



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Διερεύνηση Εκπαιδευτικών Προσεγγίσεων για
το Μάθημα Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών στα
Επαγγελματικά Λύκεια**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΚΑΡΑΝΙΚΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑΣ

ΕΑΜ: 74

Επιβλέπων : **ΜΙΧΑΛΑΣ ΑΓΓΕΛΟΣ**
Καθηγητής Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας

Καστοριά Δεκέμβριος 2021



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Διερεύνηση Εκπαιδευτικών Προσεγγίσεων για
το Μάθημα Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών στα
Επαγγελματικά Λύκεια**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΚΑΡΑΝΙΚΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑΣ
(ΑΕΜ: 74)

Επιβλέπων : ΜΙΧΑΛΑΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

Καθηγητής Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 18-12-2021

ΜΙΧΑΛΑΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

Καθηγητής Πανεπιστημίου

Δυτ. Μακεδονίας

ΒΕΡΓΑΔΟΣ Ι. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Αναπληρωτής Καθηγητής

Πανεπιστημίου Δυτ. Μακεδονίας

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΠΥΡΙΔΩΝ

Λέκτορας Πανεπιστημίου

Δυτ. Μακεδονίας

Καστοριά Δεκέμβριος 2021

Copyright © 2021 – ΚΑΡΑΝΙΚΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Ως συγγραφέας της παρούσας εργασίας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω, πρώτα απ' όλα, τα παιδιά μου Ζωή και Μαργαρίτα για την αγάπη και την υπομονή τους, τα αδέρφια μου Μαρία και Νίκο, καθώς επίσης και τους γονείς μου Ευθύμη και Μαργαρίτα για την ψυχολογική και οικονομική στήριξη που μου παρείχαν αφειδώς από την έναρξη του μεταπτυχιακού προγράμματος μέχρι σήμερα, καθώς και όσους με παρακίνησαν αλλά και στάθηκαν αρωγοί ώστε να ξεκινήσω αυτή την επίπονη, αλλά και επωφελή, εκπαιδευτική διαδικασία.

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Μιχάλα Άγγελο για τις πολύτιμες γνώσεις που μου μετέδωσε όπως και όλους τους εκπαιδευτές του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Περίληψη

Η ανάδειξη των διαδραστικών εργαλείων για την στήριξη της τυπικής διδασκαλίας στην αίθουσα υπήρξε ιδιαίτερα έντονη την περίοδο της πανδημίας καθώς η διδασκαλία στην αίθουσα αντικαταστάθηκε με διδασκαλία εξ αποστάσεως για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης παγκοσμίως. Από τη μελέτη των σχετικών εργαλείων αλλά και των διδακτικών θεωριών στις οποίες βασίζονται διαπιστώθηκε ότι υπάρχει ένα επαρκές θεωρητικό υπόβαθρο για να υποστηρίξει σύγχρονες μορφές μάθησης που στηρίζονται στην τεχνολογία και μπορούν να υλοποιηθούν από απόσταση. Ταυτόχρονα διαπιστώθηκε ότι οι σύγχρονες τεχνολογίες στους τομείς των επικοινωνιών και του διαδικτύου είναι σε θέση να υποστηρίξουν τα σύγχρονα διδακτικά εργαλεία. Η εκπαιδευτική έρευνα είναι ένας συνεχώς αναπτυσσόμενος κλάδος και εκτιμάται ότι με τη βοήθεια αναδυόμενων τεχνολογιών θα εμφανιστούν στο άμεσο μέλλον πιο εξελιγμένα διδακτικά εργαλεία με περισσότερες λειτουργίες

Μελετώντας το υπάρχον υλικό για το μάθημα που αποτελούσε το αντικείμενο μελέτης της εργασίας, διαπιστώθηκε ότι η μόνη λειτουργία που παρέχεται είναι η διάθεση του βιβλίου του μαθήματος σε ηλεκτρονική μορφή. Το ηλεκτρονικό αντίγραφο του βιβλίου είναι ένα αρχείο μορφότυπου pdf χωρίς δυναμικές λειτουργίες όπως η ύπαρξη σελιδοδεικτών για πλοήγηση σε διάφορα τμήματα του βιβλίου. Στα θετικά του υπάρχοντος ηλεκτρονικού βιβλίου είναι υπήρξε το γεγονός ότι είναι δυνατή η πραγματοποίηση αναζήτησης μέσα στο κείμενο για το γρήγορο εντοπισμό εννοιών. Για τη βελτίωση του βιβλίου αποφασίστηκε η δημιουργία σελιδοδεικτών για την ευκολότερη πλοήγηση μεταξύ ενοτήτων και υποενοτήτων. Επιπρόσθετα δημιουργήθηκαν σύνδεσμοι εντός του κειμένου των διδακτικών στόχων που υπάρχουν στην αρχή κάθε ενότητας ώστε να είναι δυνατή η απευθείας μετάβαση στην υποενοότητα που αναφέρεται ο κάθε διδακτικός στόχος.

Στη συνέχεια αναζητήθηκε διαδραστικό υλικό σχετικό με το αντικείμενο του μαθήματος. Διαπιστώθηκε ότι υφίσταται σημαντικός όγκος υλικού υψηλής ποιότητας τόσο στα αποθετήρια του Υπουργείου Παιδείας όσο και σε ανοικτές πηγές του διαδικτύου με την πρωτοβουλία εκπαιδευτικών και ερευνητών της

εκπαίδευσης. Η πληθώρα υλικού ωστόσο και η άναρχη σε πολλές περιπτώσεις οργάνωσή του έχει σαν αποτέλεσμα να μην μπορεί να εντοπιστεί εύκολα από τους μαθητές ή να επαφίεται στην πρωτοβουλία του εκπαιδευτικού να κατευθύνει τους μαθητές σε συγκεκριμένο υλικό. Για το λόγο αυτό κρίνεται επιβεβλημένη η συλλογή υλικού σε ειδικά αποθετήρια όπως το Φωτόδεντρο τα οποία εφόσον καλύπτουν τις προδιαγραφές του ΥΠΑΙΘ να αναφέρονται εντός του διδακτικού υλικού ώστε να είναι εφικτή η άμεση χρήση τους.

Εξετάζοντας τις δραστηριότητες των ενοτήτων του βιβλίου διαπιστώθηκε ότι απουσιάζουν σε μεγάλο βαθμό οι συμμετοχικές δραστηριότητες με αποτέλεσμα και πάλι να επαφίεται στην πρωτοβουλία του καθηγητή η υλοποίηση συμμετοχικών διδακτικών δραστηριοτήτων από τους μαθητές.

Μια αδυναμία που εντοπίστηκε κατά τη διάρκεια υλοποίησης της εργασίας είναι η ασυμβατότητα μεγάλου μέρους του υπάρχοντος υλικού με τους σύγχρονους φυλλομετρητές ιστού, Το γεγονός αυτό οφείλεται μεγάλο βαθμό στην παύση υποστήριξης της τεχνολογίας flash από την κατασκευάστρια εταιρία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μεγάλο μέρος του υπάρχοντος υλικού να μην είναι πλέον εκμεταλλεύσιμο ή για τη χρήση του να απαιτείται η εγκατάσταση επιπλέον εφαρμογών μειώνοντας το βαθμό ευχρηστίας. Κατά συνέπεια καταδεικνύεται η αδυναμία του κύκλου ζωής των τεχνολογιών ανάπτυξης λογισμικού που καθιστά επιτακτική τη χρήση των πιο διαδεδομένων τεχνολογιών και την περιοδική αναβάθμιση υπάρχοντος υλικού σε νεότερες τεχνολογίες.

Οι αναδυόμενες τεχνολογίες του Web 3.0 και των τεχνολογιών επικοινωνιών 5G αναμένεται να παρέχουν ακόμα περισσότερες δυνατότητες στην ανάπτυξη υλικού με περισσότερες δυνατότητες διαδραστικότητας με το μαθητή. Σε κάθε περίπτωση ο εκπαιδευτικός και ο μαθητής παραμένουν το επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας και το εκπαιδευτικό υλικό έρχεται να διευκολύνει και τις δύο πλευρές στο δρόμο προς την επίτευξη των μαθησιακών στόχων.

Λέξεις Κλειδιά: Επαγγελματική εκπαίδευση, Εκπαίδευση στην Πληροφορική, Σύγχρονα διδακτικά εργαλεία

Abstract

The emergence of interactive tools to support formal classroom teaching was particularly strong during the pandemic period as classroom teaching was replaced by distance learning for long periods of time at all levels of education worldwide. From the study of the relevant tools and the didactic theories on which they are based, it was found that there is a sufficient theoretical background to support modern forms of learning that are based on technology and can be implemented remotely. At the same time it was found that modern technologies in the fields of communications and the internet are able to support modern teaching tools. Educational research is an ever-evolving industry and it is estimated that with the help of emerging technologies, more advanced teaching tools with more functions will appear in the near future.

Examining the existing material for the course that was the subject of the study, it was found that the only function provided is the availability of the course book in electronic form. The electronic copy of the book is a pdf format file without dynamic functions such as the existence of bookmarks for navigating different sections of the book. On the plus side of the existing e-book is the fact that it is possible to search within the text for quick identification of concepts. To improve the book, it was decided to create bookmarks for easier navigation between sections and subsections. In addition, links were created within the text of the teaching objectives that exist at the beginning of each section so that it is possible to go directly to the subsection mentioned in each teaching objective.

Interactive material related to the subject of the course was then searched. It was found that there is a significant volume of high quality material both in the repositories of the Ministry of Education and in open sources of the internet at the initiative of teachers and researchers of education. The abundance of material, however, and the anarchic organization in many cases, has as a result that it can not be easily identified by the students or left to the initiative of the teacher to direct the students to a specific material. For this reason, it is considered necessary to collect material in special repositories such as the Photo Tree, which, if they meet the specifications of the Ministry of Education, should be mentioned within the teaching material so that their immediate use is possible.

Examining the activities of the sections of the book, it was found that the participatory activities are largely absent, as a result of which the implementation of participatory teaching activities by the students is again left to the teacher's initiative.

One weakness identified during the implementation of the work is the incompatibility of much of the existing material with modern web browsers. This fact is largely due to the cessation of support for flash technology by the manufacturer. As a result, much of the existing hardware is no longer usable or its use requires the installation of additional applications reducing the degree of usability. Consequently, the weakness of the life cycle of software development technologies is demonstrated, which makes it imperative to use the most widespread technologies and to periodically upgrade existing hardware to newer technologies.

The emerging technologies of Web 3.0 and 5G communication technologies are expected to provide even more possibilities in material development with more possibilities of interaction with the student. In any case, the teacher and the student remain the focus of the learning process and the educational material comes to facilitate both sides on the road to achieving the learning goals.

Key Words: Vocational training, Education in Informatics, Modern teaching tools

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	11
1. Η Διδασκαλία της Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	13
1.1 Θεσμικό Πλαίσιο.....	13
1.1.1 Το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Σπουδών Πληροφορικής.....	13
1.1.2 Το Ενιαίο Πλαίσιο Σπουδών Πληροφορικής	14
1.2 Η Διδασκαλία της Πληροφορικής στα ΕΠΑΛ.....	14
1.2.1 Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών μαθημάτων Πληροφορικής των ΕΠΑΛ	14
1.2.2 Το Μάθημα Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών	16
2. Θεωρίες Μάθησης και Διδακτικές Προσεγγίσεις	19
2.1 Θεωρίες Μάθησης και Διδασκαλία Πληροφορικής.....	19
2.1.1 Οι 5 βασικές θεωρίες μάθησης.....	19
2.1.2 Νεότερες θεωρίες μάθησης	21
2.1.3 Θεωρίες Μάθησης και Εφαρμογές ΤΠΕ.....	23
2.2 Διδακτικές Προσεγγίσεις και Διδασκαλία Πληροφορικής.....	25
2.2.1 Διδακτική της Πληροφορικής	25
2.2.2 Διδακτικά Μοντέλα.....	26
3. Σύγχρονες Διδακτικές Τεχνικές και Εργαλεία.....	32
3.1 Ταξινόμηση Τεχνικών Διδασκαλίας.....	32
3.2 Διδακτικές Τεχνικές για τη Διδασκαλία Πληροφορικής	34
3.3 Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις.....	39
3.4 Διδακτικά Εργαλεία Πληροφορικής.....	40
4. Υλοποίηση Διαδραστικού Βιβλίου για το Μάθημα «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών» στη Β΄ τάξη του ΕΠΑΛ.....	47
4.1 Επεξεργασία Διδακτικού Υλικού	47
4.2 Προσθήκη Διαδραστικών Λειτουργιών.....	48
4.2.1 Ενότητα 1: Στοιχεία Αρχιτεκτονικής Υπολογιστικών Συστημάτων..	48
4.2.2 Ενότητα 2: Μετάδοση Πληροφορίας	59

4.2.3	Ενότητα 3: Δίκτυα Η/Υ	60
4.2.4	Ενότητα 4: Τοπικά Δίκτυα Υπολογιστών	62
4.2.5	Ενότητα 5: Ενσύρματα και Ασύρματα Δίκτυα	62
4.2.6	Ενότητα 6: Θέματα Ασφαλείας Δικτύων	65
4.3	Δημοσίευση Διαδραστικού Βιβλίου	67
	Συμπεράσματα.....	70
5.	Αναφορές.....	73
	Παράρτημα	78

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1 Ιστοεξερεύνηση για την Ασφάλεια στο Διαδίκτυο [35].....	45
Εικόνα 2 Εργαλείο μετατροπής pdf σε word	48
Εικόνα 3 Περιβάλλον Επεξεργασίας Διαδραστικού Βιβλίου	48
Εικόνα 4 Δημιουργία υπερσυνδέσμου σε υποενότητα	49
Εικόνα 5 Δημιουργία υπερσυνδέσμου σε διαδραστικό υλικό για τις μνήμες DRAM	50
Εικόνα 6 Διαδραστικό υλικό «Η εξέλιξη των μνημών DRAM» [38]	50
Εικόνα 7 Δημιουργία υπερσυνδέσμου σε διαδραστικό υλικό για τη συναρμολόγηση υπολογιστή.....	51
Εικόνα 8 Διαδραστικό υλικό «Συναρμολόγηση υπολογιστή Βήμα - Βήμα» [39].	52
Εικόνα 9 Δημιουργία υπερσυνδέσμου σε ερωτηματολόγιο για την αρχιτεκτονική υπολογιστών.....	53
Εικόνα 10 Διαδραστικό ερωτηματολόγιο για την Αρχιτεκτονική Υπολογιστών [40]	53
Εικόνα 11 Πλατφόρμα Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» [41].....	54
Εικόνα 12 Διδακτικό Σενάριο «Το Υλικό του Υπολογιστή» [42].....	55
Εικόνα 13 Σταυρόλεξο «Το Υλικό του Υπολογιστή» [43].....	56
Εικόνα 14 Εικονόλεξο «Το Υλικό του Υπολογιστή» [44]	56
Εικόνα 15 Εννοιολογικός Χάρτης «Το Υλικό του Υπολογιστή» [45]	57
Εικόνα 16 Δημιουργία υπερσυνδέσμου σε εκπαιδευτικό λογισμικό για τη λειτουργία του υπολογιστή	58
Εικόνα 17 Σελίδα μεταφόρτωσης εκπαιδευτικού λογισμικού Δ.Ε.Λ.Υ.Σ. [46]	58
Εικόνα 18 Διδακτικό Σενάριο «Χωρητικότητα καναλιού χωρίς θόρυβο» [47]	59
Εικόνα 19 Περιβάλλον Εργασίας Λογισμικού Modellus [48].....	60
Εικόνα 20 Συλλογή ασκήσεων-κουίζ αξιολόγησης «Ταξίδι σε ένα δίκτυο» [49].	61
Εικόνα 21 Εκπαιδευτική Δραστηριότητα «Μόντεμ ακουστικών συχνοτήτων» [50]	61
Εικόνα 22 Προσομοίωση «Τοπολογίες Δικτύων» [51]	62
Εικόνα 23 Διδακτικό Σενάριο Κατασκευή UTP Καλωδίων [52]	63
Εικόνα 24 Ιστοεξερεύνηση «Ευρυζωνικές τεχνολογίες wi-fi» [53].....	64
Εικόνα 25 Διαδικτυακό Εργαλείο Εννοιολογικής Χαρτογράφησης [54].....	66
Εικόνα 26 Πρότυπο Εννοιολογικού Χάρτη [54]	66

Εικόνα 27 Παιχνίδι «ο Δεξιότηχης του Διαδικτύου» - Αρχική Οθόνη [55]	67
Εικόνα 28 Παιχνίδι «ο Δεξιότηχης του Διαδικτύου» - Οθόνη Πληροφοριών [55]	67
Εικόνα 29 Εξαγωγή Αρχείου σε Μορφότυπο PDF.....	68
Εικόνα 30 Επιλογές Εξαγωγής	69
Εικόνα 31 Ιστοχώρος Docplayer	69

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1 Οι 5 Βασικές Θεωρίες Μάθησης.....	20
Πίνακας 2 Νεότερες Θεωρίες Μάθησης.....	22
Πίνακας 3 Θεωρίες Μάθησης και Εφαρμογές ΤΠΕ [16]	24
Πίνακας 4 Κατηγορίες Μοντέλων Διδασκαλίας [23]	31
Πίνακας 5 Ταξινόμηση Εκπαιδευτικών Τεχνικών.....	34
Πίνακας 6 Κατηγορίες Αξιολόγησης.....	40
Πίνακας 9 Ρουμπρίκα αξιολόγησης ιστοεξερεύνησης «Ευρυζωνικές τεχνολογίες wi-fi» [53]	64
Πίνακας 10 Αυτοαξιολόγηση ιστοεξερεύνησης «Ευρυζωνικές τεχνολογίες wi-fi» [53].....	65
Πίνακας 11 Διδακτικά Εργαλεία που Χρησιμοποιήθηκαν	78
Πίνακας 12 Εικονίδια Αναγνώρισης Διδακτικών Εργαλείων	79

Εισαγωγή

Η εξέλιξη των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) δρα καταλυτικά στην εξέλιξη των διαδικασιών μάθησης, των διδακτικών προσεγγίσεων, της εκπαιδευτικής έρευνας καθώς και στον τρόπο χρήσης των πληροφοριών και εμπέδωσης της γνώσης. Η χρήση τεχνολογικών εργαλείων για την υποστήριξη της μάθησης σε αντικατάσταση των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας έχει καταστεί ιδιαίτερα διαδεδομένη στον 21^ο αιώνα στον τομέα της επιστήμης των υπολογιστών τόσο στα σχολεία όσο και στα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Η ενσωμάτωση τεχνολογικών εργαλείων βοηθά τους εκπαιδευτικούς να ακολουθήσουν τη διεθνή απαίτηση για χρήση εργαλείων διδασκαλίας και μάθησης που βασίζονται στην τεχνολογία αντί για παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Οι περισσότεροι ερευνητές συμφωνούν στη σημασία της χρήσης τεχνολογικών εργαλείων σε διαφορετικά εκπαιδευτικά συστήματα. Το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα έχει ακολουθήσει τη διεθνή αυτή τάση με την εισαγωγή σύγχρονων μεθόδων διδασκαλίας. Η ανάγκη αυτή μεγάλωσε ακόμα περισσότερο κατά τη διάρκεια της πανδημίας όπου μεγάλο μέρος της δια ζώσης διδασκαλίας αντικαταστάθηκε από εξ' αποστάσεως διδασκαλία. Πρόσφατες έρευνες [1], [2] κατέδειξαν ότι παρά την ικανοποιητική ανταπόκριση διδακτικού προσωπικού και μαθητών στην χρήση τεχνολογικών εργαλείων για την υποστήριξη της εκπαίδευσης, το διδακτικό υλικό δεν ήταν προσαρμοσμένο στην διαδραστικότητα με αποτέλεσμα να μην επιτυγχάνονται οι μαθησιακοί στόχοι σε ποσοστά ανάλογα με αυτά της δια ζώσης διδασκαλίας αλλά και να αυξάνεται η ανησυχία των μαθητών [3]. Το πρόβλημα αυτό ήταν εντονότερο σε διδακτικά αντικείμενα που απαιτούν πρακτική εξάσκηση όπως αυτό της πληροφορικής. Ταυτόχρονα η πληροφορική θεωρείται από τις πιο πρόσφορες επιστήμες για τη μεταφορά από τη δια ζώσης στην on-line διδασκαλία [4].

Στο πλαίσιο της υποστήριξης του ψηφιακού σχολείου, έχει υλοποιηθεί η ψηφιοποίηση του συνόλου των σχολικών εγχειριδίων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τα οποία είναι διαθέσιμα από τη σχετική σελίδα του Υπουργείου Παιδείας [5]. Ενώ το σύνολο των εγχειριδίων είναι διαθέσιμο σε μορφή pdf ή html, ένα μικρό ποσοστό από αυτά είναι εμπλουτισμένο με διαδραστικές λειτουργίες. Στα συγκεκριμένα βιβλία έχουν προστεθεί εικονίδια που περιλαμβάνουν υπερσυνδέσμους σε διαδραστικό διδακτικό υλικό. Ωστόσο ειδικά για τα αντικείμενα πληροφορικής διαπιστώνεται ότι δεν έχουν υλοποιηθεί διαδραστικά βιβλία για όλες τις

τάξεις, ενώ και όσα έχουν υλοποιηθεί εκμεταλλεύονται ένα μικρό ποσοστό από τα διαθέσιμα στο διαδίκτυο εργαλεία ηλεκτρονικής μάθησης. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα πλήθος διαδραστικού υλικού που έχει αναπτυχθεί σε πολλές περιπτώσεις με δαπάνες του κράτους αλλά και κατόπιν ιδιωτικής πρωτοβουλίας να παραμένει ανεκμετάλλευτο και η αξιοποίησή του να επαφίεται στην πρωτοβουλία των εκπαιδευτικών και τη βούληση των μαθητών.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθούν οι σύγχρονες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις και ο τρόπος υλοποίησής τους μέσω της εφαρμογής τους στο μάθημα «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών» που διδάσκεται στη Β' τάξη των Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑΛ). Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκε ο εμπλουτισμός του υπάρχοντος βιβλίου του συγκεκριμένου μαθήματος με διαδραστικό διδακτικό υλικό που είναι διαθέσιμο στο αποθετήριο «Φωτόδεντρο» του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων (Υ.ΠΑΙ.Θ.) αλλά και υλικό που είναι ελεύθερα διαθέσιμο στο διαδίκτυο.

Η εργασία αποτελείται από 5 κεφάλαια. Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται ο εντοπισμός του προβλήματος και αναφέρεται ο σκοπός και η δομή της διατριβής. Το πρώτο κεφάλαιο, εστιάζει στη διδασκαλία των βασικών γνώσεων πληροφορικής στα ΕΠΑΛ και στο πλαίσιο μέσα στο οποίο διδάσκεται το μάθημα «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών». Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται οι σύγχρονες θεωρίες μάθησης καθώς και οι διδακτικές προσεγγίσεις που είναι περισσότερο πρόσφορες για τη διδασκαλία της πληροφορικής. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα σύγχρονα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση της μάθησης. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία μετατροπής του βιβλίου του μαθήματος «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών» σε διαδραστικό. Τέλος στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την βιβλιογραφική επισκόπηση αλλά και από την υλοποίηση του διαδραστικού βιβλίου. Καταγράφονται επίσης προτάσεις για περαιτέρω βελτίωση του υπάρχοντος διαδραστικού υλικού καθώς και για μελλοντική έρευνα.

1. Η Διδασκαλία της Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η διδασκαλία των βασικών γνώσεων πληροφορικής στα ΕΠΑΛ. Αρχικά παρουσιάζεται το θεσμικό πλαίσιο μέσα από το οποίο η πληροφορική εντάχθηκε στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Ελλάδα. Ακολούθως αναλύεται η διδασκαλία των αντικειμένων πληροφορικής στα επαγγελματικά λύκεια. Στην τελευταία ενότητα του κεφαλαίου αναλύεται η διδασκαλία του μαθήματος «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών».

1.1 Θεσμικό Πλαίσιο

Η εισαγωγή της στην ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση συντελέστηκε στη δεκαετία του '90 αρχικά από τα πολυκλαδικά και τεχνικά λύκεια και στη συνέχεια στο ενιαίο λύκειο. Το Ενιαίο Πλαίσιο Σπουδών Πληροφορικής (ΕΠΣ) [6] το 1997, έθεσε το πλαίσιο εισαγωγής της πληροφορικής στα λύκεια ως μάθημα επιλογής γενικής παιδείας και στις τρεις τάξεις του λυκείου και ως κύκλο μαθημάτων στην τεχνολογική κατεύθυνση της τρίτης τάξης. Σταθμό στην εισαγωγή της πληροφορικής στην ελληνική υποχρεωτική εκπαίδευση αποτέλεσε το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Σπουδών Πληροφορικής (ΔΕΠΠΣ) το οποίο εκδόθηκε από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο και ρύθμιζε τα θέματα εισαγωγής της πληροφορικής στο Δημοτικό και το Γυμνάσιο [7]. Με την εισαγωγή της πληροφορικής από τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού, οι μαθητές των Λυκείων τόσο των γενικών όσο και των επαγγελματικών κατέχουν πλέον ένα σημαντικό υπόβαθρο γνώσεων το οποίο τους επιτρέπει να εμβαθύνουν στις έννοιες της πληροφορικής. Για το λόγο αυτό και σε συνδυασμό με τις τεχνολογικές και εκπαιδευτικές εξελίξεις τόσο η δομή των ίδιων των επαγγελματικών λυκείων όσο και η διδασκαλία της πληροφορικής σε αυτά εξελίσσονται συνεχώς. Το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του τομέα πληροφορικής των ΕΠΑΛ καθορίστηκε με το ΦΕΚ Β' 2010/16-9-2015.

1.1.1 Το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Σπουδών Πληροφορικής

Το ΔΕΠΠΣ έχει σαν γενικό σκοπό την εξοικείωση των μαθητών με τις βασικές λειτουργίες του ηλεκτρονικού υπολογιστή και μια πρώτη γνωριμία με τη χρήση του ως

εποπτικό μέσο και ως εργαλείο επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών. Οι άξονες περιεχομένου για το νηπιαγωγείο είναι δύο:

- Γνωριμία με τον υπολογιστή
- Παιχνίδι και γνώση

Στο δημοτικό σχολείο για τις πρώτες τέσσερις τάξεις προστίθεται και ένας τρίτος άξονας περιεχομένου που αφορά την ηλεκτρονική επικοινωνία και την αναζήτηση πληροφοριών. Στις δύο τελευταίες τάξεις του δημοτικού επιπρόσθετα η πληροφορική εισάγεται ως γνωστικό αντικείμενο.

1.1.2 Το Ενιαίο Πλαίσιο Σπουδών Πληροφορικής

Το ΕΠΣ έχει σαν γενικό σκοπό την επέκταση των γενικών γνώσεων που έχουν αποκτήσει οι μαθητές στο στάδιο της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, δίνοντας έμφαση στην ανάπτυξη ικανοτήτων και δεξιοτήτων που θα τους επιτρέψουν να αξιοποιήσουν τις ΤΠΕ ως εργαλείο μάθησης και σκέψης. Ταυτόχρονα επιδιώκεται η ενημέρωση των μαθητών για τις εφαρμογές που έχει η πληροφορική στο σύγχρονο κοινωνικό και εργασιακό περιβάλλον και τέλος η ευαισθητοποίηση για ηθικά και κοινωνικά ζητήματα που ανακύπτουν από τη διάχυση των νέων τεχνολογιών στην καθημερινή ζωή.

1.2 Η Διδασκαλία της Πληροφορικής στα ΕΠΑΛ

Η τεχνική επαγγελματική εκπαίδευση ακολουθεί το τεχνοκρατικό μοντέλο ένταξης της πληροφορικής στην εκπαίδευση και έχει διττό ρόλο: αφενός την επαρκή θεωρητική κατάρτιση των μαθητών σε τεχνικά αντικείμενα και αφετέρου την απόκτηση ενός βασικού πυρήνα γνώσεων και ικανοτήτων που θα τους επιτρέψει να προσαρμόζονται στο δυναμικά εξελισσόμενο επαγγελματικό περιβάλλον [8]. Ο Τομέας Πληροφορικής αποτελεί έναν από του 9 τομείς των ΕΠΑΛ. Περιλαμβάνει τις ειδικότητες Τεχνικός Εφαρμογών Πληροφορικής και Τεχνικός Η/Υ και Δικτύων Η/Υ. Ταυτόχρονα μαθήματα πληροφορικής διδάσκονται στις περισσότερες από τις 35 ειδικότητες των ΕΠΑΛ. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας θα επικεντρωθούμε στον τομέα πληροφορικής.

1.2.1 Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών μαθημάτων Πληροφορικής των ΕΠΑΛ

Τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών (ΑΠΣ) για το μάθημα γενικής παιδείας του μαθήματος «Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ» των ΕΠΑΛ και των μαθημάτων πληροφορικής των τριών ειδικοτήτων του τομέα πληροφορικής των ΕΠΑΛ καθορίστηκαν με το ΦΕΚ Β' 2010/15. Για τη Β' Τάξη των ημερήσιων και τη Γ' Τάξη των εσπερινών ΕΠΑΛ, το μάθημα «Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ» έχει σαν γενικό σκοπό να γνωρίσουν οι μαθητές τους βασικούς τομείς και τις θεμελιώδεις έννοιες που πραγματεύεται η επιστήμη της Πληροφορικής. Επιπλέον αποσκοπεί στην ανάπτυξη αναλυτικών και συνθετικών δεξιοτήτων από τους μαθητές. Ο σκοπός αυτός αναλύεται στους εξής επιμέρους στόχους [9]:

- Οι μαθητές να γνωρίσουν τους βασικούς τομείς και τις θεμελιώδεις έννοιες της πληροφορικής τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο.
- Οι μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες της πληροφορικής.
- Οι μαθητές να εξοικειωθούν την έννοια του προβλήματος και τη διαδικασία επίλυσης του.
- Οι μαθητές να γνωρίσουν τους τύπους και τις δομές δεδομένων.
- Οι μαθητές να είναι σε θέση να κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας ενός αλγορίθμου.
- Οι μαθητές να είναι σε θέση να αναπτύξουν αλγορίθμους για την επίλυση απλών προβλημάτων.
- Οι μαθητές να γνωρίσουν τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο λειτουργίας διαφορετικών τύπων αλγορίθμων.

Για την υλοποίηση των παραπάνω στόχων το μάθημα χωρίζεται στις εξής θεματικές ενότητες:

- Βασικές Έννοιες
- Η έννοια του προβλήματος
- Αλγόριθμοι
- Γλώσσα αναπαράστασης αλγορίθμων
- Δεδομένα και Δομές Δεδομένων

Το ίδιο μάθημα στη Γ' Τάξη των ημερήσιων και στη Γ' και Δ' τάξη των εσπερινών ΕΠΑΛ έχει τον ίδιο γενικό σκοπό, ωστόσο διαφοροποιούνται οι επιμέρους στόχοι όπως παρακάτω:

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να αναπτύσσουν προγράμματα σε γλώσσες προγραμματισμού.

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να αναπτύσσουν ισότοπους μέσω συστημάτων διαχείρισης περιεχομένου.
- Οι μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες δικτύων υπολογιστών
- Οι μαθητές να αποκτήσουν αντίληψη για τα θέματα ασφάλειας πληροφορικής.
- Οι μαθητές να είναι σε θέση να γνωρίσουν τα στάδια ανάπτυξης ενός έργου πληροφορικής.

Διαπιστώνουμε ότι στις τελευταίες τάξεις θεωρείται ότι οι μαθητές κατέχουν τις βασικές έννοιες της πληροφορικής και προχωρούν σε πρακτικά θέματα υλοποίησης προγραμμάτων και δικτύωσης υπολογιστών. Για την υλοποίηση των επιμέρους στόχων το μάθημα περιλαμβάνει τις παρακάτω θεματικές ενότητες:

- Εισαγωγή στον Προγραμματισμό
- Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου
- Δίκτυα
- Ασφάλεια πληροφοριών και επικοινωνία
- Εισαγωγή στην ανάπτυξη έργων πληροφορικής

Όσον αφορά τα μαθήματα ειδικοτήτων, οι επιμέρους στόχοι τους αποτελούν επέκταση των στόχων του μαθήματος γενικής παιδείας ενώ εξειδικεύονται και σε θέματα που αφορούν την κάθε ειδικότητα. Παρατηρούμε ωστόσο ότι όλοι οι μαθητές των ΕΠΑΛ παρακολουθούν μαθήματα πληροφορικής τα οποία δεν περιορίζονται στην απλή παρουσίαση εννοιών αλλά επεκτείνονται στην ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης από την πλευρά των μαθητών, γεγονός που καταδεικνύει ότι η πληροφορική αντιμετωπίζεται με μια διαθεματική προσέγγιση και αναγνωρίζεται η χρησιμότητά της σε όλους τους τομείς επαγγελματικής δραστηριότητας.

1.2.2 Το Μάθημα Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών

Το μάθημα «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών» είναι ένα από τα κοινά μαθήματα και των δύο επιμέρους ειδικοτήτων του τομέα πληροφορικής των ΕΠΑΛ. Κατά συνέπεια αποτελεί ένα από τα βασικά μαθήματα του τομέα. Σύμφωνα με το ΑΠΣ, σκοπός του μαθήματος είναι οι μαθητές να αποκτήσουν βασικές γνώσεις για το υλικό και την αρχιτεκτονική των υπολογιστών και να γνωρίσουν τις βασικές έννοιες δικτύων τις οποίες να είναι σε θέση να εφαρμόσουν πρακτικά στην εγκατάσταση και την αρχική

παραμετροποίηση δικτύου υπολογιστών. Οι επιμέρους σκοποί του μαθήματος είναι οι μαθητές να αναπτύξουν:

- Το αναγκαίο γνωστικό υπόβαθρο αλλά και τις τεχνικές δεξιότητες σε θέματα υλικού υπολογιστών.
- Την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα.
- Την ομαδικότητα και τη συνεργασία.

Παρατηρούμε ότι οι στόχοι του μαθήματος έρχονται να επεκτείνουν ορισμένες γνώσεις που έχουν ήδη αποκτηθεί στο πλαίσιο των μαθημάτων πληροφορικής γενικής παιδείας με έμφαση στην αρχιτεκτονική και τη δικτύωση των υπολογιστικών συστημάτων. Το μάθημα περιλαμβάνει τις εξής θεματικές ενότητες:

- Προσωπικός Υπολογιστής (αρχιτεκτονική)
- Μετάδοση πληροφορίας
- Δίκτυα Η/Υ
- Τοπικά Δίκτυα Υπολογιστών
- Ενσύρματα και Ασύρματα Δίκτυα
- Θέματα Ασφαλείας Δικτύων

Από πλευράς διδακτικής μεθοδολογίας το μάθημα πραγματοποιείται στο εργαστήριο, ενώ χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι της αναζήτησης και της ανακάλυψης για την οικοδόμηση της γνώσης. Από πλευράς εκπαιδευτικών τεχνικών προτείνονται η ομαδοσυνεργατική μέθοδος και η πρακτική εξάσκηση. Ο δε καθηγητής προτρέπεται να λειτουργεί ως διευκολυντής αφήνοντας το μαθητή να ανακαλύψει τη γνώση μέσα από δοκιμές και λάθη.

Πέραν του ΑΠΣ κάθε χρόνο εκδίδεται από το ΥΠΑΙΘ εγκύκλιος η οποία καθορίζει την ύλη και παρέχει οδηγίες διδασκαλίας των μαθημάτων. Για το σχολικό έτος 2021-22 η διδακτέα ύλη περιλαμβάνει όλα τα κεφάλαια πλην ορισμένων υποενοτήτων σε θέματα δικτύων και ασφάλειας πληροφοριών [10].

Το διδακτικό υλικό αποτελείται από το βιβλίο μαθητή [11] και το βιβλίο εκπαιδευτικού [12]. Η δομή του βιβλίου μαθητή ακολουθεί τη δομή των έξι θεματικών ενότητων που αναφέρονται στο ΑΠΣ, αφιερώνοντας ένα ιδιαίτερο κεφάλαιο σε κάθε μια από αυτές. Οι ενότητες καλύπτουν την υλοποίηση των μαθημάτων στην αίθουσα και την υλοποίηση των σχετικών ασκήσεων στο εργαστήριο πληροφορικής. Για το λόγο αυτό στο τέλος κάθε ενότητας υπάρχουν εργαστηριακές ασκήσεις. Στην αρχή κάθε ενότητας παρουσιάζονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι και μια εισαγωγική

παράγραφος σχετικά με τα περιεχόμενα κάθε κεφαλαίου. Στο τέλος κάθε ενότητας υπάρχει μια ανακεφαλαίωση με τα κυριότερα σημεία της ενότητας. Ακολουθούν ερωτήσεις και δραστηριότητες για κάθε ενότητα. Κάθε ενότητα τελειώνει με τη βιβλιογραφία και παραπομπή σε ιστοσελίδες σχετικές με τα διδακτικά αντικείμενα της ενότητας. Το βιβλίο των εκπαιδευτικών αποτελείται από την εισαγωγή που περιλαμβάνει το σκοπό του μαθήματος και την προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία όπως αναγράφεται στο ΑΠΣ, μια ενότητα με γενικές οδηγίες και επιμέρους ενότητες με οδηγίες για κάθε κεφάλαιο του βιβλίου μαθητή. Για κάθε κεφάλαιο του βιβλίου μαθητή αναγράφονται ο γενικός και οι ειδικοί σκοποί της ενότητας και παρέχονται οδηγίες διδασκαλίας και ενδεικτικές δραστηριότητες.

Συμπερασματικά, το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο τόσο για την πληροφορική γενικά όσο και το μάθημα το οποίο εξετάζουμε στη συγκεκριμένη διατριβή καλύπτει τα περισσότερα εκπαιδευτικά θέματα, χωρίς ωστόσο να δίνει ώθηση σε μαθητές και εκπαιδευτικούς να κάνουν χρήση διαδραστικών εργαλείων προς υποστήριξη της μάθησης. Ειδικότερα για το μάθημα «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών» το ΑΠΣ είναι αρκετά πρόσφατο (2015) και παρέχονται κατευθύνσεις σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας, ωστόσο δεν γίνεται προτροπή των καθηγητών να κάνουν χρήση σύγχρονων διδακτικών προσεγγίσεων. Ενώ το εκπαιδευτικό υλικό καλύπτει ορισμένες από τις προδιαγραφές και τεχνικές ανάπτυξης υλικού της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης καθώς είναι διαθέσιμο και σε ηλεκτρονική μορφή, περιλαμβάνει τα προσδοκώμενα αποτελέσματα και ανακεφαλαιώσεις καθώς και δραστηριότητες για πρακτική εξάσκηση, στερείται στοιχείων διαδραστικότητας τα οποία θα μπορούσαν να υποστηρίξουν τη διδασκαλία τόσο στο εργαστήριο κατά τη διδασκαλία όσο και στο σπίτι κατά τη μελέτη ή κατά την εξ' αποστάσεως διδασκαλία λόγω ιδιαίτερων συνθηκών. Κατά συνέπεια διαπιστώνεται η ανάγκη βελτίωσης και επέκτασης του υπάρχοντος υλικού.

2. Θεωρίες Μάθησης και Διδακτικές Προσεγγίσεις

Όπως υποδηλώνει ο μεγάλος αριθμός θεωρητικών της μάθησης, υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία εκπαιδευτικών προσεγγίσεων στην τέχνη και την επιστήμη της διδασκαλίας. Πολλές από αυτές έχουν διατυπωθεί από θεωρητικούς της εκπαίδευσης που έχουν μελετήσει την επιστήμη της μάθησης για να καθορίσουν τι λειτουργεί καλύτερα και για ποιον. Η ανάλυση των επιμέρους θεωριών εκφεύγει του σκοπού της παρούσης εργασίας, για το λόγο αυτό θα γίνει αναφορά στα κυριότερα στοιχεία κάθε σχολής σκέψης και θα τονισθεί ο τρόπος με τον οποίο οι διαφορετικές θεωρίες εφαρμόζονται στη διδασκαλία της πληροφορικής. Επιπλέον κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί ότι καμία θεωρία δεν μπορεί να εξηγήσει με αποκλειστικό τρόπο τη διαδικασία της μάθησης και κατά συνέπεια για μια επιτυχή εκπαιδευτική διαδικασία απαιτείται η χρήση στοιχείων από διαφορετικές θεωρίες.

2.1 Θεωρίες Μάθησης και Διδασκαλία Πληροφορικής

Σύμφωνα με την UNESCO: «Η μάθηση ορίζεται ως μια διαδικασία που συγκεντρώνει προσωπικές και περιβαλλοντικές εμπειρίες και επιρροές για την απόκτηση, τον εμπλουτισμό ή την τροποποίηση των γνώσεων, των δεξιοτήτων, των αξιών, των στάσεων, της συμπεριφοράς και των κοσμοθεωριών» [13]. Οι θεωρίες μάθησης βασίζονται σε υποθέσεις που επιχειρούν να περιγράψουν τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνει χώρα η διαδικασία της μάθησης.

2.1.1 Οι 5 βασικές θεωρίες μάθησης

Οι πέντε ευρέως αποδεκτές θεωρίες μάθησης στις οποίες βασίζονται οι εκπαιδευτικοί και οι κυριότερες υποθέσεις στις οποίες βασίζονται φαίνονται στον παρακάτω πίνακα [13]:

ΘΕΩΡΙΑ ΜΑΘΗΣΗΣ	ΒΑΣΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ
Θεωρία της Συμπεριφοράς (behaviorism)	Ο Συμπεριφορισμός ενδιαφέρεται μόνο για τις συμπεριφορές που προκύπτουν από το δίδυμο συμπεριφορά - απόκριση.	Η μάθηση επιτυγχάνεται χάρη σε ένα αυτοματοποιημένο σύστημα που «τρυπώνει» πληροφορίες στη μνήμη ενός μαθητή μέσω της αντίδρασης σε ερεθίσματα, καθώς και μέσα από τη θετική ανατροφοδότηση που λαμβάνουν οι μαθητές από τους εκπαιδευτικούς και το ίδιο το εκπαιδευτικό ίδρυμα.

ΘΕΩΡΙΑ ΜΑΘΗΣΗΣ	ΒΑΣΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ
Γνωστικές Θεωρίες (cognitivism)	Η μάθηση βασίζεται τόσο σε εξωτερικούς παράγοντες (όπως πληροφορίες ή δεδομένα) όσο και στην εσωτερική διαδικασία σκέψης.	Η μάθηση νοείται ως απόκτηση γνώσης: ο μαθητής είναι ένας επεξεργαστής πληροφοριών που απορροφά πληροφορίες, αναλαμβάνει γνωστικές λειτουργίες πάνω σε αυτές και τις αποθηκεύει στη μνήμη.
Εποικοδομητική Θεωρία (constructivism)	Ο μαθητής βασίζεται στην προηγούμενη εμπειρία και αντίληψή του για να «κατασκευάσει» μια νέα αντίληψη.	Οι μαθητές κατασκευάζουν τη γνώση μόνο μέσω της ενεργού αλληλεπίδρασης με τον κόσμο (μέσα από πειράματα ή την επίλυση προβλημάτων στον πραγματικό κόσμο).
Ανθρωπιστικές Θεωρίες	Ο μαθητής βρίσκεται στο επίκεντρο και η έμφαση δίνεται στις ικανότητες και όχι στη μέθοδο ή τα μέσα.	Με την παραδοχή ότι οι άνθρωποι είναι εγγενώς καλοί, ο ανθρωπισμός επικεντρώνεται στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος που ευνοεί την αυτοπραγμάτωση. Με αυτόν τον τρόπο, οι ανάγκες των μαθητών ικανοποιούνται και στη συνέχεια είναι ελεύθεροι να καθορίσουν τους δικούς τους στόχους, ενώ ο δάσκαλος βοηθά στην επίτευξη αυτών των μαθησιακών στόχων.
Συνδετική θεωρία (connectivism)	Η μάθηση επιτυγχάνεται μέσα από την επανάληψη επιτυχημένων αντιδράσεων σε ερεθίσματα, μέσω της τυχαίας επιτυχίας και μέσω της αποφυγής λανθασμένων ενεργειών	Επικεντρώνεται στην ικανότητα του μαθητή να λαμβάνει συχνά και να ενημερώνει ακριβείς πληροφορίες. Το να γνωρίζετε πώς και πού να βρείτε τις καλύτερες πληροφορίες είναι εξίσου σημαντικό με τις ίδιες τις πληροφορίες.

Πίνακας 1 Οι 5 Βασικές Θεωρίες Μάθησης

Οι θεωρητικοί του συμπεριφορισμού, επικεντρώθηκαν στη μελέτη των έκδηλων αντιδράσεων του ανθρώπου σε ερεθίσματα, χωρίς να εξετάζουν τους παράγοντες που επιδρούν από τη στιγμή που προσλαμβάνεται το ερέθισμα από το περιβάλλον μέχρι την εκδήλωση της αντίδρασης [14]. Καθώς η μάθηση είναι για τους συμπεριφοριστές η τροποποίηση της συμπεριφοράς, η αναγνώριση και η ενίσχυση της θετικής συμπεριφοράς συνιστά το μηχανισμό μάθησης. Τα πιστεύω και οι προσδοκίες των μαθητών έρχονται σε δεύτερη μοίρα. Οι νεότεροι εκφραστές της συγκεκριμένης σχολής σκέψης ανέπτυξαν τη θεωρία της λανθάνουσας μάθησης σύμφωνα με την οποία η μάθηση προκύπτει από τη δημιουργία συνδέσεων μεταξύ ερεθίσματος και απόκρισης. Όσο περισσότερες είναι οι επαναλήψεις του ερεθίσματος, τόσο

περισσότερο ενισχύεται η μάθηση [15]. Η πληροφορική ως ένα κατεξοχήν πρακτικό αντικείμενο προσφέρεται για την ανάπτυξη συνδέσεων μεταξύ ερεθισμάτων και σωστής αντίδρασης. Ο εκπαιδευόμενος μέσω δοκιμών και επαναλήψεων αναγνωρίζει τις ορθές αντιδράσεις σε προβλήματα και αναπτύσσει τη γνώση.

Οι γνωστικές θεωρίες επικεντρώνονται στην παρακίνηση των μαθητών να αποκτήσουν νέες γνώσεις οι οποίες θα τους είναι χρήσιμες για πρακτική εφαρμογή στη ζωή τους εκτός του σχολικού περιβάλλοντος. Σημαντικό ρόλο παίζει η πρότερη γνώση και η μάθηση επιτελείται μέσω εμπειριών και όχι μέσα από την απομνημόνευση [16]. Οι διαδραστικές δραστηριότητες αποτελούν κατεξοχήν αντικείμενα που προάγουν την εμπειρική μάθηση, ενώ η δόμηση των αναλυτικών προγραμμάτων με την αλληλουχία των αντικειμένων της πληροφορικής από τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού μέχρι το Λύκειο συμβάλουν στο να κατέχουν οι μαθητές την απαιτούμενη πρότερη γνώση σε κάθε εκπαιδευτικό επίπεδο. Στις γνωστικές θεωρίες εντάσσεται και ο κλασικός εποικοδομισμός που αφορά την οικοδόμηση των γνώσεων του ατόμου με βάση προηγούμενες εμπειρίες [8].

Ο εποικοδομισμός ή αλλιώς κοινωνικός εποικοδομισμός, αποτελεί επέκταση του κλασικού εποικοδομισμού και βασίζεται στην παραδοχή ότι η γνώση δεν αποτελεί ατομική διαδικασία αλλά οικοδομείται μέσα από την κοινωνική αλληλεπίδραση [16]. Η αλληλεπίδραση αυτή είναι που προκαλεί αλλαγές στον τρόπο σκέψης και στη συμπεριφορά των μαθητών. Η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι ένα χαρακτηριστικό που μπορεί να ενισχυθεί με τη χρήση της πληροφορικής ιδιαίτερα μέσα από κοινωνικά δίκτυα και τις λειτουργίες που παρέχουν.

2.1.2 Νεότερες θεωρίες μάθησης

Όπως ποικίλει ο τρόπος που προσεγγίζει τη μάθηση ο κάθε μαθητής, με τον ίδιο τρόπο υπάρχουν διαφορετικές θεωρίες μάθησης οι οποίες αποτελούν εξέλιξη των πέντε βασικών θεωριών ή και νεότερες προσεγγίσεις. Επιπλέον καμία θεωρία μάθησης δεν μπορεί να εξηγήσει σε απόλυτο βαθμό τη διαδικασία μάθησης και να προτείνει μια και μοναδική προσέγγιση για τη διδασκαλία. Οι κυριότερες επιπλέον θεωρήσεις συνδυάζουν στοιχεία των βασικών θεωριών και φαίνονται στον παρακάτω πίνακα [13]:

ΘΕΩΡΙΑ ΜΑΘΗΣΗΣ	ΒΑΣΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ
Μετασχηματιστική Θεωρία της (transformative theory)	Νέες πληροφορίες μπορούν ουσιαστικά να αλλάξουν την κοσμοθεωρία μας όταν η εμπειρία και η γνώση της ζωής μας συνδυάζονται με κριτικό προβληματισμό.	
Θεωρία Κοινωνικής Μάθησης (social learning)	Οι μαθητές παρατηρούν άλλους μαθητές και διαμορφώνουν ανάλογα τη δική τους συμπεριφορά	Επικεντρώνεται στην ικανότητα των μαθητών να συγκρατήσουν πληροφορίες, να αναγνωρίσουν πότε είναι κατάλληλο να αναπαράγουν μια συγκεκριμένη συμπεριφορά και στον προσδιορισμό των κινήτρων των μαθητών για τη μάθηση.
Θεωρία Εμπειρικής Μάθησης (experiential learning)	Η μάθηση επιτυγχάνεται μέσα από πρότερη εμπειρία, κατανόηση αφηρημένων εννοιών, παρατήρηση και ενεργό πειραματισμό.	Επικεντρώνεται τόσο στη μάθηση για κάτι όσο και στην πρακτική εφαρμογή του, έτσι ώστε οι μαθητές να μπορούν να εφαρμόσουν τη γνώση σε πραγματικές καταστάσεις

Πίνακας 2 Νεότερες Θεωρίες Μάθησης

Η μετασχηματιστική θεωρία επικεντρώνεται στην παραδοχή ότι η μάθηση είναι αποτέλεσμα επαναξιολογήσεων πρότερης γνώσης και διακρίνει δύο βασικά είδη μάθησης: τη λειτουργική και την επικοινωνιακή μάθηση. Η λειτουργική μάθηση επικεντρώνεται στη μάθηση μέσω επίλυσης προβλημάτων προσανατολισμένων σε εργασίες και προσδιορισμού σχέσεων αιτίου και αποτελέσματος. Η επικοινωνιακή μάθηση περιλαμβάνει τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα λαμβάνουν και μεταδίδουν τα συναισθήματα, τις ανάγκες και τις επιθυμίες τους [17]. Αν και η θεωρία αφορά κατά βάση την εκπαίδευση ενηλίκων, βρίσκει εφαρμογές και στο σχολικό περιβάλλον κυρίως μέσω της χρήσης των ΤΠΕ για την ανάπτυξη κριτικής σκέψης και του διαλόγου [18].

Η θεωρία της κοινωνικής μάθησης συνδυάζει στοιχεία τόσο από τη γνωστική όσο και από τη συμπεριφοριστική θεωρία και επικεντρώνεται στην προσέλκυση της προσοχής, στην μνήμη και στην παρακίνηση. Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη θεωρία οι άνθρωποι μαθαίνουν μέσα σε ένα κοινωνικό πλαίσιο και η μάθηση διευκολύνεται μέσω εννοιών όπως η μοντελοποίηση, η παρακολούθηση και η μίμηση. Τα παιδιά μαθαίνουν μέσα από την παρατήρηση των άλλων και μέσα από τη μίμηση πρότυπων συμπεριφορών [13].

Η θεωρία της εμπειρικής μάθησης αποτελεί συνδυασμό των κοινωνικών και εποικοδομητικών θεωριών, τοποθετώντας την εμπειρία στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας [13]. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, οι άνθρωποι έχουν μια φυσική τάση προς τη μάθηση και ο ρόλος του δασκάλου είναι να διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία μέσα από τη δημιουργία του κατάλληλου περιβάλλοντος, τον καθορισμό των σκοπών του μαθήματος, την οργάνωση κατάλληλου διδακτικού υλικού, την εξισορρόπηση πνευματικών και συναισθηματικών συνιστωσών της μάθησης, και την ανταλλαγή συναισθημάτων και σκέψεων με τους μαθητές [19]. Η συγκεκριμένη θεωρία αφορά κυρίως την εκπαίδευση ενηλίκων ωστόσο έχει σημαντικό μερίδιο εφαρμογής και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και κυρίως στην πληροφορική εκπαίδευση [20].

2.1.3 Θεωρίες Μάθησης και Εφαρμογές ΤΠΕ

Για την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας έχουν αναπτυχθεί διάφοροι τύποι εφαρμογών λογισμικού που βασίζονται ή μπορούν να ενταχθούν σε μια ή και περισσότερες θεωρίες μάθησης. Όπως οι θεωρίες μάθησης δεν έχουν στεγανά και πολλές θεωρίες δανείζονται στοιχεία από άλλες έτσι και το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επιτύχει μαθησιακά αποτελέσματα με βάση διαφορετικές θεωρίες. Ειδικότερα η εξέλιξη των ΤΠΕ στον τομέα του διαδικτύου παρέχει συνεχώς νέα εργαλεία τα οποία μπορούν να υποστηρίξουν τη μαθησιακή διαδικασία σε όλα τα αντικείμενα αλλά και στον τομέα της διδασκαλίας της πληροφορικής που μας ενδιαφέρει. Ο παρακάτω πίνακας, χωρίς να περιλαμβάνει το σύνολο των πιθανών εφαρμογών ΤΠΕ που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην πληροφορική εκπαίδευση είναι ενδεικτικός της δυνατότητας των εφαρμογών ΤΠΕ να καλύψουν όλες τις διαφορετικές θεωρίες μάθησης:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΘΕΩΡΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΠΕ
Συμπεριφοριστικές Θεωρίες	Εξαρτημένη Μάθηση Μάθηση με Δοκιμή και Πλάνη Συντελεστική Μάθηση	Εφαρμογές Πρακτικής Εξάσκησης Συστήματα Καθοδήγησης Εφαρμογές Πολυμέσων
Γνωστικές Θεωρίες	Αναπτυξιακή – Γνωστική Θεωρία Ανακαλυπτική Μάθηση Κατασκευαστική Θεωρία	Προγραμματισμός Logo-Lego Μικρόκοσμοι – Προσομοιώσεις Τεχνητή Νοημοσύνη

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΘΕΩΡΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΠΕ
	Θεωρία Επεξεργασίας της Πληροφορίας	Έμπειρα Διδακτικά Συστήματα Νευρωνικά Δίκτυα
Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρίες	Κοινωνικοπολιτισμική Θεωρία Θεωρία Εγκαθιδρυμένης Νόησης Θεωρία της Δραστηριότητας	Εφαρμογές Διαδικτύου Ψηφιακά Συστήματα Συνεργατικής Μάθησης Εκπαιδευτικές Δικτυακές Πύλες Μηχανές Αναζήτησης Ψηφιακές βιβλιοθήκες

Πίνακας 3 Θεωρίες Μάθησης και Εφαρμογές ΤΠΕ [16]

Τα λογισμικά πρακτικής εξάσκησης και καθοδηγούμενης μάθησης βασίζονται στις συμπεριφοριστικές θεωρίες καθώς μέσω της επιβράβευσης για μια επιτυχημένη υλοποίηση διαδικασίας ενισχύεται η αυτοπεποίθηση και η ικανοποίηση των μαθητών. Τα πλεονεκτήματα της υλοποίησης εκπαιδευτικού λογισμικού στο πλαίσιο του συμπεριφορισμού είναι τα εξής [14]:

- Παρέχει τη δυνατότητα οι μαθητές να ακολουθήσουν το ρυθμό που ανταποκρίνεται στις ανάγκες τους και να πειραματιστούν σε ένα ασφαλές περιβάλλον μαθαίνοντας από τα λάθη τους.
- Έχει τη δυνατότητα επιβράβευσης των μαθητών μετά από κάθε επιτυχή προσπάθεια με βάση την πορεία που έχουν στο μάθημα.
- Άμεση αξιολόγηση των μαθητών σε κάθε βήμα της εκπαιδευτικής διαδικασίας με τρόπο ώστε να είναι εφικτή ανά πάσα στιγμή η παρακολούθηση της πορείας του.

Οι γνωστικές θεωρίες δίνουν έμφαση στην οικοδόμηση της γνώσης και αποτέλεσαν στο θεωρητικό υπόβαθρο για την ανάπτυξη γλωσσών προγραμματισμού όπως η Logo και οι μικρόκοσμοι. Τα μαθησιακά περιβάλλοντα που έχουν αναπτυχθεί με βάση τις γνωστικές θεωρίες έχουν τα εξής χαρακτηριστικά [14]:

- Υποστηρίζουν την εποικοδομητική διαδικασία μέσω της αναπαράστασης εννοιών με τρόπο που βοηθά την κατανόηση από τους μαθητές με βάση και την πρότερη γνώση.
- Επιτρέπουν τις εξερευνήσεις μέσω των οποίων οι μαθητές μπορούν να συγκρίνουν πληροφορίες.
- Προσομοιώνουν πραγματικές καταστάσεις υποστηρίζοντας τη μάθηση μέσω πρακτικής εξάσκησης.

- Υποστηρίζουν τη νοητική διαδικασία των μαθητών μέσω της σύνδεσης γνώσεων και της παροχής εργαλείων έκφρασης.

Ειδικότερα η Logo παρέχει τη δυνατότητα αναπαράστασης δομών δεδομένων και εντολών σε φυσική γλώσσα, κάνει χρήση γραφικού περιβάλλοντος επικοινωνίας και ενισχύει τη δημιουργικότητα των μαθητών. Όσον αφορά τους μικρόκοσμούς, επιτρέπουν στο μαθητή να αλληλεπιδρά με αντικείμενα διερευνώντας τις σχέσεις μεταξύ τους και τον τρόπο αναπαράστασής τους.

Η ανάπτυξη των κοινωνικών δικτύων και των τεχνολογιών του Web 2.0 παρείχε νέα εργαλεία μάθησης τα οποία από πλευράς θεωρητικού υπόβαθρου εντάσσονται στις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες. Εργαλεία όπως τα wikis και οι ιστοεξερευνήσεις (webquests) αποτελούν μέσα ενίσχυσης της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών και έχουν σαν αποτέλεσμα την ενεργή συμμετοχή των μαθητών [21].

2.2 Διδακτικές Προσεγγίσεις και Διδασκαλία Πληροφορικής

Με βάση τις θεωρίες μάθησης που αναπτύχθηκαν στην προηγούμενη ενότητα αναπτύσσονται διδακτικά μοντέλα τα οποία αποτελούν ένα σύνολο κανόνων, προδιαγραφών και αλληλουχίας ενεργειών με βάση τις οποίες υλοποιείται η εκπαιδευτική διαδικασία.

2.2.1 Διδακτική της Πληροφορικής

Η διδακτική της πληροφορικής μελετά τον τρόπο οικοδόμησης των γνώσεων και ανάπτυξης των δεξιοτήτων από τους μαθητές πληροφορικής. Μπορεί να αναπαρασταθεί με ένα τρίγωνο που συνδέει γνώσεις, μαθητές και εκπαιδευτικούς [22]. Το αντικείμενο μελέτης της διδακτικής της πληροφορικής περιλαμβάνει τις θεωρητικές έννοιες της επιστήμης της πληροφορικής (π.χ. αλγόριθμοι, επεξεργασία πληροφορίας), τις τεχνικές προγραμματισμού (π.χ. διαδικαστικός και αντικειμενοστραφής προγραμματισμός), τη χρήση των λογισμικών γενικής χρήσης (π.χ. λογισμικό επεξεργασίας κειμένου, λογισμικό παρουσιάσεων), τις τεχνολογίες υλικού των υπολογιστών (π.χ. επεξεργαστές, μνήμες κλπ.) [8]. Επιπλέον αντικείμενα που πραγματεύεται η διδακτική της πληροφορικής είναι η καλλιέργεια κριτικής στάσης σχετικά με την επίδραση των ΤΠΕ στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων καθώς και η ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης [8].

Η διδακτική της πληροφορικής αναπτύσσεται σε τέσσερα επίπεδα ανάλυσης [15]. Πραγματεύεται αρχικά το περιεχόμενο της γνώσης, δηλαδή τα διδακτικά αντικείμενα

για κάθε επίπεδο και τους στόχους των συγκεκριμένων αντικειμένων. Προϊόν του επιπέδου αυτού είναι τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών. Όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο για τα μαθήματα της πληροφορικής των ΕΠΑΛ υφίσταται ένα πλήρες πλαίσιο οργάνωσης της διδασκαλίας. Το δεύτερο επίπεδο ανάλυσης αφορά τη διαδικασία μάθησης και πραγματεύεται τον τρόπο αναπαράστασης της γνώσης από την πλευρά των μαθητών και την αντιμετώπιση τυχόν εμποδίων στη μαθησιακή διαδικασία. Στο συγκεκριμένο επίπεδο γίνεται χρήση των εργαλείων ανάλυσης της επιστήμης της ψυχολογίας και δεν θα αναλυθεί καθώς εκφεύγει των σκοπών της παρούσας εργασίας. Επόμενο επίπεδο ανάλυσης είναι αυτό που εξετάζει τη διαδικασία της διδασκαλίας και περιλαμβάνει τις στρατηγικές και τις τεχνικές διδασκαλίας. Οι στρατηγικές ή αλλιώς μοντέλα διδασκαλίας εξετάζονται στην επόμενη ενότητα, ενώ οι διδακτικές τεχνικές αναλύονται στο επόμενο κεφάλαιο. Τελευταίο επίπεδο ανάλυσης είναι αυτό της εξέτασης των μέσων διδασκαλίας και αφορά εξειδικευμένο υλικό και λογισμικό για την υποστήριξη της εκπαίδευσης. Και το συγκεκριμένο επίπεδο εξετάζεται στο επόμενο κεφάλαιο.

2.2.2 Διδακτικά Μοντέλα

Η ένταξη της πληροφορικής στην εκπαίδευση ακολουθεί τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις [15]. Το τεχνοκρατικό μοντέλο αντιμετωπίζει την πληροφορική ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο και είναι αυτό που χρησιμοποιείται στα ΕΠΑΛ. Το ολοκληρωμένο μοντέλο αποτελεί μια ολιστική προσέγγιση σύμφωνα με την οποία τα αντικείμενα της πληροφορικής διδάσκονται μέσα από όλα τα επιμέρους διδακτικά αντικείμενα μέσω της χρήσης των αντίστοιχων εργαλείων πληροφορικής. Το πραγματολογικό μοντέλο αποτελεί μια μικτή προσέγγιση μέσω της οποίας αφενός διδάσκεται η πληροφορική σαν αυτόνομο αντικείμενο και αφετέρου υποστηρίζει τη μαθησιακή διαδικασία όλων των γνωστικών αντικειμένων του προγράμματος σπουδών.

Πέραν της ένταξης της πληροφορικής στα προγράμματα εκπαίδευσης, αναπτύσσονται στρατηγικές μέσω των οποίων σχεδιάζονται και πραγματοποιούνται οι διδακτικές δραστηριότητες με σκοπό την επίτευξη των διδακτικών στόχων. Στη σχετική βιβλιογραφία εντοπίζεται ένας εκτενής κατάλογος διδακτικών στρατηγικών. Μία ολοκληρωμένη κατηγοριοποίηση των διδακτικών μοντέλων έχει διατυπωθεί από τους Joyce, Weil & Calhoun [23] και διαχωρίζει τα διδακτικά μοντέλα με βάση τη

θεωρία μάθησης στην οποία εντάσσονται και τους σκοπούς που εξυπηρετούν. Η συγκεκριμένη κατηγοριοποίηση περιλαμβάνει τις εξής ομάδες μοντέλων:

- Μοντέλα επεξεργασίας πληροφοριών
- Κοινωνικά μοντέλα
- Προσωπικά Μοντέλα
- Συμπεριφορικά μοντέλα

Τα μοντέλα επεξεργασίας πληροφοριών επικεντρώνονται στην ενδυνάμωση της έμφυτης τάσης του ανθρώπου να κατανοήσει τον κόσμο με τη συλλογή και οργάνωση πληροφοριών, την κατανόηση προβλημάτων και την αναζήτηση λύσεων, την ανάπτυξη εννοιών και κοινής γλώσσας για την μετάδοσή τους [14]. Ορισμένα μοντέλα υποβοηθούν τη συλλογή πληροφοριών για την οικοδόμηση εννοιών, άλλα την ανάπτυξη υποθέσεων και την δοκιμή τους, ορισμένα χρησιμοποιούνται αυτούσια για τη διδασκαλία αντικειμένων ενώ άλλα υποβοηθούν την ανάπτυξη δημιουργικής συλλογιστικής. Τέλος μοντέλα της κατηγορίας αυτής υποστηρίζουν τη διδασκαλία διαδικασιών που βασίζονται στις βασικές έννοιες που έχουν διδαχθεί οι μαθητές [23]. Τα μοντέλα που βασίζονται στην επεξεργασία πληροφοριών παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί. Η πληροφορική σαν κατεξοχήν επιστήμη που βασίζεται στην επεξεργασία δεδομένων είναι ένα από τα αντικείμενα που προσφέρονται για την πρακτική εφαρμογή των μοντέλων της συγκεκριμένης κατηγορίας.

Τα κοινωνικά μοντέλα δίνουν έμφαση στον κοινωνικό χαρακτήρα της διδασκαλίας και εκμεταλλεύονται τη συνέργεια που αναπτύσσεται όταν οι άνθρωποι συμμετέχουν σε ένα εκπαιδευτικό τμήμα. Ζητούμενο είναι η ανάπτυξη μιας θετικής κουλτούρας στην αίθουσα ώστε να αναπτύσσεται το ενδιαφέρον των μαθητών για κάθε διδακτικό αντικείμενο. Η πληροφορική είναι ένα αντικείμενο που ευνοεί τη συνεργατική συμπεριφορά, ενώ οι τεχνολογίες του Web 2.0 που θα αναλυθούν στο επόμενο κεφάλαιο εξυπηρετούν την εφαρμογή των κοινωνικών μοντέλων μάθησης.

Τα προσωπικά μοντέλα επικεντρώνονται στην ανάπτυξη της αυτογνωσίας, να αναγνωρίσει δηλαδή ο κάθε μαθητής τις δυνατότητές του και να αναλάβει πρωτοβουλίες για την αυτοβελτίωσή του [23]. Τα μοντέλα αυτά ενθαρρύνουν την αυτονομία των μαθητών και προϋποθέτουν ότι οι μαθητές διαθέτουν αυξημένες μαθησιακές ικανότητες [14]. Αν και η συγκεκριμένη κατηγορία μοντέλων ταιριάζει περισσότερο σε ενήλικους εκπαιδευόμενους που έχουν αναπτύξει αυτογνωσία, μπορεί

να εφαρμοσθεί στα ΕΠΑΛ στο πλαίσιο ατομικών εργασιών όπου ο κάθε μαθητής μπορεί να αναπτύξει πρωτοβουλία με βάση και την πρότερη γνώση που κατέχει.

Τα συμπεριφορικά μοντέλα βασισμένα στο θεωρητικό πλαίσιο του συμπεριφορισμού και της κοινωνικής μάθησης, επικεντρώνονται στην παραδοχή ότι οι εκπαιδευόμενοι μεταβάλλουν τη συμπεριφορά τους με βάση την ανατροφοδότηση που λαμβάνουν σε σχέση με την απόδοσή τους στα διδακτικά αντικείμενα [14]. Όσο περισσότερο ο εκπαιδευόμενος λαμβάνει επιβράβευση κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων τόσο περισσότερο αυτοπεποίθηση αποκτά, «αντιγράφοντας» τις ορθές πρακτικές και απορρίπτοντας τις λανθασμένες προσπάθειες. Τα μοντέλα της κατηγορίας αυτής είναι κατάλληλα για όλες τις κατηγορίες εκπαιδευόμενων, απαιτούν ωστόσο λεπτομερή σχεδιασμό της ανατροφοδότησης για να επιτυγχάνονται τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα. Η πληροφορική ως ένα εν πολλοίς πρακτικό αντικείμενο παρέχει πολλαπλές δυνατότητες για την εφαρμογή των συγκεκριμένων μοντέλων. Για παράδειγμα για την διδασκαλία του προγραμματισμού, οι μαθητές μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένες δραστηριότητες μπορούν να μάθουν από τα λάθη τους και να αποκτήσουν περισσότερη αυτοπεποίθηση για τις δυνατότητές τους.

Ο εκτενής κατάλογος των μοντέλων κάθε κατηγορίας συνοψίζεται στον παρακάτω πίνακα:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΟΝΤΕΛΟ	ΣΚΟΠΟΣ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	Επαγωγική σκέψη	Ανάπτυξη δεξιοτήτων ταξινόμησης, δημιουργίας υποθέσεων και δοκιμής, κατανόηση του τρόπου κατασκευής εννοιολογικής κατανόησης περιεχομένου
	Επιστημονική έρευνα	Εκμάθηση μεθοδολογίας έρευνας των ακαδημαϊκών κλάδων, τρόπος οργάνωσης και παραγωγής γνώσης
	Επαγωγική ανάκτηση λέξεων από εικόνες	Εκμάθηση γραφής και ανάγνωσης διερεύνηση γλώσσας
	Κατάκτηση εννοιών	Εκμάθηση εννοιών και μελέτη στρατηγικών για την επίτευξη και την εφαρμογή τους, δημιουργία και δοκιμή υποθέσεων

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΟΝΤΕΛΟ	ΣΚΟΠΟΣ
	Συνεκτική	Υποβοήθηση τμηματοποίησης προβλημάτων και ανάπτυξης νέων προοπτικών για το αντικείμενο μελέτης
	Μνημονικές τεχνικές	Επαύξηση της ικανότητας συλλογής πληροφοριών, εννοιών, εννοιολογικών συστημάτων και μεταγνωστικός έλεγχος της ικανότητας επεξεργασίας πληροφοριών
	Προκαταβολική οργάνωση	Επαύξηση της ικανότητας οργάνωσης και επεξεργασίας πληροφοριών, ειδικά στη μάθηση μέσω διαλέξεων και προσωπικής μελέτης
	Εκπαίδευση στην έρευνα	Αιτιολογική συλλογιστική και κατανόηση του τρόπου συλλογής πληροφοριών, δημιουργίας εννοιών, δόμησης και δοκιμής υποθέσεων
	Γνωστική ανάπτυξη	Αύξηση γενικού πνευματικού επιπέδου, ανάπτυξη και προσαρμογή της διδασκαλίας για διευκόλυνση της πνευματικής ανάπτυξης
ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ	Συνεργατική μάθηση	Ανάπτυξη αλληλεξαρτώμενων στρατηγικών κοινωνικής αλληλεπίδρασης κατανόηση των διαπροσωπικών σχέσεων και συναισθημάτων
	Δομημένη κοινωνική έρευνα	Ακαδημαϊκή έρευνα και κοινωνική και προσωπική ανάπτυξη; συνεργατικές στρατηγικές προσέγγισης των ακαδημαϊκών μελετών
	Ομαδική έρευνα	Ανάπτυξη δεξιοτήτων για συμμετοχή στη δημοκρατική διαδικασία, τονίζει ταυτόχρονα την κοινωνική ανάπτυξη, ακαδημαϊκές δεξιότητες και αυτογνωσία
	Κοινωνική έρευνα	Επίλυση κοινωνικών προβλημάτων μέσω συλλογικής ακαδημαϊκής μελέτης και λογικής αιτιολογίας
	Μέθοδος εργαστηρίου	Κατανόηση της δυναμικής της ομάδας, ηγεσία, κατανόηση προσωπικών στυλ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΟΝΤΕΛΟ	ΣΚΟΠΟΣ
	Παιχνίδι ρόλων	Μελέτη αξιών και του ρόλου τους στην κοινωνική αλληλεπίδραση, κατανόηση αξιών και συμπεριφοράς
	Νομολογική Έρευνα	Ανάλυση θεμάτων πολιτικής μέσα από νομικό πλαίσιο, συλλογή δεδομένων, ανάλυση θέσεων, μελέτη προσωπικών πεποιθήσεων
ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ	Μη κατευθυντική διδασκαλία	Δημιουργία ικανότητας για προσωπική ανάπτυξη, αυτονομία και αυτοεκτίμηση
	Ενίσχυση αυτοεκτίμησης	Ανάπτυξη αυτογνωσίας και ικανότητας για ανάπτυξη
	Εκπαίδευση ευαισθητοποίησης	Αύξηση αυτογνωσίας, αυτοεκτίμησης και ικανότητα για εξερεύνηση. Ανάπτυξη διαπροσωπικών ευαισθησιών και ενσυναίσθησης
	Συνάντηση τάξης	Ανάπτυξη αυτογνωσίας και υπευθυνότητας
	Εννοιολογικά συστήματα	Αύξηση της προσωπικής πολυπλοκότητας και ευελιξία στην επεξεργασία πληροφοριών και στην αλληλεπίδραση με άλλους
ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΙΚΑ	Κοινωνική μάθηση	Η διαχείριση της συμπεριφοράς: εκμάθηση νέων προτύπων συμπεριφοράς, μείωση φοβίας και άλλων δυσλειτουργικών μοτίβων, εκμάθηση αυτοελέγχου
	Ρητή οδηγία	Γνώση των στρατηγικών ανάγνωσης
	Εμπειρωτική μάθηση	Γνώση ακαδημαϊκών δεξιοτήτων και περιεχομένου όλων των τύπων
	Προγραμματισμένη μάθηση	Γνώση δεξιοτήτων, εννοιών και τεκμηρίωσης
	Άμεση διδασκαλία	Γνώση ακαδημαϊκού περιεχομένου και δεξιοτήτων σε ένα ευρύ φάσμα τομέων σπουδών
	Προσομοίωση	Γνώση σύνθετων δεξιοτήτων και εννοιών σε ένα ευρύ φάσμα τομέων σπουδών

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΟΝΤΕΛΟ	ΣΚΟΠΟΣ
	Μείωση άγχους	Έλεγχος μη επιθυμητών αντιδράσεων. Εφαρμογή στην αποφυγή δυσλειτουργικών μοτίβων απόκρισης

Πίνακας 4 Κατηγορίες Μοντέλων Διδασκαλίας [23]

3. Σύγχρονες Διδακτικές Τεχνικές και Εργαλεία

Οι διδακτικές τεχνικές ή αλλιώς τεχνικές διδασκαλίας, αποτελούν τρόπους διδασκαλίας μαθησιακών αντικειμένων που επιτρέπουν στους μαθητές να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία ατομικά ή ομαδικά [24]. Η επιλογή των διδακτικών τεχνικών για τη διδασκαλία κάθε διδακτικού αντικειμένου είναι συνάρτηση των διδακτικών στόχων, των συνθηκών διδασκαλίας και των απαιτήσεων και αναγκών των μαθητών. Ο συνδυασμός πολλών τεχνικών διδασκαλίας κρίνεται επιβεβλημένος τόσο για να καλύψει διαφορετικά στυλ μάθησης των μαθητών όσο και για να καλύψει πολύπλευρα ένα διδακτικό αντικείμενο. Στην παρούσα ενότητα θα γίνει μια αναφορά στις κύριες διδακτικές τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην διδασκαλία της πληροφορικής μαζί με τα κύρια χαρακτηριστικά τους.

3.1 Ταξινόμηση Τεχνικών Διδασκαλίας

Οι διδακτικές τεχνικές έχουν ως στόχο να ενεργοποιήσουν τη σκέψη των μαθητών (γνωσιακή διεργασία) ώστε να επεξεργαστούν τις πληροφορίες για να κατανοήσουν τα φαινόμενα που μελετούν και να αναπτύξουν δεξιότητες [8]. Για την ταξινόμηση των εκπαιδευτικών τακτικών μπορούμε να τις εντάξουμε σε 5 μεγάλες κατηγορίες:

- Τεχνικές διερεύνησης
- Τεχνικές εφαρμογής
- Τεχνικές παρουσίασης
- Τεχνικές καθοδήγησης
- Τεχνικές ανακάλυψης

Οι τεχνικές διερεύνησης αποσκοπούν στο να ανακαλύψουν τη γνώση οι ίδιοι οι μαθητές μέσα από δραστηριότητες. Οι τεχνικές εφαρμογής χρησιμοποιούνται για να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές τις γνώσεις που απέκτησαν σε πρακτικό επίπεδο. Οι τεχνικές παρουσίασης χρησιμοποιούνται για να παρουσιάσουν διδακτικά αντικείμενα στους μαθητές. Οι τεχνικές καθοδήγησης παρέχουν τη δυνατότητα καθηγητής και μαθητές να επεξεργαστούν από κοινού το περιεχόμενο του μαθήματος. Τέλος οι τεχνικές ανακάλυψης εισάγουν το μαθητή σε μια διαδικασία νοητικής εξερεύνησης μέσω της οποίας αποκτώνται νέες γνώσεις. Στη κατηγορία αυτή εντάσσονται οι προσομοιώσεις στις οποίες ο μαθητής έρχεται αντιμέτωπος με πραγματικές καταστάσεις σε ένα ασφαλές περιβάλλον [14].

Μια επιπλέον ταξινόμηση αφορά τη συμμετοχή ή μη των μαθητών στη διδακτική διαδικασία. Οι ενεργητικές ή αλλιώς συμμετοχικές τεχνικές ενθαρρύνουν τη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων ώστε να επιτυγχάνεται υψηλός βαθμός αλληλεπίδρασης. Με τον τρόπο αυτό αναπτύσσεται η κριτική ικανότητα του μαθητή καθώς καλείται με ενεργό τρόπο να επιλύσει προβλήματα με πρακτικό τρόπο. Οι αντίστοιχες τεχνικές είναι και οι καταλληλότερες για αντικείμενα πληροφορικής, ιδιαίτερα στο επίπεδο της επαγγελματικής εκπαίδευσης όπου δίνεται έμφαση στην απόκτηση δεξιοτήτων. Οι μη ενεργητικές τεχνικές παρόλο που δεν έχουν ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη διδασκαλία έχουν θέση στη διδασκαλία κυρίως κατά την παρουσίαση θεωρητικών εννοιών και κατά τη φάση εξοικείωσης με νέα διδακτικά αντικείμενα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι ταξινομήσεις μαζί με τις αντίστοιχες τεχνικές. Παρατηρούμε ότι τεχνικές μπορεί να εντάσσονται σε παραπάνω από μια κατηγορίες που υποδηλώνει την ευελιξία με την οποία μπορούν να εφαρμοσθούν. Για παράδειγμα η συζήτηση αποτελεί μη ενεργητική τεχνική όταν διεξάγεται με απόλυτα κατευθυνόμενο τρόπο, ενώ όταν διεξάγεται ελεύθερα αποτελεί συμμετοχική πρακτική.

Ταξινόμηση	Εκπαιδευτικές Τεχνικές
Τεχνικές διερεύνησης	Ομάδες Εργασίας Συνέντευξη με ειδικό Συζήτηση
Τεχνικές εφαρμογής	Ασκήσεις πρακτικής
Τεχνικές παρουσίασης	Συζήτηση Επίδειξη
Τεχνικές καθοδήγησης	Παιχνίδι ρόλων Καταιγισμός ιδεών Συζήτηση Χιονοστιβάδα
Τεχνικές ανακάλυψης	Προσομοίωση

Ταξινόμηση	Εκπαιδευτικές Τεχνικές
Συμμετοχικές τεχνικές	Καταιγισμός ιδεών Χιονοστιβάδα Ανοικτή συζήτηση Ομάδες εργασίας Μελέτη περίπτωσης Παιχνίδι Ρόλων Προσομοίωση
Μη ενεργητικές τεχνικές	Εισήγηση Επίδειξη Κατευθυνόμενη ή ελεγχόμενη συζήτηση

Πίνακας 5 Ταξινόμηση Εκπαιδευτικών Τεχνικών

3.2 Διδακτικές Τεχνικές για τη Διδασκαλία Πληροφορικής

Στην προηγούμενη ενότητα αναλύθηκαν οι ταξινομήσεις των διδακτικών τεχνικών. Καμία τεχνική δεν πρέπει να χρησιμοποιείται αυτοτελώς. Αντίθετα ο εκπαιδευτής θα πρέπει να επιλέγει το συνδυασμό τεχνικών που εξυπηρετεί καλύτερα τις ανάγκες του διδακτικού αντικείμενου, των μαθητών και της φάσης της εκπαίδευσης. Για παράδειγμα για το αντικείμενο υλικό υπολογιστή μπορεί να χρησιμοποιείται εισήγηση για την εισαγωγή στο αντικείμενο, επίδειξη για τη διδασκαλία του τρόπου συναρμολόγησης του Η/Υ και πρακτική εξάσκηση ή εργασία σε ομάδες για την υλοποίηση της συναρμολόγησης από τους μαθητές.

Οι κυριότερες διδακτικές τεχνικές που εφαρμόζονται στη διδασκαλία της πληροφορικής είναι:

- Εισήγηση
- Συζήτηση ή Διάλογος
- Ερωταποκρίσεις
- Χιονοστιβάδα
- Καταιγισμός Ιδεών
- Επίδειξη
- Πρακτική εξάσκηση
- Ομάδες Εργασίας

- Συνθετικές Εργασίες
- Παιχνίδι Ρόλων
- Μελέτη Περίπτωσης
- Εννοιολογική Χαρτογράφηση και Εννοιολογικός Χάρτης

Η εισήγηση ή αλλιώς παρουσίαση είναι η προτιμώμενη μέθοδος όταν απαιτείται η μετάδοση γνώσεων με στενά χρονικά περιθώρια [14]. Μέσω της εισήγησης είναι εφικτή η μετάδοση μεγάλου όγκου πληροφοριών σε σύντομο χρονικό διάστημα, ενώ από την πλευρά του δασκάλου απαιτείται συγκριτικά μικρότερος χρόνος προετοιμασίας σε σχέση με πιο σύνθετες τεχνικές. Η χρήση της συγκεκριμένης τεχνική ενδείκνυται επίσης όταν διδάσκεται ένα νέο αντικείμενο για το οποίο οι μαθητές δεν έχουν πρότερη γνώση. Μέσω της εισήγησης επιδιώκεται η δημιουργία ερεθισμάτων τα οποία θα κινητοποιήσουν τα συναισθήματα των μαθητών προκειμένου να αποκτήσουν βιώματα για τις νέες έννοιες ή πρακτικές τις οποίες διδάσκονται. Λόγω της χαμηλής συμμετοχής από τους μαθητές κατά της διάρκειας της εισήγησης η συγκεκριμένη μέθοδος αντιμετωπίζεται με επιφύλαξη από τους εκπαιδευτικούς [25]. Ωστόσο παραμένει μια μέθοδος που έχει θέση στην καθημερινή εκπαιδευτική διαδικασία ειδικά για τμήματα της διδασκαλίας όπως η διατύπωση των στόχων του μαθήματος, η επίλυση αποριών, η δημιουργία έμφασης σε θεωρητικά αντικείμενα. Τα κυριότερα είδη εισήγησης είναι η διήγηση και η περιγραφή με την δεύτερη να είναι η καταλληλότερη μέθοδος για αντικείμενα πληροφορικής καθώς ενδείκνυται για τη διδασκαλία ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών αντικειμένων. Σε κάθε περίπτωση η χρήση μόνο μιας διδακτικής τεχνικής σε μια διδακτική ώρα πρέπει να αποφεύγεται και κατά συνέπεια η εισήγηση ενώ μπορεί να έχει θέση σε κάθε διδακτικό αντικείμενο πρέπει να συνοδεύεται και από άλλες διδακτικές τεχνικές προκειμένου να κρατά ζωντανό το ενδιαφέρον των μαθητών.

Η συζήτηση ή αλλιώς διάλογος ενδείκνυται για την ανταλλαγή απόψεων για ένα θέμα. Ο επιδιωκόμενος σκοπός είναι να παραχθούν συμπεράσματα ή να εξαχθούν αποφάσεις. Τα πλεονεκτήματα της συζήτησης είναι πολλαπλά για τους μαθητές καθώς μέσα από τη διαδικασία αυτή έχουν τη δυνατότητα να περιγράψουν και να αναλύσουν τις έννοιες που έχουν διδαχθεί, να αξιολογήσουν διδακτικά αντικείμενα, να διατυπώσουν επιχειρήματα, να ανταλλάξουν απόψεις και να προσλάβουν τις αντιδράσεις των άλλων [24]. Μέσω της συζήτησης κινητοποιείται η νοητική λειτουργία και αναπτύσσονται οι κοινωνικές δεξιότητες. Όπως αναφέρθηκε στην

προηγούμενη ενότητα, η συζήτηση μπορεί να είναι είτε κατευθυνόμενη, είτε ελεύθερη. Σε κάθε περίπτωση ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι σημαντικός στο συντονισμό της συζήτησης ώστε να υπάρχει ένα χρήσιμο για τη μαθησιακή διαδικασία αποτέλεσμα.

Οι ερωταποκρίσεις αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της συζήτησης αλλά μπορούν να χρησιμοποιούνται και σαν αυτόνομη μέθοδος συμπληρωματική της εισήγησης ή της πρακτικής άσκησης. Μέσω των ερωτήσεων επιδιώκεται η διέγερση του ενδιαφέροντος, της περιέργειας και της προσοχής των εκπαιδευόμενων. Οι απαντήσεις από της πλευρά των μαθητών βοηθούν στην καλύτερη εμβάθυνση των εννοιών και ενισχύουν τη συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία [14]. Οι μαθητές εκτός από την ανάπτυξη της σκέψης και της έκφρασης, μαθαίνουν και από τις απαντήσεις των υπόλοιπων μαθητών και με τον τρόπο αυτό αναπτύσσεται το ομαδικό πνεύμα.

Η χιονοστιβάδα αποτελεί μια γραπτή μέθοδο ανταλλαγής απόψεων προκειμένου να γίνει μια σύνθεση όλων των απόψεων στο τέλος και να εξαχθούν συμπεράσματα [14]. Οι μαθητές καλούνται να εκφράσουν γραπτώς τις γνώσεις τους ή τις απόψεις τους για ένα θέμα. Στη συνέχεια συγκρίνει τις απόψεις του με αυτές των συμμαθητών του. Ακολούθως οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και συνθέτουν ένα κοινό κείμενο σαν ομάδα από τα κείμενα όλων των μελών. Στην τελευταία φάση της διαδικασίας η κάθε ομάδα παρουσιάζει το κείμενό της σε όλη την τάξη προκειμένου να συνταχθεί ένα κοινό κείμενο και να εξαχθούν συμπεράσματα. Με τη μέθοδο αυτή επιδιώκεται η γνωστική σύγκρουση, δηλαδή η αντιπαράθεση διαφορετικών οπτικών για το ίδιο θέμα προκειμένου να κατανοήσουν οι μαθητές ποια είναι η προτιμότερη ή η πιο σωστή οπτική την οποία και να υιοθετήσουν.

Ο καταγιγισμός ιδεών είναι μια τεχνική στην οποία ενθαρρύνονται οι μαθητές να εκφράσουν τις ιδέες τους για ένα θέμα που έχει προετοιμάσει κατάλληλα ο εκπαιδευτικός. Επιδίωξη είναι η κινητοποίηση των μαθητών προκειμένου να σκεφθούν μια απάντηση στο τιθέμενο ερώτημα και να την εκφράσουν στην τάξη. Οι απόψεις όλων των μαθητών καταγράφονται και στη συνέχεια κατηγοριοποιούνται με βάση τα κοινά χαρακτηριστικά τους. Η μέθοδος συνοδεύεται από τις μεθόδους της συζήτησης και των ερωταποκρίσεων προκειμένου να σχολιασθούν οι κατηγορίες που επιλέχθηκαν και να προκύψει σύνθεση απόψεων για την καταγραφή συμπερασμάτων [24].

Η επίδειξη έχει σημαντική θέση στη διδασκαλία της πληροφορικής και αφορά στην πρακτική εφαρμογή μιας τεχνικής δεξιότητας ενώπιον της τάξης προκειμένου εκτός από τη διαδικασία της διδασκαλίας, να τονισθούν οι στόχοι και η σημαντικότητά της

[14]. Πλεονεκτήματα της μεθόδου αποτελούν η πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών, η μάθηση μέσω της σύνδεσης της θεωρίας με την πράξη και η δυνατότητα να τονισθούν οι ορθές έναντι των λανθασμένων διαδικασιών και οι εναλλακτικές λύσεις στην αντιμετώπιση ενός προβλήματος. Μειονεκτήματα της μεθόδου είναι η απαίτηση για την παρουσία εξειδικευμένου υλικού ή λογισμικού στην αίθουσα ή στους Η/Υ των εκπαιδευόμενων και η δυσκολία εύρεσης του κατάλληλου ρυθμού καθώς ο γρήγορος ρυθμός προκαλεί αποθάρρυνση ορισμένων μαθητών που δεν μπορούν να ακολουθήσουν τη διαδικασία και ο αργός ρυθμός έχει σαν αποτέλεσμα οι μαθητές που κατέχουν καλύτερα τα αντικείμενα να μην παρακολουθούν με ενδιαφέρον.

Η πρακτική εξάσκηση αποσκοπεί στην απόκτηση δεξιοτήτων με τη βοήθεια της καθοδήγησης του εκπαιδευτή [26]. Η συγκεκριμένη διδακτική τεχνική εμφανίζεται με τρεις μορφές: εργαστήριο, ασκήσεις και προσομοιώσεις. Τα εργαστήρια Η/Υ αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της διδασκαλίας της πληροφορικής και αποτελούν την πρακτική εφαρμογή των διδασκόμενων αντικειμένων. Οι ασκήσεις έχουν σαν σκοπό να συνδέσουν θεωρία και πράξη και υλοποιούνται με την προφορική ή γραπτή διατύπωση από τον εκπαιδευτή προβλημάτων τα οποία οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να επιλύσουν με τη βοήθεια εργαλείων υλικού και λογισμικού. Τέλος οι προσομοιώσεις αν και σε πολλές περιπτώσεις αντιμετωπίζονται ως μια αυτόνομη διδακτική τεχνική, αποτελούν μια υποπερίπτωση πρακτικής εξάσκησης. Ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα μέσω της τεχνητής αναπαράστασης μιας πραγματικής κατάστασης να αντιληφθεί τις βασικές πτυχές ενός προβλήματος και να επιχειρήσει να το επιλύσει μαθαίνοντας και από τα λάθη του. Η συγκεκριμένη τεχνική είναι πολύ χρήσιμη ειδικά σε περιπτώσεις που περιορισμοί πόρων, ασφαλείας ή τεχνικές δυσκολίες δεν επιτρέπουν την εξάσκηση σε πραγματικές συνθήκες.

Οι ομάδες εργασίας ενισχύουν τη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων στη μαθησιακή διαδικασία καθώς και την ανάπτυξη κοινωνικών χαρακτηριστικών της μάθησης [26]. Εκτός από την ανάπτυξη του ομαδικού πνεύματος και της αλληλεπίδρασης, μέσω της συγκεκριμένης μεθόδου επιδιώκεται η δημιουργική αντιπαράθεση των απόψεων μελών της ομάδας για τη σύνθεση μιας κοινής θέσης. Ο ρόλος του εκπαιδευτή είναι σημαντικός όχι μόνο για το συντονισμό της διαδικασίας αλλά και για την επισήμανση θεμάτων κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων από τις ομάδες.

Οι εργασίες σύνθεσης (project) επιδιώκουν μέσω της διαθεματικής προσέγγισης να εμπλέξουν τους μαθητές στην αναζήτηση πληροφοριών και την έρευνα σε σύνθετα

αντικείμενα κάνοντας χρήση των γνώσεων που απέκτησαν κατά τη διδασκαλία πολλαπλών διδακτικών αντικειμένων [8]. Αποτελεί μια υποπερίπτωση ομάδων εργασίας, η οποία όμως σε αντίθεση με την τεχνική των ομάδων εργασίας που εφαρμόζεται στο πλαίσιο μιας διδακτικής ώρας, έχει μεγαλύτερη χρονική διάρκεια και διεξάγεται κατά κύριο λόγο με τη συνεργασία των μαθητών εκτός αίθουσας.

Τα παιχνίδια ρόλων αποτελούν μια συμμετοχική τεχνική όπου οι εκπαιδευόμενοι αντιμετωπίζουν μια υποθετική κατάσταση που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν στο μέλλον, υποδυόμενοι ρόλους, προκειμένου να βιώσουν καλύτερα καταστάσεις και να προβληματισθούν για τις καταλληλότερες αντιδράσεις σε αυτές [14]. Η τεχνική ακολουθεί τρία στάδια. Στο στάδιο της προετοιμασίας ο εκπαιδευτικός θέτει τους όρους του παιχνιδιού, μοιράζει τους ρόλους και επιλύει απορίες. Στο στάδιο της διεξαγωγής ο εκπαιδευτικός αφήνει το παιχνίδι να εξελιχθεί χωρίς να παρεμβαίνει, εκτός από την περίπτωση που παραβιάζονται οι όροι και καταγράφει σχόλια για τη διαδικασία. Οι εκπαιδευόμενοι μέσα από την πραγματοποίηση της διαδικασίας αντιμετωπίζουν καταστάσεις και προβληματίζονται. Στο στάδιο του σχολιασμού οι μαθητές σχολιάζουν την εμπειρία τους και ο εκπαιδευτής επισημαίνει λάθη και βέλτιστες πρακτικές.

Οι μελέτες περίπτωσης αποτελούν μια διδακτική τεχνική κατά την οποία παρουσιάζεται μια πραγματική ή υποθετική κατάσταση μέσω της οποίας ο εκπαιδευτής αναλύει ένα γνωστικό αντικείμενο και επεξηγεί τους παράγοντες που διαμόρφωσαν τη συγκεκριμένη κατάσταση. Οι μαθητές από την πλευρά τους καλούνται να προτείνουν λύσεις μελετώντας σε βάθος το πρόβλημα [14]. Η συγκεκριμένη τεχνική μπορεί να συνδυάζεται με τις ομάδες εργασίας για ανάδειξη των κοινωνικών μεθόδων μάθησης. Η χρήση της συγκεκριμένης τεχνικής ενδείκνυται είτε για εμπέδωση θεωρητικών γνώσεων που έχουν ήδη αποκτηθεί, είτε για υποκίνηση της διερευνητικής μάθησης, δηλαδή της ανακάλυψης από τον ίδιο το μαθητή των σχέσεων ανάμεσα σε έννοιες και γεγονότα [26].

Οι εννοιολογικοί χάρτες βασίζονται στην εποικοδομητική θεωρία που αποτελεί μια διαγραμματική αναπαράσταση των σχέσεων μεταξύ δύο ή περισσότερων εννοιών. Η απεικόνιση των σχέσεων γίνεται μέσω συνδέσεων, ενώ για την απεικόνιση σχέσεων και εννοιών χρησιμοποιείται μια ιεραρχική δομή από τις πιο γενικές και σημαντικές έννοιες προς τις πιο ειδικές [8]. Ο εννοιολογικός χάρτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια αυτοτελής δραστηριότητα όπου οι μαθητές καλούνται να τον κατασκευάσουν από

την αρχή, είτε ως μια συμπληρωματική δραστηριότητα σε μια άλλη διδακτική τεχνική όπου οι μαθητές καλούνται να αξιολογήσουν, να διορθώσουν ή να επεκτείνουν έναν υφιστάμενο χάρτη. Ο εννοιολογικός χάρτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες φάσεις της εκπαιδευτικής διαδικασίας, όπως η εισαγωγή μιας ενότητας, ως εργαλείο σύνδεσης εννοιών και ως εργαλείο σύνοψης των σημαντικότερων στοιχείων μιας διδακτικής ενότητας. Τέλος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο αξιολόγησης των γνώσεων που έχουν αποκτηθεί. Όπως γίνεται αντιληπτό αποτελεί ένα πολυεργαλείο το οποίο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στη διαδικασία της πληροφορικής.

3.3 Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις

Κύριο χαρακτηριστικό των σύγχρονων διδακτικών εργαλείων πληροφορικής είναι η εστίαση στην ενεργό συμμετοχή του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία. Ειδικότερα στο πλαίσιο της λεγόμενης μαθητοκεντρικής προσέγγισης ο εκπαιδευτικός συντονίζει τη μαθησιακή διαδικασία, ενώ δίνεται έμφαση στις τεχνικές ανακάλυψης και στην ομαδοσυνεργατική διδασκαλία.

Μια πρακτική που χρησιμοποιείται ευρέως σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης είναι τα διδακτικά σενάρια. Πρόκειται για ένα κείμενο όπου καταγράφεται ο τρόπος χρήσης μιας σειράς από διδακτικές στρατηγικές και δραστηριότητες με σκοπό την επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Στο διδακτικό σενάριο παρέχονται οδηγίες για το υπολογιστικό περιβάλλον που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και για θέματα ωρών και φάσεων διδασκαλίας. Επιπλέον καταγράφονται στοιχεία όπως οι προαπαιτούμενες γνώσεις, οι διδακτικοί στόχοι, ο τρόπος αξιολόγησης κ.λπ. [27]. Κάθε διδακτικό σενάριο συνοδεύεται από ένα ή περισσότερα φύλλα εργασίας τα οποία περιγράφουν τις δραστηριότητες που πρέπει να εκτελέσουν οι μαθητές για τις ανάγκες του σεναρίου. Κατά συνέπεια αποτελούν μια ολοκληρωμένη διδακτική παρέμβαση για τη διδασκαλία ενός μαθησιακού αντικειμένου.

Αναπόσπαστο στοιχείο της διαδικασίας είναι και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων [14]. Στη βιβλιογραφία εντοπίζονται διάφορες μορφές αξιολόγησης οι οποίες συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Κατηγορία Αξιολόγησης	Συμμετέχοντες	Σκοπός
Προκαταρκτική ή προγνωστική	Μαθητές	Προσδιορισμός επιπέδου γνώσεων
Διαμορφωτική	Μαθητές	Έλεγχος προόδου μαθητών και καθορισμός απαιτούμενων παρεμβάσεων

Τελική ή αθροιστική	Μαθητές	Συνολική αποτίμηση αποτελεσμάτων
Διαγνωστική	Μαθητές	Διάγνωση αδυναμιών μαθητών
Αυτοαξιολόγηση	Έκαστος μαθητής	Διαπίστωση αποτελεσμάτων μάθησης από μαθητές
Ομότιμη	Ομάδες μαθητών	
Συνεργατική	Καθηγητές - μαθητές	Αποσαφήνιση σκοπών και προτύπων

Πίνακας 6 Κατηγορίες Αξιολόγησης

Μια σύγχρονη διδακτική τεχνική για την υποστήριξη της μαθητοκεντρικής προσέγγισης είναι η παιχνιδοποίηση (gamification). Πρόκειται για τη χρήση χαρακτηριστικών παιχνιδιών ηλεκτρονικών υπολογιστών για τη διδασκαλία διδακτικών αντικειμένων. Με τον τρόπο αυτό επιδιώκεται η προσέλκυση της προσοχής των μαθητών και η αύξηση της συμμετοχής του, ώστε να επιτευχθεί η αλλαγή της συμπεριφοράς τους και κατά συνέπεια η μάθηση [28]. Πρόσφατη έρευνα κατέδειξε ότι με τη χρήση εξειδικευμένων εφαρμογών που ακολουθούν τεχνικές παιχνιδοποίησης, βελτιώθηκε η ενεργός συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα «Εφαρμογές Πληροφορικής» του Γενικού Λυκείου και εκπληρώθηκαν οι διδακτικοί στόχοι. Επιπλέον εφαρμογές όπως το «Kahoot!» παρέχουν περιβάλλον παιχνιδοποίησης για την αυτοαξιολόγηση των μαθητών, ενώ εφαρμογές όπως το «Codecademy» ενισχύουν τη συνεργασία και την ομότιμη αξιολόγηση [29].

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας επιδιώχθηκε η αναζήτηση εργαλείων και εκπαιδευτικού υλικού που μπορεί να υποστηρίξει τη μαθητοκεντρική προσέγγιση για τη διδασκαλία του μαθήματος «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών» των ΕΠΑΛ με έμφαση στα διαθέσιμα εργαλεία μέσω διαδικτύου. Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται οι δυνατότητες των σχετικών εργαλείων.

3.4 Διδακτικά Εργαλεία Πληροφορικής

Το διαδίκτυο παρέχει πλέον ένα τεράστιο όγκο πληροφοριών μεταξύ των οποίων υπάρχει και υλικό το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση. Η πρώτη γενιά του διαδικτύου παρείχε μονόδρομη επικοινωνία με υλικό το οποίο μπορούσε να διαβάσει ο μαθητής όπως ακριβώς διαβάζει ένα τυπωμένο βιβλίο. Η τεχνολογίες Web 1.0 με τις ιστοσελίδες και τους συνδέσμους παρείχαν ευελιξία στην αναζήτηση και στην πλοήγηση στο υλικό, διατηρούσαν όμως την παθητική προσέγγιση στη μάθηση που αντιμετωπίζεται και στο πλαίσιο μιας παρουσίασης στην τάξη. Η δεύτερη γενιά

του παγκόσμιου ιστού εισήγαγε το κοινωνικό στοιχείο και την αλληλεπίδραση των χρηστών επιτρέποντας την ομαδοσυνεργατική μάθηση, την αμφίδρομη επικοινωνία και τη διαδραστικότητα [30]. Κύρια εργαλεία του Web 2.0 για την υποβοήθηση της διδασκαλίας είναι:

- Ιστοχώροι διαμοιρασμού βίντεο
- Κοινωνικά δίκτυα
- Ιστοχώροι διαμοιρασμού φωτογραφιών
- Wikis
- Ιστολόγια και μικροϊστολόγια
- Συνεργατικά εργαλεία εννοιολογικής χαρτογράφησης
- Ιστοεξερευνήσεις
- Εικονικά περιβάλλοντα μάθησης

Ιστοχώροι διαμοιρασμού βίντεο όπως το Youtube, επιτρέπουν την ανάρτηση διδακτικού υλικού σε μορφή βίντεο το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει βιντεοσκόπηση μιας διάλεξης, εναλλαγή διαφανειών με κατάλληλη αφήγηση ή και προσομοίωση διαδικασιών με τη χρήση γραφικών υπολογιστή. Μια σύντομη αναζήτηση στο διαδίκτυο μπορεί να επιστρέψει δεκάδες εκπαιδευτικά βίντεο για μια μεγάλη πληθώρα διδακτικών αντικειμένων. Μια δημοφιλής κατηγορία βίντεο είναι οι οδηγοί (tutorials) οι οποίοι είναι βίντεο επίδειξης διαδικασιών όπως χρήση λογισμικού και είναι πολύ χρήσιμα για τη διδασκαλία της πληροφορικής. Πρόσφατη έρευνα κατέδειξε ότι ενώ οι περισσότεροι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση του Youtube, το χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο για διασκέδαση ενώ ένα μικρό ποσοστό από αυτούς κατέχει τις δεξιότητες δημιουργίας και ανάρτησης βίντεο [31]. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει την ανάγκη καθοδήγησης των μαθητών σε υλικό που αφορά διδακτικά αντικείμενα που διδάσκονται ή και την παρότρυνση τους να αναρτήσουν δικό τους υλικό για διδαχθέντα αντικείμενα υπό μορφή δραστηριότητας.

Τα κοινωνικά δίκτυα απέκτησαν γρήγορα μεγάλη δημοφιλία στους νέους. Όσον αφορά τη χρήση τους στην εκπαίδευση, μπορούν να διαχωρισθούν σε κοινωνικά δίκτυα γενικού σκοπού όπως το Facebook και εκπαιδευτικά κοινωνικά δίκτυα όπως τα Ning, Dingo κ.ά. Ορισμένες από τις χρήσεις των κοινωνικών δικτύων είναι η άντληση πληροφοριών για διδακτικά αντικείμενα, ο εμπλουτισμός του διδακτικού υλικού με πολυμέσα, η πρόσβαση σε σημειώσεις, εργασίες, η ενημέρωση μέσω της ανάρτησης ανακοινώσεων αλλά και η διενέργεια αξιολόγησης [32]. Οι εξειδικευμένες πλατφόρμες

παρέχουν επιπλέον τη δυνατότητα επικέντρωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία ώστε οι μαθητές να επικεντρώνονται σε αυτή και να μην παρασύρονται σε υποσελίδες που δεν έχουν σχέση με το διδακτικό αντικείμενο. Επίσης παρέχουν περιορισμένη πρόσβαση που αφορά μόνο τους συμμετέχοντες στο μάθημα με αποτέλεσμα να προωθείται η συνεργασία χωρίς εξωτερικές παρεμβάσεις.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια στροφή των χρηστών του διαδικτύου σε κοινωνικά μέσα που επικεντρώνονται στο διαμοιρασμό φωτογραφιών ή σύντομων βίντεο. Πλατφόρμες όπως το Instagram και το Tiktok αποτελούν τη νέα τάση που επικρατεί στους νεαρούς χρήστες του παγκόσμιου ιστού. Παρά τις λιγότερες λειτουργίες που παρέχουν τα συγκεκριμένα κοινωνικά δίκτυα σε σχέση με άλλες πλατφόρμες, η μεγάλη διάδοση και η ευκολία διαμοιρασμού υλικού μπορεί να αποτελέσει ενισχυτικό εργαλείο μάθησης. Πρόσφατη έρευνα κατέδειξε στα πλεονεκτήματα της χρήσης του Instagram για τη διδασκαλία μαθημάτων που βασίζονται σε μεγάλο βαθμό σε οπτικό υλικό όπως το μάθημα ανατομίας [33]. Στα μειονεκτήματα της χρήσης καταγράφηκε η παθητική μορφή μάθησης και η ανάγκη απασχόλησης προσωπικού για την επίβλεψη της χρήσης της πλατφόρμας από τους μαθητές.

Τα wikis αποτελούν χώρους συνεργασίας χρηστών για τη συγγραφή άρθρων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μια σειρά από χρήσεις όπως τη συγγραφή κειμένων, την ανάπτυξη ομαδικών εργασιών, την αναζήτηση πληροφοριών, την υλοποίηση της τεχνικής καταίγισμου ιδεών, τη συνεργατική συλλογή υλικού αλλά και τη δημιουργία ατομικών ή ομαδικών φακέλων δεξιοτήτων (e-portfolio) [21].

Τα ιστολόγια (blogs) αποτελούν διαδικτυακά ημερολόγια. Ένα διαδραστικό χαρακτηριστικό που διαθέτουν είναι η δυνατότητα σχολιασμού. Έχει κοινά χαρακτηριστικά με τα wikis σε ότι αφορά τη δημιουργία περιεχομένου από τους χρήστες δεν έχουν όμως μια προκαθορισμένη δομή και οι σχολιαστές δεν μπορούν να αλλάξουν το περιεχόμενο των άρθρων αλλά μόνο να σχολιάσουν [21]. Κατά συνέπεια τα ιστολόγια εξυπηρετούν διαφορετικές ανάγκες στη μαθησιακή διαδικασία από ότι τα wikis χωρίς αυτό να μειώνει τη χρησιμότητά τους. Ενδεικτικές χρήσεις των ιστολογίων στην εκπαίδευση αποτελούν η παροχή οδηγιών από τον διδάσκοντα, η συζήτηση θεμάτων, η ανάρτηση διδακτικού υλικού (κείμενα, παρουσιάσεις, βίντεο, κούιζ), η παροχή βιβλιογραφίας κ.ά. Τα μικροϊστολόγια (microblogs) διατηρούν τα χαρακτηριστικά των ιστολογίων με τη διαφορά ότι υπάρχει περιορισμός στον αριθμό

χαρακτήρων κάθε δημοσίευσης. Πλατφόρμες όπως το Twitter διατηρούν τα συνεργατικά χαρακτηριστικά και προσθέτουν στοιχεία αμεσότητας καθώς τα μικρά σε μέγεθος μηνύματα είναι περισσότερο φιλικά σε κινητές συσκευές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία μιας εικονικής κοινότητας της τάξης με την ανταλλαγή μηνυμάτων και σχολίων, τη δημοσίευση ενημερώσεων, την κοινοποίηση διδακτικού υλικού κλπ.

Τα συνεργατικά εργαλεία και ο εννοιολογικός χάρτης έχουν ως σκοπό να ενισχύσουν την ομαδοσυνεργατική και την εποικοδομητική μάθηση. Μέσω της διαδικασίας της εννοιολογικής χαρτογράφησης, δηλαδή της οργάνωσης, αποσαφήνισης και οικοδόμησης εννοιολογικών σχημάτων, οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τα διδασκόμενα αντικείμενα πριν προχωρήσει στη χρήση τους στην πράξη [14]. Οι εννοιολογικοί χάρτες καλλιεργούν τη δημιουργική και την κριτική σκέψη των μαθητών, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν και κατά τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων, προκειμένου να εντοπισθούν εναλλακτικές λύσεις και επιλογές. Για τη σχεδίαση του εννοιολογικού χάρτη χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές όπως η σχεδίαση τύπου «αράχνης» όπου η κεντρική έννοια τοποθετείται στο κέντρο και τα επιμέρους θέματα γύρω από το κεντρικό σημείο δημιουργώντας έναν ιστό. Ο ιεραρχικός εννοιολογικός χάρτης τοποθετεί την κεντρική έννοια στο επάνω μέρος και τις υπόλοιπες από κάτω σε διακριτά επίπεδα ιεραρχίας. Η μορφή διαγράμματος ροής παρουσιάζει τις έννοιες με γραμμικό τρόπο σαν μια αλληλουχία ενεργειών. Τέλος ο συστηματικός χάρτης αποτελεί επέκταση του διαγράμματος ροής με την προσθήκη εισροών και εκροών.

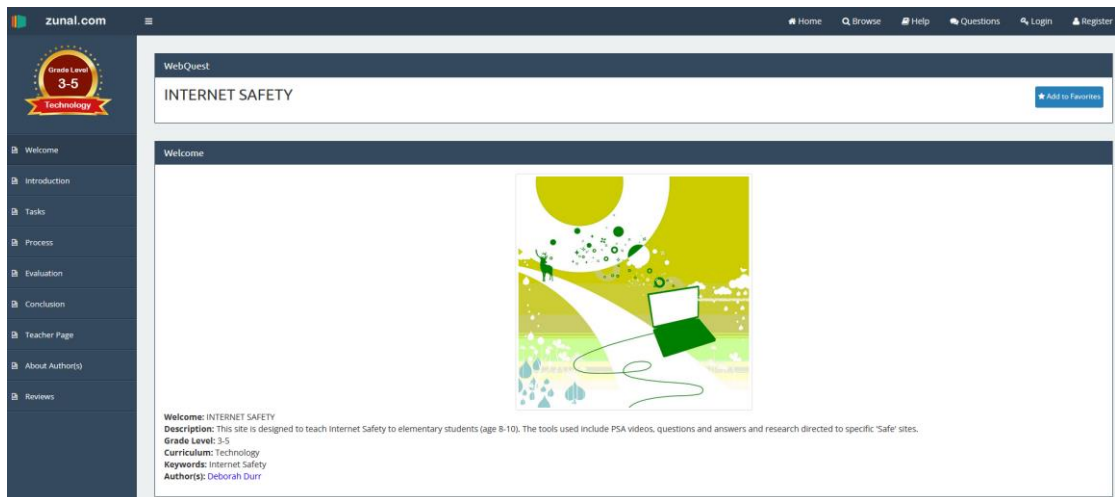
Ένα παράδειγμα συνεργατικού εργαλείου είναι το Synergo το οποίο επιτρέπει τη συνεργατική σχεδίαση διαγραμμάτων από πολλούς χρήστες. Μέσα από το περιβάλλον της εφαρμογής ο εκπαιδευτής μπορεί να παρακολουθήσει την πρόοδο των μαθητών, ενώ οι μαθητές μαθαίνουν μέσα από την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές τους. Το εργαλείο είναι άμεσα συνδεδεμένο με τη διδασκαλία πληροφορικής καθώς υποστηρίζει τη δημιουργία διαγραμμάτων ροής, οντοτήτων-συσχετίσεων, ροής δεδομένων αλλά και εννοιολογικών χαρτών [34].

Οι ιστοεξερευνήσεις αποτελούν ένα διδακτικό εργαλείο που ακολουθεί τη θεωρία οικοδόμησης γνώσης. Βασίζεται σε ένα σενάριο κατευθυνόμενης διερεύνησης εννοιών στο διαδίκτυο και ειδικότερα στον παγκόσμιο ιστό (www). Το περιβάλλον ιστοσελίδας που εμφανίζεται στον καθηγητή είναι διαφορετικό από αυτό των μαθητών, παρέχοντάς

του οδηγίες για την εφαρμογή της διαδικασίας [8]. Οι μαθητές μέσα από συγκεκριμένες αποστολές καθοδηγούνται για την ανάπτυξη των επιθυμητών δεξιοτήτων. Η σελίδα του μαθητή περιλαμβάνει τις εξής επιλογές:

- Εισαγωγή
- Στόχος
- Αποστολές
- Διαδικασία
- Αξιολόγηση
- Συμπέρασμα
- Αναφορές

Η εισαγωγή ορίζει το πλαίσιο μέσα στο οποίο θα εξελιχθεί η ιστοεξερεύνηση, παρέχει γενικές πληροφορίες και έχει σα σκοπό να τραβήξει την προσοχή του μαθητή. Ο στόχος της δραστηριότητας μπορεί να περιλαμβάνεται στην εισαγωγή ή σε ιδιαίτερη σελίδα. Οι αποστολές αποτελούν μια περιγραφή εργασιών που πρέπει να εκτελέσουν οι μαθητές ατομικά ή ομαδικά προκειμένου να επιτύχουν τα μαθησιακά αποτελέσματα. Ειδικότερα περιγράφονται τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία και πηγές καθώς και τα αναμενόμενα προϊόντα. Στη σελίδα της διαδικασίας περιγράφονται βήμα-βήμα οι ενέργειες που πρέπει να εκτελέσει κάθε μαθητής ή ομάδα μαθητών για την εκτέλεση των αποστολών. Στη σελίδα αξιολόγησης περιγράφεται ο τρόπος και τα κριτήρια αξιολόγησης. Μια ενδεδειγμένη μέθοδος αξιολόγησης είναι η περιγραφική όπου παρέχεται ένας πίνακας με κριτήρια αξιολόγησης κάθε ένα από τα οποία έχει διαφορετική βαρύτητα στην τελική επίδοση του μαθητή, ενώ για διαφορετικά εύρη στην κλίμακα βαθμολογίας παρέχονται με περιγραφικό τρόπο τα αναμενόμενα αποτελέσματα επίδοσης των μαθητών. Ένα παράδειγμα ιστοεξερεύνησης φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 1 Ιστοεξερεύνηση για την Ασφάλεια στο Διαδίκτυο [35]

Η σελίδα του καθηγητή εκτός από τα περιεχόμενα της σελίδας του μαθητή περιλαμβάνει πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο έχει δομηθεί το υλικό και οδηγίες για τη χρήση του εργαλείου στο πλαίσιο της διδασκαλίας του συγκεκριμένου διδακτικού αντικείμενου που αφορά.

Ο εντοπισμός του κατάλληλου υλικού για κάθε διδακτικό αντικείμενο είναι συχνά μια επίπονη και χρονοβόρα διαδικασία καθώς πολλές φορές τα αποτελέσματα των μηχανών αναζήτησης εντοπίζουν υλικό που είναι διαθέσιμο σε πολλαπλές πηγές ή υλικό που δεν είναι κατάλληλο για τις συγκεκριμένες ανάγκες κάθε αναζήτησης. Το συγκεκριμένο πρόβλημα οδήγησε στην ανάπτυξη της τρίτης γενιάς του παγκόσμιου ιστού (Web 3.0) που ονομάζεται και σημασιολογικός ιστός. Μέσω της κατάλληλης σήμανσης του υλικού που ανεβαίνει στο σημασιολογικό ιστό, γίνεται εφικτή η αλληλεπίδραση των ιστοσελίδων ώστε το περιεχόμενό τους να δομείται με δυναμικό τρόπο ανάλογα με τις απαιτήσεις (κριτήρια αναζήτησης) του χρήστη. Ο σημασιολογικός ιστός δεν αποτελεί έναν νέο παγκόσμιο ιστό αλλά μια βελτίωση στον τρόπο δόμησης του περιεχομένου του ώστε να είναι εκμεταλλεύσιμο από λογισμικό το οποίο θα μπορεί να δημιουργεί νοήματα από το διαθέσιμο υλικό. Το κύριο χαρακτηριστικό του σημασιολογικού ιστού που παρέχει νέες δυνατότητες στην εκπαίδευση είναι οι λεγόμενοι «ευφυείς» πράκτορες οι οποίοι είναι λογισμικό που παρεμβάλλεται μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου υποβοηθώντας την αναζήτηση, επιλογή, ταξινόμηση και παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού που αντλούν από διαφορετικές πηγές του διαδικτύου [36]. Με αυτό τον τρόπο το εκπαιδευτικό υλικό δομείται σύμφωνα με τις εξειδικευμένες ανάγκες του χρήστη και δεν αποτελεί υλικό που έχει προετοιμαστεί από πριν. Στο ίδιο πλαίσιο μπορούν να λειτουργήσουν και τα

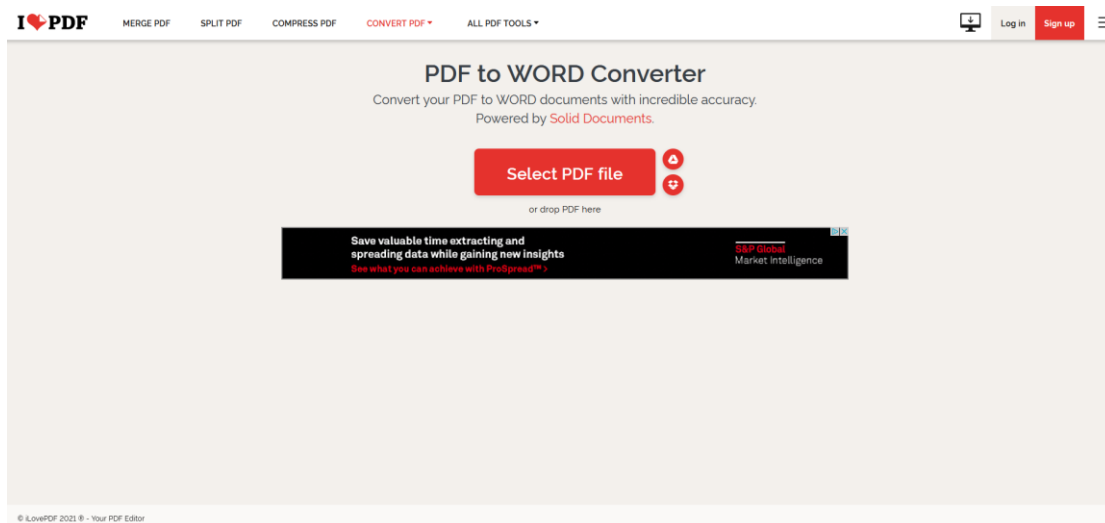
εκπαιδευτικά παιχνίδια όπου μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον ένας παιδαγωγικός πράκτορας μπορεί να καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο σε συγκεκριμένα εκπαιδευτικά αντικείμενα που έχει καθορίσει ο εκπαιδευτής.

4. Υλοποίηση Διαδραστικού Βιβλίου για το Μάθημα «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών» στη Β΄ τάξη του ΕΠΑΛ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται βήμα-βήμα η διαδικασία μετατροπής του βιβλίου της Β΄ Τάξης των ΕΠΑΛ σε διαδραστικό. Για την υλοποίηση χρησιμοποιήθηκε μια πληθώρα υλικού από διάφορες πηγές. Κύρια πηγή υλικού αποτέλεσε το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) και το ψηφιακό αποθετήριο «Φωτόδεντρο» του ΥΠΑΙΔ, ενώ ανακτήθηκε χρήσιμο διδακτικό υλικό από γενικές πηγές του διαδικτύου. Διαπιστώθηκε ότι μέρος του υπάρχοντος υλικού του αποθετηρίου Φωτόδεντρο δεν είναι λειτουργικό λόγω του ότι βασιζόταν στην τεχνολογία Flash η οποία δεν υποστηρίζεται πλέον από την κατασκευάστρια εταιρία και τους σύγχρονους φυλλομετρητές ιστού. Για την αντιμετώπιση της συγκεκριμένης αδυναμίας αναζητήθηκε υλικό που βασίζεται σε νεότερες τεχνολογίες προγραμματισμού.

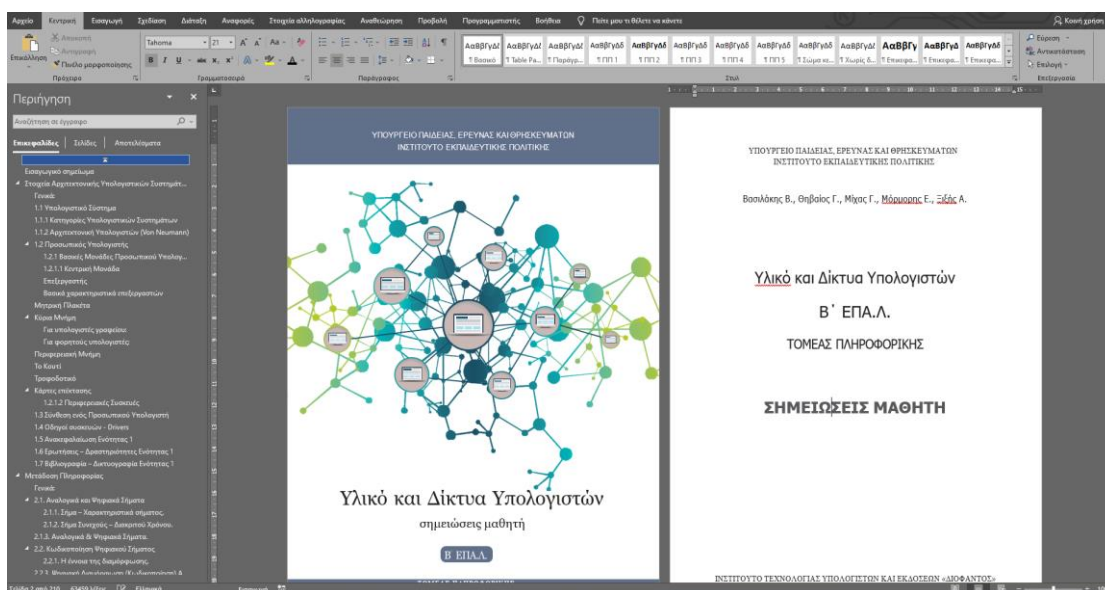
4.1 Επεξεργασία Διδακτικού Υλικού

Το βιβλίο «ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ» είναι διαθέσιμο σε μορφή pdf από το ψηφιακό αποθετήριο «Φωτόδεντρο Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία» [37] του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων. Για την ευκολότερη επεξεργασία του βιβλίου επιλέχθηκε η μετατροπή του αρχείου σε επεξεργάσιμη μορφή .docx. Για τη μετατροπή επιλέχθηκε δωρεάν υπηρεσία μετατροπής αρχείων pdf σε αρχεία word (https://www.ilovepdf.com/pdf_to_word). Η διαδικασία μετατροπής είναι πολύ απλή, ο χρήστης επιλέγει το αρχείο που θέλει να μετατρέψει από τον υπολογιστή του, ή εναλλακτικά το εναποθέτει επάνω στο παράθυρο του φυλλομετρητή ιστού με μεταφορά και απόθεση και το αρχείο μετατρέπεται σε μορφή docx την οποία ο χρήστης μπορεί στη συνέχεια να μεταφορτώσει στον υπολογιστή του.



Εικόνα 2 Εργαλείο μετατροπής pdf σε word

Κατά τη μετατροπή το αρχείο word που δημιουργείται έχει τις επικεφαλίδες των ενότητων και υποενότητων, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν κατά τη δημοσίευση του διαδραστικού βιβλίου για την ευκολότερη πλοήγηση του χρήστη.



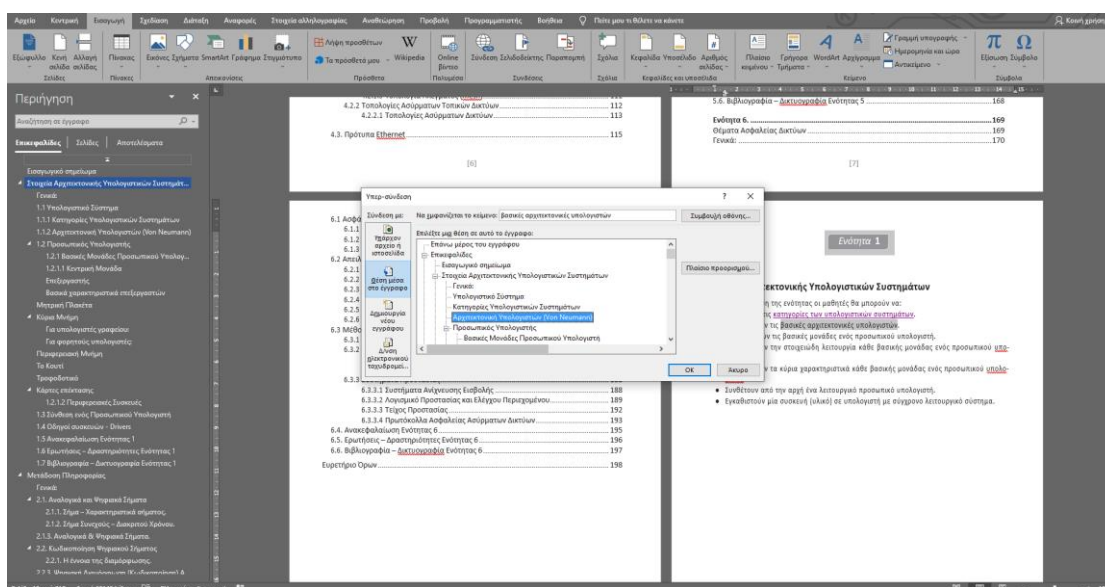
Εικόνα 3 Περιβάλλον Επεξεργασίας Διαδραστικού Βιβλίου

4.2 Προσθήκη Διαδραστικών Λειτουργιών

4.2.1 Ενότητα 1: Στοιχεία Αρχιτεκτονικής Υπολογιστικών Συστημάτων

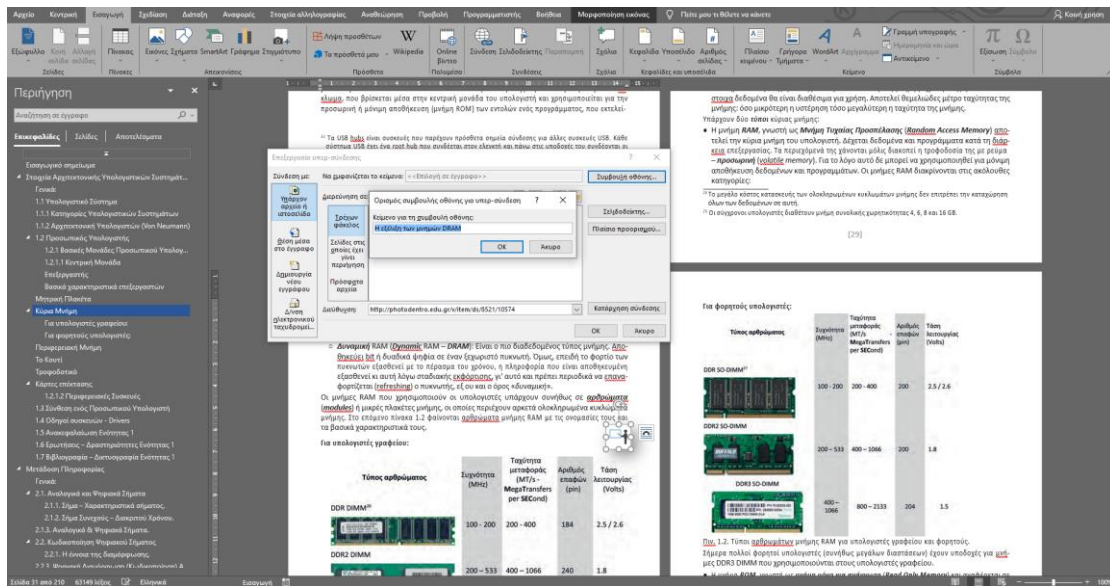
Μια ευκολία που παρέχουν τα διαδραστικά βιβλία είναι η πλοήγηση σε διάφορα τμήματα του βιβλίου μέσω υπερσυνδέσμων. Στην πρώτη σελίδα κάθε ενότητας του βιβλίου εμφανίζονται οι διδακτικοί στόχοι και γίνεται αναφορά στις σχετικές υποενότητες. Με την προσθήκη υπερσυνδέσμων είναι δυνατή η απευθείας μετάβαση

του χρήστη στην αντίστοιχη υποενότητα. Για την υλοποίηση της συγκεκριμένης λειτουργίας μαρκάρουμε με το ποντίκι το τμήμα του κειμένου που μας ενδιαφέρει και από την καρτέλα «Εισαγωγή» της εφαρμογής επιλέγεται το εικονίδιο «Σύνδεση». Στο παράθυρο που ανοίγει επιλέγουμε στο αριστερό μέρος το εικονίδιο «Θέση μέσα στο έγγραφο» και στο δεξί τμήμα του παραθύρου εμφανίζεται η δομή των επικεφαλίδων του εγγράφου. Επιλέγουμε την υποενότητα στην οποία θέλουμε να παραπέμπει ο σύνδεσμος και πατάμε OK. Με ανάλογο τρόπο μπορούμε να δημιουργήσουμε υπερσυνδέσμους σε συγκεκριμένη σελίδα του βιβλίου ή σε εξωτερικές πηγές όπως ιστοσελίδες όπως θα δούμε στη συνέχεια.



Εικόνα 4 Δημιουργία υπερσυνδέσμου σε υποενότητα

Το ψηφιακό αποθετήριο «Φωτόδεντρο» εκτός από βιβλία σε ψηφιακή μορφή περιέχει και διαδραστικό διδακτικό υλικό. Για τις ανάγκες της διατριβής εντοπίστηκε διαδραστικό υλικό που αφορά την ύλη της κάθε ενότητας και τοποθετήθηκε σε κατάλληλα σημεία εντός του κειμένου με τη μορφή υπερσυνδέσμου.

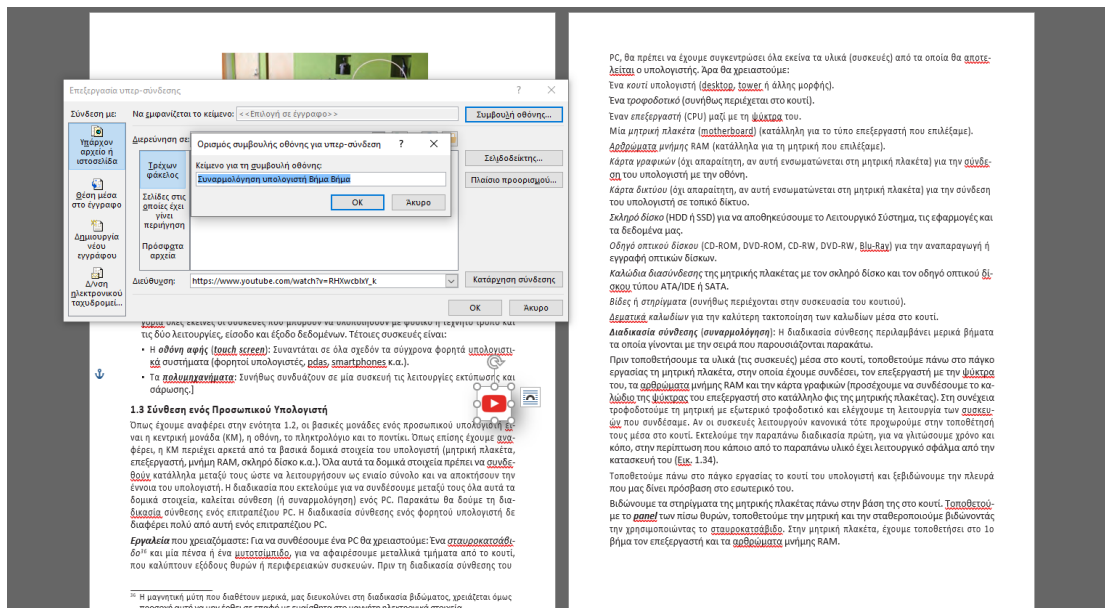


Εικόνα 5 Δημιουργία υπερσυνδέσμου σε διαδραστικό υλικό για τις μνήμες DRAM

Στην υποενότητα του βιβλίου που αναφέρεται στην κύρια μνήμη του ηλεκτρονικού υπολογιστή γίνεται αναφορά στη Δυναμική RAM (DRAM). Προκειμένου να γίνει παραπομπή σε διαδραστικό υλικό σχετικά με την εξέλιξη των μνημών DRAM εισάχθηκε στη συγκεκριμένη σελίδα ένα εικονίδιο με τη μορφή εικόνας. Στη συνέχεια από το εργαλείο εισαγωγής συνδέσμου έγινε εισαγωγή συνδέσμου στο url της σελίδας του «Φωτόδεντρου» που περιλαμβάνει το συγκεκριμένο υλικό. Επιπλέον πατώντας το κουμπί «Συμβουλή θόνης...» μπορούμε να εισάγουμε πληροφοριακό κείμενο που θα εμφανίζεται πάνω από το εικονίδιο όταν πλησιάζει ο κέρσορας του ποντικιού.

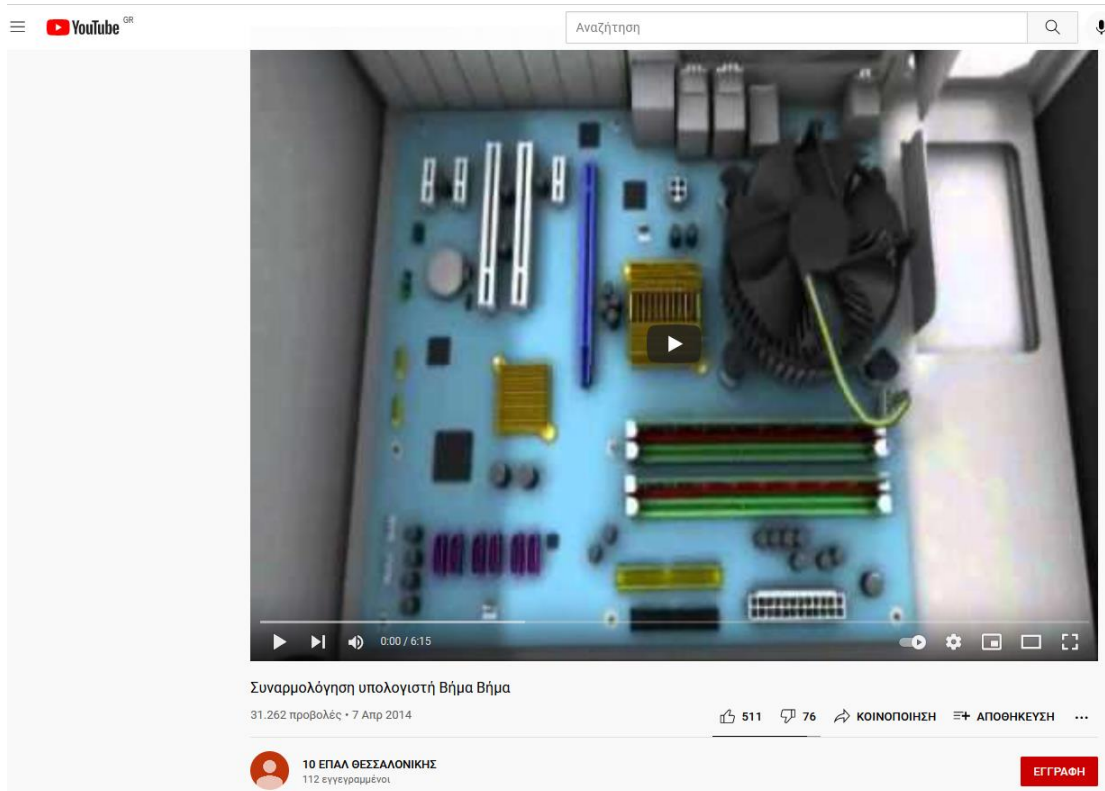


Εικόνα 6 Διαδραστικό υλικό «Η εξέλιξη των μνημών DRAM» [38]



Εικόνα 7 Δημιουργία υπερσυνδέσμου σε διαδραστικό υλικό για τη συναρμολόγηση υπολογιστή

Πλήθος διδακτικού υλικού σε μορφή βίντεο μπορεί να ανευρεθεί σε ιστοσελίδες όπως το Youtube. Εκτός από εκπαιδευτικούς και επαγγελματίες πληροφορικής, στη συγκεκριμένη ιστοσελίδα εντοπίζεται υλικό που έχουν δημιουργήσει οι μαθητές των ΕΠΑΛ. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το 10^ο ΕΠΑΛ Θεσσαλονίκης το οποίο έχει δημιουργήσει εκπαιδευτικό βίντεο για τη σειρά συναρμολόγησης του υλικού ενός προσωπικού υπολογιστή [39]. Με την ίδια διαδικασία που αναφέρθηκε παραπάνω, προστέθηκε εικονίδιο που ανακατευθύνει το χρήστη στο συγκεκριμένο διδακτικό υλικό.



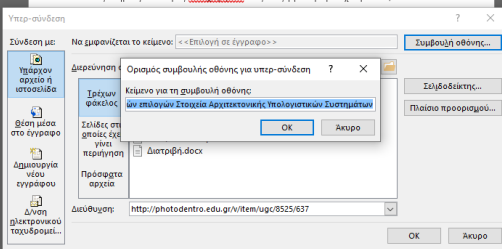
Εικόνα 8 Διαδραστικό υλικό «Συναρμολόγηση υπολογιστή Βήμα - Βήμα» [39]

Τα διαδραστικά ερωτηματολόγια είναι ένας πολύ εύκολος τρόπος οι μαθητές να ελέγξουν τις γνώσεις τους για ένα αντικείμενο. Στο τέλος κάθε ενότητας του βιβλίου παρέχονται ερωτήσεις και δραστηριότητες. Για τη βελτίωση του βιβλίου προστέθηκαν διαδραστικά ερωτηματολόγια. Στο αποθετήριο «Φωτόδεντρο» εντοπίστηκε ερωτηματολόγιο πολλαπλών επιλογών για την αρχιτεκτονική υπολογιστών [40]. Στο τέλος της ενότητας «1.6 Ερωτήσεις – Δραστηριότητες Ενότητας 1» προστέθηκε περιγραφικό κείμενο για το ερωτηματολόγιο και αντίστοιχο εικονίδιο με σύνδεσμο στην ιστοσελίδα του ερωτηματολογίου με τη διαδικασία που αναλύθηκε παραπάνω.

υπολογιστή οι εργαστήρια πληροφορικής, όπως αυτά φαίνονται από το γραφικό **βιβλίου** λειτουργικού συστήματος που είναι εγκατεστημένο.

14. Γιατί ένας επεξεργαστής με μεγάλη συχνότητα λειτουργίας είναι δυνατό να είναι πιο αργός από έναν επεξεργαστή με μικρότερη συχνότητα λειτουργίας;

15. Πως επηρεάζει το εύρος **καταχωρητών** ενός επεξεργαστή την ταχύτητά του;



[52]

39. Ποιες τύπους διασύνδεσης περιφερειακών συσκευών αποθήκευσης με τη μητρική πλακέτα γνωρίζετε; Ποια είναι η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων του καθενός;

40. Συγκρίνετε ένα εσωτερικό με ένα εξωτερικό σκληρό δίσκο και περιγράψτε τις ομοιότητες και διαφορές τους.

41. Ποια πλεονεκτήματα και ποια μειονεκτήματα σε σχέση με άλλες μονάδες αποθήκευσης, παρουσιάζει η μνήμη Flash;

42. Ποιο τύπο κωπυύ υπολογιστή χρησιμοποιούμε σήμερα περισσότερο;

43. Ποια είναι η βασική λειτουργία του τροφοδοτικού; Ποια είναι η ονομαστική ισχύς του **τροφοδοτικού** του υπολογιστή στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής;

44. Ονομάστε τις κυριότερες κάρτες επέκτασης που υπάρχουν σε ένα PC;

45. Ποιο πρότυπο διασύνδεσης καρτών επέκτασης χρησιμοποιούν σήμερα οι κάρτες γραφικών;


46. Να ονομάσετε περιφερειακές συσκευές εισόδου και εξόδου δεδομένων.

47. Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά των εκτυπωτών;

48. Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά των οθονών;

49. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ των οθονών υγρών κρυστάλλων TFT και LED;

50. Τι περιγράφεται το βήματα της σύνθεσης (συναρμολόγησης) ενός PC.




Λοσκη πολλοπλων επιλογων στοιχεια αρχιτεκτονικης υπολογιστικων συστημων

[53]

1.7 Βιβλιογραφία - Δικτυογραφία Ενότητας 1

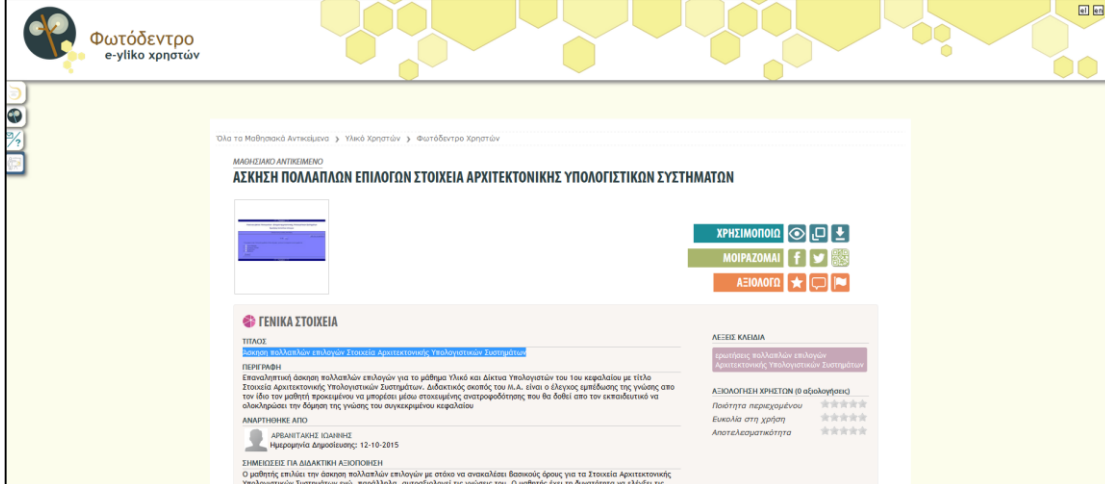
- Η. **Αυλιτάκης**, *Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών*, Τόμος Α', Σχολή Θετικών **Επιστημών** και Τεχνολογίας, ΕΑΠ, Πάτρα 2000.
- **Στ. Παπακώνας, Ν. Χασιώτης**, *Βασικές Δεξιότητες στις ΤΠΕ*, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο - ΕΑΠ, Αθήνα 2007.
- Γ. Παπακωνσταντίνου, Π. Τσανάκας, Ν. Καζύρης, Α. Μανουσόπουλος, Π. Ματτάκος, *Τεχνολογία Υπολογιστικών Συστημάτων και Λειτουργικά Συστήματα*, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα 1999.
- Κ. **Πελακίδης**, Ι. Βογιατζής, **Στ. Κουβάδας**, Χρ. Μελέτης, Π. Μπουγάς, Ι. Σιφνιώτης, *Υπολογιστών*, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα 2000.
- **David Arfson, Ken Quamme**, *IT Essentials: PC Hardware and Software Companion Guide*, Third Edition, Cisco Press, 2008.
- **Mike Rilev**, *Build an Awesome PC. Fast Steps to Construct the Machine You Need*, 2014 Edition.

1.8 Εκπαιδευτικό Λογισμικό



Δ.Ε.Λ.Υ.Σ. : Διαδραστικό εκπαιδευτικό λογισμικό για Υπολογιστικά Συστήματα. Περιλαμβάνει μεταξύ άλλων μακροκομους διερεύνησης των τμημάτων ενός Η/Υ και της λειτουργίας του

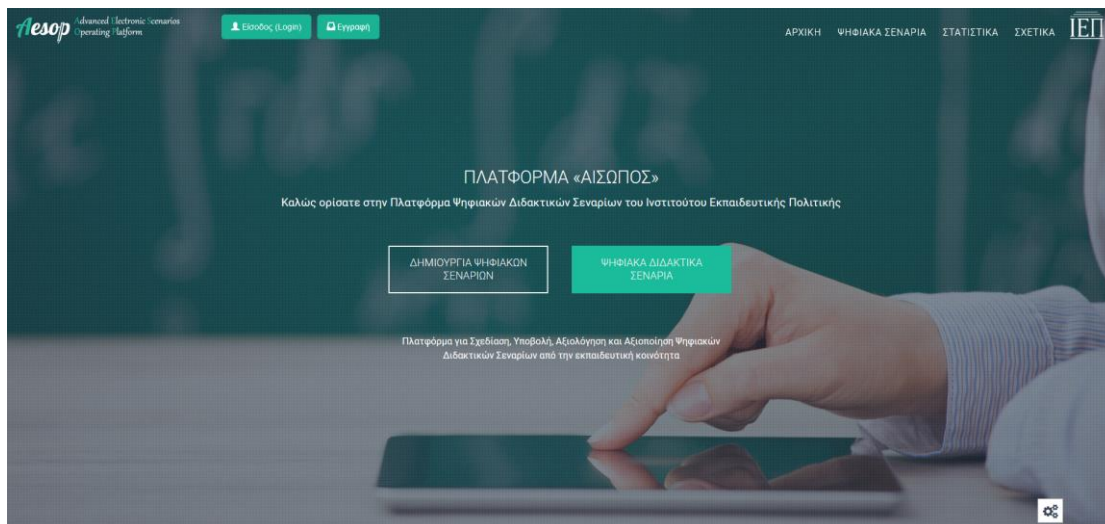
Εικόνα 9 Δημιουργία υπερσυνδέσμου σε ερωτηματολόγιο για την αρχιτεκτονική υπολογιστών



Εικόνα 10 Διαδραστικό ερωτηματολόγιο για την Αρχιτεκτονική Υπολογιστών [40]

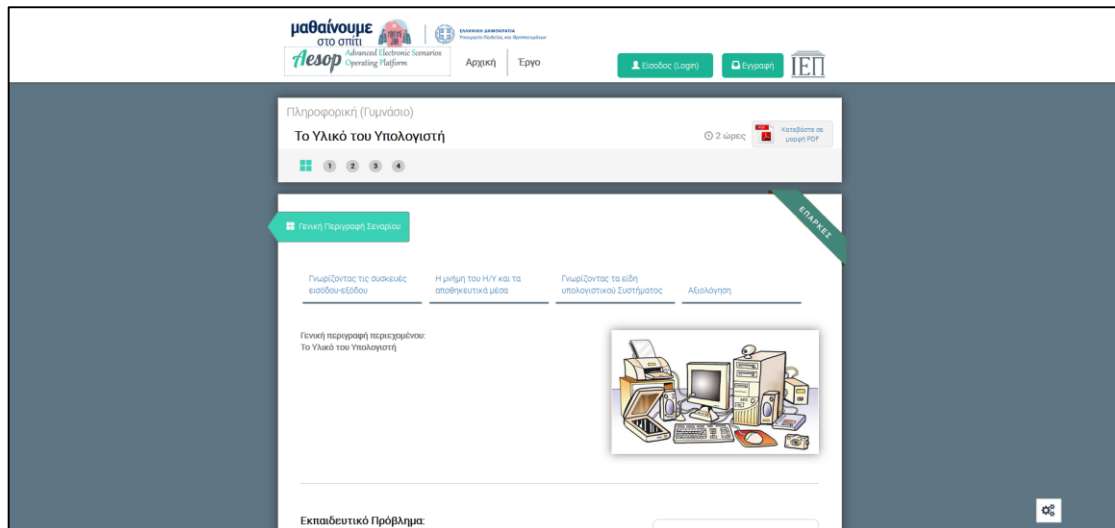
Στη συνέχεια επιλέχθηκε η προσθήκη ενός εκπαιδευτικού σεναρίου σχετικά με το υλικό του υπολογιστή. Επιλέχθηκε η χρήση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου από την πλατφόρμα «Αίσωπος» του ΙΕΠ η οποία αναπτύχθηκε ως ένα ολοκληρωμένο εργαλείο ανάπτυξης, αξιολόγησης και παρουσίασης ψηφιακών διαδραστικών διδακτικών σεναρίων. Η πλατφόρμα παρέχει λεπτομερείς οδηγίες χρήσης του εργαλείου, καθώς και μια αναλυτική μεθοδολογία ανάπτυξης ψηφιακών διδακτικών σεναρίων προσανατολισμένη μάλιστα σε κάθε κατηγορία μαθημάτων. Ειδικότερα για τα μαθήματα Πληροφορικής παρέχονται κατευθύνσεις για τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων λογισμικού για την ανάπτυξη υλικού. Ένα ενδιαφέρον στοιχείο της συγκεκριμένης πλατφόρμας είναι ότι παρέχει στοιχεία για την ποιότητα του εκπαιδευτικού υλικού. Ειδικότερα τα ψηφιακά διδακτικά σενάρια που είναι διαθέσιμα

μέσα από την πλατφόρμα έχουν κατηγοριοποιηθεί σε τρεις κατηγορίες: βέλτιστα, επαρκή και υποδειγματικά. Η αξιολόγηση διευκολύνει την επιλογή του καταλληλότερου υλικού ειδικά σε διδακτικά αντικείμενα όπου εμφανίζεται πληθώρα υλικού με παρόμοια χαρακτηριστικά.



Εικόνα 11 Πλατφόρμα Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» [41]

Το διδακτικό σενάριο που χρησιμοποιήθηκε αφορά το «Υλικό του Υπολογιστή» [42] και έχει όλα τα χαρακτηριστικά των διδακτικών σεναρίων που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Συγκεκριμένα παρέχονται πληροφοριακά στοιχεία όσον αφορά το βαθμό δυσκολίας, τη θεματική ενότητα, τον τύπο διαδραστικότητας και την προτεινόμενη ηλικιακή ομάδα. Ακολουθεί η ανάλυση των φάσεων του σεναρίου μαζί με εκτίμηση του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση κάθε φάσης. Σε κάθε φάση του σεναρίου ο μαθητής πρέπει να εκτελέσει μια σειρά από δραστηριότητες με τη μορφή φύλλων εργασίας, διαδραστικών ερωτήσεων, παρακολούθησης εκπαιδευτικών βίντεο. Στην τελευταία φάση της δραστηριότητας υπάρχει η αξιολόγηση με τη μορφή φύλλων εργασίας αλλά και διαδραστικού σταυρόλεξου. Στο συγκεκριμένο σταυρόλεξο επιλέχθηκε επιπλέον να προστεθεί στις ερωτήσεις της συγκεκριμένης ενότητας ως ανεξάρτητη δραστηριότητα.



Εικόνα 12 Διδακτικό Σενάριο «Το Υλικό του Υπολογιστή» [42]

Το σταυρόλεξο «Το Υλικό του Υπολογιστή» [43] που συμπεριλαμβάνεται στη φάση αξιολόγησης του προηγούμενου εκπαιδευτικού σεναρίου, προστέθηκε επιπλέον σαν ανεξάρτητη δραστηριότητα στη συγκεκριμένη ενότητα. Με τη βοήθεια του σταυρόλεξου ο μαθητής είναι σε θέση να ανακαλέσει τις βασικές έννοιες που σχετίζονται με το υλικό του υπολογιστή και να αξιολογήσει τις γνώσεις του. Η λειτουργία του σταυρόλεξου είναι διαδραστική καθώς ο χρήστης επιλέγει επάνω στο παράθυρο το νούμερο που θέλει να συμπληρώσει και εμφανίζεται ένα πεδίο εισαγωγής κειμένου. Ο μαθητής μπορεί να ζητήσει βοήθεια πατώντας το σχετικό πλήκτρο με το οποίο του εμφανίζονται ένα-ένα τα γράμματα που πρέπει να συμπληρώσει. Σε οποιαδήποτε φάση της συμπλήρωσης ο χρήστης μπορεί να ελέγξει τις απαντήσεις του, ενώ για τη συμπλήρωση του σταυρόλεξου δίνεται και ο χρονικός περιορισμός των 10 λεπτών που εμφανίζεται με τη μορφή χρονομέτρου στο πάνω μέρος του παραθύρου της εφαρμογής.



Εικόνα 13 Σταυρόλεξο «Το Υλικό του Υπολογιστή» [43]

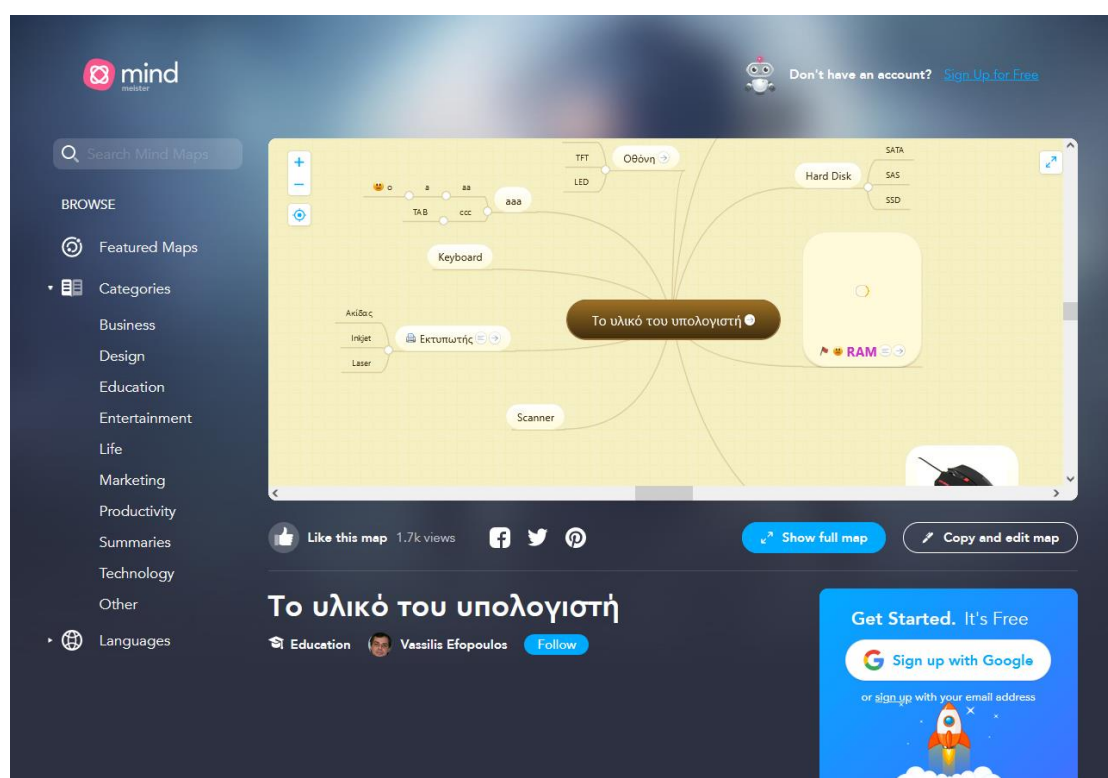
Για να επιδειχθεί η πληθώρα εναλλακτικών εργαλείων επιλέχθηκε να προστεθεί μια ακόμα δραστηριότητα με τη μορφή εικονόλεξου. Πρόκειται για ένα σταυρόλεξο εμπλουτισμένο με εικόνες. Για τις ανάγκες της εργασίας επιλέχθηκε το εικονόλεξο «Το Υλικό του Υπολογιστή» [44]. Το συγκεκριμένο υλικό παρέχει τις ίδιες λειτουργίες με το σταυρόλεξο που παρουσιάστηκε παραπάνω με τη διαφορά ότι αντί για την περιγραφή του ορισμού της ζητούμενης, εμφανίζεται μια φωτογραφία αντικειμένου.



Εικόνα 14 Εικονόλεξο «Το Υλικό του Υπολογιστή» [44]

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο η εννοιολογική χαρτογράφηση αποτελεί μια από τις σημαντικές διδακτικές τεχνικές της πληροφορικής. Για το διδακτικό αντικείμενο της συγκεκριμένης ενότητας αναζητήθηκε ένας εννοιολογικός χάρτης που να πραγματεύεται τα θέματα του υλικού του υπολογιστή. Επιλέχθηκε ο διαδραστικός εννοιολογικός χάρτης «Το υλικό του υπολογιστή» [45] που έχει αναπτυχθεί από εκπαιδευτικό στη διαδικτυακή πλατφόρμα Mindmeister. Η

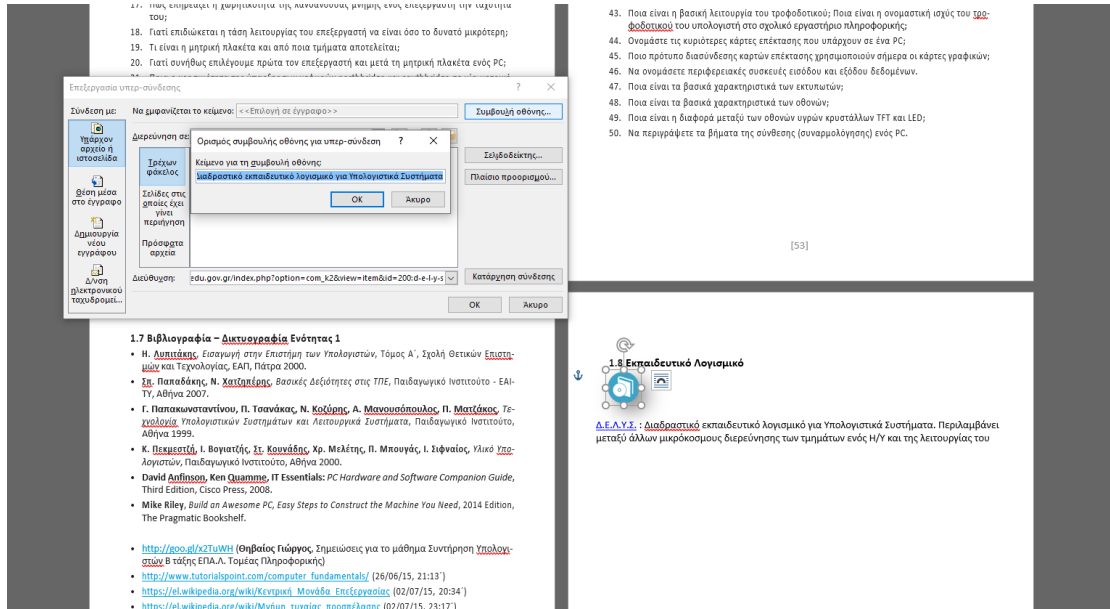
συγκεκριμένη πλατφόρμα παρέχει ένα δωρεάν εργαλείο με το οποίο είναι δυνατή η δημιουργία, παρουσίαση και διαμοιρασμός εννοιολογικών χαρτών μέσα από ένα φυλλομετρητή ιστού. Οι εννοιολογικοί χάρτες είναι προσβάσιμοι από όλες τις συσκευές σταθερές και κινητές ανεξαρτήτως λειτουργικού συστήματος. Τα διαδραστικά στοιχεία που έχει ο εννοιολογικός χάρτης είναι η δυνατότητα προσθήκης εικόνων και βίντεο στις επιμέρους έννοιες, η δυνατότητα επισύναψης αρχείων, η εξαγωγή των χαρτών σε μορφή αρχείου και η περιήγηση στα περιεχόμενα του εννοιολογικού χάρτη με εναλλαγή στα διάφορα σημεία του με το πάτημα ενός κουμπιού.



Εικόνα 15 Εννοιολογικός Χάρτης «Το Υλικό του Υπολογιστή» [45]

Εκτός από το διαδραστικό υλικό που είναι διαθέσιμο μέσω διαδικτύου, υπάρχει διαθέσιμο εκπαιδευτικό λογισμικό που εκτελείται αυτόνομα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του χρήστη. Παράδειγμα αποτελεί το Διαδραστικό εκπαιδευτικό λογισμικό για Υπολογιστικά Συστήματα (Δ.Ε.Λ.Υ.Σ.) [46]. Πρόκειται για ένα λογισμικό το οποίο περιλαμβάνει μικρόκοσμοι μέσα από τους οποίους ο χρήστης μπορεί να γνωρίσει διδακτικά αντικείμενα. Το υλικό που αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη ενότητα του βιβλίου περιλαμβάνει ένα μικρόκοσμο διερεύνησης των τμημάτων από τα οποία αποτελείται ένας Η/Υ και της λειτουργίας τους και ένα μικρόκοσμο που διερευνά τη λειτουργία των Η/Υ και περιλαμβάνει ένα τμήμα σχετικό με την εκκίνηση ενός Η/Υ.

Κρίθηκε σκόπιμο να δημιουργηθεί μια επιπλέον υποενότητα με τίτλο «Εκπαιδευτικό Λογισμικό» στην οποία προστέθηκε ένα σύντομο κείμενο για το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό καθώς και ο σύνδεσμος στη σελίδα μεταφόρτωσης του λογισμικού.



Εικόνα 16 Δημιουργία υπερσυνδέσμου σε εκπαιδευτικό λογισμικό για τη λειτουργία του υπολογιστή



Εικόνα 17 Σελίδα μεταφόρτωσης εκπαιδευτικού λογισμικού Δ.Ε.Λ.Υ.Σ. [46]

4.2.2 Ενότητα 2: Μετάδοση Πληροφορίας

Στη 2^η ενότητα που πραγματεύεται τα θέματα μετάδοσης πληροφορίας επιλέχθηκε η προσθήκη ενός διδακτικού σεναρίου. Για τις ανάγκες της εργασίας επιλέχθηκε το εκπαιδευτικό σενάριο «Χωρητικότητα καναλιού χωρίς θόρυβο» [47]. Για την υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου οι μαθητές χρησιμοποιούν το εκπαιδευτικό λογισμικό Modellus μέσω του οποίου μπορούν να παρατηρήσουν τα χαρακτηριστικά μιας μετάδοσης δεδομένων σε ένα δίκτυο. Ένα μειονέκτημα του συγκεκριμένου διδακτικού σεναρίου είναι ότι δεν μπορεί να υλοποιηθεί εξ ολοκλήρου μέσα από τον φυλλομετρητή ιστού, αλλά απαιτείται η εγκατάσταση στον υπολογιστή του κάθε μαθητή του εξειδικευμένου λογισμικού Modellus. Αφενός η εγκατάσταση του λογισμικού αποτελεί μειονέκτημα καθώς απαιτεί περισσότερους πόρους από το χρήστη, αφετέρου όμως το εξειδικευμένο λογισμικό μπορεί κατά κανόνα να προσφέρει περισσότερες δυνατότητες και λειτουργίες από ότι μια δυναμική ιστοσελίδα.

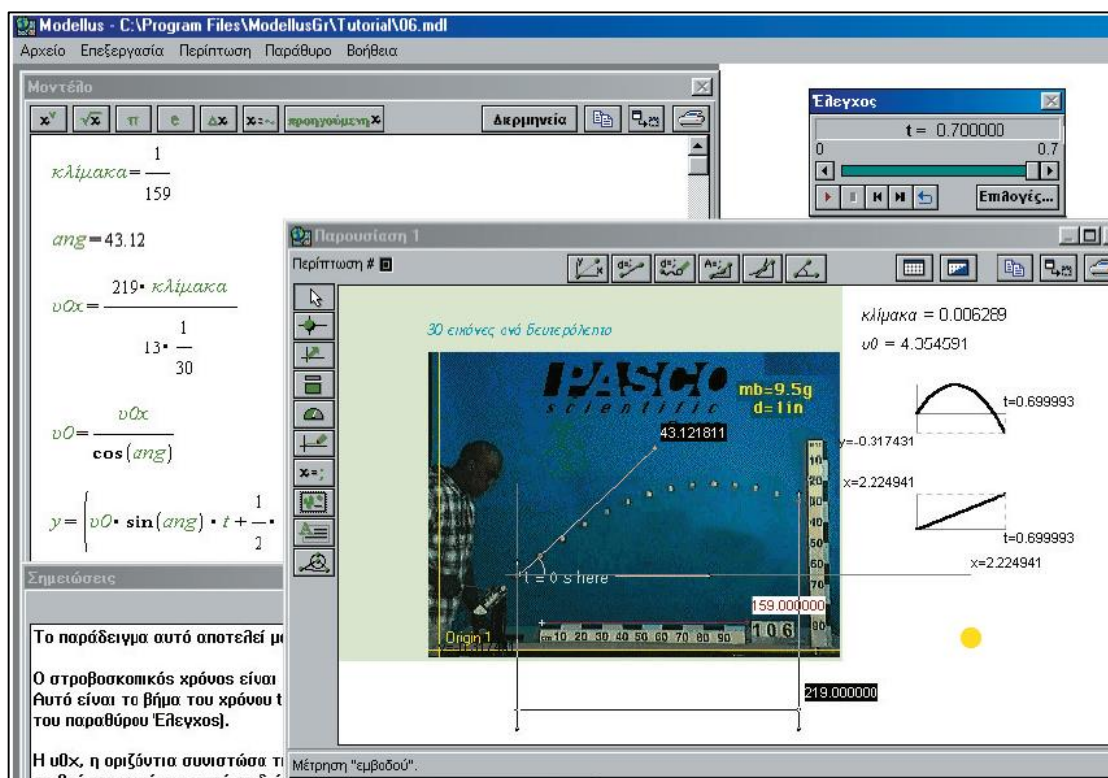
The screenshot shows the interface of the educational software 'Modellus'. At the top, there is a navigation menu with the following items: 2. Οδηγίες εκπαιδευτικού, 3. Αρχείο εργασίας, 4. Πρόσθετο υλικό, and 5. MODELLUS 2.5. Below the menu, there is a section titled 'Ενδεικτικά Στιγμιότυπα' (Indicative Snapshots) which contains three preview images:

- ΕΙΚΟΝΑ 1** Αρχείο εργασίας: A table with columns for 'Είδη φίλτρων', 'Απαιτούμενο σήματος', and 'Απαιτούμενη χωρητικότητα'. The table lists various filter types and their corresponding signal requirements and capacity needs.
- ΕΙΚΟΝΑ 2** Πρόσθετο υλικό: A diagram titled 'Διαμόρφωση φάσης 2 μεταποίσεων -PSK' showing a signal waveform with two bit rates (Bit rate 1 and Bit rate 2) and a phase shift. It includes a legend for '0' and '1' bit representations.
- ΕΙΚΟΝΑ 3** Πρόσθετο υλικό: A photograph of a 'Λειτουργομορφωτής (Modem)' (Modem) device.

Εικόνα 18 Διδακτικό Σενάριο «Χωρητικότητα καναλιού χωρίς θόρυβο» [47]

Το λογισμικό Modellus παρέχει ένα περιβάλλον εργασίας για την κατασκευή και διερεύνηση μαθηματικών μοντέλων με διαλογικό τρόπο. Είναι ένα εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην διδασκαλία διδακτικών αντικειμένων Μαθηματικών, Φυσικής, Χημείας, Οικονομικών και Βιολογίας. Γίνεται κατανοητό ότι πρόκειται για ένα λογισμικό γενικότερης χρήσης και δεν περιορίζεται στα αντικείμενα εκμάθησης της πληροφορικής. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται σαν εργαλείο στο πλαίσιο του συγκεκριμένου διδακτικού σεναρίου με την παροχή από το σενάριο ενός έτοιμου

μοντέλου με τη μορφή αρχείου εργασίας, με το οποίο πρέπει να αλληλεπιδράσουν οι μαθητές.

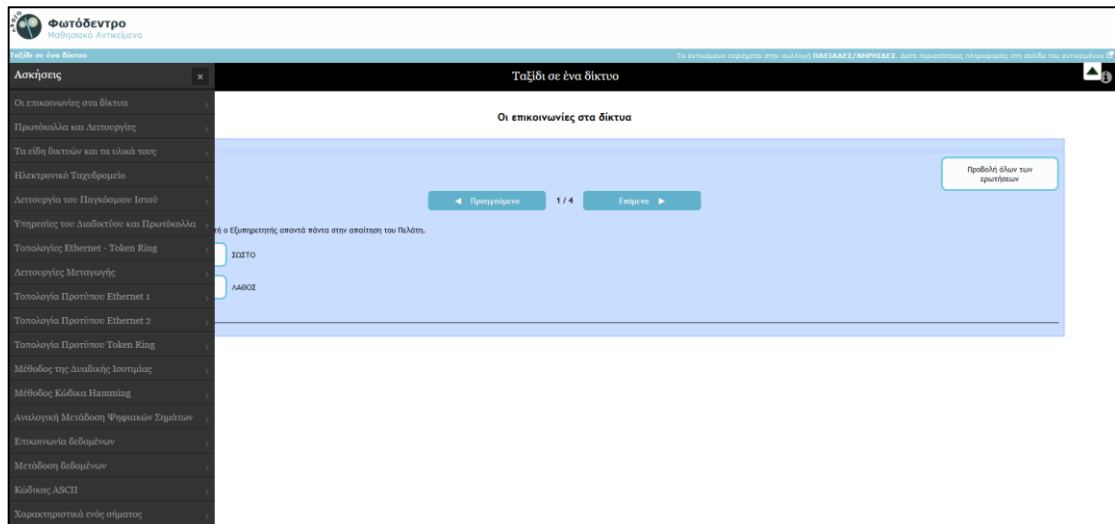


Εικόνα 19 Περιβάλλον Εργασίας Λογισμικού Modelling [48]

4.2.3 Ενότητα 3: Δίκτυα Η/Υ

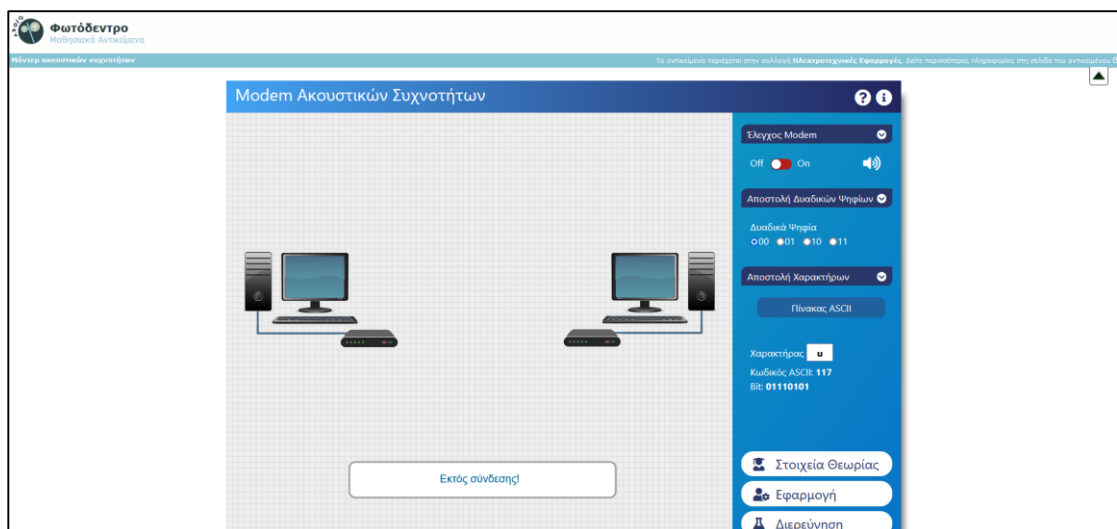
Στην 3^η ενότητα το βιβλίο περιλαμβάνει μια από τις λίγες συμμετοχικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στο υφιστάμενο διδακτικό υλικό και αφορά σε ένα παιχνίδι ρόλων όπου οι μαθητές χωρίζονται σε δύο ομάδες και υλοποιούν τα επίπεδα αρχιτεκτονικής δικτύου δύο κόμβων που θέλουν να επικοινωνήσουν.

Για τη βελτίωση του υλικού της συγκεκριμένης ενότητας αποφασίστηκε να προστεθούν δύο επιπλέον δραστηριότητες. Αρχικά προστέθηκε μια συλλογή ασκήσεων και κουίζ αξιολόγησης των μαθητών στα διδακτικά αντικείμενα της μετάδοσης δεδομένων και των τεχνολογιών δικτύων υπολογιστών με τίτλο «Ταξίδι σε ένα δίκτυο» [49]. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναθέσει στους μαθητές να απαντήσουν τις ερωτήσεις με σκοπό να ανακαλέσουν και να αξιολογήσουν τις γνώσεις τους στα συγκεκριμένα διδακτικά αντικείμενα. Σε περίπτωση επιλογής λάθος απάντησης ο μαθητής στο πλαίσιο ανατροφοδότησης λαμβάνει τη δικαιολόγηση για τη σωστή απάντηση.



Εικόνα 20 Συλλογή ασκήσεων-κουίζ αξιολόγησης «Ταξίδι σε ένα δίκτυο» [49]

Η δεύτερη διαδραστική δραστηριότητα που προστέθηκε στην 3η ενότητα είναι μια δραστηριότητα οπτικοποίησης και διερεύνησης της συσκευής του διαποδομορφωτή με τίτλο «Μόντεμ ακουστικών συχνοτήτων» [50]. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα βασίζεται στην προσέγγιση της διερευνητικής μάθησης, καθώς ο μαθητής μπορεί να πειραματιστεί στις λειτουργίες του μόντεμ σε ένα διαδραστικό γραφικό περιβάλλον καταλήγοντας σε συμπεράσματα για τον τρόπο λειτουργίας της συσκευής. Συγκεκριμένα μέσα από το περιβάλλον που εμφανίζεται ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την αποστολή αριθμητικών ψηφίων ή γραμμάτων του αλφαβήτου από τον ένα υπολογιστή στον άλλο και να παρατηρεί τη μορφή που παίρνουν τα σήματα σε κάθε στάδιο της διαδικασίας.



Εικόνα 21 Εκπαιδευτική Δραστηριότητα «Μόντεμ ακουστικών συχνοτήτων» [50]

4.2.4 Ενότητα 4: Τοπικά Δίκτυα Υπολογιστών

Στην 4^η ενότητα για την υποστήριξη της διδασκαλίας του αντικειμένου τοπολογίες δικτύων επιλέχθηκε η προσθήκη μιας προσομοίωσης. Επιλέχθηκε η προσομοίωση «Τοπολογίες Δικτύων» [51] στην οποία εμφανίζεται μια τρισδιάστατη απεικόνιση ενός τυπικού σχολικού εργαστηρίου υπολογιστών στο οποίο εμφανίζονται με γραφικό τρόπο οι βασικές τοπολογίες δικτύων. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα εικονικής περιήγησης στο εργαστήριο και αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον του εργαστηρίου με σκοπό να επιδειχθεί ο τρόπος διακίνησης των πακέτων σε κάθε είδος τοπολογίας.



Εικόνα 22 Προσομοίωση «Τοπολογίες Δικτύων» [51]

4.2.5 Ενότητα 5: Ενσύρματα και Ασύρματα Δίκτυα

Στην 5^η ενότητα οι περισσότερες ερωτήσεις – δραστηριότητες είναι περιγραφικού τύπου, εκτός από ορισμένες δραστηριότητες τύπου πρακτικής εξάσκησης στα θέματα δομημένης καλωδίωσης. Για το λόγο αυτό αποφασίστηκε να προστεθεί διαδραστικό υλικό τόσο εντός του κειμένου της ενότητας όσο και στο τέλος υπό τη μορφή δραστηριότητας τύπου ιστοεξερεύνησης.

Αρχικά αναζητήθηκε ένα διδακτικό σενάριο στο αποθετήριο «Φωτόδεντρο» που να σχετίζεται με το διδακτικό αντικείμενο της ενότητας. Εντοπίστηκε ένα διδακτικό σενάριο σχετικά με την κατασκευή UTP καλωδίων [52] και προστέθηκε στην αντίστοιχη ενότητα.

Φωτόδεντρο
Κατασκευή ΥΠΗ Αντικείμενο

Το επόμενο παράδειγμα από βιβλίο ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ/ΜΗΡΗΛΑΚΗΣ, αυτής περιόδου, πληροφορίες στη σελίδα που εντοπίστηκε

Περιεχόμενα Μαθησιακού Αντικειμένου

1. Κατασκευή ΥΤΡ Καλωδίων
2. Οδηγίες εκπαιδευτικού
3. Πράσβετο υλικό

Ενδεικτικά Στιγμιότυπα

ΕΙΣ/ΤΙΑ 500Α	ΕΙΣ/ΤΙΑ 500Β
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
8.	8.

ΕΙΚΟΝΑ 1
Αρχικό εργαλείο

ΕΙΚΟΝΑ 2
Πράσβετο υλικό

ΕΙΚΟΝΑ 3
Πράσβετο υλικό

Εικόνα 23 Διδακτικό Σενάριο Κατασκευή ΥΤΡ Καλωδίων [52]

Το διδακτικό σενάριο που επιλέχθηκε περιλαμβάνει το φύλλο εργασίας του μαθητή στο οποίο δίνονται πληροφορίες για την εκτέλεση της δραστηριότητας και το φύλλο οδηγιών του εκπαιδευτικού στο οποίο παρέχονται οδηγίες για την ένταξη των δραστηριοτήτων του σεναρίου στη διδακτική διαδικασία, ενώ παρέχονται και οι λύσεις των δραστηριοτήτων.

Επιπλέον στην ίδια ενότητα προστέθηκε μια νέα δραστηριότητα υπό την μορφή ιστοεξερεύνησης στις ασύρματες ευρυζωνικές τεχνολογίες [53]. Πρόκειται για μια ιστοεξερεύνηση που έχει σχεδιαστεί για τη Β΄ τάξη του Γενικού Λυκείου αλλά λόγω του αντικειμένου είναι κατάλληλη και για το μάθημα που αποτελεί αντικείμενο μελέτης στην παρούσα εργασία. Η διαδικασία της ιστοεξερεύνησης περιλαμβάνει 4 στάδια: την αναζήτηση και συλλογή πολυμεσικού υλικού από τους μαθητές, την επεξεργασία του υλικού, τη δημιουργία παρουσίασης και την παρουσίαση του υλικού που συλλέχθηκε στην υπόλοιπη τάξη. Όπως σε κάθε ιστοεξερεύνηση, παρέχεται η δυνατότητα αξιολόγησης των μαθητών τόσο από τον διδάσκοντα (μέσω διαβαθμισμένων κριτηρίων) όσο και από τους ίδιους (αυτοαξιολόγηση).



Εικόνα 24 Ιστοεξερεύνηση «Ευρωζωνικές τεχνολογίες wi-fi» [53]

	Ανεπαρκές	Μέτριο	Καλό	Βαρύτητα	Βαθμός	Τελικός βαθμός
Περιεχόμενο						
Θέματα	Επιφανειακή παρουσίαση. Αρκετά θέματα από τα ζητούμενα δεν καλύφθηκαν. Απλή αντιγραφή υλικού από τις πηγές.	1-2 θέματα από τα ζητούμενα δεν καλύφθηκαν. Περιορισμένες πληροφορίες για όσα θέματα καλύφθηκαν. Περιορισμένη μελέτη των πηγών.	Πλήρης κάλυψη όλων των θεμάτων. Ανάδειξη των σημαντικών σημείων. Καλή επεξεργασία των πηγών. Καλή γνώση του θέματος.	25%		
Τεκμηρίωση - Πηγές	Περιορισμένη αξιοποίηση των πηγών χωρίς να γίνεται αναφορά των πηγών στις διαφάνειες στα απαιτούμενα σημεία.	Ικανοποιητική αξιοποίηση των πηγών χωρίς διασύνδεση των πηγών. Αναφορά στις πηγές.	Αξιοποίηση όλων των πηγών και διασύνδεση τους – πολύ καλή αναφορά στις πηγές.	10%		
Παρουσίαση Περιεχομένου						
Αναγνωσιμότητα - Δομή	Πολλά λάθη (ορθογραφικά, συντακτικά). Το κείμενο δεν είναι οργανωμένο (σε λίστες)	Όχι ορθογραφικά λάθη. Πολύ κείμενο στις διαφάνειες.	Ευανάγνωστες διαφάνειες με περιορισμένο και ουσιαστικό περιεχόμενο. Πολύ καλή οργάνωση του περιεχομένου (χρήση λιστών, πινάκων)	10%		
Πολυμεσικά στοιχεία	Περιορισμένη χρήση εικόνων, video, κ.λπ. Το πολυμεσικό υλικό δε συνάδει σε όλες τις διαφάνειες με το περιεχόμενο. Ή υπερβολική χρήση πολυμεσικού υλικού άσχετα	Ικανοποιητική χρήση πολυμεσικού υλικού χωρίς διασυνδέσεις	Πολύ καλή χρήση πολυμεσικού υλικού το οποίο συνάδει πλήρως με το περιεχόμενο – διασύνδεση πολυμεσικού υλικού	10%		
Μορφοποίηση - Ελκυστικότητα	Χρήση χρωμάτων, μεγέθους γραμμάτων, εικόνων που κουράζουν ή αποσπούν την προσοχή	Καλή χρήση μεγέθους γραμμάτων, χρωμάτων με προβλήματα ασυνέπειας	Πολύ καλή χρήση μεγέθους γραμμάτων, χρωμάτων – κατάλληλοι συνδυασμοί – ομοιομορφία/συνέπεια σε όλες τις διαφάνειες	10%		
Παρουσίαση						
Πραγματοποίηση παρουσίασης	Κουραστική και μονότονη παρουσίαση. Απλή ανάγνωση των διαφανειών	Υπήρξαν κάποια κενά κατά την παρουσίαση – προβλήματα στη ροή	Καθαρός λόγος που είχε συνέπεια με το περιεχόμενο της διαφάνειας. Συνοχή. Καλός χρόνος	10%		
Απαντήσεις	Δε γνώριζαν καλά το αντικείμενο και δε μπορούσαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις.	Σε ορισμένες ερωτήσεις δε δόθηκε ικανοποιητική απάντηση	Πολύ καλή του αντικείμενου. Πλήρεις και σαφείς απαντήσεις	10%		
Ομάδα						
Συνεργασία ομάδας	Έκφραση προσωπικών απόψεων – άνιαση συμμετοχή	Συμμετοχή από όλα τα μέλη – χωρίς να διαφαίνεται αρμονία και συνοχή	Αρμονική και ισότιμη συμμετοχή όπου τα μέλη αλληλοσυμπληρώνονται	15%		

Πίνακας 7 Ρουμπρίκα αξιολόγησης ιστοεξερεύνησης «Ευρωζωνικές τεχνολογίες wi-fi» [53]

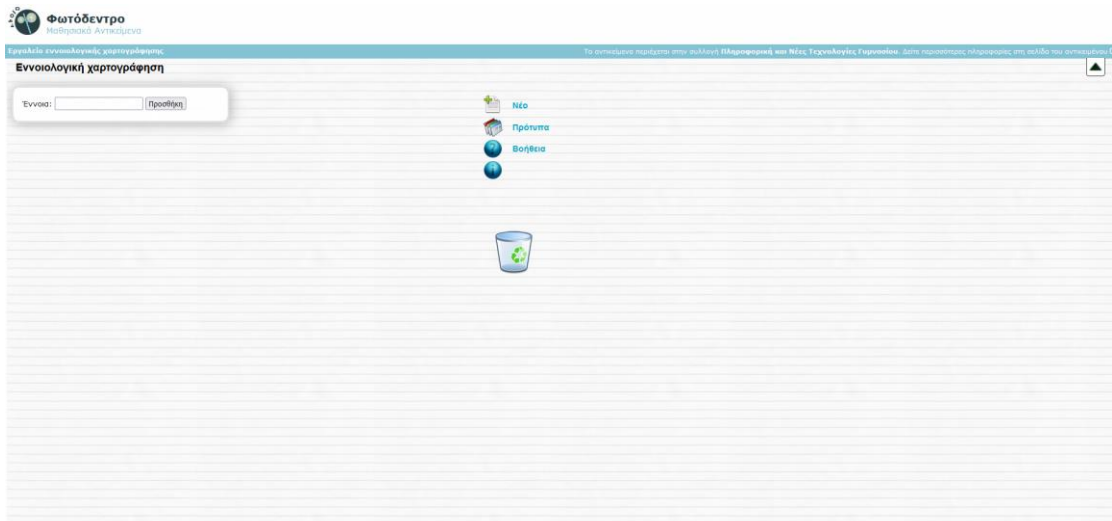
Κάνοντας χρήση της παρακάτω κλίμακας (-2: ανεπαρκής/καθόλου, 2: άριστη/πολύ), να αξιολογήσεις τη συμμετοχή σου στην ομάδα και τη συνεργασία με τα υπόλοιπα μέλη.

1.1	Συμμετείχα στην αναζήτηση πληροφοριών	-2	-1	0	1	2
1.2	Συμμετείχα στην αξιοποίηση / διασύνδεση πληροφοριών	-2	-1	0	1	2
1.3	Συμμετείχα στη δημιουργία διαφανειών	-2	-1	0	1	2
1.4	Συμμετείχα στην παρουσίαση	-2	-1	0	1	2
2.1	Άκουγα τους συμμαθητές μου στην ομάδα και δεν προσπαθούσα να επιβάλλω την άποψή μου	-2	-1	0	1	2
2.2	Προσπαθούσα με τους συμμαθητές μου να καταλήξουμε σε κάτι κοινά αποδεκτό	-2	-1	0	1	2
2.3	Άφηνα και παρότρυνα τους συμμαθητές να έχουν τον έλεγχο του ποντικιού/πληκτρολογίου	-2	-1	0	1	2
3.1	Κατά τη διάρκεια της συνεργασίας μας υπήρχε ευχάριστο και δημιουργικό κλίμα στην ομάδα	-2	-1	0	1	2
4.1	Έμαθα για τα συγκεκριμένα θέματα (ασύρματη επικοινωνία, wifi, ευρυζωνικότητα)	-2	-1	0	1	2
5.1	Θα ήθελα να συνεργαστώ με τα ίδια άτομα	-2	-1	0	1	2
6.1	Θα ήθελα να εκπονήσω ξανά τέτοιου είδους δραστηριότητα	-2	-1	0	1	2
7.1	Να αναφέρεις τι σου άρεσε περισσότερο όσον αφορά το πλαίσιο της δραστηριότητας					
8.1	Να αναφέρεις τι σου άρεσε λιγότερο όσον αφορά το πλαίσιο της δραστηριότητας					

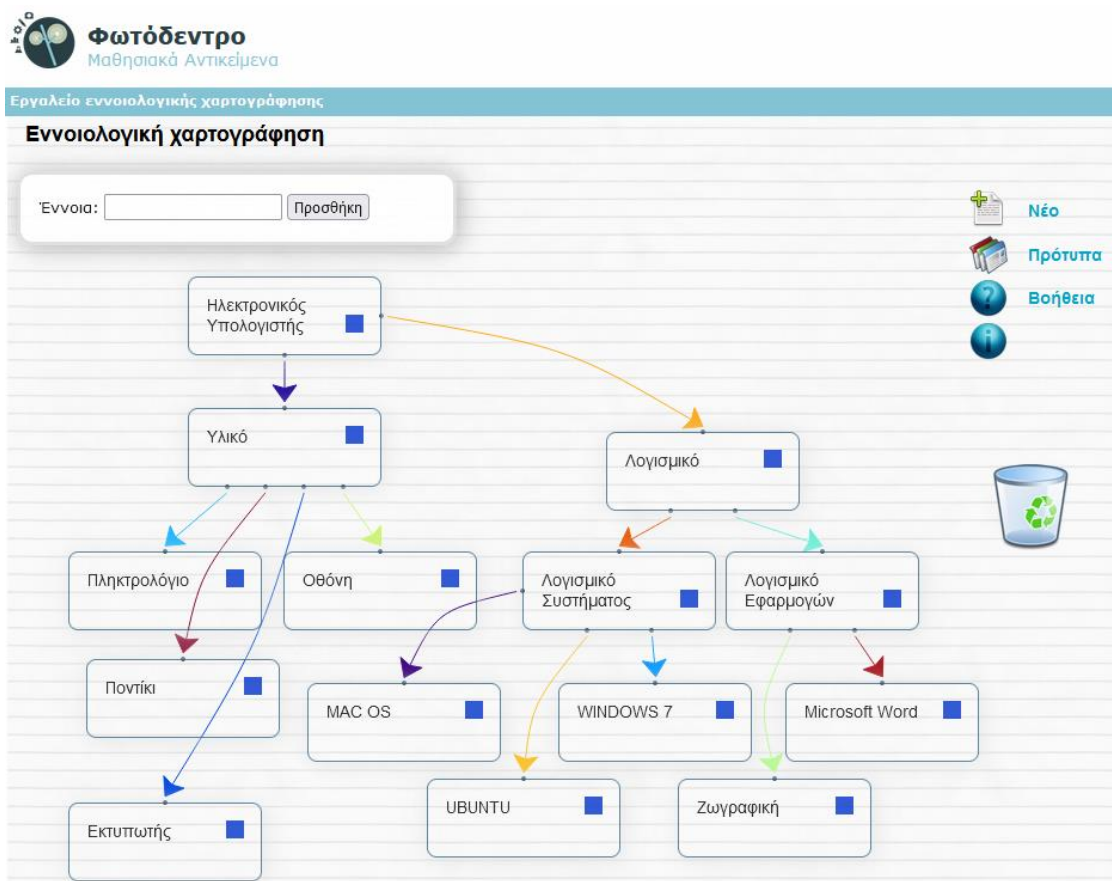
Πίνακας 8 Αυτοαξιολόγηση ιστοεξερεύνησης «Ευρυζωνικές τεχνολογίες wi-fi» [53]

4.2.6 Ενότητα 6: Θέματα Ασφαλείας Δικτύων

Στην 6^η ενότητα του βιβλίου σχεδόν το σύνολο των ερωτήσεων είναι περιγραφικού τύπου εκτός από μια δραστηριότητα που αφορά την εγκατάσταση και παραμετροποίηση ενός προγράμματος προστασίας από ιούς υπολογιστών. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε να προστεθούν επιπλέον διαδραστικές δραστηριότητες. Η πρώτη δραστηριότητα που επιλέχθηκε αφορά την κατασκευή εννοιολογικού χάρτη για τις μεθόδους προστασίας από τις απειλές ασφαλείας. Για την εννοιολογική χαρτογράφηση απαιτείται η μελέτη και η κατανόηση των εννοιών της ενότητας 6.3 του βιβλίου. Για την υλοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές παροτρύνονται να χρησιμοποιήσουν το εργαλείο εννοιολογικής χαρτογράφησης που παρέχεται από το αποθετήριο Φωτόδεντρο [54]. Πρόκειται για ένα εύχρηστο εργαλείο το οποίο επιτρέπει στους μαθητές με πολύ εύκολο τρόπο να κατασκευάσουν έναν εννοιολογικό χάρτη. Παρέχονται επίσης πρότυπα εννοιολογικών χαρτών για εξοικείωση με το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής. Στις επόμενες εικόνες φαίνεται το περιβάλλον της εφαρμογής και ένας πρότυπος εννοιολογικός χάρτης για το υλικό και το λογισμικό του υπολογιστή.



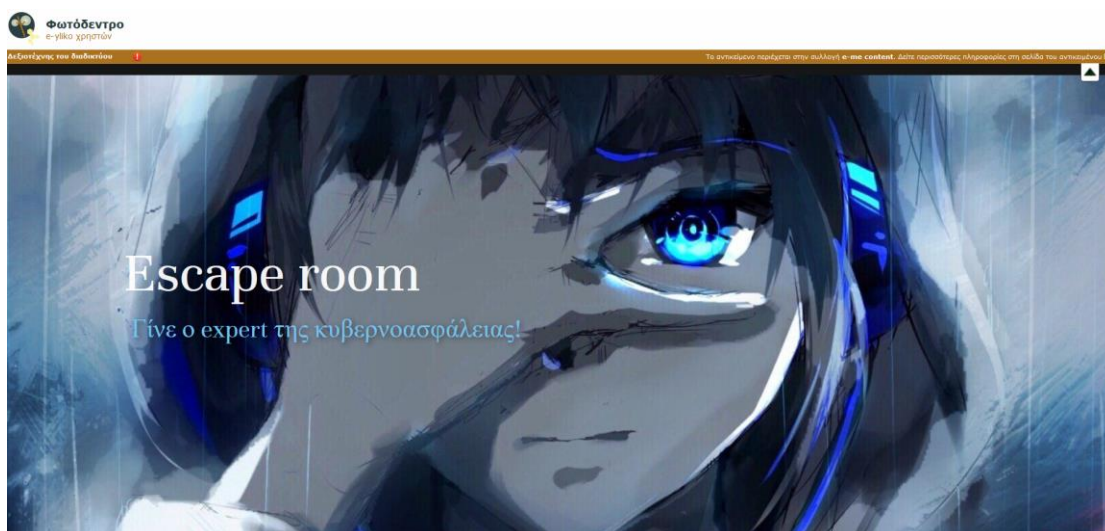
Εικόνα 25 Διαδικτυακό Εργαλείο Εννοιολογικής Χαρτογράφησης [54]



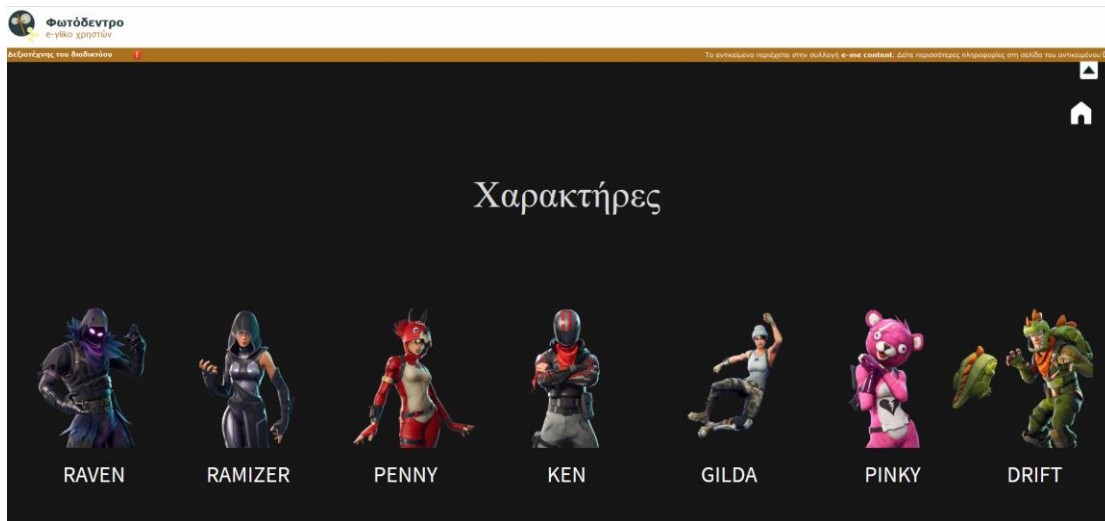
Εικόνα 26 Πρότυπο Εννοιολογικού Χάρτη [54]

Στη συγκεκριμένη ενότητα προστέθηκε και ένα διδακτικό εργαλείο που βασίζεται στη διδακτική προσέγγιση της παιχνιδοποίησης. Πρόκειται για το εκπαιδευτικό παιχνίδι «ο Δεξιότηχης του Διαδικτύου» [55], το οποίο εισάγει το μαθητή σε ένα «δωμάτιο διαφυγής». Ο μαθητής – παίκτης μεταφέρεται σε ένα περιβάλλον παιχνιδιού όπου είναι εγκλωβισμένος σε ένα χώρο και πρέπει να απαντήσει με επιτυχία σε

διάφορες ερωτήσεις και να εκτελέσει κάποιες αποστολές προκειμένου να διαφύγει. Στη διάρκεια του παιχνιδιού αλληλεπιδρά με διάφορους χαρακτήρες που είναι δανεισμένοι από το δημοφιλές ηλεκτρονικό παιχνίδι Fortnite. Οι χαρακτήρες αυτοί του υποβάλλουν ερωτήσεις στις οποίες ο παίκτης πρέπει να βρει τη σωστή απάντηση για να απεγκλωβιστεί. Μέσα από το περιβάλλον του παιχνιδιού ο μαθητής ουσιαστικά απαντάει σε ένα διαδραστικό ερωτηματολόγιο αξιολόγησης των γνώσεων που απέκτησε από την ενότητα.



Εικόνα 27 Παιχνίδι «ο Δεξιότηχης του Διαδικτύου» - Αρχική Οθόνη [55]

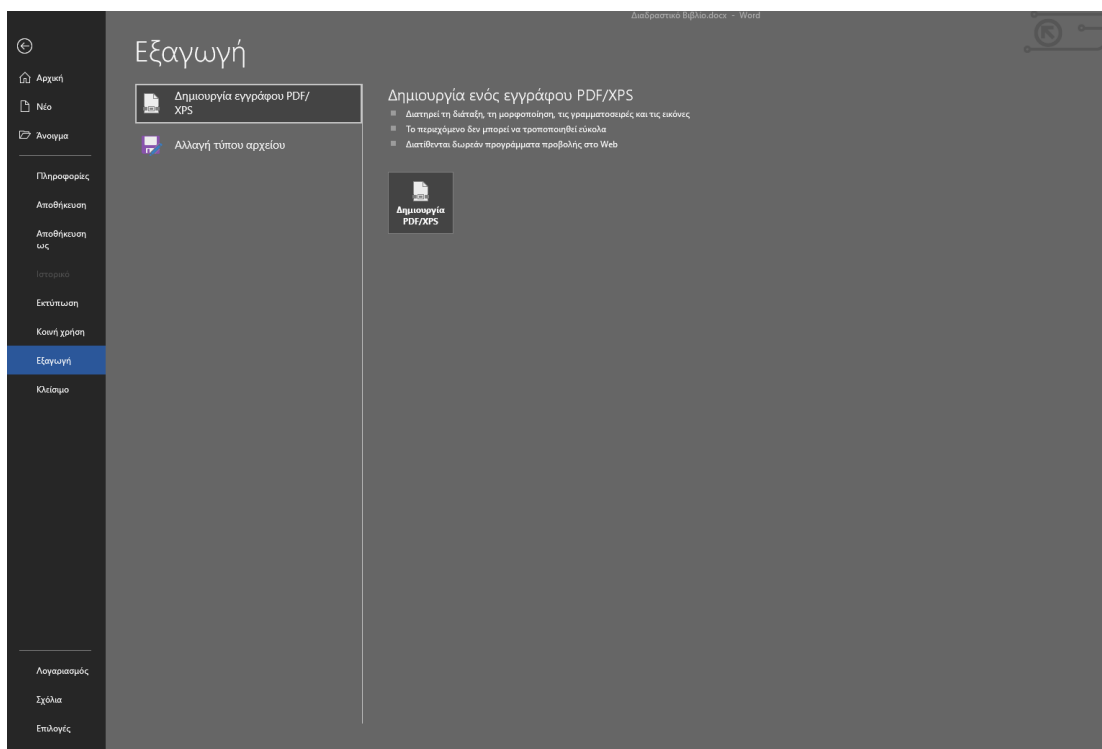


Εικόνα 28 Παιχνίδι «ο Δεξιότηχης του Διαδικτύου» - Οθόνη Πληροφοριών [55]

4.3 Δημοσίευση Διαδραστικού Βιβλίου

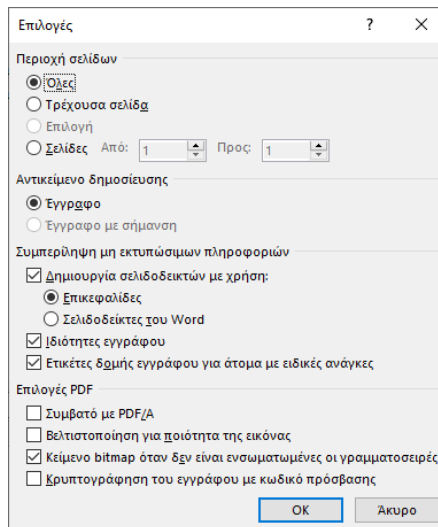
Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας επεξεργασίας του βιβλίου έγινε μετατροπή του στο μορφότυπο pdf ώστε να είναι εφικτή η διανομή του στους μαθητές και η

ανάρτησή του σε αποθετήρια ηλεκτρονικού υλικού. Η μετατροπή είναι εφικτή μέσω της λειτουργίας εξαγωγής αρχείου της εφαρμογής Microsoft Word.



Εικόνα 29 Εξαγωγή Αρχείου σε Μορφότυπο PDF

Ο μορφότυπος pdf επιτρέπει την ανάγνωση του βιβλίου σε όλες τις συσκευές που διαθέτουν το δωρεάν λογισμικό ανάγνωσης των συγκεκριμένων αρχείων και διασφαλίζει την διατήρηση του υλικού στην αρχική του κατάσταση χωρίς τον κίνδυνο αλλοίωσης. Το αρχείο εξάχθηκε χωρίς κάποιο περιορισμό ώστε να είναι δυνατή η εκτύπωσή του και η αναζήτηση των περιεχομένων του. Επίσης διατηρήθηκαν οι σύνδεσμοι που δημιουργήθηκαν σε εξωτερικό υλικό καθώς και οι συνδέσεις μεταξύ ενοτήτων του βιβλίου και των διδακτικών στόχων κάθε κεφαλαίου. Για τη διατήρηση των συνδέσεων και την αυτόματη δημιουργία σελιδοδεικτών στο αρχείο pdf με βάση τις κύριες επικεφαλίδες του εγγράφου απαιτείται η χρήση των επιλογών της επόμενης εικόνας. Η παραπάνω διαδικασία έγινε στην έκδοση 2016 της εφαρμογής.



Εικόνα 30 Επιλογές Εξαγωγής

Εναλλακτικά ή και σε συνδυασμό με την παραπάνω διαδικασία είναι δυνατή η δημοσίευση του βιβλίου σε κάποια διαδικτυακή πλατφόρμα ηλεκτρονικών βιβλίων όπως το Docplayer μέσω του οποίου είναι εφικτή η χρήση του βιβλίου μέσα από τον φυλλομετρητή ιστού χωρίς να απαιτείται η εγκατάσταση λογισμικού ανάγνωσης αρχείων σε μορφότυπο pdf.

Εικόνα 31 Ιστοχώρος Docplayer

Συμπεράσματα

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας διερευνήθηκαν οι σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις του μαθήματος της πληροφορικής και εξετάστηκε η πρακτική εφαρμογή τους στον εμπλουτισμό του βιβλίου του μαθήματος «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών» της Β' Τάξης του ΕΠΑΛ με διαδραστικές δραστηριότητες.

Η ανάδειξη των διαδραστικών εργαλείων για την στήριξη της τυπικής διδασκαλίας στην αίθουσα υπήρξε ιδιαίτερα έντονη την περίοδο της πανδημίας καθώς η διδασκαλία στην αίθουσα αντικαταστάθηκε με διδασκαλία εξ αποστάσεως για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης παγκοσμίως. Από τη μελέτη των σχετικών εργαλείων αλλά και των διδακτικών θεωριών στις οποίες βασίζονται διαπιστώθηκε ότι υπάρχει ένα επαρκές θεωρητικό υπόβαθρο για να υποστηρίξει σύγχρονες μορφές μάθησης που στηρίζονται στην τεχνολογία και μπορούν να υλοποιηθούν από απόσταση. Ταυτόχρονα διαπιστώθηκε ότι οι σύγχρονες τεχνολογίες στους τομείς των επικοινωνιών και του διαδικτύου είναι σε θέση να υποστηρίξουν τα σύγχρονα διδακτικά εργαλεία. Η εκπαιδευτική έρευνα είναι ένας συνεχώς αναπτυσσόμενος κλάδος και εκτιμάται ότι με τη βοήθεια αναδυόμενων τεχνολογιών θα εμφανιστούν στο άμεσο μέλλον πιο εξελιγμένα διδακτικά εργαλεία με περισσότερες λειτουργίες

Μελετώντας το υπάρχον υλικό για το μάθημα που αποτελούσε το αντικείμενο μελέτης της εργασίας, διαπιστώθηκε ότι η μόνη λειτουργία που παρέχεται είναι η διάθεση του βιβλίου του μαθήματος σε ηλεκτρονική μορφή. Το ηλεκτρονικό αντίγραφο του βιβλίου είναι ένα αρχείο μορφότυπου pdf χωρίς δυναμικές λειτουργίες όπως η ύπαρξη σελιδοδεικτών για πλοήγηση σε διάφορα τμήματα του βιβλίου. Στα θετικά του υπάρχοντος ηλεκτρονικού βιβλίου υπήρξε το γεγονός ότι είναι δυνατή η πραγματοποίηση αναζήτησης μέσα στο κείμενο για το γρήγορο εντοπισμό εννοιών. Για τη βελτίωση του βιβλίου αποφασίστηκε η δημιουργία σελιδοδεικτών για την ευκολότερη πλοήγηση μεταξύ ενοτήτων και υποενοτήτων. Επιπρόσθετα δημιουργήθηκαν σύνδεσμοι εντός του κειμένου των διδακτικών στόχων που υπάρχουν στην αρχή κάθε ενότητας ώστε να είναι δυνατή η απευθείας μετάβαση στην υποενοότητα που αναφέρεται ο κάθε διδακτικός στόχος.

Στη συνέχεια αναζητήθηκε διαδραστικό υλικό σχετικό με το αντικείμενο του μαθήματος. Διαπιστώθηκε ότι υφίσταται σημαντικός όγκος υλικού υψηλής ποιότητας

τόσο στα αποθετήρια του Υπουργείου Παιδείας όσο και σε ανοικτές πηγές του διαδικτύου με την πρωτοβουλία εκπαιδευτικών και ερευνητών της εκπαίδευσης. Η πληθώρα υλικού ωστόσο και η άναρχη σε πολλές περιπτώσεις οργάνωσή του έχει σαν αποτέλεσμα να μην μπορεί να εντοπιστεί εύκολα από τους μαθητές ή να επαφίεται στην πρωτοβουλία του εκπαιδευτικού να κατευθύνει τους μαθητές σε συγκεκριμένο υλικό. Για το λόγο αυτό κρίνεται επιβεβλημένη η συλλογή υλικού σε ειδικά αποθετήρια όπως το Φωτόδεντρο τα οποία εφόσον καλύπτουν τις προδιαγραφές του ΥΠΑΙΘ να αναφέρονται εντός του διδακτικού υλικού ώστε να είναι εφικτή η άμεση χρήση τους.

Εξετάζοντας τις δραστηριότητες των ενοτήτων του βιβλίου διαπιστώθηκε ότι απουσιάζουν σε μεγάλο βαθμό οι συμμετοχικές δραστηριότητες με αποτέλεσμα και πάλι να επαφίεται στην πρωτοβουλία του καθηγητή η υλοποίηση συμμετοχικών διδακτικών δραστηριοτήτων από τους μαθητές.

Με βάση τις παραπάνω διαπιστώσεις επιλέχθηκε υλικό που καλύπτει διαφορετικές διδακτικές προσεγγίσεις με κριτήριο την προσθήκη διαδραστικών δραστηριοτήτων στο υλικό του μαθήματος. Το υλικό που επιλέχθηκε είναι ενδεικτικό και δεν καλύπτει το σύνολο της διδακτέας ύλης. Ο σκοπός του εγχειρήματος ήταν να διερευνηθούν οι υπάρχουσες δυνατότητες και όχι να συγκροτηθεί ένα ολοκληρωμένο διδακτικό υλικό. Ιδιαίτερα χρήσιμη αποδείχθηκε η προσθήκη διδακτικών σεναρίων ως μέσων ολοκληρωμένης διδακτικής παρέμβασης. Εκτιμάται ότι θα είναι χρήσιμη η ανάπτυξη διδακτικών σεναρίων για το σύνολο της διδακτέας ύλης και η σύνδεσή τους με το υπάρχον βιβλίο.

Η διαδικασία εισαγωγής του υλικού αποδείχθηκε μια εύκολη διαδικασία και για την ανάπτυξη των διαδραστικών δραστηριοτήτων διαπιστώθηκε ότι είναι δυνατή η χρήση ελεύθερου λογισμικού. Για τη συγγραφή ωστόσο και δημοσίευση του διαδραστικού βιβλίου είναι προτιμότερη η χρήση ειδικού λογισμικού που προσφέρει και περισσότερες λειτουργίες από ότι ένα λογισμικό ανοικτής πρόσβασης.

Μια αδυναμία που εντοπίστηκε κατά τη διάρκεια υλοποίησης της εργασίας είναι η ασυμβατότητα μεγάλου μέρους του υπάρχοντος υλικού με τους σύγχρονους φυλλομετρητές ιστού. Το γεγονός αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην παύση υποστήριξης της τεχνολογίας flash από την κατασκευάστρια εταιρία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μεγάλο μέρος του υπάρχοντος υλικού να μην είναι πλέον εκμεταλλεύσιμο ή για τη χρήση του να απαιτείται η εγκατάσταση επιπλέον εφαρμογών μειώνοντας το βαθμό ευχρηστίας. Κατά συνέπεια καταδεικνύεται η αδυναμία του κύκλου ζωής των

τεχνολογιών ανάπτυξης λογισμικού που καθιστά επιτακτική τη χρήση των πιο διαδεδομένων τεχνολογιών και την περιοδική αναβάθμιση υπάρχοντος υλικού σε νεότερες τεχνολογίες.

Οι αναδυόμενες τεχνολογίες του Web 3.0 και των τεχνολογιών επικοινωνιών 5G αναμένεται να παρέχουν ακόμα περισσότερες δυνατότητες στην ανάπτυξη υλικού με περισσότερες δυνατότητες διαδραστικότητας με το μαθητή. Σε κάθε περίπτωση ο εκπαιδευτικός και ο μαθητής παραμένουν το επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας και το εκπαιδευτικό υλικό έρχεται να διευκολύνει και τις δύο πλευρές στο δρόμο προς την επίτευξη των μαθησιακών στόχων.

5. Αναφορές

- [1] School Education Gateway, «Έρευνα σχετικά με τη διαδικτυακή και την εξ αποστάσεως μάθηση – Αποτελέσματα,» 8 Ιουνίου 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.schooleducationgateway.eu/el/pub/viewpoints/surveys/survey-on-online-teaching.htm>. [Πρόσβαση 12 Οκτωβρίου 2021].
- [2] Φ. Σφραντού, «Ηλεκτρονική μάθηση: έρευνα για την εξ αποστάσεως διδασκαλία στην Α' Βάθμια και Β' Βάθμια εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της πανδημίας του COVID-19 στην Ελλάδα,» Σάμος, 2020.
- [3] Θ. Καραλής, Κ. Κεδράκα, Ν. Ράικου και Χ. Καλτσίδης, «Πανεπιστημιακή Παιδαγωγική στην εποχή της COVID-19: Απόψεις και συναισθήματα φοιτητών για τη μετάβαση στη διαδικτυακή διδασκαλία,» *Εκπαίδευση Ενηλίκων*, αρ. 48, pp. 101-121, Δεκέμβριος 2020.
- [4] citycampus, «Τηλεκπαίδευση: Έρευνες που έχουν δημοσιευθεί,» 1 Φεβρουαρίου 2021. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://citycampus.gr/τηλεκπαίδευση-άλλες-έρευνες/>. [Πρόσβαση 1 Οκτωβρίου 2021].
- [5] «Φωτόδεντρο Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία,» ΙΤΥΕ "ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ", Αθήνα, 2021.
- [6] Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, «Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΕΠΠΣ) Γενικού Λυκείου,» Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα, 1997.
- [7] ΕΠΕ, «Μελέτη Επισκόπησης Πληροφορικής στην Ελλάδα,» ΕΠΕ, Αθήνα, 2006.
- [8] Μ. Γρηγοριάδου, Α. Γόγολου, Ε. Γουλή, Κ. Γλέζου, Γ. Τσαγκάνου, Ε. Κανίδης, Δ. Δουκάκης, Σ. Φράγκου και Η. Βεργίνης, «Διδακτικές προσεγγίσεις και εργαλεία για τη διδακτική της Πληροφορικής,» Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 2009.
- [9] Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, «Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών του μαθήματος Γενικής Παιδείας «Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ» και των μαθημάτων ειδικοτήτων του Τομέα Πληροφορικής των ΕΠΑ.Λ.,» Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, Αθήνα, 2015.
- [10] ΥΠΑΙΘ, «Υψηλή και οδηγίες διδασκαλίας των Τεχνολογικών-Επαγγελματικών μαθημάτων του Τομέα Πληροφορικής της Β' τάξης ΕΠΑ.Λ. και των μαθημάτων

ειδικότητας των Ειδικοτήτων του Τομέα Πληροφορικής της Γ΄ τάξης ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2021-22,» ΥΠΑΙΘ, Αθήνα, 2021.

- [11] Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών - Σημειώσεις Μαθητή,» ΥΠΑΙΘ, Αθήνα, 2016.
- [12] Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών - Οδηγίες για τον Εκπαιδευτικό,» ΥΠΑΙΘ, Αθήνα, 2016.
- [13] International Bureau of Education, «Most influential theories of learning,» UNESCO, 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.ibe.unesco.org/en/geqaf/annexes/technical-notes/most-influential-theories-learning#:~:text=Learning%20is%20defined%20as%20a,how%20this%20process%20takes%20place..> [Πρόσβαση 16 Οκτωβρίου 2021].
- [14] Γ. Στυλιάρης και Β. Δήμου, Διδακτική της Πληροφορικής, Αθήνα: ΣΕΑΒ, 2015.
- [15] Β. Κόμης, «Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής,» Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα, 2005.
- [16] Β. Κόμης, Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών, Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2004.
- [17] R. Culatta και G. Kearsley, «<https://www.instructionaldesign.org/theories/transformative-learning/>,» 30 Νοεμβρίου 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.instructionaldesign.org/theories/transformative-learning/>. [Πρόσβαση 17 Οκτωβρίου 2021].
- [18] Σ. Εμμανουηλίδου, «Μετασχηματιστική Μάθηση και ΤΠΕ: Ο Εκδημοκρατισμός της Γνώσης στην Κοινωνία της Πληροφορίας,» σε *6th Conference on Informatics in Education 2014*, Κέρκυρα, 2014.
- [19] R. Culatta και G. Kearsley, «Experiential Learning (Carl Rogers),» 30 Νοεμβρίου 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.instructionaldesign.org/theories/experiential-learning/>. [Πρόσβαση 17 Οκτωβρίου 2021].

- [20] P. Sendall, Z. A. Kissel, C. Stuetzle και T. Hameed, «Experiential Learning in the Technology Disciplines,» σε *EDSIG Conference on Information Systems & Computing Education*, 2020.
- [21] Σ. Ν. Δημητριάδης, *Θεωρίες Μάθησης & Εκπαιδευτικό Λογισμικό*, Αθήνα: ΣΕΑΒ, 2015.
- [22] Β. Κόμης, «Διδακτική της Πληροφορικής,» ΕΑΠ, Πάτρα, 2001.
- [23] B. Joyce, W. Weil και E. Calhoun, *Models of Teaching and Learning*, 9η Έκδοση επιμ., Allyn and Bacon, 2017.
- [24] Η. Ματσαγγούρας, *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας. Τόμος Β: Στρατηγικές Διδασκαλίας*; Η, Αθήνα: Gutenberg, 2007.
- [25] Α. Τριλιανός, *Μεθοδολογία της Σύγχρονης Διδασκαλίας. Καινοτόμες Επιστημονικές Προσεγγίσεις στη Διδακτική Πράξη*, Αθήνα: Διάδραση, 2008.
- [26] Θ. Καραλής, *Συμμετοχικές Εκπαιδευτικές Τεχνικές: Διδακτικές Σημειώσεις*, Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών, 2007.
- [27] Β. Κόμης, «Διδακτική της Πληροφορικής: Ερευνητικές προσεγγίσεις στη μάθηση και τη διδασκαλία, Ενότητα 6: Δημιουργία και εφαρμογή εκπαιδευτικού σεναρίου με ΤΠΕ για τη διδασκαλία της Πληροφορικής,» Πανεπιστήμιο Πατρών,, Πάτρα, 2015.
- [28] Β. Οικονόμου, «Gamification – «Παιχνιδοποίηση»,» 10 Μάρτιος 2015. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://economu.wordpress.com/%CE%B5%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C/gamification-%CF%80%CE%B1%CE%B9%CF%87%CE%BD%CE%B9%CE%B4%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%AE%CF%83%CE%B7/>. [Πρόσβαση 26 Οκτώβριος 2021].
- [29] Θ. Μάστορας και Π. Φώταρης, «Εμπειρική Μελέτη της Εφαρμογής Gamification στο Μάθημα Εφαρμογές πληροφορικής,» σε *Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία*, Θεσσαλονίκη, 2015.
- [30] Α. Τζιμογιάννης, *Ηλεκτρονική μάθηση: θεωρητικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί*, Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική, 2017.





- [31] Β. Σουβατζόγλου και Α. Πασιαλή, «Το Youtube ως εργαλείο μάθησης. Απόψεις μαθητών/τριών,» σε *11ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής*, Χαλκίδα, 2017.
- [32] Χ. Πανούσος, *Τα Κοινωνικά Δίκτυα στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*, Σάμος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2011.
- [33] N. K. May Douglas, M. Scholz, M. A. Myers, S. M. Rae, A. Elmansouri, S. Hall και S. Border, «Reviewing the Role of Instagram in Education: Can a Photo Sharing Application Deliver Benefits to Medical and Dental Anatomy Education?,» *Medical Science Educator*, p. 12, 2019.
- [34] G. Paschalis, T. Chronopoulos, S. Papadakis, N. Avouris και I. Hatzilygeroydis, «Structuring time and task in online collaboration activities: A case study for teaching ER modeling using LAMS and Synergo,» σε *6ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Λουτράκι, 2011.
- [35] zunal.com, «WebQuest Internet Safety,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://zunal.com/webquest.php?w=14497>. [Πρόσβαση 31 Οκτωβρίου 2021].
- [36] Ζ.-Ε. Πρωτοψάλτη, «Η συμβολή του Σημασιολογικού Ιστού στην μάθηση μέσω Εκπαιδευτικών Παιχνιδιών,» σε *7th International Conference in Open & Distance Learning*, Αθήνα, 2013.
- [37] Β. Βασιλάκης, Γ. Θηβαίος, Γ. Μίχας, Ε. Μόρμορης και Α. Ξιζής, «Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών,» Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Αθήνα, 2015.
- [38] Α. Πέτσος, «Η εξέλιξη των μνημών DRAM,» ΙΤΥΕ "ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ", Αθήνα, 2018.
- [39] 10ο ΕΠΑΛ Θεσσαλονίκης, «Συναρμολόγηση υπολογιστή Βήμα Βήμα,» Youtube, Θεσσαλονίκη, 2014.
- [40] Ι. Αρβανιτάκης, «Άσκηση Πολλαπλών Επιλογών Στοιχεία Αρχιτεκτονικής Υπολογιστικών Συστημάτων,» ΙΤΥΕ "ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ", Αθήνα, 2015.
- [41] «Πλατφόρμα "ΑΙΣΩΠΟΣ",» ΙΕΠ, Αθήνα, 2021.
- [42] Β. Βλάχου, «Διδακτικό Σενάριο: Το Υλικό του Υπολογιστή,» ΙΕΠ, 2021, Αθήνα.
- [43] Ε. Χριστοπούλου, «Σταυρόλεξο: Το Υλικό του Υπολογιστή,» ΙΤΥΕ "ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ", Αθήνα, 2013.

- [44] Ε. Χριστοπούλου, «Εικονόλεξο: Το Υλικό του Υπολογιστή,» ΙΤΥΕ "ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ", Αθήνα, 2013.
- [45] Β. Εφόπουλος, «Εννοιολογικός χάρτης: Το υλικό του υπολογιστή,» mindmeister.com, 2013.
- [46] Γ. Ευαγγελίδης, «Δ.Ε.Λ.Υ.Σ.,» ΙΤΥΕ, Αθήνα, 2002.
- [47] Π. Τουκίλογλου, «Εκπαιδευτικό σενάριο: Χωρητικότητα Καναλιού Χωρίς Θόρυβο,» ΙΤΥΕ, Αθήνα, 2015.
- [48] Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών, «Modellus 2.5 - Σύντομη Περιγραφή,» Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών, Αθήνα, 2002.
- [49] Α. Πέτσος και Α. Κατσούλης, «Ταξίδι σε ένα δίκτυο,» ΙΤΥΕ, Αθήνα, 2014.
- [50] Ν. Χατζηαθανασίου και Σ. Νικητοπούλου, «Μόντεμ Ακουστικών Συχνοτήτων,» ΙΤΥΕ, Αθήνα, 2020.
- [51] Π. Τουκίλογλου, «Τοπολογίες δικτύων,» ΙΤΥΕ, Αθήνα, 2019.
- [52] Γ. Γώγουλος, «Κατασκευή utp καλωδίων,» ΙΤΥΕ, Αθήνα, 2015.
- [53] Πανεπιστήμιο Αθηνών, «Ευρυζωνικές Τεχνολογίες – Wifi,» Αθήνα, 2018.
- [54] Α. Παλιούρας, «Εννοιολογική Χαρτογράφηση,» ΙΤΥΕ, Αθήνα, 2013.
- [55] Ε. Αλεξίου, «Δεξιότηχης του διαδικτύου,» ΙΤΥΕ, Αθήνα, 2021.

Παράρτημα

ΕΝΟΤΗΤΑ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΗΓΗ
1.2.1.1	Πολυμεσικό υλικό	Η εξέλιξη των μνημών DRAM	https://tinyurl.com/ysjr68k3
1.3	Εκπαιδευτικό Βίντεο	Συναρμολόγηση υπολογιστή Βήμα - Βήμα	https://tinyurl.com/ywbkb32n
1.6	Διαδραστικό ερωτηματολόγιο	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	https://tinyurl.com/yt3ybhwk
1.6	Εκπαιδευτικό σενάριο	Το Υλικό του Υπολογιστή	https://tinyurl.com/8hvh2ta6
1.6	Σταυρόλεξο	Το Υλικό του Υπολογιστή	https://tinyurl.com/ehnam693
1.6	Εικονόλεξο	Το Υλικό του Υπολογιστή	https://tinyurl.com/uujkuw8u
1.6	Εννοιολογός Χάρτης	Το Υλικό του Υπολογιστή	https://tinyurl.com/zz9b57bd
1.8	Εκπαιδευτικό λογισμικό	Λειτουργία υπολογιστή	https://tinyurl.com/4h2fa5jp
2.10	Εκπαιδευτικό σενάριο	Χαρακτηριστικά και τεχνικές μετάδοσης δεδομένων (χρήση λογισμικού "Modellus")	https://tinyurl.com/khfyzte4
3.6	Διαδραστικό ερωτηματολόγιο	Μετάδοση Δεδομένων Δίκτυα Υπολογιστών	https://tinyurl.com/nhtatsay
3.7	Εκπαιδευτικό λογισμικό	Οπτικοποίηση και δραστηριότητες διερεύνησης, με θέμα το μόντεμ	https://tinyurl.com/2e42xzcd
4.2	Προσομοίωση	Τοπολογίες δικτύων	https://tinyurl.com/pc5kehdt
5.1.1.1	Εκπαιδευτικό σενάριο	Κατασκευή UTP Καλωδίων	https://tinyurl.com/88d24mry
5.5	Ιστοεξερεύνηση	Ευρυζωνικές τεχνολογίες wi-fi	https://tinyurl.com/5ccjyf3c
6.5	Εκπαιδευτικό παιχνίδι	Δωμάτιο διαφυγής με θέμα την κυβερνοασφάλεια	https://tinyurl.com/3tjc4enm
6.7	Εννοιολογική Χαρτογράφηση	Διαδραστική εφαρμογή για την κατασκευή εννοιολογικών χαρτών	https://tinyurl.com/39x556z7

Πίνακας 9 Διδακτικά Εργαλεία που Χρησιμοποιήθηκαν

Εικονίδιο	Διδακτικό Εργαλείο
	Πολυμεσικό υλικό
	Βίντεο στο YouTube
	Διαδραστικό ερωτηματολόγιο
	Διδακτικό σενάριο
	Σταυρόλεξο
	Εικονόλεξο
	Εννοιολογικός χάρτης
	Εκπαιδευτικό λογισμικό
	Προσομοίωση
	Εκπαιδευτικό παιχνίδι
	Ιστοεξερεύνηση

Πίνακας 10 Εικονίδια Αναγνώρισης Διδακτικών Εργαλείων