνητικά δεδομένα αλλά και να δοθούν απαντήσεις στο 2^ο ερευνητικό ερώτημα, στο τέλος της τρίτης παρέμβασης χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο συλλογής δεδομένων Ερωτηματολόγιο που συμπληρώθηκε από τους συμμετέχοντες στην έρευνα μαθητές. Συγκεκριμένα για την δημιουργία του Ερωτηματολογίου αξιοποιήθηκε η Ελληνική έκδοση (Μωυσιάδου, 2018) του ερωτηματολογίου αξιολόγησης Μαθησιακών Αντικειμένων “Learning Object Evaluation Scale for Students” (LOES-S) των Kay & Knaack (2009) καθώς και το ερωτηματολόγιο των Μπακογιάννη και Γρηγοριάδη (2000) για τους μαθητές ΤΕΕ όπως προσαρμόστηκε από τον Κοσμίδη (2021).

Μέσω του ερωτηματολογίου, το πρώτο μέρος του οποίου αποτελείται από κλειστού τύπου Likert-like ερωτήσεις, με πενταβάθμια κλίμακα (1.Πάρα πολύ, 2.πολύ,3. ούτε

λίγο ούτε πολύ, 4.λίγο ,5.καθόλου) αλλά και ερωτήσεις διχοτόμησης και προκαθορισμένων επιλογών, δίνεται η δυνατότητα στον ερευνητή να διερευνήσει το πρώτο ερευνητικό ερώτημα που στοχεύει μέσα από την σύγκριση των δυο εκπαιδευτικών προσεγγίσεων, παραδοσιακής διδασκαλίας εργαστήριου και της χρήσης του ψηφιακού εργαλείου, στην ανάδειξη των απόψεων και των στάσεων των μαθητών αναφορικά με το εκπαιδευτικό λογισμικό (προσομοίωση) με το οποίο ασχολήθηκαν . Στο δεύτερο τμήμα των ερωτηματολογίων υπάρχουν ερωτήσεις ανοιχτού τύπου (ποιοτικά δεδομένα) όπου οι μαθητές εκφράζοντας ελεύθερα τις απόψεις τους σχετικά με τα θετικά ή τα αρνητικά στοιχεία που εντόπισαν, συνεισφέρουν πάλι με τις απαντήσεις τους στη διερεύνηση των παραπάνω στόχων. Οι άξονες με βάση τους οποίους επιλέχθηκαν οι ερωτήσεις είναι τρεις:

A) Ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα, δηλαδή να αποτιμήσουν οι μαθητές τη συνεισφορά του ψηφιακού λογισμικού όσον αφορά την κατανόηση του προς μελέτη αντικείμενου.

B) Ως προς τα ενδιαφέροντα τους, να καταγραφούν δηλαδή οι απόψεις τους σχετικά με το κατά πόσο η ένταξη του ψηφιακού λογισμικού, έκανε πιο ενδιαφέρονσα-ελκυστική την μαθησιακή εμπειρία.

Γ) Τέλος ως προς τη μαθησιακή τους ετοιμότητα, τις δυνατότητες/ανάγκες τους, να αποτιμήσουν δηλαδή σε ποιο βαθμό κατάφεραν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του λογισμικού, τα προβλήματα ή τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν κτλ.

Ως ψηφιακό λογισμικό επιλέχθηκε το μαθησιακό αντικείμενο «ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΣ ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ» από το Εκπαιδευτικό Αποθετήριο «Φωτόδεντρο» .Το ψηφιακό μαθησιακό αντικείμενο εναρμονίζεται με την διδακτική ενότητα 3.5. του σχολικού βιβλίου «Μηχανές Εσωτερικής Καύσης II» της ειδικότητας «Οχημάτων» του Μηχανολογικού Τομέα της Γ'ΕΠΑ.Λ και συγκεκριμένα προσομοιώνει την λειτουργία ενός τετράχρονου μονοκύλινδρου βενζινοκινητήρα παρέχοντας την δυνατότητα παραμετροποίησης των τεχνικών και γεωμετρικών του χαρακτηριστικών με ταυτόχρονη απεικόνισή τους στην αναπαράσταση του κυλίνδρου. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα, αλληλοεπιδρώντας με το ψηφιακό αντικείμενο, να συσχετίσει τις γραφικές αναπαραστάσεις με έννοιες των διεργασιών που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια των τεσσάρων χρόνων και να καταλήξει σε συμπεράσματα για την λειτουργική συμπεριφορά του κινητήρα. Επιπλέον του παρέχεται η επιλογή να παρακολουθήσει γραφήματα στα οποία οπτικοποιείται η κίνηση επιλεγμένων σημείων του μηχανισμού Εμβόλου- Διωστήρα -Στροφάλου ενώ ταυτόχρονα υπολογίζονται μεγέθη όπως ο όγκος του κυλίνδρου, ο όγκος του θαλάμου καύσης και ο όγκος εμβολισμού .

5.3 Δείγμα της Έρευνας

Στην έρευνα συμμετείχαν οι μαθητές/τριες του Γ1 τμήματος της Γ' τάξης του Μηχανολογικού Τομέα του 1ου ΕΠΑ.Λ Δραπτετσώνας . Συγκεκριμένα το Γ1 τμήμα αποτελείται από 16 άτομα (15 αγόρια και 1 κορίτσι)]. Τα άτομα του δείγματος ανήκουν στην ηλικία των 17-18 ετών και 14 από αυτά έχουν φοιτήσει από την Α τάξη σε Επαγγελματικό Λύκειο ενώ 2 άτομα παρακολούθησαν την Α τάξη σε Γενικό Λύκειο και στην συνέχεια έκαναν μετεγγραφή στην Β ΕΠΑ.Λ. Οι μαθητές επίσης είναι μεικτών επιδόσεων, και ως προς την εθνικότητα είναι 6 ημεδαποί και 10 αλλοδαποί.

Το δείγμα επιλέχθηκε με την μέθοδο του διαθέσιμου ή βολικού δείγματος αφού ο λόγος που επιλέχθηκε ήταν ότι ο ερευνητής έχει πρόσβαση στο εν λόγω σχολείο γιατί διδάσκει στην συγκεκριμένη τάξη το εργαστηριακό μάθημα (η διδασκαλία στο εργαστήριο πραγματοποιείται από δύο εκπαιδευτικούς), διευκολύνοντας έτσι την διαδικασία αδειοδότησης αλλά και την θετική στάση των μαθητών ως προς την επιθυμία συμμετοχής στην ερευνητική διαδικασία. Επίσης επιλέχθηκε τμήμα της Γ τάξης και όχι της Α ή της Β τάξης γιατί στην Α τάξη πραγματοποιούνται μόνο θεωρητικά μαθήματα και στη Β οι μαθητές επιλέγουν μόνο τομέα και όχι ειδικότητα με αποτέλεσμα να διδάσκονται Γενικές Αρχές Μηχανολογίας και όχι τα εξειδικευμένα μαθήματα που διδάσκονται στη Γ τάξη. Επιπλέον η συγκεκριμένη εκπαιδευτική ενότητα που επιλέχθηκε και παρουσιάζεται στην προσομοίωση αποτελεί ύλη των Πανελλαδικών Εξετάσεων επομένως θα είχε πρόσθετο ενδιαφέρον για τους μαθητές αναφορικά με την προετοιμασία τους για τις Πανελλαδικές Εξετάσεις.

Το δείγμα, λόγω του μεγέθους του, δεν είναι αντιπροσωπευτικό, και τα αποτελέσματα της έρευνας δεν μπορούν να γενικευτούν αλλά δεδομένου του ότι η Επαγγελματική Εκπαίδευση στη χώρα μας, ως αντικείμενο έρευνας δεν πλαισιώνεται με μεγάλο αριθμό ερευνητικών μελετών με δείγμα μαθητές, η παρούσα προσπάθεια θα μπορούσε να αποτελέσει ένα πρώτο έναυσμα/ερέθισμα για μια μεγαλύτερη και πληρέστερη έρευνα στο μέλλον.

5.4 Θέματα Ηθικής και Δεοντολογίας

Ο ερευνητής ακολουθώντας τις οδηγίες του Ι.Ε.Π (Ι.Ε.Π., 2020) σχετικά με τα ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας στις έρευνες που οι συμμετέχοντες είναι μαθητές, αρχικά εξασφάλισε (κατόπιν αίτησης στον Διευθυντή της σχολικής μονάδας) την έγκρισή του σχολείου, ώστε να υλοποιήσει τον ερευνητικό του σχεδιασμό σε σχολικό χώρο και χρόνο με βάση το ωρολόγιο πρόγραμμα. Στη συνέχεια ενημέρωσε αναλυτικά, προφορικώς και γραπτώς τους συμμετέχοντες μαθητές, για το πλαίσιο μέσα στο οποίο πραγματοποιείται η έρευνα και το σκοπό που εξυπηρετεί, καθώς και ποια διαδικασία θα ακολουθηθεί, ποιο θα είναι το εργαλείο συλλογής ερευνητικών δεδομένων και πόσο χρόνο θα χρειαστεί να διαθέσουν. Επίσης ενημερώθηκαν για τα αναμενόμενα οφέλη και τις πιθανές δυσκολίες που ενδέχεται να συναντήσουν. Για όλα τα παραπάνω ενημερώθηκαν εγγράφως και οι γονείς/κηδεμόνες των μαθητών των οποίων ζητήθηκε η συγκατάθεση. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε (εξαιτίας του ότι ο ερευνητής διδάσκει στο συγκεκριμένο τμήμα), στο να γίνει απολύτως κατανοητό σε όλους πως η συμμετοχή τους είναι εθελοντική και έχουν το δικαίωμα να αρνηθούν να συμμετέχουν ή να αποχωρήσουν σε οποιαδήποτε φάση της διαδικασίας χωρίς αυτή τους η απόφαση να έχει καμία απολύτως επίπτωση. Επιπλέον ο ερευνητής δεσμεύτηκε ότι θα διαφυλάξει την ανωνυμία και τα προσωπικά δεδομένα των συμμετεχόντων και ότι τα αποτελέσματα της έρευνας θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για τις ανάγκες της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας. Τέλος οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν πως αν το επιθυμούσαν θα μπορούσαν να έχουν πρόσβαση στα αποτελέσματα της έρευνας μέσα από αντίγραφα που θα λάβουν με ευθύνη του ερευνητή.

5.5 Σχεδιασμός και στάδια Έρευνας

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας όπως αναφέρθηκε παραπάνω, σχεδιάστηκαν και πραγματοποιήθηκαν δύο εκπαιδευτικές παρεμβάσεις δια ζώσης και μια εξ αποστάσεως. Σχηματικά τα στάδια περιγράφονται ως εξής:

Εκπαιδευτική παρέμβαση	Χώρος	Αριθμός μαθητών	Διάρκεια	Μέθοδοι/ τεχνικές διδασκαλίας	Εκπαιδευτικό εργαλείο	Εργαλείο συλλογής δεδομένων	Ερευνητικό ερώτημα που συσχετίζεται με την παρέμβαση
1 ^η παρέμβαση 24/02/2023	Σχολική τάξη Εργαστήριο Μηχανολογίας	16 μαθητές του Γ1 Τμήματος	3 ώρες	Εισήγηση Συζήτηση Επίδειξη Πρακτική εξάσκηση	Σχολικό εγχειρίδιο Αντικείμενα εργαστηρίου	Φύλλο διαγνωστικής αξιολόγησης	1 ^ο Ερευνητικό ερώτημα
2 ^η παρέμβαση 20/03/2023	Πλατφόρμα e- class	5 μαθητές του Γ1 Τμήματος	Ενδεικτικός χρόνος:10 λεπτά μελέτη και 10 λεπτά συμπλήρωση φύλλου αξιολόγησης	Ανεστραμμένη Τάξη Εξατομικευμένη διδασκαλία	Ψηφιακό υλικό (video YouTube, ψηφιακές εικόνες/σχεδιαγράμματα)	Ψηφιακό Φύλλο αξιολόγησης	1 ^ο και 2 ^ο Ερευνητικό ερώτημα
3 ^η παρέμβαση 03/04/2023	Εργαστήριο Πληροφορικής	16 μαθητές του Γ1 Τμήματος	2 ώρες	Διερευνητική μέθοδος Ομαδος ανεργατική μέθοδος	Λογισμικό Προσομοίωσης	1.Φύλλο αξιολόγησης 2. Ερωτηματολόγιο	1 ^ο και 2 ^ο Ερευνητικό ερώτημα

Αναλυτικότερα οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις περιγράφονται παρακάτω:

1^η Εκπαιδευτική παρέμβαση

Στην πρώτη δια ζώσης εκπαιδευτική παρέμβαση, ακολουθώντας το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, οι μαθητές – δείγμα του Γ1 τμήματος Οχημάτων του Μηχανολογικού Τομέα, διδάχτηκαν το θεωρητικό πλαίσιο της διδακτικής ενότητας 3.5. «Περιγραφή Βασικής Λειτουργίας των Μ.Ε.Κ» του σχολικού βιβλίου «Μηχανές Εσωτερικής Καύσης II» που αναφέρεται στους Χρόνους Λειτουργίας Τετράχρονου Βενζινοκινητήρα και στη συνέχεια στο χώρο του εργαστηρίου Μηχανολογίας οι μαθητές έλαβαν μέρος σε δραστηριότητες πρακτικής εξάσκησης ακολουθώντας τον εργαστηριακό οδηγό.

Στο τέλος της παρέμβασης στο εργαστήριο, ο ερευνητής, μέσω φύλλου εργασιών, έλαβε μια πρώτη, διαγνωστική αξιολόγηση, όσον αφορά τον βαθμό στον οποίο επιτεύχθηκε η κατανόηση των βασικών εννοιών μέσω της ενεργής εμπλοκής των μαθητών με το αντικείμενο/τομή κινητήρα. Οι απαντήσεις που έλαβε ο ερευνητής από τα φύλλα εργασιών, μελετήθηκαν ώστε να δώσουν μια αντιπροσωπευτική εικόνα του βαθμού κατανόησης που είχε επιτευχθεί με τις μέχρι τώρα παρεμβάσεις με στόχο να συσχετιστούν και να συγκριθούν με τις απαντήσεις που δόθηκαν σε αντίστοιχο φύλλο εργασιών στο τέλος και της τρίτης παρέμβασης.

Στο φύλλο διαγνωστικής αξιολόγησης οι ερωτήσεις που κλήθηκαν να απαντήσουν οι μαθητές, ομαδοποιήθηκαν ως προς τρεις άξονες :

- Αναγνώριση εξαρτημάτων κινητήρα
- Περιγραφή των 5 διεργασιών που πραγματοποιούνται κατά τον θεωρητικό κύκλο λειτουργίας ενός βενζινοκινητήρα
- Κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του κινηματικού μηχανισμού και τις επιδράσεις που έχει η μεταβολή των διαστάσεων του, στην ισχύ και την ροπή του κινητήρα.

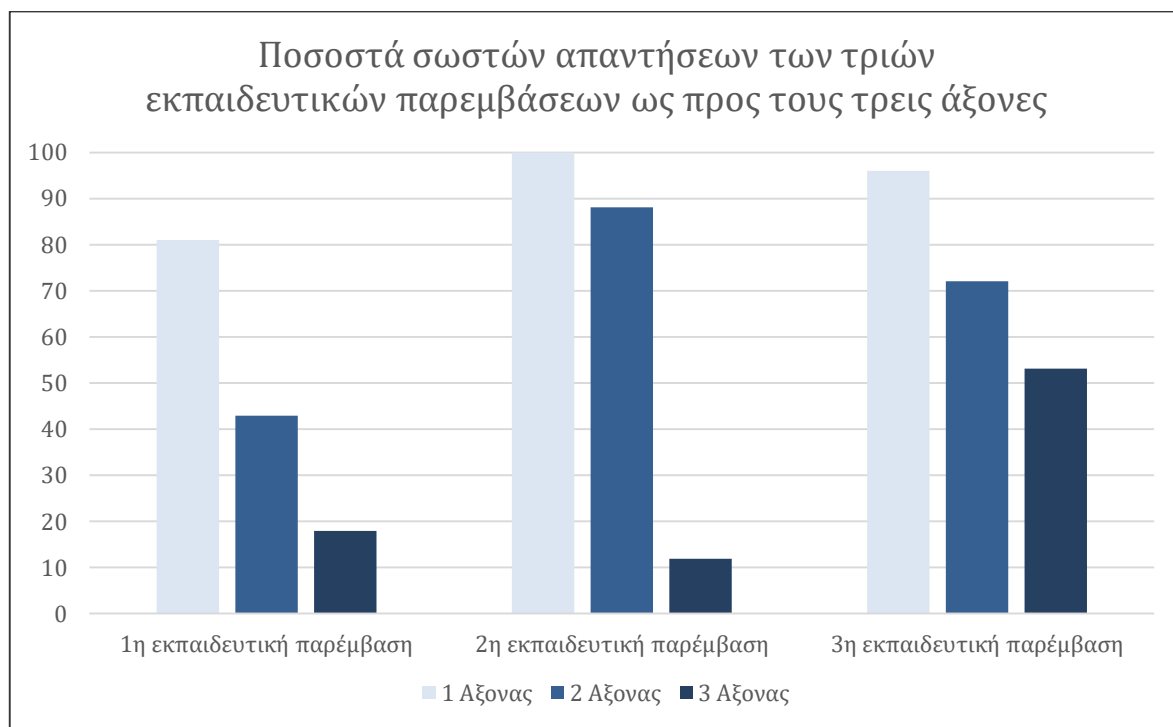
2^η Εκπαιδευτική παρέμβαση

Στη συνέχεια υπήρξε μια δεύτερη, εξ αποστάσεως αυτή τη φορά εκπαιδευτική παρέμβαση, ακολουθώντας τις αρχές της «ανεστραμμένης τάξης» και της εξατομικευμένης διδασκαλίας . Στους μαθητές δόθηκε διαφοροποιημένο ψηφιακό υλικό (video με υπότιτλους, video με αφήγηση, ψηφιακές εικόνες και σχεδιαγράμματα) ασύγχρονα, εξ αποστάσεως μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας eclass.sch.gr .Στη συνέχεια ζητήθηκε από τους μαθητές να απαντήσουν σε ηλεκτρονικό φύλλο εργασιών (πάλι οι ερωτήσεις ομαδοποιήθηκαν ως προς τους τρεις άξονες που διερευνήθηκαν με το πρώτο διαγνωστικό φύλλο εργασιών) ώστε να διαπιστωθεί από τον ερευνητή αν υπήρξε βελτίωση όσον αφορά την κατανόηση της διδακτικής ενότητας.

3^η Εκπαιδευτική παρέμβαση

Στις 03/04/2023 πραγματοποιήθηκε η τρίτη παρέμβαση, δια ζώσης στην σχολική τάξη ,στη διάρκεια της οποίας κατά την πρώτη διδακτική ώρα έγινε συζήτηση και επίλυση αποριών σχετικά με το υλικό που είχε δοθεί εξ αποστάσεως ενώ στην δεύτερη και τρίτη ώρα οι μαθητές μεταφέρθηκαν στην αίθουσα πληροφορικής όπου μέσα από ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες ήρθαν σε επαφή και πειραματίστηκαν με το λογισμικό της προσομοίωσης. Συγκεκριμένα, βάση του εκπαιδευτικού σεναρίου με τίτλο «Μονοκύλινδρος Τετράχρονος Βενζινοκινητήρας» και ακολουθώντας τις αρχές της διερευνητικής μάθησης (Pedaste et al. ,2015) χωρίστηκαν σε ομάδες και ακολουθώντας αναλυτικές οδηγίες που τους δόθηκαν σε φύλλο εργασιών, συνεργάστηκαν ώστε να δώσουν απαντήσεις στις ερωτήσεις εξάσκησης, κατανόησης και εμπέδωσης που περιέχονταν στο φύλλο εργασιών. Οι απαντήσεις που δόθηκαν στα φύλλα εργασιών, όπως προαναφέρθηκε, μελετήθηκαν από τον ερευνητή και συσχετίστηκαν με τα φύλλα εργασιών της πρώτης παρέμβασης ώστε να προκύψουν συμπεράσματα. Στο τέλος της παρέμβασης ζητήθηκε από τους μαθητές να συμπληρώσουν τα Ερευνητικά Ερωτηματολόγια όπου αποτύπωσαν και αξιολόγησαν συνολικά την μαθησιακή τους εμπειρία με το εκπαιδευτικό λογισμικό ως προς τους άξονες της κατανόησης, του ενδιαφέροντος και της μαθησιακής ετοιμότητας.

5.6 Αξιολόγηση των ερευνητικών δεδομένων των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων



Ο ερευνητής αξιολόγησε τις απαντήσεις των μαθητών στην 1^η εκπαιδευτική παρέμβαση και κατέληξε στα εξής αποτελέσματα: Οι μαθητές απάντησαν σωστά στο 81% των ερωτήσεων που αναφέρονταν στα εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται ο κινητήρας(πρώτος άξονας). Στις ερωτήσεις που αναφέρονταν στις 5 διεργασίες οι σωστές απαντήσεις ήταν το 43%(δεύτερος άξονας) . Τέλος το 18% των ερωτήσεων που αφορούσαν στον τρόπο λειτουργίας του κινηματικού μηχανισμού ήταν σωστές (τρίτος άξονας). Τα παραπάνω αποτελέσματα οδηγούν στο συμπέρασμα ότι μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση σχεδόν στο σύνολό τους οι μαθητές ήταν σε θέση να αναγνωρίζουν και να κατονομάζουν τα εξαρτήματα του κινητήρα. Λιγότεροι από τους μισούς μπορούσαν να περιγράψουν τις 5 διεργασίες που πραγματοποιούνται σε ένα κύκλο λειτουργίας και μόνο ελάχιστες σωστές απαντήσεις δόθηκαν στις ερωτήσεις που αφορούσαν τον τρόπο λειτουργίας του κινηματικού μηχανισμού και την σημασία των γεωμετρικών του χαρακτηριστικών.

Ο ερευνητής διαπίστωσε πως στη 2^η παρέμβαση το 31% (5/16 μαθητές) εγγράφηκε στο μάθημα «Μηχανές Εσωτερικής Καύσης», άρα είχε πρόσβαση στο ψηφιακό υλικό που στάλθηκε και από αυτούς μόνο 2 μαθητές έστειλαν συμπληρωμένο το ψηφιακό φύλλο εργασιών, αποδεικνύοντας έτσι ότι μελέτησαν το συγκεκριμένο υλικό. Αξιολογώντας πάλι τις απαντήσεις των δύο μαθητών στην ψηφιακή δραστηριότητα ως προς τους τρεις παραπάνω άξονες διαπίστωσε πως οι απαντήσεις που αφορούσαν τους δύο πρώτους άξονες ήταν σωστές σε ποσοστά 100%για τον πρώτο άξονα και 88% για τον δεύτερο ενώ οι απαντήσεις που δόθηκαν για τον τρίτο άξονα ήταν σωστές σε ποσοστό 12%.

Οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές στο φύλλο εργασιών της 3^{ης} παρέμβασης αξιολογήθηκαν και πάλι από τον ερευνητή ως προς τους τρεις άξονες και τα

αποτελέσματα ήταν τα παρακάτω: Ως προς τις ερωτήσεις για τον πρώτο άξονα οι σωστές απαντήσεις ήταν της τάξεως του 96%, για τον δεύτερο άξονα οι σωστές απαντήσεις ήταν το 72% ενώ για τον τρίτο άξονα το ποσοστό των σωστών απαντήσεων ήταν το 53%.

Παρατηρήσεις:

- Οι ερωτήσεις στα 3 φύλλα αξιολόγησης δεν ήταν ίδιες για να μην υπάρξει επανάληψη αλλά οι άξονες παρέμειναν οι ίδιοι για να μπορεί να υπάρξει σύγκριση στα μαθησιακά αποτελέσματα.
- Η δεύτερη εκπαιδευτική παρέμβαση, που πραγματοποιήθηκε εξ αποστάσεως στο πλαίσιο της Ανεστραμμένης Τάξης, ώστε να αποτυπωθεί το ενδιαφέρον ή όχι των μαθητών να λαμβάνουν και να διαχειρίζονται ψηφιακό υλικό, αλλά και αν συντέλεσε στην βελτίωση ή όχι του βαθμού κατανόησης, δεν κατέστη δυνατόν να συμβάλει ουσιαστικά στην ερευνητική διαδικασία λόγω της μικρής συμμετοχής των μαθητών. Η απροθυμία των μαθητών να ανταποκριθούν στο ψηφιακό εκπαιδευτικό περιβάλλον eclass, και οι λόγοι και οι αιτίες που οδηγούν τους μαθητές σε αυτή την αρνητική στάση χρήζουν βαθύτερης μελέτης και έρευνας. Η συγκεκριμένη στάση όμως των μαθητών, θα γίνει μια πρώτη προσπάθεια να διερευνηθεί μέσω στοχευμένων ερωτήσεων που έχουν συμπεριληφθεί στο Ερευνητικό Ερωτηματολόγιο ως προς τις παραμέτρους των πρακτικών δυσκολιών (αν έχουν πρόσβαση σε Η/Υ στο σπίτι τους, αν διαθέτουν σύνδεση στο διαδίκτυο,) και ως προς την παράμετρο του ενδιαφέροντος (αν τους αρέσει να λαμβάνουν και να μελετούν ψηφιακό υλικό μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας κτλ).

Συμπεράσματα Εκπαιδευτικών Παρεμβάσεων

Συσχετίζοντας το ποσοστό των σωστών απαντήσεων που έδωσαν οι μαθητές μέσα από τα φύλλα αξιολόγησης, συμπεραίνουμε ότι :

- Όσον αφορά το θεωρητικό μέρος της διδακτικής ενότητας δηλαδή την αναγνώριση των επιμέρους εξαρτημάτων του συστήματος (πρώτος άξονας), η κατανόηση δείχνει να έχει επιτευχθεί σε μεγάλο βαθμό ήδη από την πρώτη παρέμβαση μέσω του σχολικού εγχειριδίου και της εργαστηριακής πρακτικής εξάσκησης . Οι μαθητές απάντησαν σωστά σε μεγάλο ποσοστό των ερωτήσεων (81%). Ωστόσο μετά και την 3^η παρέμβαση, και την αλληλεπίδραση τους με το ψηφιακό λογισμικό, το ποσοστό των σωστών απαντήσεων έφτασε στο 96% τονίζοντας τη θετική επίδραση που είχε η συγκεκριμένη παρέμβαση στον βαθμό κατανόησης από ακόμα περισσότερους μαθητές .
- Οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές στις ερωτήσεις του 2^{ου} άξονα που αφορούν την κατανόηση των 5 διεργασιών που πραγματοποιούνται εκ των οποίων η μια είναι και αθέατη (η 3^η διεργασία που είναι η καύση), εμφάνισαν μια δυσκολία στην κατανόηση αφού κάτω από τους μισούς μαθητές μπόρεσαν να απαντήσουν σωστά (43%). Μετά την 3^η παρέμβαση όμως παρατηρήθηκε μια σημαντική αύξηση του βαθμού κατανόησης αφού οι σωστές απαντήσεις έφτασαν στο 72% , ποσοστό ιδιαίτερα ικανοποιητικό. Αυτή η μεταβολή πιθανότατα οφείλεται στο ότι η προσομοίωση, έδωσε την δυνατότητα να γίνουν ορατές και αντιληπτές όλες οι διεργασίες σε πραγματικό χρόνο, όπως συμβαίνουν σε ένα κινητήρα. Επιπλέον με την δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας αναπαραγωγής,

δόθηκε η δυνατότητα στους μαθητές να παρατηρήσουν την κάθε μεταβολή ξεχωριστά, κατανοώντας την αρχή και το τέλος της κάθε μιας.

- Όσον αφορά τις απαντήσεις του τρίτου άξονα ,που σχετίζονται με το μηχανισμό και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κινητήρα, παρατηρούμε ότι από την 1^η παρέμβαση οι σωστές απαντήσεις περιορίστηκαν στο 18%, ποσοστό ιδιαίτερα χαμηλό που φανερώνει την αδυναμία κατανόησης στη συγκεκριμένη θεματική ενότητα . Από τις απαντήσεις όμως που δόθηκαν μετά το τέλος της 3^{ης} παρέμβασης παρατηρούμε να υπάρχει σημαντική αύξηση του βαθμού κατανόησης αφού οι σωστές απαντήσεις έφτασαν στο 53% που σημαίνει ότι πάνω από τους μισούς μαθητές βελτίωσαν τα αποτελέσματά τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΣΩ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

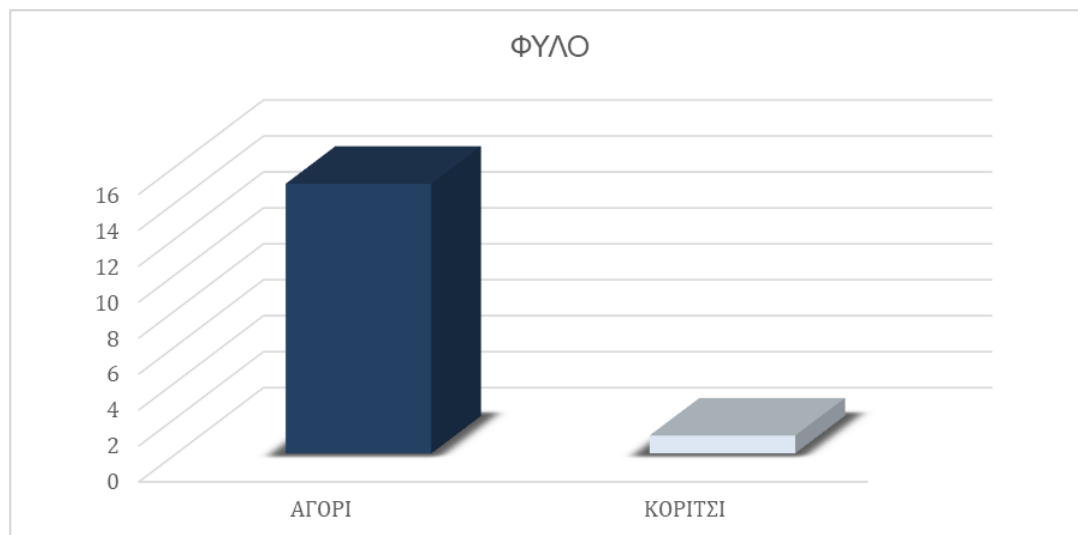
Ως τελικό εργαλείο συλλογής δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο το οποίο απαρτίζεται συνολικά από 23 ερωτήσεις εκ των οποίων, το πρώτο μέρος αποτελούν οι 21ερωτήσεις κλειστού τύπου και το δεύτερο μέρος οι δύο ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Συνολικά, συμπληρώθηκαν 16 ερωτηματολόγια .Για τα ποσοτικά δεδομένα που συλλέχθηκαν, η επεξεργασία έγινε μετρώντας την συχνότητα της κάθε απάντησης και κατόπιν με μετατροπή σε ποσοστό επί τοις εκατό.

Τα ερευνητικά ερωτήματα συσχετίστηκαν με τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ως εξής:

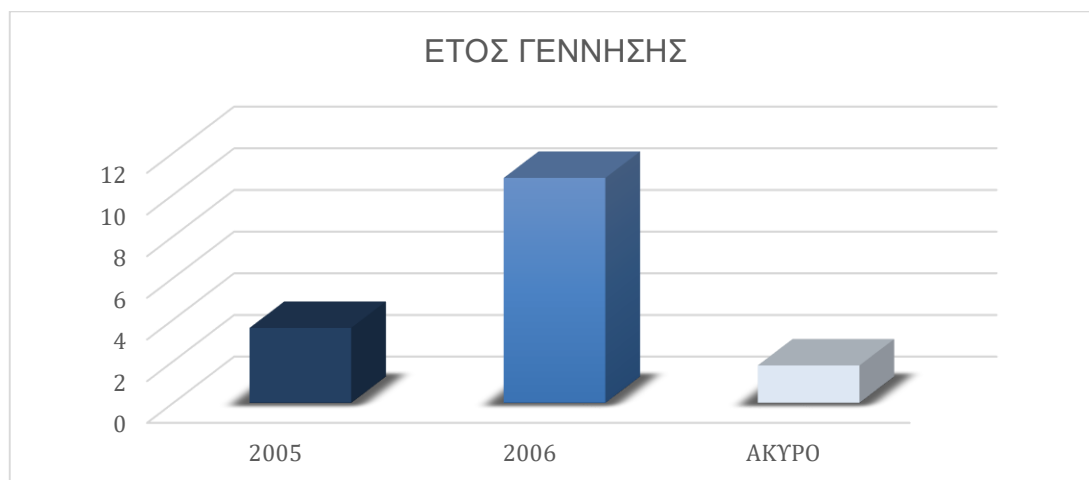
- Οι ερωτήσεις 1,2,3 και 4 εντάχθηκαν για να διαμορφώσουν το προφίλ του κάθε συμμετέχοντα.
- Οι ερωτήσεις 9,10,11,12,15, 22,23 διερευνούν την αποτίμηση της εμπειρίας όσον αφορά τα μαθησιακά αποτελέσματα (1^ο Ερευνητικό ερώτημα)
- Οι ερωτήσεις 5,6,7,8,17,18,21 και 23 διερευνούν το ενδιαφέρον των μαθητών (2^ο Ερευνητικό ερώτημα)
- Τέλος οι ερωτήσεις 13,14,16,19,20 και 23 διερευνούν αν το ψηφιακό εργαλείο ανταποκρίνεται στις δεξιότητες και τις ανάγκες των μαθητών (2^ο Ερευνητικό ερώτημα).

6.1 Γραφική Απεικόνιση των Απαντήσεων

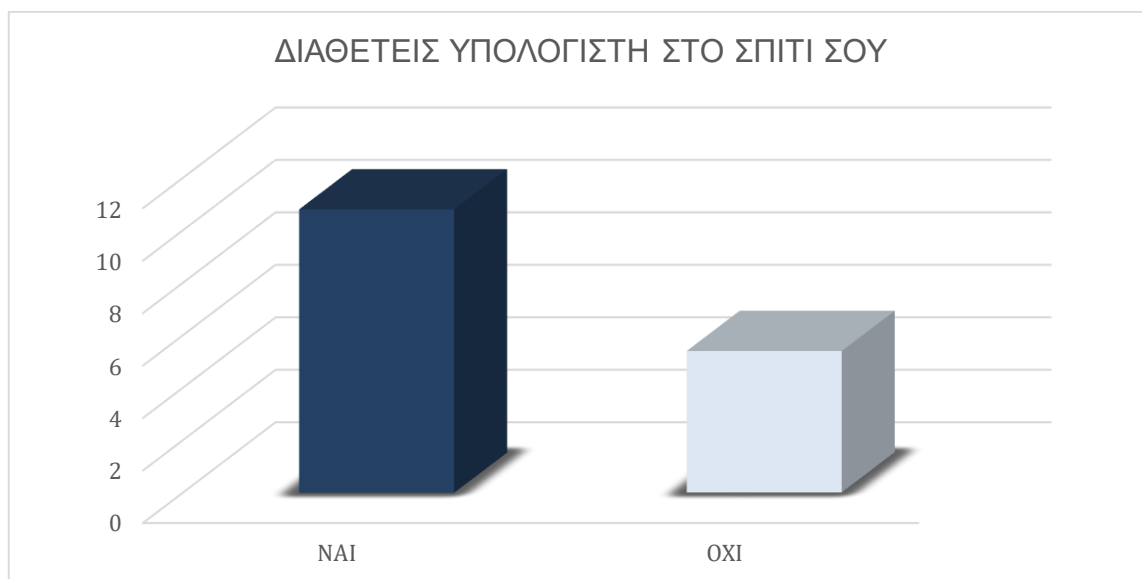
Παρακάτω παρατίθενται σε μορφή γραφημάτων, οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές σε ποσοστά επί τοις εκατό για τις πρώτες 4 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που αφορούν το προφίλ του κάθε συμμετέχοντα:



Στην 1^η ερώτηση αποτυπώθηκε πως το 94% του δείγματος είναι αγόρια και το 4% κορίτσια.



Στη 2^η ερώτηση το 67% του δείγματος δήλωσε ότι έχει γεννηθεί το 2006, το 22% ότι έχει γεννηθεί το 2005 ενώ το 11% έδωσε άκυρη απάντηση (έγραψαν την ημερομηνία που πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση).



Στην 3^η ερώτηση το δείγμα απάντησε σε ποσοστό 67% ότι διαθέτουν υπολογιστή στο σπίτι τους ενώ το 33% απάντησε πως δεν διαθέτουν.



Στην 4^η ερώτηση το δείγμα σε ποσοστό 89% απάντησε πως έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο από το σπίτι τους ενώ το 11% ότι δεν έχουν.

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

Στη συνέχεια ακολουθεί πίνακας με τις απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές σε ερωτήσεις κλειστού τύπου, όσον αφορά την αποτίμηση της εμπειρίας τους με το ψηφιακό εργαλείο ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα (1^ο Ερευνητικό ερώτημα).

Πίνακας1. Απαντήσεις μαθητών σε ερωτήσεις κλειστού τύπου ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα (1 ^ο Ερευνητικό Ερώτημα).							
Ερωτήσεις	1	2	3	4	5	Μέση τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ε9.Το ότι δούλεψες με το εκπαιδευτικό λογισμικό της προσομοίωσης σε βοήθησε να μάθεις.	0	5	4	5	2	3.2	1.0
	0%	33%	22%	33%	11%		
Ε10.Η ανατροφοδότηση (τα γραφήματα που εμφανίζονται στην οθόνη) του εκπαιδευτικού λογισμικού της προσομοίωσης σε βοήθησαν να μάθεις.	0	9	4	2	2	2.8	1.0
	0%	56%	11%	22%	11%	11%	
Ε11.Η επιστημονική ορολογία που χρησιμοποιείται στις παραμέτρους του εκπαιδευτικού λογισμικού σε δυσκόλεψε στην κατανόηση.	0	5	4	0	7	3	0.9
	0%	33%	22%	44%	0%		
Ε12.Το εκπαιδευτικό λογισμικό σε βοήθησε να διδαχθείς μια νέα έννοια.	0	5	5	4	2	3.1	1.0
	0%	33%	33%	22%	11%		
Ε15.Οι συμβουλές που χρησιμοποιούνται στο εκπαιδευτικό λογισμικό της προσομοίωσης σε διευκόλυναν στην κατανόηση.	2	7	5	2	0	2.4	0.8
	11%	44%	33%	11%	0%		

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τις απαντήσεις των μαθητών στις κλειστού τύπου ερωτήσεις που διερευνούν το ενδιαφέρον των μαθητών για την χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών λογισμικών (2^ο Ερευνητικό Ερώτημα).

Πίνακας 2. Απαντήσεις μαθητών σε ερωτήσεις κλειστού τύπου που διερευνούν το ενδιαφέρον των μαθητών (2 ^ο Ερευνητικό Ερώτημα).							
Ερωτήσεις	1	2	3	4	5	Μέση τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ε5.Για τις σχολικές σου υποχρεώσεις (εργασίες, πληροφοριακό υλικό)πόσο συχνά χρησιμοποιείς την εκπαιδευτική πλατφόρμα eclass.	0	0	0	2	14	4.9	0.3
	0%	0%	0%	11%	89%		
Ε6.Σε ποιο βαθμό σου προκαλεί ενδιαφέρον η χρήση του υπολογιστή για τις σχολικές σου υποχρεώσεις.	0	2	5	5	4	3.7	0.9
	0%	11%	33%	33%	22%		
Ε7.Έχετε στα πλαίσια κάποιου άλλου μαθήματος χρησιμοποιήσει το αποθετήριο «Φωτόδεντρο». (1:Ναι,2:Όχι)	4	13	-	-	-	1.8	0.4
	22%	78%	-	-	-		
Ε8.Είναι πιο ελκυστικό για σένα να εξασκείσαι πρακτικά σε ψηφιακό περιβάλλον, σε εργαστηριακό περιβάλλον ή σε συνδυασμό και των δύο. (1:Ψηφιακό περιβάλλον,2:Εργαστηριακό περιβάλλον,3:Συνδυασμός και των δύο)	2	9	5	-	-	2.2	0.6
	11%	56%	33%	-	-		
Ε17.Σε ποιο βαθμό σου προκαλεί ενδιαφέρον η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού.	2	4	4	5	2	3.1	1.2
	11%	22%	22%	33%	11%		
Ε18. Σε ποιο βαθμό πιστεύεις ότι συμβάλει η χρήση των ψηφιακών μέσων στη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.	2	4	7	2	2	2.9	1.1
	11%	22%	44%	11%	11%		
Ε21.Θα ήθελες και άλλες εργαστηριακές ασκήσεις να πραγματοποιούνται με λογισμικό προσομοίωσης. (1:Ναι,2:Όχι,3:Ίσως)	7	2	7	-	-	2.7	0.9
	44%	11%	44%	-	-		

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

Ο πίνακας 3 παρουσιάζει τις απαντήσεις των μαθητών στις κλειστού τύπου ερωτήσεις που ερευνούν αν το ψηφιακό εργαλείο ανταποκρίνεται στις δεξιότητες και τις ανάγκες των μαθητών (2^ο Ερευνητικό ερώτημα).

Πίνακας 3. Απαντήσεις μαθητών σε ερωτήσεις κλειστού τύπου που διερευνούν αν το ψηφιακό εργαλείο ανταποκρίνεται στις δεξιότητες και τις ανάγκες των μαθητών (2^ο Ερευνητικό Ερώτημα).

Ερωτήσεις	1	2	3	4	5	Μέση τιμή	Τυπική Απόκλιση
E13. Το εκπαιδευτικό λογισμικό ήταν εύκολο στη χρήση.	7 44%	7 44%	2 11%	0 0%	0 0%	1.7	0.7
E14. Ήταν εύκολο να ακολουθήσεις τις οδηγίες του εκπαιδευτικού λογισμικού.	2 11%	13 78%	2 11%	0 0%	0 0%	2.0	0.5
E16. Πιστεύεις ότι η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού σου παρέχει νέες δεξιότητες.	2 11%	7 44%	2 11%	2 11%	4 22%	1.4	1.4
E19. Σε ποιο βαθμό θεωρείς ότι είναι απαραίτητη στην επαγγελματική σου καριέρα η χρήση ψηφιακών μέσων.	2 11%	7 44%	4 22%	2 11%	2 11%	2.7	1.2
E20. Σε ποιο βαθμό θεωρείς ότι γνωρίζοντας τον τρόπο χρήσης των εκπαιδευτικών λογισμικών προετοιμάζεσαι καλύτερα για τις μελλοντικές επαγγελματικές σου υποχρεώσεις.	2 11%	5 33%	5 33%	4 22%	0 0%	2.7	0.9

Στην 22^η ερώτηση, ανοικτού τύπου που ζητούσε από τους μαθητές να αναφέρουν αν η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού τους βοήθησε να παρατηρήσουν κάποια παράμετρο του κινητήρα που δεν την είχαν προσέξει πριν, οι μαθητές σε ποσοστό 56% δεν έδωσαν καμιά απάντηση, το 13% απάντησαν μονολεκτικά και η απάντηση ήταν «ΝΑΙ» και τέλος το 31% έδωσε ολοκληρωμένες απαντήσεις (που παρατίθενται στο παράρτημα), με τις οποίες εξέφρασαν την άποψη ότι τους βοήθησε να παρατηρήσουν την λειτουργία του κινητήριου μηχανισμού (πορεία καυσίμου, κίνηση πιστονιών κτλ).



Στην 23η ερώτηση, ανοιχτού τύπου που ζητούσε από τους μαθητές να αξιολογήσουν συνολικά την εμπειρία τους με το λογισμικό της προσομοίωσης αναφέροντας ποια σημεία τους άρεσαν και ποια όχι, πάλι το 56% δεν έδωσε καμιά απάντηση, το 13% απάντησε μονολεκτικά «Μου άρεσε», ενώ από το 31% που έδωσε ολοκληρωμένες απαντήσεις, το σύνολο των μαθητών ανέφεραν ότι η εμπειρία τους με το ψηφιακό εργαλείο αποτιμάται ως θετική γιατί τους βοήθησε να δουν λεπτομέρειες, αθέατες όψεις και γενικότερα να κατανοήσουν καλύτερα αλλά εξέφρασαν και την προτίμησή τους στην πρακτική εξάσκηση στο εργαστήριο με απόψεις που παρατίθενται επίσης στο Παράρτημα όπως για παράδειγμα : « η προσομοίωση δεν κάνει για όλα τα μαθήματα», «προτιμώ την χειρωνακτική εργασία», «πιο πολύ χρειάζεται η πρακτική εξάσκηση στο εργαστήριο».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρήθηκε μέσα από τη σύγκριση διαφορετικών εκπαιδευτικών προσεγγίσεων, με διαφορετικά εκπαιδευτικά εργαλεία και μεθόδους και σε διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, να διερευνηθεί αν η μαθησιακή εμπειρία με το λογισμικό της προσομοίωσης βοήθησε τους μαθητές να βελτιώσουν το βαθμό κατανόησης σε συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο, σε σχέση με την παραδοσιακή πρακτική εξάσκηση στο εργαστήριο και αν το συγκεκριμένο ψηφιακό περιβάλλον ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντα, τις δεξιότητες και τις ανάγκες τους.

Ως προς το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, αν η χρήση ΑΕΠ ενισχύει τα μαθησιακά αποτελέσματα σε σύγκριση με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας του εργαστηρίου, λαμβάνοντας υπόψιν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από όλες τις παρεμβάσεις τόσο από το ποσοστό των σωστών απαντήσεων που δόθηκαν στα φύλλα εργασιών, όσο και από τις απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές στο Ερωτηματολόγιο, παρατηρούμε ότι η χρήση του ψηφιακού λογισμικού της προσομοίωσης ενίσχυσε σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών και τους διευκόλυσε στην κατανόηση των μαθησιακών τους στόχων σε σχέση με την πρακτική τους εξάσκηση στο χώρο των εργαστηρίων.

Αναλυτικότερα, ο ερευνητής μελετώντας και συγκρίνοντας τα ποσοστά των σωστών απαντήσεων που δόθηκαν από τους μαθητές στην εκπαιδευτική παρέμβαση στον χώρο των εργαστηρίων με το παραδοσιακό τρόπο και στην συνέχεια τα ποσοστά των σωστών απαντήσεων που δόθηκαν μετά την παρέμβαση σε ψηφιακό περιβάλλον με την χρήση της προσομοίωσης, διαπίστωσε πως τα ποσοστά των σωστών απαντήσεων αυξήθηκαν σημαντικά και ως προς τους τρεις άξονες κατανόησης.

Συγκεκριμένα μπορούμε να πούμε πως όσον αφορά την αναγνώριση και περιγραφή των εξαρτημάτων (πρώτος άξονας ερωτήσεων), ο βαθμός κατανόησης που είχε επιτευχθεί από την πρακτική εξάσκηση στο εργαστήριο (81%) ήταν ήδη αρκετά ικανοποιητικός οπότε η βελτίωση των επιδόσεων μετά την παρέμβαση με το ψηφιακό εργαλείο (96%) ήταν της τάξεως του 15%. Όσο όμως οι ερωτήσεις γίνονταν πιο εξιδεικευμένες και αφορούσαν στην κατανόηση βαθύτερων εννοιών, όπως η κατανόηση ταχύτατων μεταβολών και κινηματικών μηχανισμών εκεί παρατηρούμε πως ο βαθμός κατανόησης μετά την παρέμβαση στο εργαστήριο ήταν ιδιαίτερα χαμηλός. Έτσι για τις ερωτήσεις σχετικά με τις διεργασίες που συντελούνται σε ένα κινητήρα (δεύτερος άξονας) το ποσοστό των σωστών απαντήσεων από το 43% στην παρέμβαση στο εργαστήριο αυξήθηκε στο 72% μετά την επαφή των μαθητών με την προσομοίωση εμφανίζοντας βελτίωση των επιδόσεων κατά 29%. Ακόμα πιο εμφανής είναι η βελτίωση των επιδόσεων με το ψηφιακό εργαλείο στις ερωτήσεις του τρίτου άξονα που αφορούν το μηχανισμό και τις επιπτώσεις των μεταβολών των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του κινητήρα, όπου τα ποσοστά των σωστών απαντήσεων από το 18% στο εργαστηριακό περιβάλλον φτάνουν στο 53% μετά την επαφή των μαθητών με την προσομοίωση, βελτίωση της τάξεως του 35% που πρακτικά σημαίνει πως πάνω από τους μισούς μαθητές κατάφεραν να δώσουν σωστές απαντήσεις.

Ο θετικός αντίκτυπος που είχε η χρήση του ψηφιακού εργαλείου, που αποτυπώθηκε μέσα από την αξιολόγηση των φύλλων εργασιών από τον ερευνητή, επιβεβαιώνεται και από τους ίδιους τους μαθητές μέσα από τις απαντήσεις τους στις ανοιχτές ερωτήσεις του Ερωτηματολογίου, όπου εκφράζουν την εκτίμηση ότι η προσομοίωση

τους παρείχε την δυνατότητα να παρατηρήσουν και να κατανοήσουν καλύτερα τις εσωτερικές διεργασίες σε σχέση με την πρακτική τους εξάσκηση στο εργαστήριο. Από τις απαντήσεις που δίνουν οι μαθητές στις κλειστού τύπου ερωτήσεις σχετικά με το αν το ψηφιακό εργαλείο τους βοήθησε να κατακτήσουν τους μαθησιακούς τους στόχους, γίνεται εμφανές ότι οι απόψεις τους διαφοροποιούνται και σε αρκετές ερωτήσεις το ποσοστό των μαθητών που θεωρούν ότι η χρήση του ψηφιακού εργαλείου λειτούργησε θετικά είναι ακριβώς το ίδιο με το ποσοστό των μαθητών που θεωρούν πως δεν βοηθήθηκαν ιδιαίτερα. Από τις απαντήσεις τους επίσης συμπεραίνουμε ότι η ανατροφοδότηση και οι συμβουλές που παρείχε η προσομοίωση αξιολογήθηκαν από τους μαθητές ως πολύ βοηθητικές, ως προς την κατανόηση των μαθησιακών τους στόχων, ενώ η επιστημονική ορολογία φαίνεται να τους δυσκόλεψε αρκετά.

Όσον αφορά τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από την δεύτερη εκπαιδευτική παρέμβαση με ψηφιακό υλικό (μέσω της Αντεστραμμένης Τάξης) λόγω της ελάχιστης συμμετοχής των μαθητών (9 μαθητές δεν εγγράφηκαν καθόλου στο μάθημα, 5 μαθητές έλαβαν το ψηφιακό υλικό και δύο μαθητές ανταποκρίθηκαν στις δραστηριότητες), κρίθηκε πως δεν θα μπορούσαν να συμβάλουν ουσιαστικά στην εξαγωγή συμπερασμάτων όμως αξίζει να αναφερθεί ότι και εκεί παρατηρήθηκε βελτίωση των ποσοστών στις σωστές απαντήσεις σε σχέση με τις απαντήσεις που δόθηκαν μετά την παρέμβαση στα εργαστήρια. Συγκεκριμένα στις ερωτήσεις του πρώτου άξονα τα ποσοστά των σωστών απαντήσεων αυξήθηκαν κατά 19%, του δεύτερου άξονα κατά 45% ενώ παρέμεινε το ίδιο χαμηλά το ποσοστό των σωστών απαντήσεων στις ερωτήσεις του τρίτου άξονα (12%).

Η απροθυμία των μαθητών να συμμετέχουν στην εξ αποστάσεως παρέμβαση, προβλημάτισε ιδιαίτερα τον ερευνητή, δεδομένου ότι τα δύο προηγούμενα σχολικά έτη εξαιτίας της πανδημίας, η χρήση της συγκεκριμένης πλατφόρμας αποτέλεσε καθημερινή πρακτική και επομένως θα ήταν αναμενόμενο οι μαθητές να είχαν εξοικειωθεί με την χρήση της. Ο προβληματισμός αυτός τον οδήγησε να διερευνήσει μέσω του Ερωτηματολογίου αν διαθέτουν οι μαθητές τον κατάλληλο εξοπλισμό στο σπίτι (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, σύνδεση στο διαδίκτυο) ώστε να συσχετιστεί η απροθυμία τους με πρακτικούς λόγους, όμως από τις απαντήσεις τους δεν προέκυψε κάποιο τέτοιο συμπέρασμα αφού σε μεγάλο ποσοστό δήλωσαν πως διαθέτουν την υλικοτεχνική υποδομή. Η στάση αυτή των μαθητών θα είχε μεγάλο ενδιαφέρον να ερευνηθεί και να μελετηθεί περαιτέρω.

Ως προς το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, αν ανταποκρίνεται το συγκεκριμένο λογισμικό της προσομοίωσης στα ενδιαφέροντα, στις δεξιότητες και στις ανάγκες των μαθητών; (συγκριτικά πάλι με τον παραδοσιακό τρόπο στο εργαστήριο), τα ερευνητικά δεδομένα που προέκυψαν από τις απαντήσεις των μαθητών στο Ερωτηματολόγιο οδηγούν στο γενικό συμπέρασμα πως αν και βρήκαν το ψηφιακό εργαλείο εύκολο στη χρήση και μπόρεσαν με άνεση να το χειριστούν ωστόσο εξέφρασαν ξεκάθαρα την προτίμηση και το ενδιαφέρον τους για την χειρωνακτική / πρακτική εξάσκηση στο εργαστήριο .

Αναλυτικότερα, από τις απαντήσεις που έδωσαν στις ερωτήσεις σχετικά με το πόσο ενδιαφέρον τους προκαλεί να χρησιμοποιούν υπολογιστή για τις σχολικές τους υποχρεώσεις ή να εξασκούνται πρακτικά σε ψηφιακό περιβάλλον με εκπαιδευτικά λογισμικά, αποτυπώθηκε χαμηλός βαθμός ενδιαφέροντος με τις επιλογές «ούτε λίγο ούτε πολύ», «λίγο» και «καθόλου» να συγκεντρώνουν τα μεγαλύτερα ποσοστά. Αντιθέτως εξέφρασαν την άποψη ότι θεωρούν ελκυστικότερο το εργαστηριακό περιβάλλον σε ποσοστό 56% . Θετικότερη στάση σχετικά με το ενδιαφέρον τους για το ψηφιακό εργαλείο εξέφρασαν στις περιορισμένες απαντήσεις που έδωσαν στα δύο τελευταία ανοιχτού τύπου ερωτήματα όπου ανέφεραν χαρακτηριστικά ότι «μου

φάνηκε πολύ καλό , θα ήθελα να το ξανακάνω» , αλλά και «θετική η εμπειρία αλλά προτιμώ την χειρωνακτική εργασία».

Αναφορικά με την παράμετρο, αν το ψηφιακό εργαλείο ανταποκρίνεται στις δεξιότητες τους, από τις απαντήσεις τους διαπιστώνουμε πως τους φάνηκε εύκολο στη χρήση (το 44%των μαθητών απάντησε «πάρα πολύ εύκολο» και 44% «πολύ εύκολο»)και σε ποσοστό 78% ότι τους ήταν επίσης εύκολο να ακολουθήσουν τις οδηγίες ώστε να αλληλεπιδράσουν με το λογισμικό, άρα μπορούμε να ισχυριστούμε πως το ψηφιακό εργαλείο ήταν προσαρμοσμένο στις ψηφιακές τους δεξιότητες και ενδεχομένως η ανατροφοδότηση και οι λεπτομερείς οδηγίες που παρείχε, δημιούργησαν τις προϋποθέσεις για ανεμπόδιστη αλληλεπίδραση και πειραματισμό. Τέλος, όσον αφορά την παράμετρο, αν ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητών το ψηφιακό εργαλείο, αν και το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών δήλωσε ότι το θεωρεί απαραίτητο στην μελλοντική τους επαγγελματική πορεία και ότι η εξάσκησή τους με ψηφιακό λογισμικό τους προετοιμάζει καλύτερα για τις επαγγελματικές τους υποχρεώσεις ωστόσο το 44% απάντησε ότι θα ήθελαν και άλλες εργαστηριακές ασκήσεις να πραγματοποιούνται με λογισμικό προσομοίωσης ενώ το 44% «ίσως» θα ήθελε και το 11% ότι δεν θα ήθελαν. Τα συγκεκριμένα ποσοστά αν και δεν δίνουν μια ξεκάθαρη εικόνα από μόνα τους, αν συσχετιστούν και με τις απόψεις που εξέφρασαν σε ελεύθερο κείμενο θα λέγαμε ότι και εδώ το πρόσημο σχετικά με την χρήση του ψηφιακού εργαλείου είναι πάλι θετικό.

Συνοψίζοντας θα λέγαμε πως ο χώρος της Δευτεροβάθμιας Επαγγελματικής Εκπαίδευσης με τους πολλούς και διαφορετικούς τομείς και ειδικότητες, με τα γενικά και εργαστηριακά μαθήματα είναι ένας χώρος ιδιαίτερα σύνθετος και πολύπλοκος για να μελετηθεί και να εξαχθούν γενικά συμπεράσματα, για αυτό αποτελεί σημαντική ανάγκη αλλά και μεγάλη πρόκληση να μελετηθεί από μεγάλης κλίμακας και εξειδίκευσης μελέτες ώστε να αποτυπωθεί η υπάρχουσα κατάσταση και να σχεδιαστεί ο απαραίτητος εκσυγχρονισμός της ώστε να συμβαδίσει με τις σύγχρονες εκπαιδευτικές ανάγκες και απαιτήσεις.

Ακόμα όμως μεγαλύτερη ανάγκη είναι να διερευνηθεί το προφίλ του μαθητικού δυναμικού που φοιτά στα σχολεία αυτά, να αποτυπωθούν σε έρευνες μεγάλης κλίμακας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, τα ενδιαφέροντα, οι πραγματικές ανάγκες, οι στόχοι και οι φιλοδοξίες των μαθητών αυτών ώστε συνδυάζοντας τα δεδομένα και αξιοποιώντας τις σύγχρονες εκπαιδευτικές δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία να δημιουργηθούν εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ελκυστικά για αυτούς, προσαρμοσμένα στα θετικά χαρακτηριστικά και στις ιδιαίτερες δεξιότητες που διαθέτουν αλλά παράλληλα προσαρμοσμένα και στις επαγγελματικές γνώσεις και δεξιότητες που θα απαιτήσει από αυτούς η σύγχρονη πραγματικότητα. Πιο συγκεκριμένα η παρούσα έρευνα θα μπορούσε μελλοντικά να συμπεριλάβει περισσότερες παρεμβάσεις με χρήση ψηφιακού εκπαιδευτικού λογισμικού σε διαφορετικές διδακτικές ενότητες, με μεγαλύτερο δείγμα μαθητών και κυρίως αξιοποιώντας και άλλα ερευνητικά εργαλεία όπως οι συνεντεύξεις ,να μελετήσει σε μεγαλύτερο βάθος κυρίως το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα που αφορά τις στάσεις και τις αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με τα ψηφιακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Αμανατίδου, Π., Γκολώνης, Χρ., Ζωγόπουλος, Ε. (2015). «Σχεδίαση και υλοποίηση διαθεματικής εκπαιδευτικής δραστηριότητας: Χρήση και αξιοποίηση του KUBBU στο μάθημα της νεοελληνικής γλώσσας με «γλωσσικό υλικό» από το μάθημα του κύκλου επιλογής τεχνολογικών εφαρμογών «Αρχές Μηχανολογίας» στα ΕΠΑΛ» Διαδικτυακό περιοδικό *i-teacher*. 6 (10-11), 259-270. Ανακτήση στις 19/02/2023 από: <http://i-teacher.gr/archive.html>.
2. Αρμακόλας, Σ., Παναγιωτακόπουλος, Χ. Μαγκάκη, Φ. (2017). «Ψηφιακά Αποθετήρια ανοικτών εκπαιδευτικών πόρων: Μελέτη, κατηγοριοποίηση και αξιολόγηση». Πρακτικά 5ου Συνεδρίου Ένταξης και Χρήσης των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία, σελ. 298-309. Ανακτήθηκε στις 20/03/2023 από: <http://www.etpe.gr/conf/?cid=30>
3. Ασημακόπουλος, Κ., & Τσαπακίδης, Θ. (2011). «Η πρόσθετη μαθησιακή αξία του εκπαιδευτικού λογισμικού μοντελοποίησης MoPiX στη Διαπραγμάτευση της εξαρτημένης κίνησης». *Πρακτικά Εργασιών 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»* (σ.σ. 1570-1579). Σύρος: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Ανακτήθηκε στις 30/03/2023 από: <http://e-diktyo.eu/>.
4. Βαγγελάτος, Α., & Παναγιωτόπουλος, Γ. (2017). «Ανοιχτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι και Εκπαίδευση Ενηλίκων: τι μας διδάσκει η μέχρι σήμερα πρακτική, τι πρέπει να προσέξουμε για το μέλλον». *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9(4Α), 97-105.
5. Βαϊνάς Κώστας , «Εισαγωγή στην Επαγγελματική Παιδαγωγική», Εκδόσεις Gutenberg - Γιώργος & Κώστας Δαρδανός, Αθήνα, 2008.
6. Γαριού Αγγελική ,Νικόλας Μακροδήμος ,Σπύρος Παπαδάκης, Ανεστραμμένη Τάξη: «Ένα μοντέλο μικτής μάθησης για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης», Εκδόσεις Gotsis, 2021.
7. Δημητράκης, Α., & Ρετάλης, Σ. (2020). «Χρήση λογισμικών διαδραστικών προσομοιώσεων για τα Επαγγελματικά Μαθήματα των ΕΠΑΛ. Απόψεις Εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης». *i-teacher*, 10(23), 179-191.
8. Δημητριάδης, Σ., (2015). Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε στις 02/02/2023 από : <http://hdl.handle.net/11419/3397>
9. Δράγος Σ. & Παπαδάκης Σ. (2017). «Τα Μετα-Αποθετήρια Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων ως εργαλεία υποστήριξης Κοινοτήτων Μάθησης και Πρακτικής Εκπαιδευτικών». Πρακτικά Εργασιών 4ο Συνεδρίου ΠΕΣΣ «Το σχολείο ως οργανισμός & κοινότητα μάθησης», ΑΣΠΑΙΤΕ, Ιωάννινα ,09-10/12/2017 Παν/μιο Ιωαννίνων..τ.Α, 48-56. ISBN
10. Ζερβού, Κ., & Σοφός, Α. (2017). «Διερεύνηση γνώσεων εκπαιδευτικών σχετικά με τις άδειες ανοικτού περιεχομένου και άδειες Common Creatives». *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 335-344.
11. Ηλιάνα Μ, «Η εκπαιδευτική προσέγγιση της Αντεστραμμένης Τάξης (Flipped Classroom) και οι προοπτικές ενσωμάτωσής της στην εκπαιδευτική διαδικασία»,» Αθήνα, 2019.
12. Θεόδωρος Β. « Αξιολόγηση προγραμμάτων ανοικτής εκπαίδευσης και προτάσεις για το σχεδιασμό τους» Θεσσαλονίκη, 2018.

13. Καραγιάννης, Α. (2015). «Η χρήση διαδικτυακού εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού υλικού για μελέτη μαθητών των ΕΠΑΛ στο μάθημα δίκτυα υπολογιστών II». *Πρακτικά Εργασιών 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Καινοτόμες Παιδαγωγικές Πρακτικές»*. Καστοριά: Πανελλήνια Ένωση Καθηγητών Πληροφορικής (ΠΕΚΑΠ). Ανακτήθηκε στις 06/01/2023 από: <http://synedrio.pekap.gr/praktika/9o>.
14. Καραγιάννης, Π., Κόγιας, Θ., & Τελλίδης, Α. (2007). «Το ελεύθερο λογισμικό/λογισμικό ανοιχτού κώδικα (ΕΛ/ΛΑΚ) στην εκπαίδευση». *Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»* (σ. 510-518). Σύρος: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Ανακτήθηκε στις 05/02/2023, από <https://drive.google.com/file/d/0Bwb-lnSKUlyLdDVSWndxZHhKWjQ>
15. Κατσαμπούρη, Φ., Μορφόπουλος, Δ., Παλαιορούτη, Ι., & Πολλάτου, Β. (2009). «Το προφίλ των μαθητών που φοιτούν στα ΕΠΑΛ: Μια εμπειρική έρευνα σε 822 μαθητές που φοιτούν σε ΕΠΑΛ του Νομού Αττικής». Στο Ρ. Καλούρη, Γ. Παγιατάκης, Σ. Πανέτσος & Γ. Τσακίρακις (επιμ.), *Πρακτικά εργασιών 1ου Επιστημονικού συνεδρίου Σ.Ε.Π. – Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.: «Η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας επαγγελματικής και τεχνολογικής εκπαίδευσης στην Ελλάδα»* (σ. 319-324). Αθήνα: Σύλλογος Εκπαιδευτικού Προσωπικού Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.
16. Κέκκερης, Γ., Κοσμίδης, Ι., & Σταυρόπουλος, Γ. (2010). «Απόψεις εκπαιδευτικών των ΕΠΑΛ για τη χρήση των νέων επαγγελματικών λογισμικών στην εκπαιδευτική πράξη». Στο ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. Ν. Σερρών (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής Δ.Ε. «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση-Το Ψηφιακό Σχολείο»*. Σέρρες: Πανελλήνια Ένωση Καθηγητών Πληροφορικής. Ανακτήθηκε στις 04/02/2023, από <http://synedrio.pekap.gr/praktika/4o/eisigiseis.html>
17. Κέκκερης, Γ., Κοσμίδης, Ι., Κίτσας, Η. (2009). «Λογισμικό για τυπωμένα κυκλώματα EAGLE: Αξιολόγηση στην εκπαιδευτική διαδικασία». *Πρακτικά Εργασιών 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»* (σ. 870-880). Σύρος: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Ανάκτηση 03/02/2023, από <https://drive.google.com/file/d/0Bwb-lnSKUlyLV0dWRHdMbk8xQik>
18. Κόμης Βασίλης, «Εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών στη διδασκαλία και την μάθηση, Ενότητα 3:Συστήματα Οπτικοποίησης, Περιβάλλοντα Προσομοίωσης και Περιβάλλοντα Μοντελοποίησης», Έκδοση 1.0 , Πάτρα 2015, Ανακτήθηκε στις 26/03/2023 από : <https://eclass.upatras.gr/cources/PN1441>
19. Κονταξής Αθανάσιος, «Επαγγελματικός και ο Κοινωνικός ρόλος του ΕΠΑΛ – Γιατί και πως να ενισχυθούν» Ανακτήθηκε στις 21/03/2023 από: <http://users.sch.gr/kontaxis/LINKS/160327KontaxisEpaggelmatiki.pdf>
20. Κονταξής, Α. (2013). «Διδακτικές προσεγγίσεις για την ανταπόκριση της επαγγελματικής εκπαίδευσης στον επαγγελματικό και κοινωνικό της ρόλο». *Πρακτικά Εργασιών 1ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΠΕΣΣ «Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις»*. Κόρινθος: Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
21. Κοντονάσιος, Ν., & Κόκκινου, Θ. (2015). «Έρευνα της γνώμης μαθητών επαγγελματικού λυκείου για τη διεξαγωγή των μαθημάτων της πληροφορικής με βασικό λειτουργικό σύστημα του Ubuntu». *Πρακτικά Εργασιών 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Καινοτόμες Παιδαγωγικές Πρακτικές»*. (σ. 1-8). Καστοριά: Πανελλήνια Ένωση Καθηγητών Πληροφορικής (ΠΕΚΑΠ). Ανακτήθηκε στις 04/02/2023, από <http://synedrio.pekap.gr/praktika/9o/ergasies/E007-kontonatsios-2.pdf>
22. Κοσμίδης Ιορδάνης, Διδακτορική Διατριβή, «Ιστορική Εξέλιξη της Αξιοποίησης της Τεχνολογίας στα ΕΠΑΛ (ΤΕΕ): Εκπαιδευτικά Λογισμικά Αξιολόγηση Χρήσης τους», Αλεξανδρούπολη, 2021

23. Κοσμίδης, Ι., Κίτσας, Η., & Κέκκερης, Γ. (2018) Οι ΤΠΕ στην ΤεχνικοΕπαγγελματική Εκπαίδευση και οι ανασταλτικοί παράγοντές ένταξής τους. Στο Θ. Τσιάτσος & Β. Δαγδιλέλης(επιμ.), Πρακτικά 11ου Πανελληνίου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» (σ. 153-156), Θεσσαλονίκη: ΕΤΠΕ. Ανακτήθηκε στις 29/03/2023, από http://hcicte2018.csd.auth.gr/docs/proceedings_HCICTE2018_final.pdf.
24. Κουτσιλέου, Σ. Κ., & Μήτρου, Ν. Μ. (2017). Εμπόδια και διδακτικά/μαθησιακά οφέλη υιοθέτησης/χρήσης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων: ποσοτική έρευνα σε διδάσκοντες στην Ανώτατη Εκπαίδευση-συμμετέχοντες στη Δράση «Κάλλιπος». *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9(4Α), 70-84.
25. Μακροδήμος Ν, Παπαδάκης Σ, Κουτσούμπα Μ. *Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης Τάξης για τα Μαθηματικά της Ε' Δημοτικού*, 2017
26. Μακροδήμος, «Σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία και η αξιοποίησή τους στο διδακτικό μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης,» 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο, Με Διεθνή Συμμετοχή, Για Την Προώθηση Της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας , Λάρισα, 2016
27. Μελιόπουλος Α. «Στάση και ετοιμότητα των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας ως προς την ανεστραμμένη τάξη», 2022
28. Μικρόπουλος, Τ. (2000). *Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης Λογισμικού Υπερμέσων*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
29. Μουζάκης Χ - Δανοχρήστου Π - Κουτρομάνος Γ, «Η Ανεστραμμένη Τάξη στη Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Μια Επισκόπηση της Διεθνούς Εμπειρίας,» *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology* , 2021
30. Μουζάκης, Χ.Ν., Κουτρομάνος, Γ., Ζερβός, Γ., Σουδίας, Ι., & Κατσιαγιάννη, Β., «Εμπειρίες από την Αξιοποίηση της Ανεστραμμένης Τάξης για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση», 2017
31. Μπακογιάννη, Σ., Γρηγοριάδου, Μ. (2000). «Μοντέλο αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού – Η συμμετοχή του μαθητή ως αξιολογητή». *Πρακτικά Εργασιών 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΤΠΕ «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»* (σ. 398 – 408). Πάτρα: Ελληνική Επιστημονική Ένωση ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ). Ανακτήθηκε στις 12/02/2023 από: <http://www.etpe.gr/>.
32. Μπογδάνου, Δ. (2014). «Η τεχνική εκπαίδευση στην Ελλάδα». Ανακοίνωση στο 10ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο της ΟΛΜΕ. Ιωάννινα. Ανακτήθηκε στις 05/03/2023 από <https://goo.gl/akf9Et>
33. Μπουζάκης, Σ. (2005). *Νεοελληνική Εκπαίδευση (1821-1998)*. Αθήνα: Gutenberg.
34. Μωησιάδου, Σ.Μ. (2018). *Προσαρμογή εργαλείου αξιολόγησης Ψηφιακών Μαθησιακών Αντικειμένων*. Διπλωματική εργασία. Διδρυματικό Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής-Τεχνολογίες Μάθησης». Θεσσαλονίκη
35. Νεκτάριος Μιλτιάδης, Καρκαλάκος Σωτήριος, Πλέσσα-Παπαδάκη Αθηνά, Θεοδωρίδου Αθανασία, Χηνοπούλου Ελένη, «Αποτελεσματικότητα της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης στην Ελλάδα», Οργανισμός Έρευνας και Ανάλυσης «ΔιαΝΕΟσις», Σεπτέμβριος 2022, Ανακτήθηκε στις 10/04/2023 από https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2022/09/Vocational_training_26.09.22.pdf
36. Νικητοπούλου, Σ., Ασημακόπουλος, Κ., Βουνάτσος, Γ., Κοράκης, Κ., & Παπανικολάου, Κ. (2019). Το Φωτόδεντρο στη σχολική τάξη των ΕΠΑΛ. Στο Γ. Κουτρομάνος & Λ. Γαλάνη (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» (σ. 294-305). Αθήνα: ΕΤΠΕ. Ανακτήθηκε στις 04/02/23, από <https://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe2635.pdf>
37. Νικολοπούλου, Κλ. (2005). «Ανάπτυξη απλών εφαρμογών πολυμέσων με λογισμικό παρουσιάσεων: ένα εργαλείο για εξάσκηση των δεξιοτήτων συλλογής, επιλογής και οργάνωσης των πληροφοριών». *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνέριου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ « Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»* (σ.σ. 179-177). Σύρος: Εκδόσεις Νεών Τεχνολογιών. Ανακτήθηκε στις 05/03/2023 από: <http://e-diktyo.eu/>.

38. Ξουρής, Χ., Πανταζόπουλος, Στ., Καρατράντου, Α., Παναγιωτακόπουλος, Χρ. (2016). Απλά συστήματα αυτομάτου ελέγχου και Arduino στην εκπαίδευση. Μια εφαρμογή. Διαδικτυακό περιοδικό *i-teacher*. 6 (10-11), 62-70. Ανακτήθηκε στις 30/03/2023 από: <http://i-teacher.gr/archive.html>.
39. Πανσεληνάς, Γ., Κομης, Β. (2008) . «Πρωτοβουλίες χρήσης εκπαιδευτικού λογισμικού από τους μαθητές: ένα στοιχείο αυτορρύθμισης κατά τη μάθηση με υποστήριξη». *Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτική της Πληροφορικής*. Πάτρα: Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση. Ανακτήθηκε στις 30/03/2023 από: <http://www.etpe.gr/conf/?cid=12>.
40. Παπαδημητρίου, Σ., & Λιοναράκης, Α. (2013). «Ανοικτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι και Ανοικτά Μαθήματα στην Πανεπιστημιακή Εκπαίδευση». *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 7(2Α).
41. Παπαδημητρίου Σ, Μεγάλου Ε, Τζοβλά Ε (2015). «Ανοιχτές Εκπαιδευτικές Πρακτικές αξιοποίησης Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Περιεχομένου στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση». Πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ, Σύρος, 26-28 Ιουνίου 2015.
42. Παπανικολάου, Κ., Ασημακόπουλος, Κ., Βουνάτσος, Γ., Νικητοπούλου, Σ., Χατζηαθανασίου, Ν., Σκουρολιάκος, Α., & Πάλλας, Α. (2018). «Αναπτύσσοντας μαθησιακά αντικείμενα για τους τομείς ηλεκτρολογίας και Αξιολόγηση εκπαιδευτικής εφαρμογής για σχεδίαση και κατασκευή τυπωμένων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων 69 μηχανολογίας των ΕΠΑΛ». Στο Σ. Δημητριάδης, Β. Δαγδιλέλης, Θ. Τσιάτσος, Ι. Μαγνήσαλης & Δ. Τζήμας (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 11ου Πανελληνίου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» (σ. 37-40), Θεσσαλονίκη: ΕΤΠΕ. Ανακτήθηκε στις 10/02/2023, από <https://drive.google.com/file/d/1bOIZIEI9rWBcTwCE6Qjx5V1Z91Kw-VqZ>
43. Πασχαλίδης, Δ. (2010). *Ψηφιακός γραμματισμός και επαγγελματική εκπαίδευση*. (Μεταπτυχιακή εργασία). Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
44. Σιδηρόπουλος, Δ., & Τσερμάκ, Κ. (2015). «Μια προσπάθεια εισαγωγής της επταυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality) στην τεχνική – επαγγελματική εκπαίδευση». *Πρακτικά Εργασιών 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»* (σ.σ. 1344-1350). Σύρος: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Ανακτήθηκε στις 09/02/2023 από: <http://e-diktyo.eu/>.
45. Σκουλαρίδου, Ε., & Μαυροειδής, Η. (2016). «Συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση με χρήση μαθησιακών αντικειμένων» από το Πανελλήνιο Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων–Φωτόδεντρο. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 12(2), 56-72.
46. Σπανακά, Α. & Καμέας, Α. «Πόσο ανοικτοί μπορεί να είναι οι Ανοικτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι(ΑΕΠ); Παραδείγματα εφαρμογής και αξιοποίησης». Πρακτικά 7ου Συνεδρίου Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης – Μεθοδολογίες Μάθησης, (Τόμος 1,Μέρος Α, σσ 73-85), Αθήνα 8-10 Νοεμβρίου 2013, Εκδόσεις: Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Ανακτήθηκε στις 20/03/2023 από: <http://icodl.openet.gr/index.php/icodl/2013/schedConf/presentations>
47. Σταυρόπουλος, Π., & Κορρές, Κ. (2017). «Ανάπτυξη ψηφιακού σεναρίου με ενσωμάτωση προσεγγίσεων εκπαίδευσης STEM στη Moodle για μάθηση μέσω κινητών συσκευών (Mobile learning): Διαθέσεις εκπαιδευτικών μηχανολόγων σχετικά με το ψηφιακό σενάριο». Στο Κ. Κασιμάτη & Θ. Παπαγεωργίου (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 3ου Επιστημονικού Συνεδρίου ΕΠ της ΑΣΠΑΙΤΕ «Επαγγελματική Εξέλιξη και Ανάπτυξη του Τεχνολόγου Εκπαιδευτικού». Ανακτήθηκε στις 07/02.2023, από <https://view.publitas.com/stem-in-education/korres-stavropoulos-mobile-learning-etpe-2017>

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

48. Τζοβλά Ε. Αξιοποίηση Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Περιεχομένου και Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων. Ανάκτηση από: https://anakoinoseis44dim.weebly.com/uploads/8/3/4/1/83410360/%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C_1%CE%B7%CF%82_%CE%B5%CE%BD%CF%8C_%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82.pdf στις 27/03/2023
49. Φεσάκης, Γ. (2018). Εισαγωγή στις εφαρμογές των ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση: Από τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην ψηφιακή ικανότητα και την υπολογιστική σκέψη. Αθήνα: Gutenberg
50. Χαζάπης, Ν. & Αλιμήσης, Δ. (2005). «Διδακτική αξιοποίηση της προσομοίωσης της λειτουργίας της τετράχρονης μηχανής εσωτερικής καύσης με το Microwords Pro», *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελλήνιο Συνέριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»* (σ.σ. 255-262). Ανακτήθηκε στις 21/03/2023 από: <https://www.etpe.gr/conferences/3o-synedriou-syrou-stis-tpe/>

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

1. Abdullah, S., & Shariff, A. (2008). The effects of inquiry-based computer simulation with cooperative learning on scientific thinking and conceptual understanding of gas laws. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(4), 387-398.
2. Alessi, S.M., & Trollip, S. R. (2001). *Πολυμέσα και Εκπαίδευση* [απόδοση στα ελληνικά: Χ.Α. Κουτρούμπα], 2η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας.
3. Baker J. «The classroom flip”: Using web course management tools to become the guide by the side. In Jack A. Chambers (Ed.) » σε *Selected Papers from the 11 th International Conference on College Teaching and Learning*, 2000.
4. Beetham, H., & Sharpe, R. (Eds.). (2007). *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing and delivering e-learning*. routledge.
5. Bergmann, J., Overmyer, J., & Wilie, B. «The Flipped Class: Myths Vs. Reality» 2011.
6. Bergmann. J. (2021). Why teacher matters more in a flipped classroom. Retrieved from: <https://www.jonbergmann.com/>
7. Bergmann Jonathan, Sams Aaron, *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*, iste ASD, 2012.
8. Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. 120th American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition, 30, 1-18. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/285935974_The_flipped_classroom_A_survey_of_the_research
9. Bissell, A. (2009). Permission granted: open licensing for educational resources. *Open Learning: The Journal of Open and Distance Learning*, 24(1), 97–106. <https://doi.org/10.1080/02680510802627886>
10. Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(10), 32-42.
11. Caldwell, B., & Longmuir, F. (2010, April). Curriculum and Pedagogy for the 21st Century: Challenges for School Leaders. In *Leadership in Education Forum at the Annual Conference of the Queensland Studies Authority (QSA) on the theme of ‘Shared Vision: An Australian Curriculum P-12’, Brisbane Convention and Exhibition Centre* (Vol. 29).
12. CEDEFOP (2010α). *Linking Credit Systems and Qualification Frameworks*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

13. D'Antoni, S. (2009). Open educational resources: Reviewing initiatives and issues. *Open Learning: the journal of open, distance and e-learning*, 24(1), 3-10.
14. Damewood, 2016 Damewood, A. M. (2016). Current trends in higher education technology: Simulation. *TechTrends*, 60(3), 268-271.
15. Demirci, A., Karaburun, A. & Kılar, H. (2013) Using GE Earth as an educational tool in secondary school geography lessons. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 22:4, 277-290. DOI: 10.1080/10382046.2013.846700
16. Ehlers, U. D. (2011). Extending the territory: From open educational resources to open educational practices. *Journal of open, flexible and distance learning*, 15(2), 1-10.
17. Estes. M. D., Ingram, R., Liu, J. C. , *A review of flipped classroom research, practice, and technologies.*, 2014.
18. Geban, Ö., Askar, P., & Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulations and problem-solving approaches on high school students. *The Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.
19. Geser, G. (2007). Open Educational Practices and Resources. OLCOS Roadmap, 2012. Ανακτήθηκε στις 26/03/2023 από: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED498433.pdf>
20. Hilton III, J., Wiley, D., Stein, J., & Johnson, A. (2010). The four 'R's of openness and ALMS analysis: frameworks for open educational resources. *Open Learning*, 25(1), 37-44. Ανακτήθηκε στις 5 Απριλίου 2017 από: <http://scholarsarchive.byu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1821&context=facpub>
21. Huang, Y.-N., Hong, Z.-R. (2016). The effects of a flipped English classroom intervention on students' information and communication technology and English reading comprehension. *Educational Technology Research and Development*, 64(2), 175–193.
22. Huppert, J., Lomask, S. M., & Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
23. Igual, R., Marcuello, J. J., Plaza, I., García-Magariño, I., & Arcega, F. J. (2016). Experiences using free software simulation tools in engineering higher education. *Edulearn16 Proceedings*, 8653-8662.
24. Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Implementing flipped classroom using digital media: A comparison of two demographically different groups perceptions. Retrieved from: https://www.academia.edu/30809767/_Jonathan_Bergmann_Aaron_Sams_Flip_Your_Classroom_BookZZ_org_ [Jonathan Bergmann, Aaron Sams] Flip Your Classroom (BookZZ.org)
25. Kaheru, S. J., & Kriek, J. (2016). The effect of computer simulations on acquisition of knowledge and cognitive load: a gender perspective. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 20(2), 67-79.
26. Karahoca, Adem, Dilek Karahoca, and Ilker Yengin. 2010. "Computer Assisted Active Learning System Development for Critical Thinking in History of Civilization." *Cypriot Journal of Educational Sciences* 5: 4–25.
27. Kay, R. H., & Knaack, L. (2009). Assessing learning, quality and engagement in learning objects: the Learning Object Evaluation Scale for Students (LOES-S). *Education Technology Research and Development*, 57, 147–168. DOI 10.1007/s11423-008-9094-5
28. Kibirige, I., & Tsamago, H. E. (2019). Grade 10 learners' science conceptual development using computer simulations. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(7), em1717.
29. King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College teaching*, 41(1), 30-35.
30. Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31/1, 30–43. Lindstrom, L., Doren, B., Metheny, J., Johnson, P., & Zane, C. (2007). Transition

- to employment: Role of the family in career development. *Exceptional children*, 73(3), 348-366.
31. O'Neill M. «*The effects of individual versus cooperative testing in a flipped classroom on the academic achievement, motivation toward science, and study time for 9th grade Biology students*», University of South Alaba: .Ph.D. Dissertation, 2017
 32. Maureen Lage, Glenn Platt, Michael Treglia (2000), Inverting the Classroom, «A gateway to Creating an Inclusive Learning Environment, στο Journal of Economic Education, 2000.
 33. Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
 34. Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., et al. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61.
 35. Podolefsky, N. S., Perkins, K. K., & Adams, W. K. (2010). Factors promoting engaged exploration with computer simulations. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 6(2), 020117
 36. Rath, *Nine video tips for a better Flipped Classroom*, The Education Digest, 2014.
 37. Sentongo, J., Kyakulaga, R., & Kibirige, I. (2013). The effect of using computer simulations in teaching chemical bonding: Experiences with Ugandan learners. *International Journal of Educational Sciences*, 5(4), 433-441.
 38. Strayer J. «The effects of the classroom flip on the learning environment: a comparison of learning activity in a traditional classroom and flip classroom that used an intelligent tutoring system», Ohio State University: Ph.D. dissertation, y., 2007.
 39. Tanner, M., & Scott, E. (2015). A flipped classroom approach to teaching systems analysis, design and implementation. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14(2015), 219-241.
 40. Prauzner, T. (2016, May). Interactive computer simulation as a response to contemporary problems of technical education. In Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference (Vol. 2, pp. 579-588).Vaughan, «Flipping the learning: An investigation into the use of the flipped classroom model in an introductory teaching course». *Education Research and Perspectives*, 41, 2014
 41. UNESCO. (2012). The Paris OER Declaration. In WORLD OPEN EDUCATIONAL RESOURCES (OER) CONGRESS. Paris: UNESCO.
 42. Wang, T., Jong, M.S., Towey, D «Challenges to flipped classroom adoption in Hong Kong secondary schools., IE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE), 2015.

Νομοθεσία / ΦΕΚ

1. **3475** ΝΟΜΟΣ ΥΠ'ΑΡΙΘ. 3475 /2006 [ΦΕΚ 146/A/13-7-2006] « Οργάνωση και λειτουργία της δευτεροβάθμιας επαγγελματικής εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις» .Ανακτήθηκε στις 13/02/2023 από :<https://www.e-nomothesia.gr/kat-ekpaideuse/deuterothmia-ekpaideuse/n-3475-2006.html>
2. **4186** ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 4186 [ΦΕΚ Α' 193/17.9.2013] «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις». Ανακτήθηκε στις 13/02/2023 από: https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2018/N_4186_2013_fek193.pdf

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

3. **1566** ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 1566 [ΦΕΚ Α'167/30.9.1985] «Δομή και λειτουργία της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις». Ανακτήθηκε στις 13/02/2023 από: <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/276374/nomos-1566-1985>
4. **4763** ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ.4763 [ΦΕΚ 254/Α/21-12-2020] «Εθνικό Σύστημα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/958 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Ιουνίου 2018 σχετικά με τον έλεγχο αναλογικότητας πριν από τη θέσπιση νέας νομοθετικής κατοχύρωσης των επαγγελμάτων (ΕΕ L 173), κύρωση της Συμφωνίας μεταξύ της Κυβέρνησης της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Κυβέρνησης της Ομοσπονδιακής Δημοκρατίας της Γερμανίας για το Ελληνογερμανικό Ίδρυμα Νεολαίας και άλλες διατάξεις». Ανακτήθηκε στις 15/02/2023 από: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-ekpaideuse/nomos-4763-2020-phek-254a-21-12-2020.html>
5. **4547** ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ.4547 [ΦΕΚ 102/Α/12-6-2018] «Αναδιοργάνωση των δομών υποστήριξης της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις». Ανακτήθηκε στις 11/02/2023 από: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-ekpaideuse/nomos-4547-2018-phek-102a-12-6-2018.html>
6. **4823** ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ.4823 [ΦΕΚ 136/Α/3-8-2021 (Άρθρα 1- 103)] «Αναβάθμιση του σχολείου, ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών και άλλες διατάξεις». Ανακτήθηκε στις 09/02/2023 από: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-ekpaideuse/nomos-4823-2021-phek-136a-3-8-2021.html>
7. **2121/1993** ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ.2121/1993 [ΦΕΚ 25/Α/4-3-1993] «Πνευματική ιδιοκτησία, συγγενικά δικαιώματα και πολιτιστικά θέματα». Ανακτήθηκε στις 09/04/2023 από: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-pneumatike-idioktesia/n-2121-1993.html>
8. Κ.Υ.Α [ΦΕΚ 3622/τ'Β/24-08-2018] «Οργάνωση, Λειτουργία και Υλοποίηση Εναλλακτικής Ενισχυτικής Διδασκαλίας στα μαθήματα «Νέα Ελληνικά» και «Μαθηματικά» των Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑ.Λ.) της πράξης «Μια Νέα Αρχή στα ΕΠΑ.Λ. - Υποστήριξη Σχολικών Μονάδων ΕΠΑ.Λ.» για το σχολικό έτος 2018-2019» Ανακτήθηκε στις 13/02/2023 από <https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2018/μναε.pdf>
9. Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας & Θρησκευμάτων 2016 «Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο για την Αναβάθμιση της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης και της Μαθητείας», Απρίλιος 2016.Ανακτήθηκε στις 21/02/2023 από :https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2016/Στρατηγικό_Πλαίσιο_EEK.pdf

Διαδικτυακοί Τόποι

1. Επαγγελματικές Σχολές (ΕΠΑΣ) Μαθητείας της ΔΥΠΑ. Διαθέσιμο στο: <https://www.dypa.gov.gr/mathitia>
2. Ίδρυμα Νεολαίας και Δια Βίου Μάθησης. Διαθέσιμο στο : <https://www.inedivim.gr>

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

3. Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής πολιτικής ΙΕΠ, «Οδηγός για την Έγκριση Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων και Ερευνών, Φεβρουάριος 2020 » . Διαθέσιμο στο http://www.iep.edu.gr/images/IEP/ΧRISIMA/Προδιαγραφες_εκπαιδευτικα_προγραμματα_και_ερευνητες_2020/2020-02-25_Odigos_egkrisis_programmaton_kai_ereunon.pdf

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΟΙ ΟΡΟΙ	ΕΛΛΗΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ
Open Education Resources	Ανοιχτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι
Blended Learning	Μικτή Μάθηση
Flipped classroom	Ανεστραμμένη Τάξη
European Credit (Transfer) System for Vocational Education and Training (ECVET)	Ευρωπαϊκό Σύστημα Πιστωτικών Μονάδων
Technological Pedagogical Content Knowledge Framework	Τεχνολογικό Παιδαγωγικό Γνωσιακό Πλαίσιο Περιεχομένου
European Training Foundation	Οργανισμός Επαγγελματικής Εκπαίδευσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης
Cedefop	Ευρωπαϊκό Κέντρο για την Ανάπτυξη της Επαγγελματικής Κατάρτισης
Flip Teaching	Ανεστραμμένη Διδασκαλία
Flipping Learning	Ανεστραμμένη Μάθηση
Creative Commons	Άδειες Πνευματικών Δικαιωμάτων
General Public License	Γενική Άδεια Δημόσιας Χρήσης
Learning Objects	Μαθησιακά Αντικείμενα
Simulation Software	Λογισμικό Προσομοίωσης
Microworlds	Μικρόκοσμοι
Modelers	Μοντελοποιητές
Conceptual Simulation Model	Εννοιολογικό μοντέλο προσομοίωσης
Natural Simulations	Φυσικές προσομοιώσεις
Iterative Simulations	Επαναληπτικές προσομοιώσεις
Operational Simulation Model	Λειτουργικό μοντέλο προσομοίωσης
Procedural Simulations	Διαδικαστικές προσομοιώσεις
Situational Simulations	Προσομοιώσεις κατάστασης
Technical Education	Τεχνική Επαγγελματική Εκπαίδευση
Educational Simulation Software	Εκπαιδευτικό Λογισμικό Προσομοίωσης
Inquiry Learning	Διερευνητική Μάθηση

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΤΙΚΟΛΕΞΑ - ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

Ο.Ε.Ρ	Open Education Resources
ΕΠΑ.Λ.	Επαγγελματικά Λύκεια
Μ.Ν.Α.Ε	Μια Νέα Αρχή για τα ΕΠΑ.Λ
ΕΠΑ.Σ.	Επαγγελματικές Σχολές
ΓΕΛ	Γενικό Λύκειο
Τ.Π.Ε	Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
STEAM	Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics
SEL	Social Emotional Learning
ΥΠΕΘ	Υπουργείο Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων
ΕΕΚ	Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση
ECVET	European Credit (Transfer) System for Vocational Education and Training
EQAVET	European Quality Assurance in Vocational Education and Training

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Φύλλο Εργασιών 1^{ης} Εκπαιδευτικής Παρέμβασης

1^ο ΕΠΑ.Λ. ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ

ΤΟΜΕΑΣ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ ΙΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

ΤΑΞΗ: Γ' ΕΠΑ.Λ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ.....

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΣ ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Θέμα 1

Αντιστοιχίστε τον αριθμό της στήλης Α με τη σωστή απάντηση της στήλης Β.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1	Έκκεντρο
2	Έμβολο
3	Εκκεντροφόρος
4	Σπινθηριστής
5	-



Θέμα 2

Συμπληρώστε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

- Κατά την έναρξη της Εισαγωγής ή Αναρρόφησης, η βαλβίδα της εισαγωγής είναι.....ενώ η βαλβίδα εξαγωγής είναι.....και το έμβολο βρίσκεται στο..... σημείο.
- Κατά την έναρξη της Εκτόνωσης (ωφέλιμος χρόνος), η βαλβίδα της εισαγωγής είναι.....ενώ η βαλβίδα εξαγωγής είναι.....και το έμβολο βρίσκεται στο..... σημείο. Κατά τη φάση αυτή..... έργο.

Θέμα 3

Κυκλώστε τη σωστή απάντηση.

- Σε ένα βενζινοκίνητο τετράχρονο κινητήρα όταν αυξήσουμε το μήκος του διωστήρα, η ισχύς του κινητήρα :
 - Αυξάνεται.
 - Μειώνεται .
 - Μένει σταθερή.
- Σε ένα βενζινοκίνητο τετράχρονο κινητήρα όταν αυξήσουμε το ύψος του κυλίνδρου η ισχύς του κινητήρα:
 - Αυξάνεται.
 - Μειώνεται.
 - Μένει σταθερή.
- Από ποια μέρη αποτελείται ο βασικός κινητήριος μηχανισμός
 - Έμβολο – Διωστήρας- Στροφαλοφόρος άξονας.
 - Έμβολο – Πείρος- Διωστήρας.
 - Διωστήρας – Στροφαλοφόρος άξονας- Βαλβίδες.

Θέμα 4

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

Στις παρακάτω προτάσεις, γράψτε το γράμμα Σ αν η πρόταση είναι σωστή και το γράμμα Λ αν είναι λάθος.

1. Ο θάλαμος καύσης ορίζεται από την πάνω επιφάνεια του εμβόλου, την κάτω επιφάνεια της κυλινδροκεφαλής και τα τοιχώματα του κυλίνδρου.
2. Ο σκοπός των ελατηρίων είναι να διασφαλίζουν μόνο τη στεγανότητα του κυλίνδρου.
3. Η μεταβολή του μήκους του μοχλοβραχίονα (στροφαλοφόρος διωστήρας) επηρεάζει τη σχέση συμπίεσης του κινητήρα.
4. Η μέγιστη συμπίεση επιτυγχάνεται κατά την φάση της εκτόνωσης, όταν το έμβολο βρίσκεται στο Α.Ν.Σ.

Φύλλο Εργασιών 3^{ης} Εκπαιδευτικής Παρέμβασης

Μέλη Ομάδας: 1.....

2.....

Ημερομηνία :.....

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ**

Αξιοποιώντας το μαθησιακό αντικείμενο «Τετράχρονος Βενζινοκινητήρας» θα παρακολουθήσετε μια προσομοίωση της λειτουργίας ενός μονοκύλινδρου 4-χρονου βενζινοκινητήρα και στη συνέχεια αφού πειραματιστείτε με την μεταβολή των τεχνικών και γεωμετρικών του χαρακτηριστικών, με τα γραφήματα και τις υπόλοιπες λειτουργικότητες, δώστε απαντήσεις στα παρακάτω ερωτήματα.

Βήμα 1^ο : Αφού χωριστείτε σε ομάδες των δύο ατόμων, επισκεφτείτε τον σύνδεσμο: <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/11339> .

Βήμα 2^ο : 'Πατήστε' πάνω στο "Ερωτηματικό" (πάνω δεξιά) για να πάρετε χρήσιμες πληροφορίες για τις λειτουργικότητες της προσομοίωσης.

Βήμα 3^ο : Δοκιμάστε ελεύθερα για 5' ο κάθε ένας σας ξεχωριστά τις παραμέτρους της προσομοίωσης, ενεργοποιώντας και απενεργοποιώντας τις επιλογές που σας δίνονται. Συνεννοηθείτε μεταξύ σας για το πώς θα συνεργαστείτε, εναλλάσσοντας τους ρόλους (πειραματίζομαι με την προσομοίωση - συμπληρώνω το φύλλο εργασιών) εξασφαλίζοντας πως κυκλικά θα ασχοληθείτε και με τους δύο ρόλους.

1^η Ερώτηση : Αφού θέσετε σε λειτουργία τον κινητήρα (κλικάροντας το "play" κάτω αριστερά), εντοπίστε σε ποια θέση (δεξιά ή αριστερά) βρίσκεται η βαλβίδα εισαγωγής και η βαλβίδα εξαγωγής και δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Απάντηση: Η βαλβίδα εισαγωγής βρίσκεται

γιατί.....

.....

Η βαλβίδα εξαγωγής βρίσκεται.....

γιατί.....

.....

2^η Ερώτηση : Αφού θέσετε σε λειτουργία τον κινητήρα και ρυθμίσετε στην χαμηλότερη ταχύτητα, περιγράψτε τις 5 διεργασίες που βλέπετε να εξελίσσονται.

Απάντηση :

1^η Διεργασία:.....

.....

.....

2^η Διεργασία:.....

.....

.....

3^η Διεργασία:.....

.....

.....

4^η Διεργασία:.....
.....
.....

5^η Διεργασία:.....
.....
.....

3^η Ερώτηση : Αφού παρατηρήσετε και πειραματιστείτε με τις παραμέτρους: Ύψος Κυλίνδρου, Ακτίνα Κομβίου, Μήκος Διωστήρα, Ύψος ΑΝΣ, καταγράψτε τί θα συμβεί στον κινητήρα εάν:

- A. Το ύψος κυλίνδρου είναι μικρότερο από το άθροισμα του μήκους του κινηματικού μηχανισμού (έμβολο - διωστήρας -στροφαλοφόρος άξονας).
- B. Το ύψος κυλίνδρου είναι ίσο με το άθροισμα του μήκους του κινηματικού μηχανισμού (έμβολο - διωστήρας -στροφαλοφόρος άξονας).
- C. Το ύψος κυλίνδρου είναι μεγαλύτερο από το άθροισμα του μήκους του κινηματικού μηχανισμού (έμβολο - διωστήρας -στροφαλοφόρος άξονας).

Απάντηση :

A.....
.....
B.....
.....
C.....
.....

4^η Ερώτηση: Εστιάζοντας ξανά στις παραπάνω παραμέτρους και ενεργοποιώντας τις κατάλληλες απεικονίσεις, εντοπίστε ποια παράμετρος επηρεάζει την διαδρομή του εμβόλου και εξηγήστε γιατί.

Απάντηση :

.....
.....
.....
.....

5^η Ερώτηση: Αφού ενεργοποιήσετε την επιλογή "Γράφημα" και "Επιλογές Γραφήματος" ρυθμίστε τα χαρακτηριστικά του κινητήρα σας δίνοντας τις παρακάτω τιμές:

- ύψος κυλίνδρου 25,02 [cm].
- ακτίνα κομβίου στροφάλου 4,32 [cm].
- μήκος διωστήρα 13 [cm].
- ύψος κεφάλης εμβόλου 4,83 [cm].

- διάμετρο κυλίνδρου 8 [cm].

Στη συνέχεια με την βοήθεια των γραφημάτων υπολογίστε:

- A) τον όγκο του συγκεκριμένου κινητήρα V.
B) το $V_{\text{συμ}}$.
C) το $V_{\text{κυλ}}$.
D) την σχέση συμπίεσης λ του κινητήρα.

Απάντηση :

A)

B)

C)

D)

6^η Ερώτηση: Με ενεργοποιημένες όλες τις επιλογές, εκτός από τις επιλογές: "Επιλογές Γραφήματος" και "Πλευρική επιφάνεια εμβόλου", δώστε στον κινητήρα σας τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- ύψος κυλίνδρου 23,06 [cm].
- ακτίνα κομβίου στροφάλου 2,92 [cm].
- μήκος διωστήρα 13,11 [cm].
- ύψος κεφαλής εμβόλου 3,25 [cm].
- διάμετρο κυλίνδρου 7,39 [cm].

Με την βοήθεια των απεικονίσεων εντοπίστε :

- A) ποιο είναι το Άνω Νεκρό Σημείο του κινητήρα.
B) υπολογίστε ποιο είναι το εμβαδόν της κυλινδροκεφαλής.

Απάντηση :

A)

B)

Απαντήσεις μαθητών στις ανοικτού τύπου ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

Μέσω του Εκπαιδευτικού Λογισμικού της Προσομοίωσης παρατήρησες κάποια παράμετρο της λειτουργίας του κινητήρα που δεν την είχες προσέξει στο αντίστοιχο εργαστηριακό μάθημα; Αν ναι, ποια είναι.

Το μέτρο του μετασχηματισμού είναι η θερμοκρασία που κινείται γιατί στα εργαστήρια δεν είχαμε σε τι θερμοκρασία του

ω του Εκπαιδευτικού Λογισμικού της Προσομοίωσης παρατήρησες κάποιον άμετρο της λειτουργίας του κινητήρα που δεν την είχες προσέξει στο στοιχείο εργαστηριακό μάθημα; Αν ναι, ποια είναι.

υψηλότερα

Πως σου φάνηκε η εμπειρία σου με το Εκπαιδευτικό Λογισμικό της Προσομοίωσης; (κατονόμασε θετικά ή αρνητικά στοιχεία).

Εμένα μου φάνηκε καλή καθότι η εμπειρία του Εκπαιδευτικού Λογισμικού αλλά ~~πρό~~ επέκτεινε τη λειτουργικότητα εργασίας

σου φάνηκε η εμπειρία σου με το Εκπαιδευτικό Λογισμικό της Προσομοίωσης; (κατονόμασε θετικά ή αρνητικά στοιχεία).

εμπειρία μου με το εκπαιδευτικό λογισμικό της προσομοίωσης ήταν θετική αφού με βοήθησε να κατανοήσω καλύτερα έννοιες.

ω του Εκπαιδευτικού Λογισμικού της Προσομοίωσης παρατήρησες κάποιον άμετρο της λειτουργίας του κινητήρα που δεν την είχες προσέξει στο στοιχείο εργαστηριακό μάθημα; Αν ναι, ποια είναι.

Ναι, γιατί μπορούσαμε να ρυθμίζαμε σε ότι σιγά-σιγά θέλουμε

ω του Εκπαιδευτικού Λογισμικού της Προσομοίωσης παρατήρησες κάποιον άμετρο της λειτουργίας του κινητήρα που δεν την είχες προσέξει στο στοιχείο εργαστηριακό μάθημα; Αν ναι, ποια είναι.

προσομοίωση είδα για το καύση στα εργαστήρια δεν είδα κάτι στον άδυνατο αλλά και στον πρσξ 2 για το πιστόνι των δυνάμει αλλά πολλα.

σου φάνηκε η εμπειρία σου με το Εκπαιδευτικό Λογισμικό της Προσομοίωσης; (κατονόμασε θετικά ή αρνητικά στοιχεία).

Ναι, ουδ'αποκρίθηκεν μάθημα ήταν γιατί και με βοήθησε αρκετά με πιστόνι ότι δεν ξέρει τίς είδη του μηχανισμού.

σου φάνηκε η εμπειρία σου με το Εκπαιδευτικό Λογισμικό της Προσομοίωσης; (κατονόμασε θετικά ή αρνητικά στοιχεία).

α μου φάνηκε πολύ καλό σύστημα ήθελα να το ξανακανω σε κάποια των εργαστηρίων.

ω του Εκπαιδευτικού Λογισμικού της Προσομοίωσης παρατήρησες κάποιο άμετρο της λειτουργίας του κινητήρα που δεν την είχες προσέξει στο στοιχείο εργαστηριακό μάθημα; Αν ναι, ποια είναι.

σου φάνηκε η εμπειρία σου με το Εκπαιδευτικό Λογισμικό της Προσομοίωσης; (κατονόμασε θετικά ή αρνητικά στοιχεία).

כן ότι υπάρχει να γράφει ^{αρκύτα} στην προσομοίωση λίγο καλύτερα, και από την πρακτική ^{πρωτα} κάτι λίγο παραπάνω, αλλά κατά την υ και να δώσω ότι πιο πολύ χρειάζεται και η πρακτική ~~πρωτα~~ ~~πρωτα~~, για να γράφει για την ειδικότητα και λίγο λίγο όσο γίνεται γιατί στην προσομοίωση καθόλου σε πολλά συστήματα, εφόσον λίγο πιο από πολλαπλά, καθόλου παράγας, σύμφωνα, ~~πρωτα~~ παύεται σε διάφορα Αιτιαρχία γρήγορα την σελή, ~~πρωτα~~ και με αρκετά παρανοήσεις.

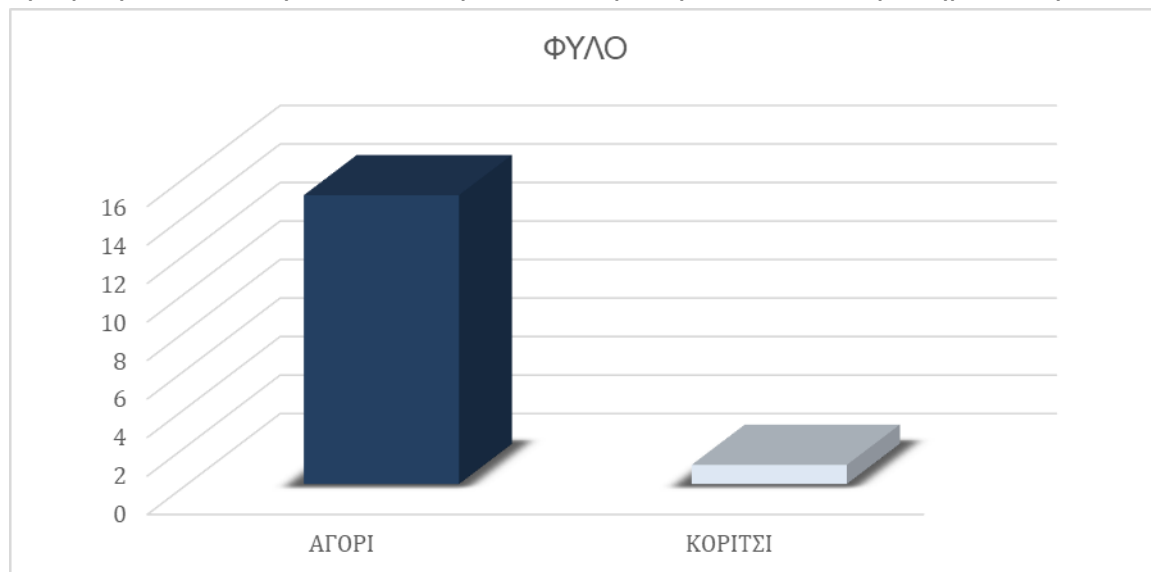
Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

Στιγμιότυπα από την 3^η Εκπαιδευτική Παρέμβαση

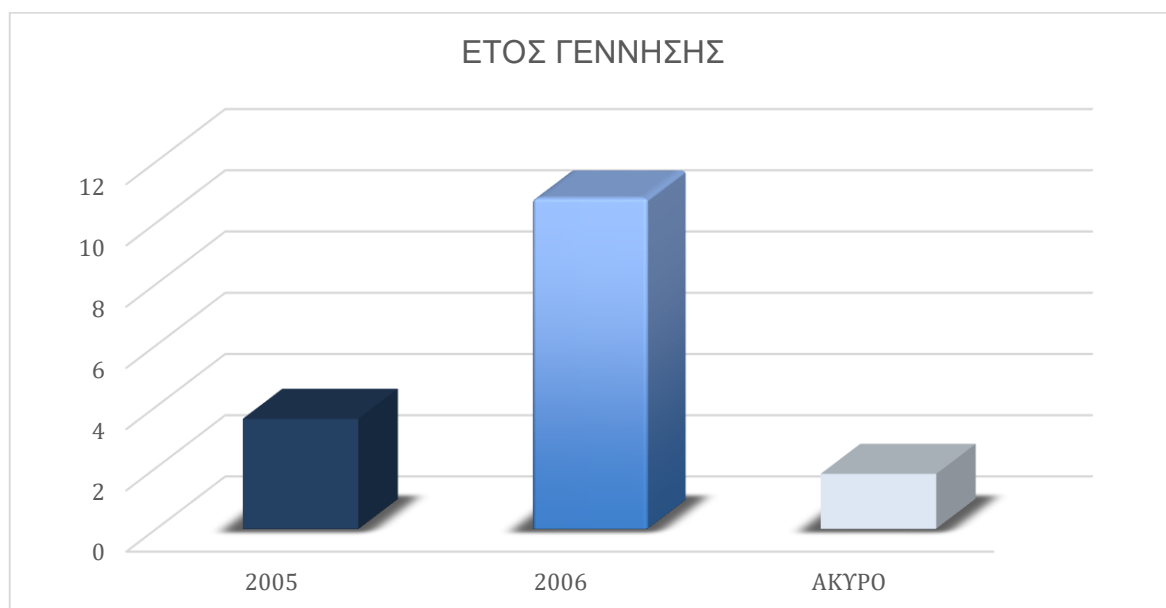


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

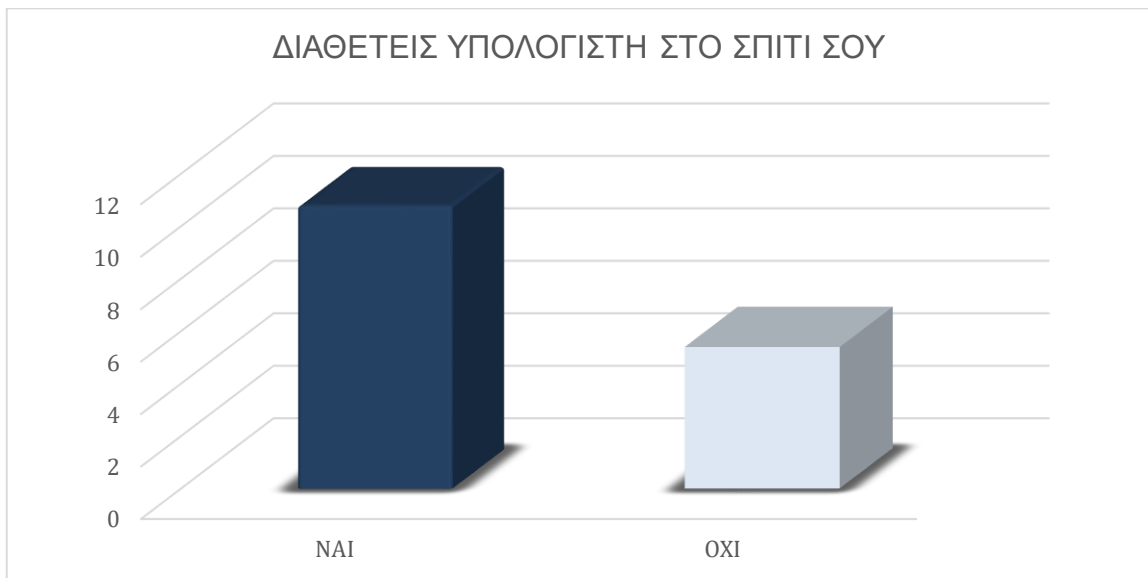
Γραφική απεικόνιση των απαντήσεων των μαθητών από το Ερωτηματολόγιο



Στην 1^η ερώτηση αποτυπώθηκε πως το 94% του δείγματος είναι αγόρια και το 4% κορίτσια.



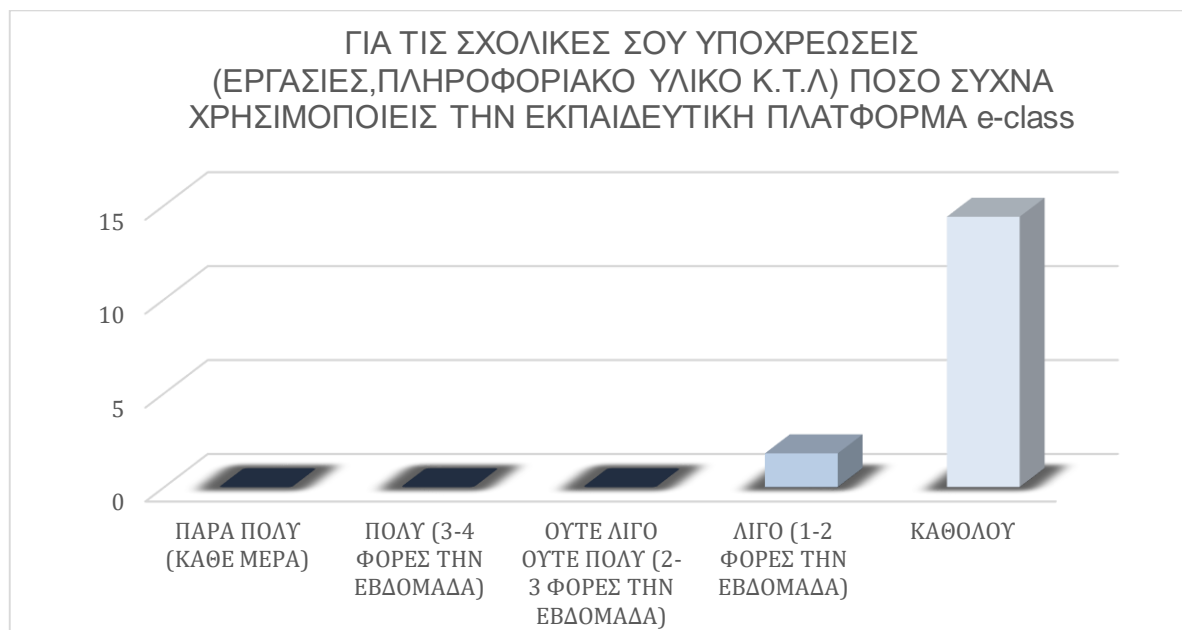
Στη 2^η ερώτηση το 67% του δείγματος δήλωσε ότι έχει γεννηθεί το 2006, το 22% ότι έχει γεννηθεί το 2005 ενώ το 11% έδωσε άκυρη απάντηση (έγραψαν την ημερομηνία που πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση).



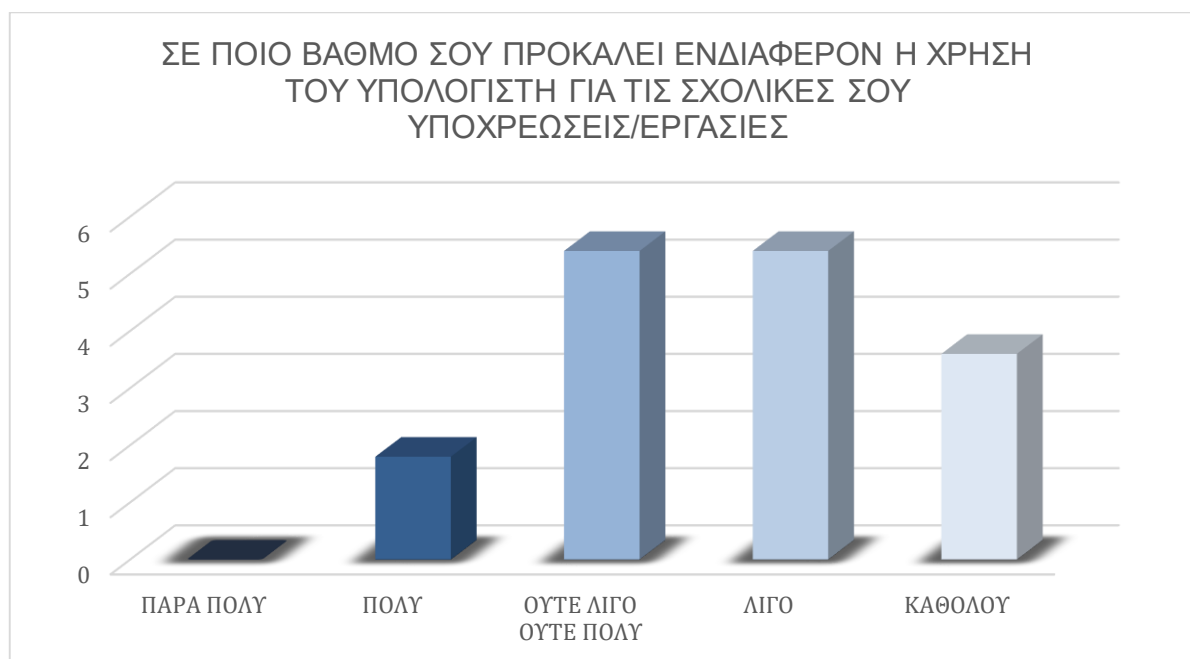
Στην 3^η ερώτηση το δείγμα απάντησε σε ποσοστό 67% ότι διαθέτουν υπολογιστή στο σπίτι τους ενώ το 33% απάντησε πως δεν διαθέτουν.



Στην 4^η ερώτηση το δείγμα σε ποσοστό 89% απάντησε πως έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο από το σπίτι τους ενώ το 11% ότι δεν έχουν.



Στην 5^η ερώτηση το 89% του δείγματος απάντησε ότι δεν χρησιμοποιεί καθόλου την πλατφόρμα e-class και το 11% ότι την χρησιμοποιεί λίγο (1-2 φορές την εβδομάδα).



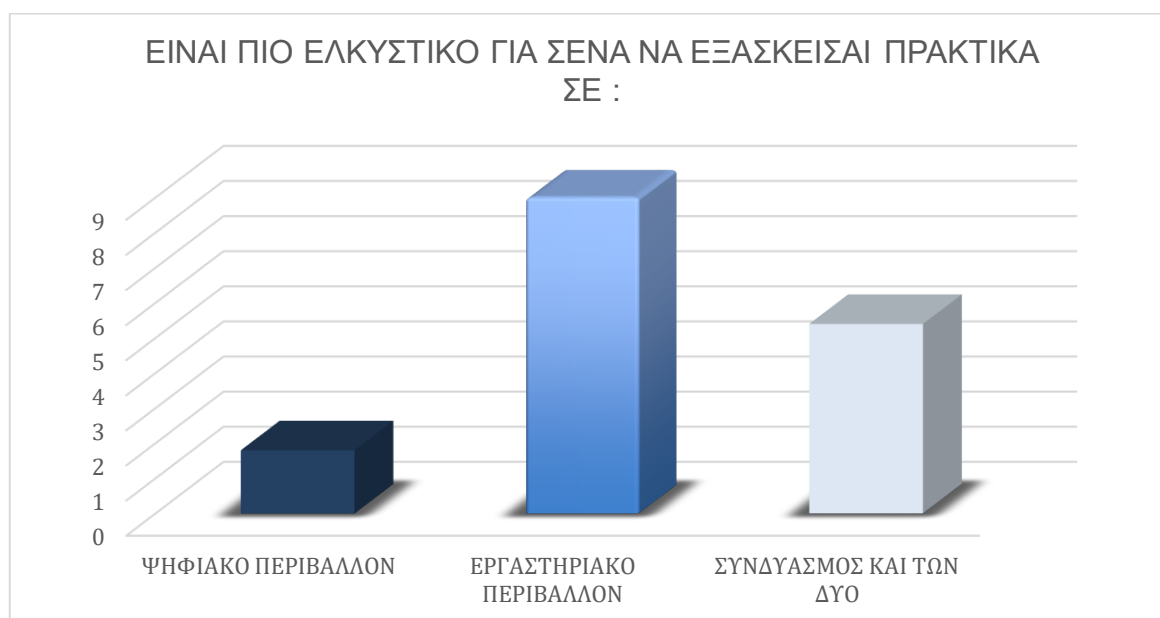
Στην 6^η ερώτηση το 33% απάντησε ότι η χρήση υπολογιστή για τις σχολικές υποχρεώσεις τους προκαλεί λίγο ενδιαφέρον, το ίδιο ακριβώς ποσοστό απάντησε

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

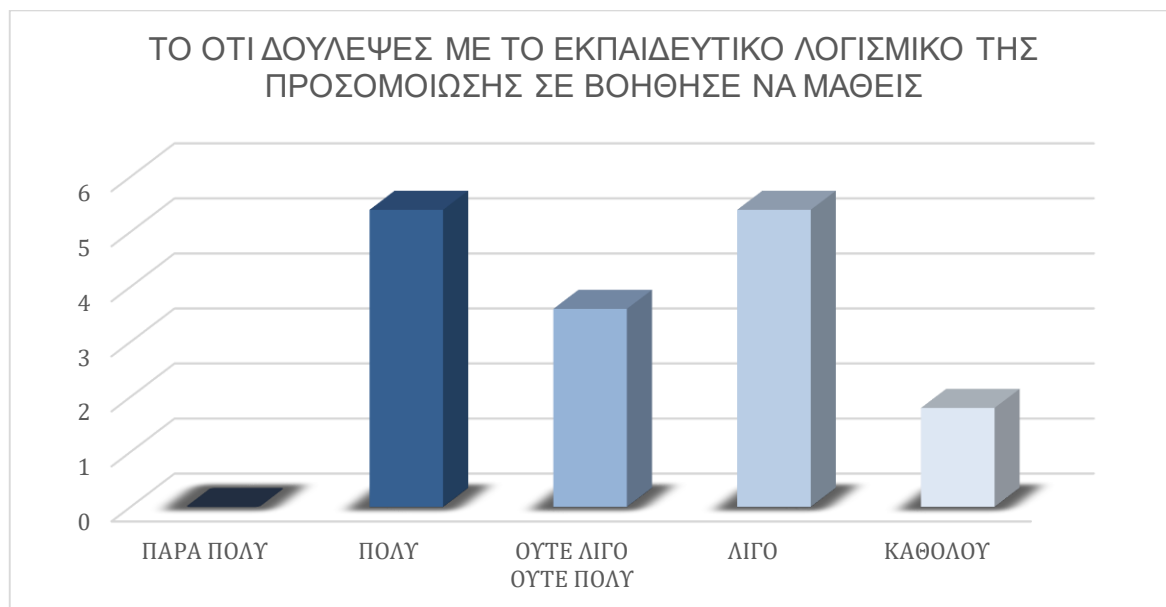
πως τους προκαλεί ούτε λίγο ούτε πολύ ενώ το 22% απάντησε πως δεν τους προκαλεί καθόλου ενδιαφέρον.



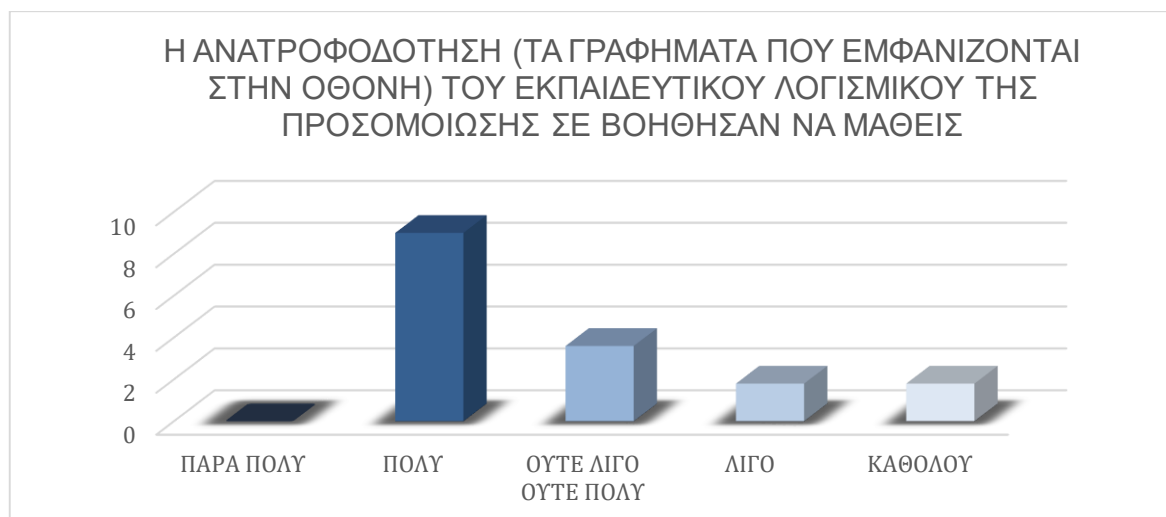
Στην 7^η ερώτηση το 78% απάντησε πως δεν έχει χρησιμοποιήσει υλικό από το Αποθετήριο «Φωτόδεντρο» κάποια άλλη φορά και το 22% πως το έχει ξαναχρησιμοποιήσει.



Στην 8^η ερώτηση σε ποσοστό 56% οι μαθητές δήλωσαν πως τους είναι πιο ελκυστικό να εξασκούνται πρακτικά σε εργαστηριακό περιβάλλον, το 11% δήλωσε πως τους είναι πιο ελκυστικό το ψηφιακό περιβάλλον και το 33% πως προτιμούν το συνδυασμό και των δύο.

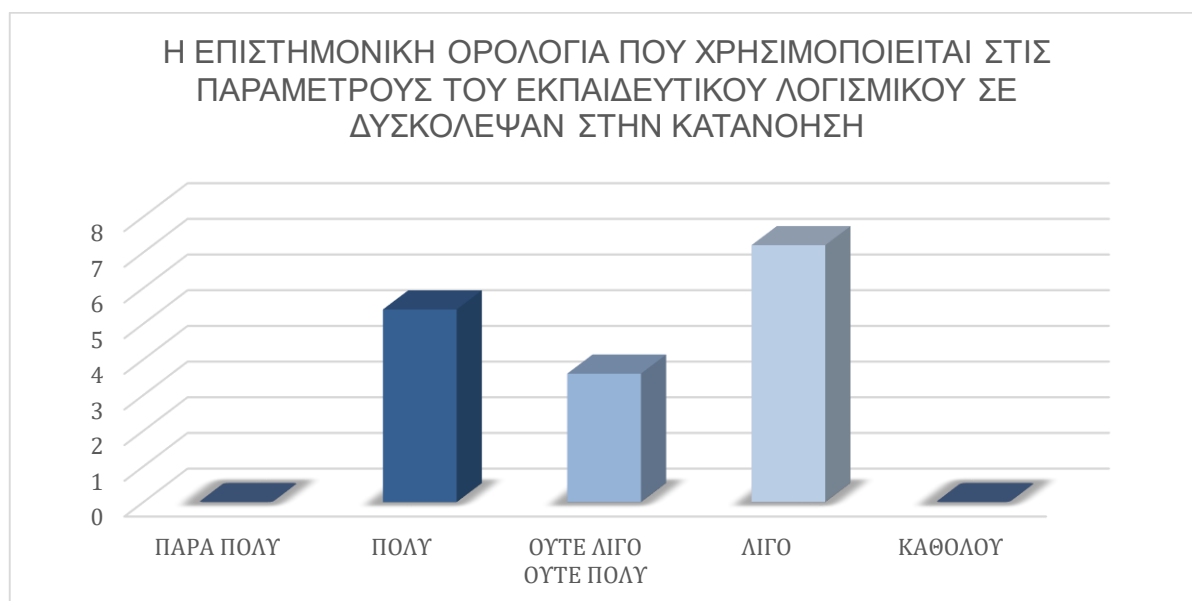


Στην 9η ερώτηση το 33% απάντησε ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό τους βοήθησε πολύ να μάθουν, ακριβώς το ίδιο ποσοστό απάντησε πως τους βοήθησε λίγο, το 22% πως τους βοήθησε ούτε λίγο ούτε πολύ ενώ το 11% απάντησε πως δεν τους βοήθησε καθόλου.

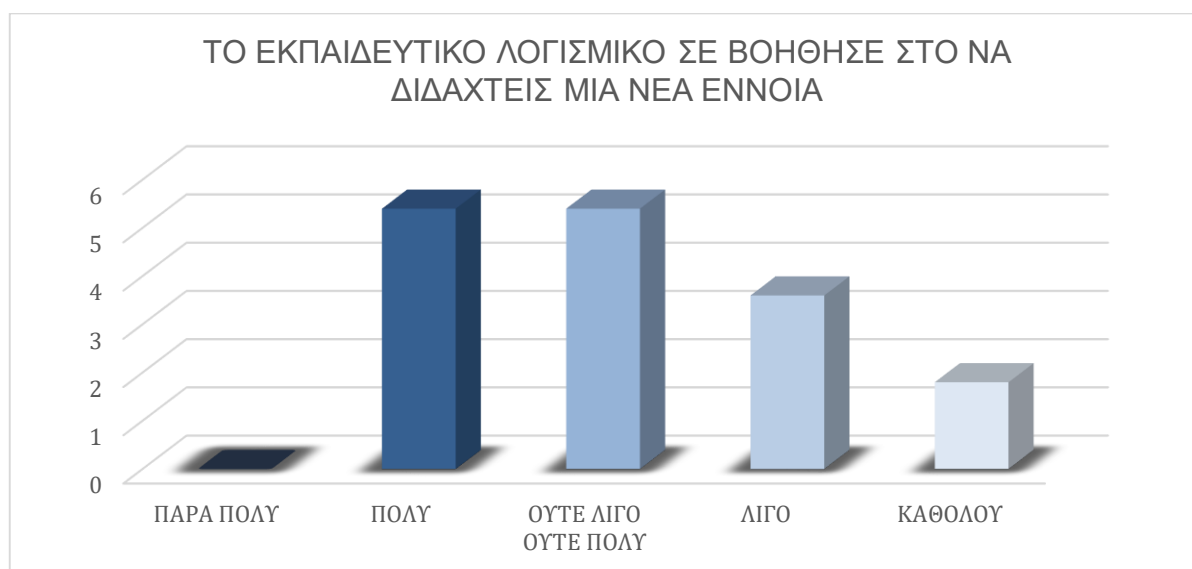


Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

Στην 10^η ερώτηση το 56% απάντησε πως η ανατροφοδότηση του λογισμικού τους βοήθησε πολύ να μάθουν, το 22% πως τους βοήθησε ούτε λίγο ούτε πολύ, το 11% απάντησε πως τους βοήθησε λίγο και επίσης το 11% πως δεν τους βοήθησε καθόλου.



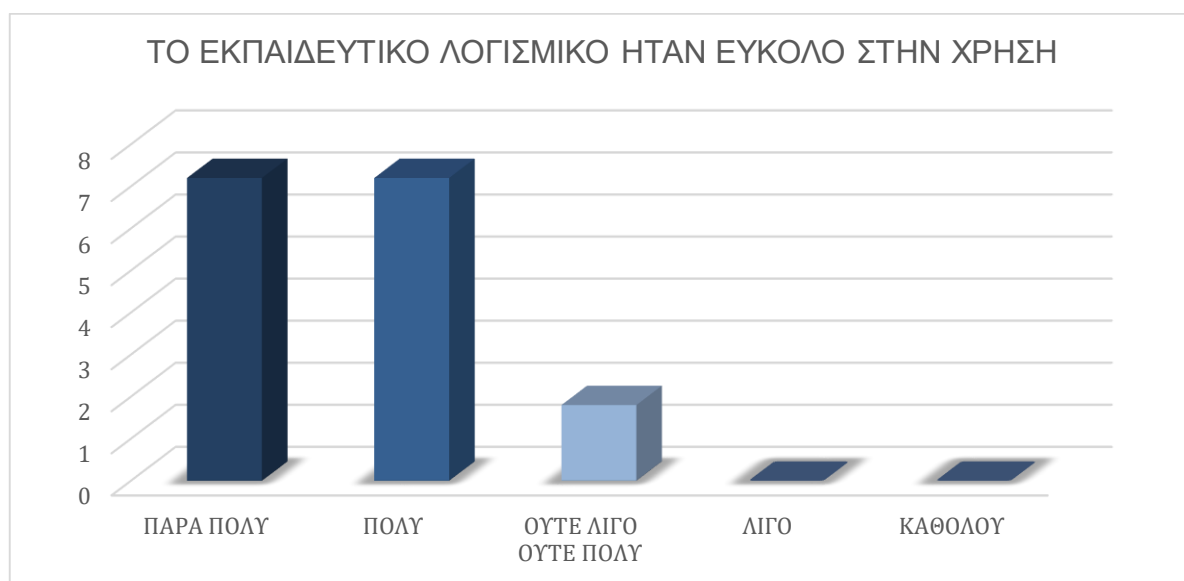
Στην 11^η ερώτηση το 44% απάντησε πως η επιστημονική ορολογία τους δυσκόλεψε λίγο στην κατανόηση, το 33% ότι τους δυσκόλεψε πολύ και το 22% έδωσε την απάντηση ούτε λίγο ούτε πολύ.



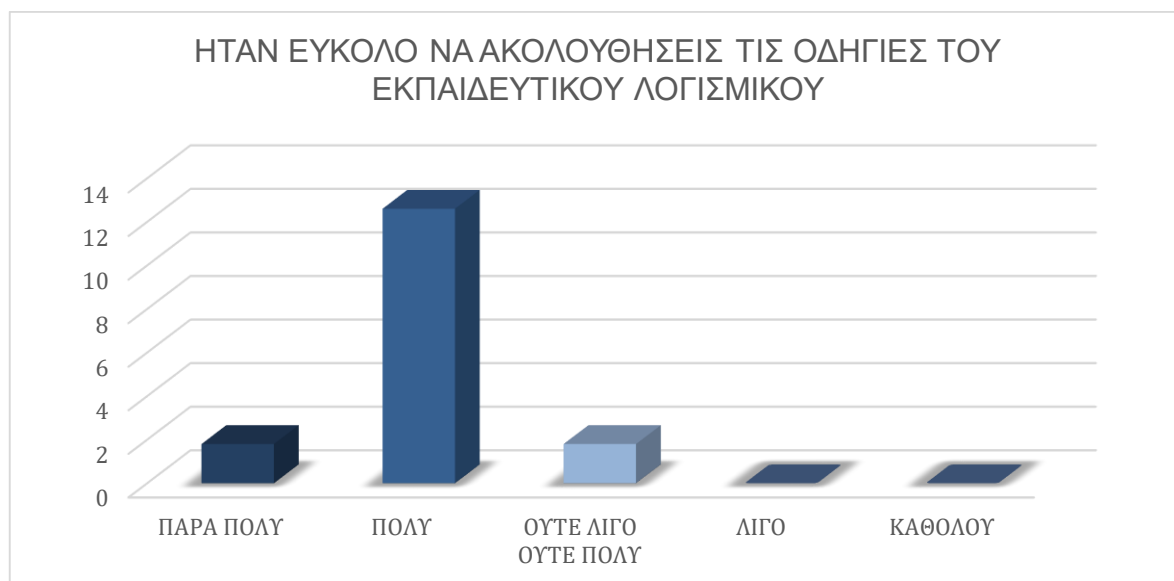
Στη 12^η ερώτηση το 33% των μαθητών απάντησαν πως το λογισμικό τους βοήθησε πολύ να μάθουν ενώ ακριβώς το ίδιο ποσοστό απάντησε πως δεν τους βοήθησε

Διερεύνηση της ένταξης Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων σε μαθήματα Μηχανολογίας σε ΕΠΑ.Λ.

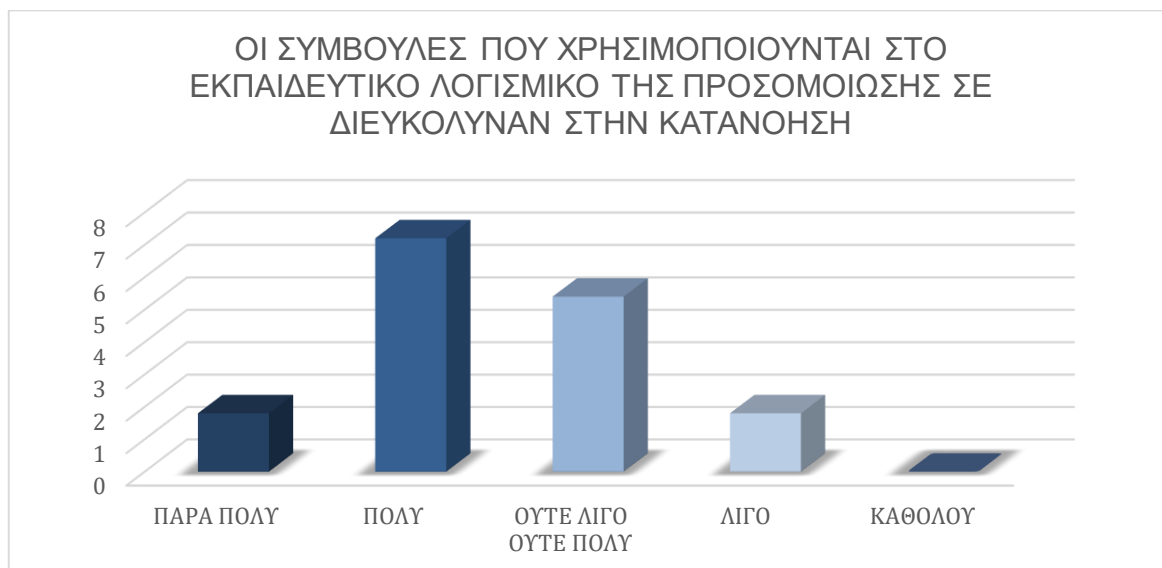
ούτε λίγο ούτε πολύ. Το 22% απάντησαν πως τους βοήθησε λίγο και τέλος το 11% ότι δεν τους βοήθησε καθόλου.



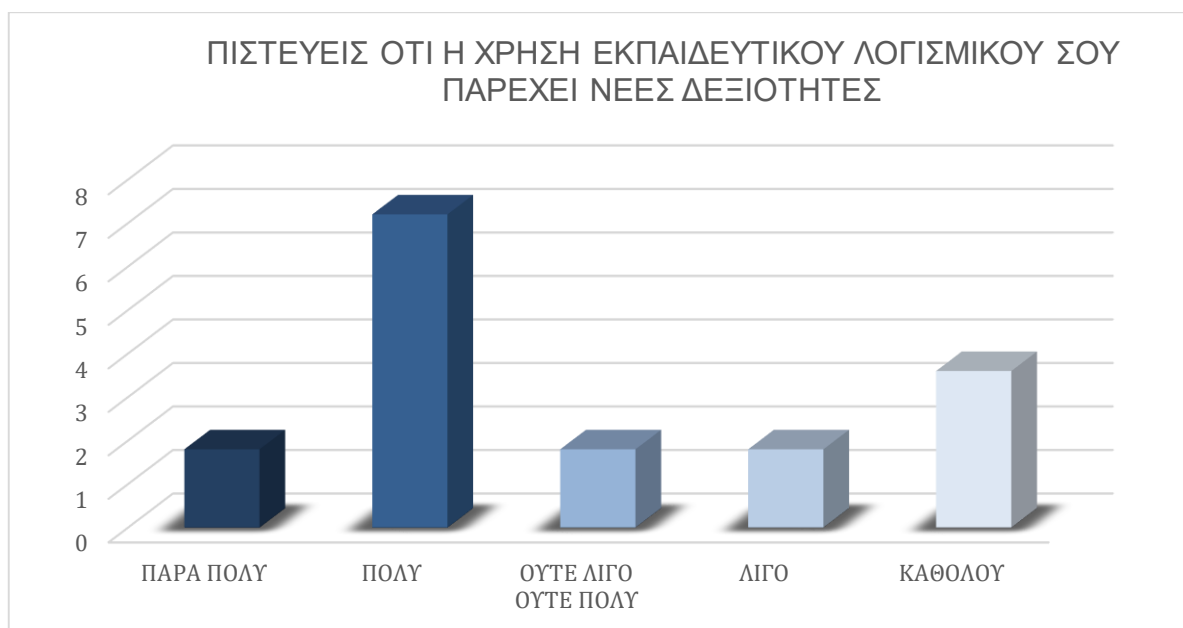
Στην 13^η ερώτηση το 44% απάντησαν πως το λογισμικό ήταν πάρα πολύ εύκολο στη χρήση, το 44% επίσης ότι ήταν πολύ εύκολο στη χρήση ενώ το 11% απάντησαν ούτε λίγο ούτε πολύ.



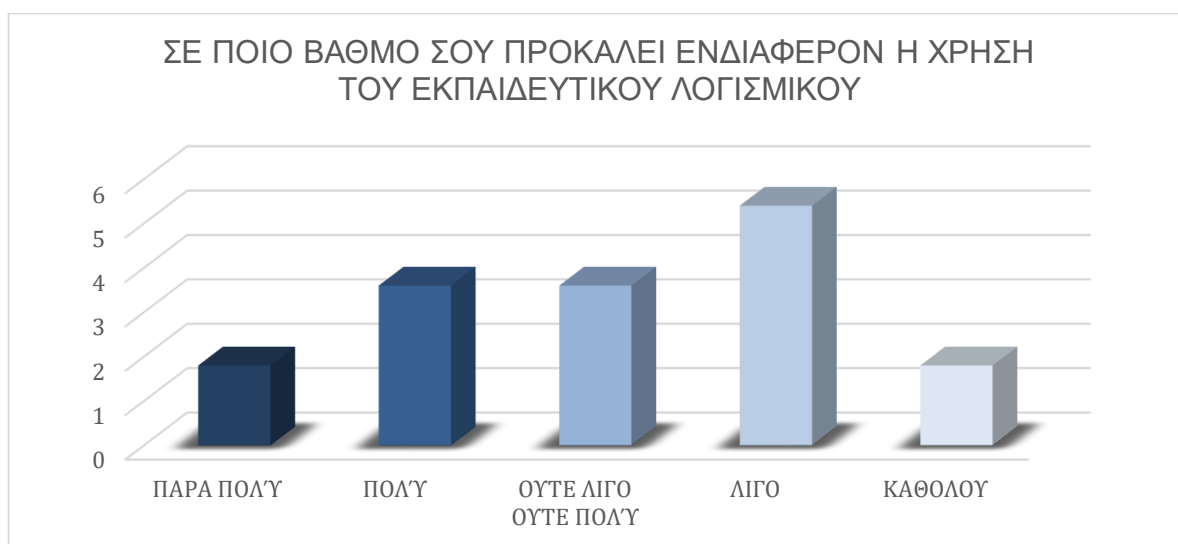
Στην 14^η ερώτηση αν τους ήταν εύκολο να ακολουθήσουν τις οδηγίες του λογισμικού, το 78% απάντησε πολύ, το 11% πάρα πολύ και το 11% ούτε λίγο ούτε πολύ.



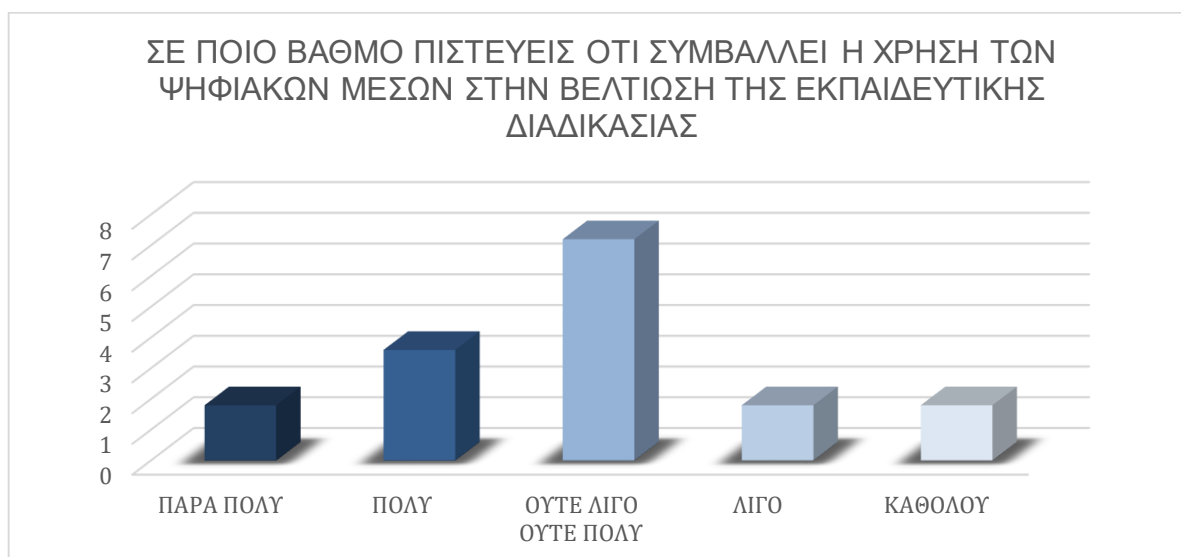
Στην 15^η ερώτηση, αν οι συμβουλές του λογισμικού διευκόλυναν την κατανόηση το 44% απάντησε πολύ, το 33% ούτε λίγο ούτε πολύ, το 11% πάρα πολύ και επίσης το 11% λίγο.



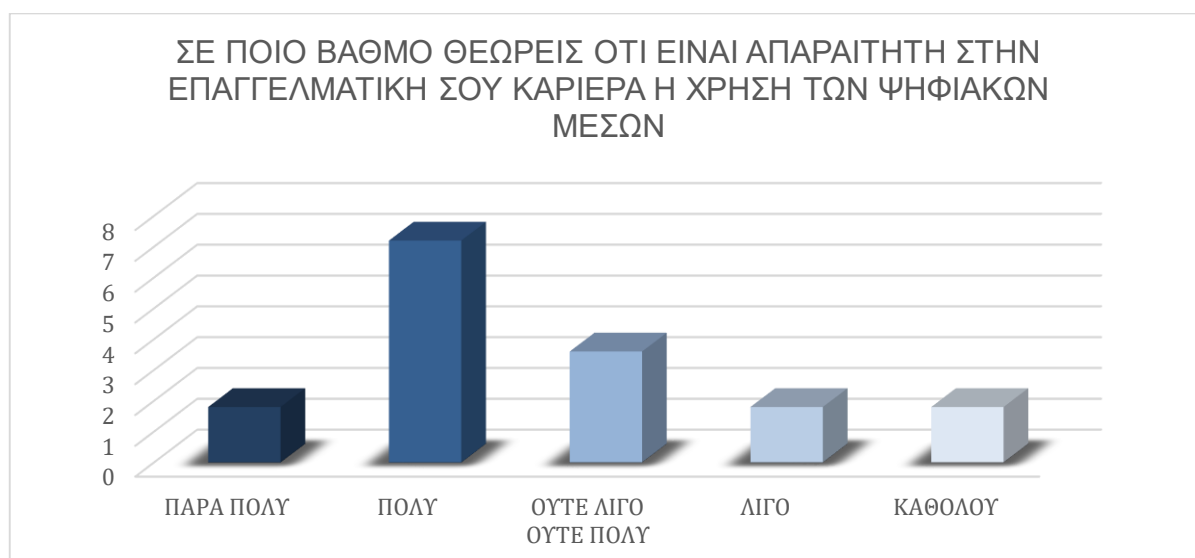
Στην 16^η ερώτηση αν η χρήση λογισμικού παρέχει νέες δεξιότητες το 44% απάντησε πολύ, το 22% καθόλου, το 11% πάρα πολύ και επίσης το 11% λίγο.



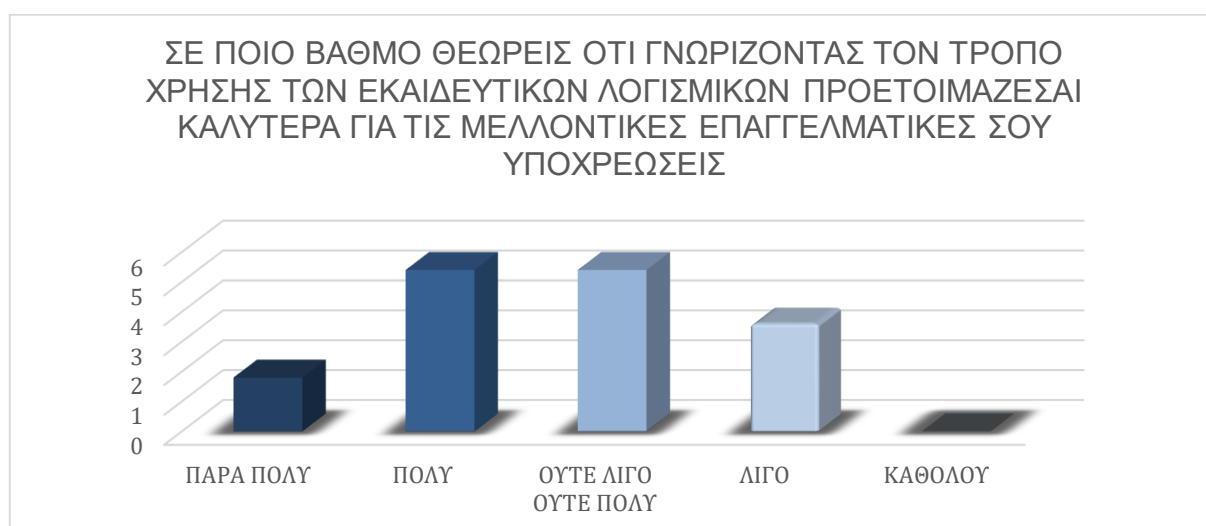
Στην 17η ερώτηση σε ποιο βαθμό τους προκαλεί ενδιαφέρον η χρήση λογισμικού, το 33% απάντησε λίγο, το 22% πολύ και το ίδιο ακριβώς ποσοστό έδωσαν την απάντηση ούτε λίγο ούτε πολύ, το 11% πάρα πολύ και τέλος πάλι το 11% απάντησε καθόλου.



Στην 18^η ερώτηση σε ποιο βαθμό συμβάλλει η χρήση ψηφιακών μέσων στην βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας το 44% απάντησε ούτε λίγο ούτε πολύ, το 22% πολύ το 11% πάρα πολύ, το 11% λίγο και τέλος το 11% καθόλου.



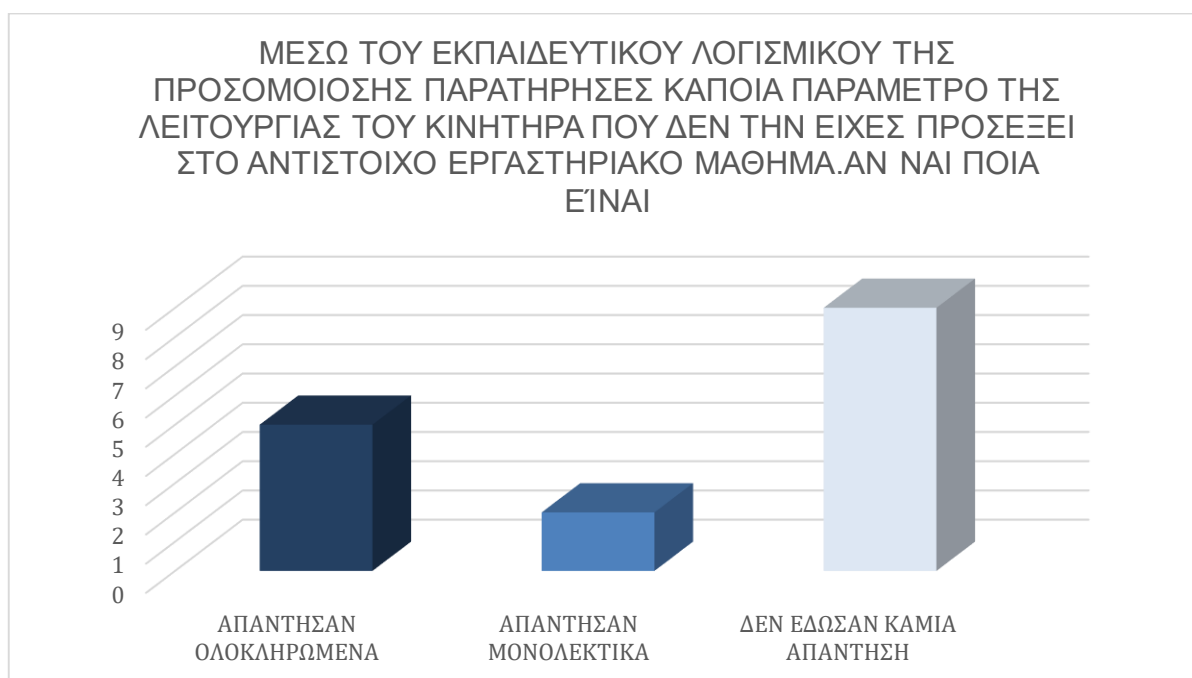
Στη 19^η ερώτηση, αν θεωρούν ότι η χρήση ψηφιακών μέσων είναι απαραίτητη στην επαγγελματική τους καριέρα το 44% απάντησε πολύ, το 22% ούτε λίγο ούτε πολύ, το 11% πάρα πολύ, το 11% λίγο και το 11% καθόλου.



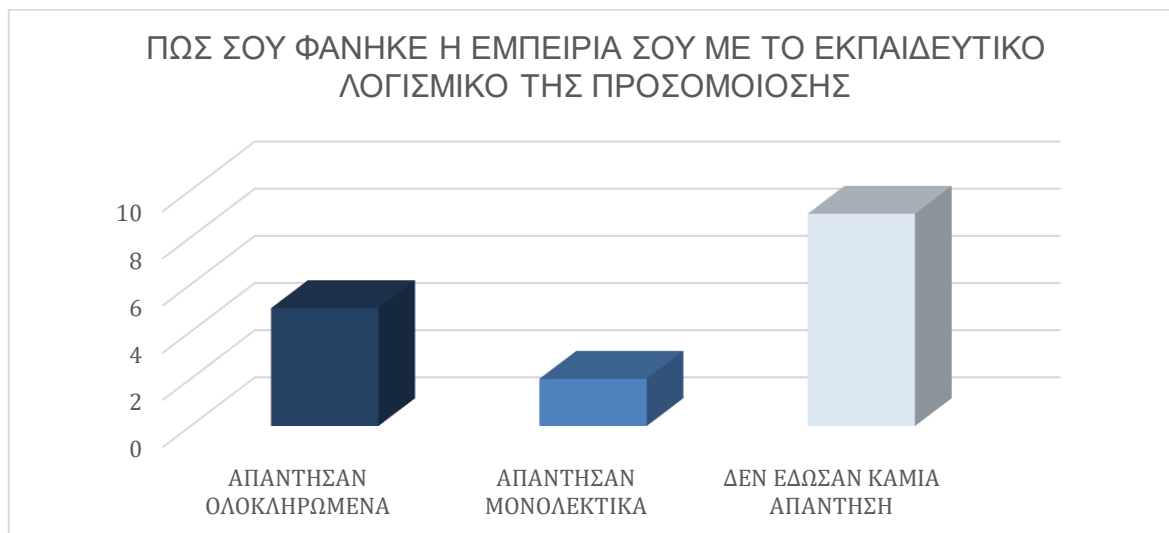
Στην 20^η ερώτηση αν τα εκπαιδευτικά λογισμικά τους προετοιμάζουν καλύτερα για τις μελλοντικές επαγγελματικές υποχρεώσεις το 33% απάντησε πολύ, το 33% απάντησε ούτε λίγο ούτε πολύ, το 22% λίγο και το 11% πάρα πολύ.



Στην 21^η ερώτηση αν θα ήθελαν και άλλες εργαστηριακές ασκήσεις να γίνονται με λογισμικό προσομοίωσης το 44% απάντησαν ναι, το ίδιο ποσοστό απάντησαν ίσως και το 11% όχι.



Στην 22^η ερώτηση, ανοικτού τύπου που ζητούσε από τους μαθητές να αναφέρουν αν η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού τους βοήθησε να παρατηρήσουν κάποια παράμετρο του κινητήρα που δεν την είχαν προσέξει πριν, οι μαθητές σε ποσοστό 56% δεν έδωσαν καμιά απάντηση, το 13% απάντησαν μονολεκτικά και η απάντηση ήταν «ΝΑΙ» και τέλος το 31% έδωσε ολοκληρωμένες απαντήσεις (που παρατίθενται στο παράρτημα), με τις οποίες εξέφρασαν την άποψη ότι τους βοήθησε να παρατηρήσουν την λειτουργία του κινητήριου μηχανισμού (πορεία καυσίμου, κίνηση πιστονιών κτλ).



Στην 23^η ερώτηση, ανοικτού τύπου που ζητούσε από τους μαθητές να αξιολογήσουν συνολικά την εμπειρία τους με το λογισμικό της προσομοίωσης αναφέροντας ποια σημεία τους άρεσαν και ποια όχι, πάλι το 56% δεν έδωσε καμιά απάντηση, το 13% απάντησε μονολεκτικά «Μου άρεσε», ενώ από το 31% που έδωσε ολοκληρωμένες απαντήσεις, το σύνολο των μαθητών ανέφεραν ότι η εμπειρία τους με το ψηφιακό εργαλείο αποτιμάται ως θετική γιατί τους βοήθησε να δουν λεπτομέρειες, αθέατες όψεις και γενικότερα να κατανοήσουν καλύτερα αλλά εξέφρασαν και την προτίμησή τους στην πρακτική εξάσκηση στο εργαστήριο με απόψεις που παρατίθενται επίσης στο Παράρτημα όπως για παράδειγμα : « η προσομοίωση δεν κάνει για όλα τα μαθήματα», «προτιμώ την χειρωνακτική εργασία», «πιο πολύ χρειάζεται η πρακτική εξάσκηση στο εργαστήριο».