



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

**Ηλεκτρονική μάθηση με τη χρήση  
προσομοιώσεων για τη διδασκαλία της  
Πληροφορικής στη  
Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

του

**ΛΙΤΖΕΡΙΝΟΥ ΓΑΡΥΦΑΛΛΟΥ**

(ΑΕΜ: 300202 )

*Επιβλέπων :* **Μαυρίδης Απόστολος**  
Εξωτερικός συνεργάτης του Δ.Π.Μ.Σ.

Καστοριά, Μάρτιος 2023





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

**Ηλεκτρονική μάθηση με τη χρήση  
προσομοιώσεων για τη διδασκαλία της  
Πληροφορικής στη  
Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

του

**ΛΙΤΖΕΡΙΝΟΥ ΓΑΡΥΦΑΛΛΟΥ**

(ΑΕΜ: 300202 )

**Επιβλέπων :** **Μαυρίδης Απόστολος**  
Εξωτερικός συνεργάτης του Δ.Π.Μ.Σ.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 11<sup>η</sup> Μαρτίου 2023.

Μαυρίδης Απόστολος  
Εξωτερικός συνεργάτης  
του Δ.Π.Μ.Σ.

Τέγος Στέργιος  
Εξωτερικός συνεργάτης  
του Δ.Π.Μ.Σ.

Βέργαδος Ι.Δημήτριος  
Αναπληρωτής καθηγητής  
του Δ.Π.Μ.Σ.

Καστοριά, Μάρτιος 2023



Copyright © 2023 – Λιτζερίνος Γαρύφαλλος

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 στο σύνολό τους, όλους τους εκπαιδευτικούς του ΔΠΜΣ «Προηγμένες Τεχνολογίες Πληροφορικής και Υπηρεσίες» με ειδίκευση στις «Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση», του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας και του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς.*

*Επίσης, οφείλω να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον κ. Μαυρίδη Απόστολο, ο οποίος ήταν ο επιβλέπων καθηγητής της εργασίας μου για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, την καθοδήγησή του και την πολύτιμη συνεργασία που είχαμε κατά τη χρονική περίοδο εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.*

*Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ξεχωριστά την οικογένειά μου για την προτροπή της να εγγραφώ στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα και για την ηθική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.*

## Περίληψη

Η ηλεκτρονική μάθηση (e-Learning) που έχει ως κύριο στοιχείο την προσομοίωση (Simulation - based education), βασίζεται στη χρήση λογισμικών, εργαλείων και παιχνιδιών προσομοίωσης με απώτερο στόχο και σκοπό τον εμπλουτισμό της διαδικασίας διδασκαλίας και κατ' επέκταση της μάθησης. Οι τεχνολογικές εξελίξεις τόσο σε επίπεδο υλικού (hardware) όσο και σε επίπεδο λογισμικού (software) κάνουν επιτρεπτή την εφαρμογή καινοτόμων μεθοδολογιών οι οποίες κάνουν χρήση εργαλείων προσομοίωσης. Επίσης, στα πλαίσια της παγκοσμιοποίησης των νέων πρακτικών ηλεκτρονικής μάθησης, αυτού του είδους οι εκπαιδευτικές μέθοδοι μπορούν να γίνουν ευρέως αξιοποιήσιμοι από μαθητές ή σπουδαστές σε πολύ μεγάλο γεωγραφικό πλάτος του πλανήτη μας.

Αντικείμενο της συγκεκριμένης διπλωματικής μου εργασίας είναι η μελέτη του στοιχείου της ηλεκτρονικής μάθησης έχοντας ως κύριο εκπαιδευτικό στοιχείο την προσομοίωση μαθημάτων για τη διδασκαλία της Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και συγκεκριμένα στις τάξεις του Γυμνασίου.

Στο πρώτο μέρος της εργασίας παρουσιάζονται θεωρητικές έννοιες της ηλεκτρονικής μάθησης (e-Learning), του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System - LMS), του SCORM (Shareable Content Object Reference Model), της προσομοίωσης (Simulation) και παρουσιάζονται τα δημοφιλέστερα προγράμματα δημιουργίας εκπαιδευτικών εφαρμογών eLearning.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας γίνεται η παρουσίαση μαθήματος Πληροφορικής με τη μέθοδο της προσομοίωσης για μαθητές Γυμνασίου κάνοντας χρήση του λογισμικού «Active Presenter». Παρουσιάζονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι και ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να επιτευχθούν.

Τέλος, για την καλύτερη κατανόηση του τρόπου πλοήγησης στο περιβάλλον της εφαρμογής, παρουσιάζεται ένας συνοπτικός χάρτης.

***Λέξεις Κλειδιά: e-Learning, προσομοίωση - Simulation , LMS, SCORM, Active Presenter***

## Abstract

Electronic learning (e-Learning), which has as its main element simulation (Simulation-based education), is based on the use of software, tools and simulation games with the ultimate goal and purpose of enriching the teaching process and, by extension, learning. Technological applications both at the hardware and software levels allow the application of innovative methodologies that make use of simulation tools. Also, in the context of the globalization of new practical electronic courses, this kind of educational methods can be widely used by students or students in a very large geographical plan of our planet.

The subject of my specific thesis is the study of the element of electronic learning, having as the main educational element the simulation of courses for the teaching of Informatics in Secondary Education, specifically in High School classes.

In the first part of the paper, theoretical concepts of e-Learning, Learning Management System (LMS), SCORM (Shareable Content Object Reference Model), simulation and the most popular creation programs are presented eLearning educational applications.

In the second part of the work, the presentation of an Informatics course is made with the method of simulation for high school students using the "Active Presenter" software. Educational objectives and how they can be achieved are presented.

Finally, for a better understanding of how to navigate the application environment, a summary map is presented.

***Key Words: e-Learning, Simulation , LMS, SCORM, Active Presenter***





## Περιεχόμενα

1.	Μέρος Α' .....	10
1.1	Ηλεκτρονική μάθηση (e-Learning) .....	11
1.1.1	Τύποι ηλεκτρονικής μάθησης .....	13
1.1.2	Μέθοδοι Παράδοσης eLearning .....	17
1.1.3	Οφέλη και μειονεκτήματα της ηλεκτρονικής μάθησης .....	19
1.1.4	eLearning κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID .....	20
1.2	Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System - LMS) .....	22
1.2.1	Σε τι χρησιμεύουν τα LMS .....	23
1.2.2	Πώς λειτουργούν τα συστήματα διαχείρισης μάθησης .....	24
1.2.3	Τύποι συστημάτων διαχείρισης μάθησης .....	26
1.2.4	Οφέλη ενός συστήματος διαχείρισης μάθησης .....	27
1.2.5	Παραδείγματα συστημάτων διαχείρισης μάθησης .....	28
1.3	SCORM (Shareable Content Object Reference Model) .....	30
1.3.1	Πώς λειτουργεί το SCORM και τα πλεονεκτήματά του .....	31
1.3.2	Περιεχόμενο ενός πακέτου SCORM και οι λεπτομέρειές του .....	32
1.3.3	Το παρόν και το μέλλον του SCORM .....	36
1.4	Προσομοίωση εκπαίδευσης (Simulation based education) .....	38
1.4.1	Ποια είναι η έννοια της προσομοίωσης .....	38
1.4.2	Προσομοίωση στην εκπαίδευση .....	40
1.4.3	Τι είναι το λογισμικό προσομοίωσης .....	45
1.4.4	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της προσομοιωμένης μεθόδου διδασκαλίας .....	47
1.5	Προγράμματα δημιουργίας εκπαιδευτικών εφαρμογών eLearning .....	49
1.5.1	ActivePresenter .....	50
1.5.2	Lectora Inspire .....	51
1.5.3	Adobe Captivate .....	52
1.5.4	Articulate Storyline .....	53
1.5.5	iSpring Learn .....	54
1.5.6	H5P .....	55
1.6	Μειονεκτήματα της δια ζώσης εκπαίδευσης και επίλυση μέσω ηλεκτρονικής μάθησης με χρήση προσομοιώσεων .....	56
2.	Μέρος Β' .....	58
2.1	Παρουσίαση εφαρμογής .....	59
2.2	Εξαγωγή της εφαρμογής σε SCORM .....	73
2.3	Μεταφόρτωση πακέτου SCORM σε LMS .....	74
	Συμπεράσματα .....	75
3.	Βιβλιογραφία .....	77

## Λίστα Σχημάτων

Εικόνα 1. Ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό .....	11
Εικόνα 2. Γραφική αναπαράσταση ενός Συστήματος διαχείρισης μάθησης (LMS) .....	29
Εικόνα 3. Μια γραφική αναπαράσταση ενός μαθήματος SCORM .....	32
Εικόνα 4. Περιεχόμενα δείγματος πακέτου SCORM .....	33
Εικόνα 5. Περιεχόμενα ZIP φακέλου ενός μαθήματος SCORM.....	35
Εικόνα 6. Περιβάλλον εργασίας του Active Presenter .....	50
Εικόνα 7. Περιβάλλον εργασίας στο Lectora Inspire.....	51
Εικόνα 8. Περιβάλλον εργασίας του Adobe Captivate.....	52
Εικόνα 9. Περιβάλλον εργασίας του Articulate Storyline.....	53
Εικόνα 10. Περιβάλλον εργασίας του iSpring Learn.....	54
Εικόνα 11. Περιβάλλον εργασίας του H5P .....	55
Εικόνα 12. Χάρτης πλοήγησης στην εφαρμογή.....	59
Εικόνα 13. Οθόνη έναρξης της εφαρμογής.....	60
Εικόνα 14. Παρουσίαση εισαγωγικών εννοιών.....	60
Εικόνα 15. Ανάλυση του περιεχομένου της εφαρμογής.....	61
Εικόνα 16. Οθόνη παρουσίασης των περιεχομένων.....	61
Εικόνα 17. Εισαγωγική οθόνη ενότητας μαθημάτων.....	62
Εικόνα 18. Παρουσίαση διδακτικού περιεχομένου .....	62
Εικόνα 19. Προτεινόμενη δραστηριότητα.....	63
Εικόνα 20. Ερωτήσεις επανάληψης.....	63
Εικόνα 21. Μήνυμα σωστής απάντησης .....	64
Εικόνα 22. Μήνυμα μη υποβολής κάποιας απάντησης.....	64
Εικόνα 23. Μήνυμα λανθασμένης απάντησης.....	65
Εικόνα 24. Μήνυμα εξάντλησης επιτρεπόμενων προσπαθειών .....	65
Εικόνα 25. Τελική οθόνη μιας διδακτικής ενότητας.....	66
Εικόνα 26. Εισαγωγική οθόνη 2ης ενότητας .....	66
Εικόνα 27. Εισαγωγική οθόνη 3ης ενότητας .....	67
Εικόνα 28. Οθόνη επιλογής προβολής μεθόδου προσομοίωσης .....	67
Εικόνα 29. Καταγραφή οθόνης και προβολή σε αρχείο τύπου video.....	68
Εικόνα 30. Παρουσίαση έτοιμου αρχείου τύπου Video όπως είναι από το YouTube.....	68
Εικόνα 31. Προσομοίωση πρακτικής εξάσκησης .....	69
Εικόνα 32. Ενδεικτική ερώτηση τελικού τεστ με τη μέθοδο της αντιστοίχισης.....	70
Εικόνα 33. Ενδεικτική ερώτηση τελικού τεστ με τη μέθοδο της τοποθέτησης σε σωστή σειρά.....	70
Εικόνα 34. Μήνυμα επιτυχίας στην τελική εξέταση .....	71
Εικόνα 35. Μήνυμα αποτυχίας στην τελική εξέταση .....	71
Εικόνα 36. Ανακατεύθυνση στην έντυπη μορφή του βιβλίου .....	72
Εικόνα 37. Αποχαιρετιστήριο μήνυμα παρακολούθησης.....	72
Εικόνα 38. Ρυθμίσεις για την εξαγωγή της εφαρμογής σε SCORM .....	73
Εικόνα 39. Τα αρχεία ενός πακέτου SCORM .....	73
Εικόνα 40. Μεταφόρτωση πακέτου SCORM σε LMS.....	74
Εικόνα 41. Αναπαραγωγή του πακέτου SCORM σε LMS.....	74



## Εισαγωγή

Η ψηφιακή εκπαίδευση προσφέρει πολλά οφέλη, όπως ευελιξία και ευκολία, γεγονός που την καθιστά πρακτική εκπαιδευτική διαδρομή για πολλούς μαθητές σήμερα. Όταν μαθαίνετε ψηφιακά, η μάθηση βιώνεται μέσα σε ένα σκόπιμα σχεδιασμένο περιβάλλον όπου οι εκπαιδευόμενοι αλληλοεπιδρούν με εκπαιδευτές, άλλους μαθητές και το περιεχόμενο διδασκαλίας μέσω του Διαδικτύου χρησιμοποιώντας εργαλεία σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας. Παρά τα οφέλη της, η ψηφιακή εκπαίδευση συνοδεύεται επίσης με προκλήσεις και διαφορετικές προσδοκίες για τους εκπαιδευόμενους και τους εκπαιδευτές. Οι ψηφιακοί εκπαιδευτές δεν θα πρέπει μόνο να είναι σε θέση να προσφέρουν περιεχόμενο, αλλά και να χρησιμοποιούν διάφορες τεχνολογίες και να παρέχουν τεχνολογική υποστήριξη στους μαθητές, να σχεδιάζουν μαθησιακές εμπειρίες με επίκεντρο τον μαθητή και να είναι εξυπηρετητές της μάθησης παρά λέκτορες, να επικοινωνούν αποτελεσματικά και να δημιουργούν ευκαιρίες για πολυεπίπεδες αλληλεπιδράσεις στο ψηφιακό περιβάλλον (π.χ. μαθητής-μαθητής, μαθητής-δάσκαλος) και διαχειρίζονται αποτελεσματικά το χρόνο τους κατά την προετοιμασία, τον σχεδιασμό και τη διδασκαλία ενός ψηφιακού μαθήματος. Επιπλέον, η αξιολόγηση ενός σημαντικού όγκου εργασίας των φοιτητών και η έγκαιρη, εξατομικευμένη ανατροφοδότηση έχουν γίνει μείζον ζήτημα για τους εκπαιδευτές όταν διδάσκουν ψηφιακά μαθήματα υψηλής ποιότητας. Οι προκλήσεις που σχετίζονται με τον εκπαιδευόμενο για τη ψηφιακή μάθηση, διαχωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες, συμπεριλαμβανομένων των «προσδοκιών των μαθητών, ετοιμότητα, ταυτότητα και συμμετοχή σε διαδικτυακά μαθήματα». Μερικοί μαθητές μπορεί να αναμένουν άμεση ανατροφοδότηση από τους εκπαιδευτές τους σχετικά με τις ηλεκτρονικές υποβολές τους (π.χ. εργασία, ανάρτηση συζήτησης). Μερικοί μπορεί να μην διαθέτουν τις απαιτούμενες τεχνικές δεξιότητες ή δεξιότητες διαχείρισης χρόνου και οργάνωσης για να είναι επιτυχημένοι ψηφιακά μαθητευόμενοι και επομένως μπορεί να μην είναι έτοιμοι να παρακολουθήσουν ένα ψηφιακό μάθημα. Μερικοί μπορεί να αισθάνονται απομονωμένοι και να μην συνδέονται με τη μαθησιακή κοινότητα σε ένα ψηφιακό μάθημα. Κάποιοι μπορεί να επιλέξουν να μην συμμετέχουν σε μαθησιακές δραστηριότητες ή να αλληλοεπιδράσουν με άλλους μαθητές σε ένα διαδικτυακό μάθημα. Όλες αυτές οι προκλήσεις μπορούν να εμποδίσουν την αποτελεσματική ψηφιακή διδασκαλία και μάθηση.

Παρά τις προκλήσεις, οι εγγραφές σε ψηφιακά και εξ' αποστάσεως μαθήματα, παγκοσμίως συνεχίζουν να αυξάνονται. Έτσι, σχεδόν κάθε ίδρυμα, ειδικότερα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, έχει υιοθετήσει ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης για την υποστήριξη της ψηφιακής - διαδικτυακής διδασκαλίας και μάθησης.

Επιπλέον, η πανδημία του COVID-19 έχει αναγκάσει πολλά ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να μεταφέρουν τα δια ζώσης μαθήματα στο ψηφιακό περιβάλλον. Η ψηφιακή εκπαίδευση μπορεί να αποτελέσει μια βιώσιμη λύση για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης στη δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση, ειδικά όταν τα αποτελέσματα των μαθημάτων εστιάζονται στην πρακτική εξάσκηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων που αποκτήθηκαν. Έτσι, κατά τη διάρκεια αυτών των πρωτόγνωρων εποχών, η καλύτερη γνώση των εμπειριών των μαθητών με ένα ψηφιακό εργαλείο εκπαίδευσης όταν αποκτούν δεξιότητες τεχνολογίας πληροφοριών σε ένα πλήρες διαδικτυακό προπτυχιακό μάθημα τεχνολογίας πληροφοριών θα έδινε χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο υποστήριξης της μάθησης των μαθητών ενώ μαθαίνουν στο διαδίκτυο χρησιμοποιώντας τέτοια συστήματα.

# 1. Μέρος Α΄

---

Στο πρώτο μέρος της εργασίας παρουσιάζονται οι θεωρητικές έννοιες:

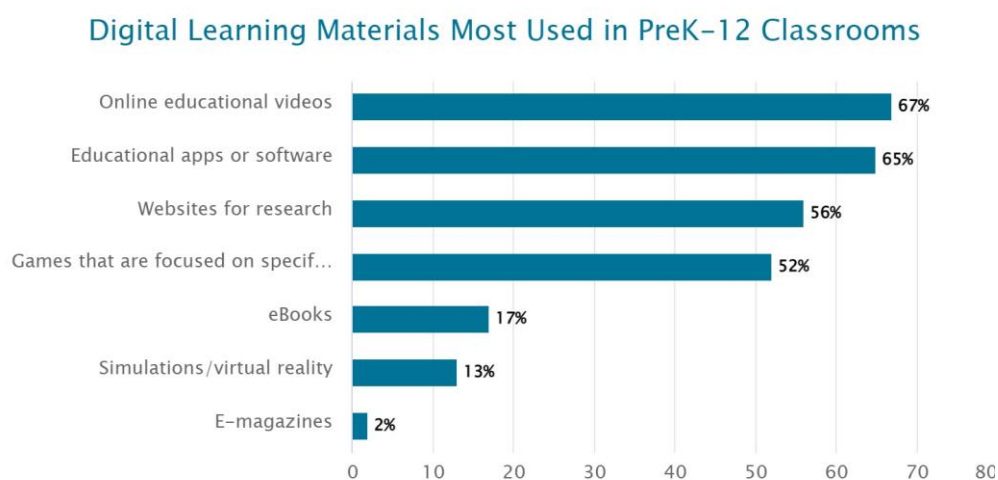
- της ηλεκτρονικής μάθησης (e-Learning),
- του SCORM (Shareable Content Object Reference Model),
- του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System - LMS),
- της προσομοίωσης (Simulation).
- τα κυριότερα προγράμματα δημιουργίας εκπαιδευτικών εφαρμογών eLearning

## 1.1 Ηλεκτρονική μάθηση (e-Learning)

Οι ειδικοί στην εκπαίδευση και την εκπαιδευτική τεχνολογία ορίζουν την ηλεκτρονική μάθηση ως «την παροχή κατάρτισης και εκπαίδευσης μέσω δικτυωμένης αλληλεπίδρασης και μιας σειράς άλλων τεχνολογιών συλλογής και διανομής γνώσης» (Fry, 2000). Λόγω των μεθόδων παράδοσης, η ηλεκτρονική μάθηση συχνά αναφέρεται και ως διαδικτυακή μάθηση.

Σύμφωνα με τους Abaido και Arkorful (Abaidoo & Arkorful, 2015), ο ορισμός του e-learning είναι αντικείμενο πολλών συζητήσεων σε τεχνολογικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα. Οι διαφορετικοί ορισμοί τείνουν να εστιάζουν σε διάφορες πτυχές της μεθόδου, ανάλογα με τα ενδιαφέροντα του ερευνητή. Για παράδειγμα ο Twigg (Twigg J. , 2002) περιγράφει την έννοια της ηλεκτρονικής μάθησης ως επικεντρωμένη γύρω από τον μαθητή και τη διαδραστική, αυτορυθμιζόμενη, προσαρμόσιμη φύση του συστήματος. Ο Tao κ.α. (Tao, 2006), τόνισαν ότι το e-learning εστιάζει στα ηλεκτρονικά δίκτυα που επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους να λαμβάνουν εξατομικευμένη υποστήριξη και να έχουν ευέλικτα προγράμματα μάθησης.

Με αυτές τις διαφορετικές περιγραφές της έννοιας του e-learning, είναι δύσκολο να προσδιοριστεί ένας κοινός ορισμός για την έννοια, εκτός από την ευρεία έννοια ότι είναι η μάθηση που ενεργοποιείται ηλεκτρονικά (Abbad et al, 2009). Τα υλικά που χρησιμοποιούνται συνήθως για την ηλεκτρονική μάθηση περιλαμβάνουν ιστότοπους (για έρευνα), εκπαιδευτικά βίντεο και ηλεκτρονικά βιβλία. (Bouchrika, 2022)



Εικόνα 1. Ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό

Πηγή: <https://research.com/education/what-is-elearning#benefits>



## Η ιστορία της ηλεκτρονικής μάθησης

Ο όρος e-learning επινοήθηκε από τον Elliot Masie στο συνέδριό του TechLearn το 1999. Αυτή ήταν η πρώτη φορά που ο όρος χρησιμοποιήθηκε επαγγελματικά (Gutierrez, 2014). Ωστόσο, η χρήση υπολογιστών και άλλων ψηφιακών εργαλείων προϋπήρχε περίπου τρεις δεκαετίες. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1960, καθηγητές ψυχολογίας στο Stanford προσπάθησαν να χρησιμοποιήσουν υπολογιστές και teleprinters για να διδάξουν αριθμητική και ορθογραφία σε μαθητές δημοτικού σχολείου (Suppes, 1971).

Το 1960 το πανεπιστήμιο του Ιλινόις είχε δημιουργήσει ένα intranet για τους φοιτητές του, επιτρέποντάς τους να έχουν πρόσβαση στο υλικό μαθημάτων και να ακούν ηχογραφημένες διαλέξεις μέσω ενός συστήματος συνδεδεμένων τερματικών υπολογιστών (Pandey & Agarwal , 2013). Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1980, πολλές βιβλιοθήκες κολεγίων είχαν ακολουθήσει το παράδειγμά τους, επιτρέποντας στους μαθητές να έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο μαθημάτων από τα τερματικά της βιβλιοθήκης.

Τα πρώτα διαδικτυακά μαθήματα προσφέρθηκαν από το Ηλεκτρονικό Πανεπιστημιακό Δίκτυο, για χρήση με υπολογιστές DOS και Commodore 64. Για να έχουν πρόσβαση σε αυτά τα μαθήματα, οι μαθητές έπρεπε να χρησιμοποιήσουν ιδιόκτητο λογισμικό και τηλέφωνα για να επικοινωνήσουν. Με την έλευση του Διαδικτύου και τη διάδοσή του, χάρη στους τοπικούς παρόχους υπηρεσιών Διαδικτύου, η διαδικτυακή εκπαίδευση ρίζωσε όχι μόνο στις ΗΠΑ αλλά και στην Ευρώπη.

Το 1995 δημιουργήθηκε το πρώτο αμιγώς διαδικτυακό Γυμνάσιο (CALCampus), με έδρα το New Hampshire. Το ίδρυμα προσέφερε μέσω του Διαδικτύου, διδασκαλία και αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο στους μαθητές. Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, το Open University στο Ηνωμένο Βασίλειο άρχισε επίσης να προσφέρει τα πρώτα «πραγματικά» διαδικτυακά μαθήματα που βασίζονταν σε πόρους που παραδίδονται σε όλη την Ευρώπη. Η Ολλανδία και η Γερμανία ακολούθησαν το παράδειγμά τους, ιδρύοντας ιδρύματα που επικεντρώνονται στην ηλεκτρονική μάθηση.

Εκτός από τα σχολεία, οι εταιρείες έχουν επίσης επενδύσει σε μεγάλο βαθμό στην ανάπτυξη τεχνολογίας για τη βελτίωση των μεθόδων e-learning. Το 1993 για παράδειγμα, η Cisco ώθησε μια πρωτοβουλία για το σχεδιασμό πρακτικών οικονομικά αποδοτικών δικτύων για τα σχολεία (Brian Stanford-Smith & Paul T. Kidd, 2000). Αυτή η πρωτοβουλία είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία του προγράμματος Cisco

Network Academy, το οποίο έχει πλέον περισσότερους από 400.000 μαθητές σε εκπαιδευτικά ιδρύματα και οργανισμούς.

Από τη δεκαετία του '90, η διαδικτυακή μάθηση συνέχισε να αυξάνεται σε όλο τον κόσμο. Σύμφωνα με στατιστικές e-learning, στις ΗΠΑ ο αριθμός των μαθητών που παρακολούθησαν τουλάχιστον μερικά από τα μαθήματά τους στο Διαδίκτυο αυξήθηκε κατά 350.000 περισσότερο από το φθινόπωρο του 2016 έως το φθινόπωρο του 2017, σημειώνοντας αύξηση 5,7% (Lederman, 2018). Επιπλέον, σύμφωνα με την (Trines, 2018), οι τάσεις στην εκπαίδευση στην Αφρική και τη Νότια Ασία δείχνουν ότι η διαδικτυακή εκπαίδευση κερδίζει έδαφος σε αυτές τις περιοχές παρά τα τεχνολογικά εμπόδια.

### **Ηλεκτρονική μάθηση έναντι εξ αποστάσεως εκπαίδευση**

Ενώ οι όροι «ηλεκτρονική μάθηση» και «εξ αποστάσεως εκπαίδευση» χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά, οι ειδικοί του κλάδου έχουν εντοπίσει ορισμένες διαφορές μεταξύ αυτών των εννοιών. Μία από τις βασικές διαφορές μεταξύ της ηλεκτρονικής μάθησης και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι η τοποθεσία. Στο e-learning, οι εκπαιδευόμενοι και οι εκπαιδευτές μπορούν να είναι μαζί σε ένα μέρος ενώ χρησιμοποιούν ψηφιακά εργαλεία για να βελτιώσουν τη μαθησιακή εμπειρία.

Εν τω μεταξύ, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αφορά περισσότερο τη χρήση της τεχνολογίας για τη γεφύρωση της απόστασης μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτών (Berg, 2020). Μέσω της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, για παράδειγμα, ένας φοιτητής στις Ηνωμένες Πολιτείες μπορεί να παρακολουθήσει πανεπιστήμιο στην Ευρώπη χωρίς να χρειάζεται να μετεγκατασταθεί.

#### **1.1.1 Τύποι ηλεκτρονικής μάθησης**

Δεδομένης της ευρείας απάντησης στο ερώτημα «τι είναι e-learning», οι επιστήμονες της εκπαίδευσης έχουν εντοπίσει διαφορετικούς τύπους και παραδείγματα e-learning, σύμφωνα με κατηγορίες όπως το στυλ μάθησης, η μέθοδος παράδοσης, τα εκπαιδευτικά εργαλεία και οι διαδικτυακές πλατφόρμες μαθημάτων που χρησιμοποιούνται. Τα παρακάτω είναι τα είδη ηλεκτρονικής μάθησης που χρησιμοποιούνται σήμερα:

- **Εκμάθηση με διαχείριση υπολογιστή (CML)**

Σε ένα περιβάλλον μάθησης που διαχειρίζεται υπολογιστής, οι εκπαιδευτές χρησιμοποιούν υπολογιστές για να παρέχουν μαθησιακούς στόχους και να αξιολογούν την απόδοση των μαθητών (Day & Payne, 1987). Τα συστήματα μάθησης που διαχειρίζονται από υπολογιστή μπορούν να εκπληρώσουν διάφορες λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργίας τεστ, της ανάλυσης των αποτελεσμάτων αυτών των τεστ και της τήρησης αρχείων προόδου των μαθητών (Sly & Rennie, 1999). Οι παράμετροι κατάταξης που χρησιμοποιούνται από αυτά τα συστήματα επιτρέπουν την προσαρμογή της μαθησιακής διαδικασίας σύμφωνα με τις ατομικές προτιμήσεις των μαθητών.

Τα ιδρύματα χρησιμοποιούν επίσης συστήματα CML για την αποθήκευση και την ανάκτηση εκπαιδευτικών βοηθημάτων και εργαλείων, όπως πληροφορίες διαλέξεων, εκπαιδευτικό υλικό και πληροφορίες προγράμματος σπουδών (Currie & Courduff, 2015).

- **Οδηγίες με τη βοήθεια υπολογιστή (CAI)**

Αναφέρεται επίσης ως μάθηση με τη βοήθεια υπολογιστή, το CAI είναι ένας τύπος elearning που χρησιμοποιεί υπολογιστές μαζί με την παραδοσιακή διδασκαλία. Αυτή η μέθοδος περιλαμβάνει μια ευρεία ποικιλία δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένων δραστηριοτήτων άσκησης και εξάσκησης, φροντιστηρίου και προσομοίωσης (Cotton, 1991). Αυτές οι δραστηριότητες μπορούν να προσφέρονται από μόνες τους ή ως συμπλήρωμα της παραδοσιακής διδασκαλίας που κατευθύνεται από τον δάσκαλο. Σύμφωνα με τον Tamm (2019), τα περισσότερα διαδικτυακά και παραδοσιακά σχολεία σήμερα χρησιμοποιούν διάφορες μεθόδους CAI για να διευκολύνουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων στους μαθητές. Η Tamm εξηγεί περαιτέρω ότι η πρωταρχική αξία του CAI είναι η διαδραστικότητα, καθώς η μέθοδος επιτρέπει στους μαθητές να γίνουν πιο ενεργοί κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας.

- **Σύγχρονη διαδικτυακή εκμάθηση**

Μέσω της σύγχρονης διαδικτυακής μάθησης, ομάδες μαθητών μπορούν ταυτόχρονα να συμμετέχουν σε δραστηριότητες σε πραγματικό χρόνο, οπουδήποτε στον κόσμο (Hrastinski, 2008). Αυτή η αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο διευκολύνεται από τη διαδικτυακή συνομιλία και την τηλεδιάσκεψη, η οποία επιτρέπει στους μαθητές και τους εκπαιδευτές να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους χωρίς

καθυστερήσεις. Σύμφωνα με τον Tamm (2019), αυτός ο τύπος elearning με γνώμονα την κοινότητα είναι ένας από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους τύπους elearning επειδή εξαλείφει την κοινωνική απομόνωση και τις κακές σχέσεις δασκάλου-μαθητή που είναι κοινές στην elearning.

- **Ασύγχρονη διαδικτυακή εκμάθηση**

Σε αντίθεση με τη σύγχρονη διαδικτυακή μάθηση, οι μέθοδοι ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης επιτρέπουν στους μαθητές να μελετούν ανεξάρτητα σε διαφορετικές ώρες και τοποθεσίες, χωρίς επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο. Αυτή η αυτο-ρυθμιστική προσέγγιση μάθησης επιτρέπει στους μαθητές να έχουν μεγαλύτερη ευελιξία στα προγράμματά τους. Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για μεθόδους ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης περιλαμβάνουν email, ιστολόγια, ηλεκτρονικά βιβλία, φόρουμ συζητήσεων, CD και DVD.

- **Σταθερή ηλεκτρονική μάθηση**

Στη σταθερή ηλεκτρονική μάθηση, το περιεχόμενο που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της μάθησης δεν αλλάζει μόλις δημιουργηθεί. Αυτό σημαίνει ότι όλοι οι συμμετέχοντες μαθητές λαμβάνουν το ίδιο περιεχόμενο. Το υλικό καθορίζεται συνήθως από εκπαιδευτές. Ως εκ τούτου, δεν μπορεί να προσαρμοστεί για να προσαρμόσει το περιεχόμενο στον μαθησιακό ρυθμό ή τις προτιμήσεις του μαθητή. Λόγω της άκαμπτης φύσης του, αυτός ο τύπος elearning συχνά δεν είναι ιδανικός σε περιβάλλοντα elearning (Tamm, 2019).

- **Προσαρμοστική ηλεκτρονική μάθηση**

Στην προσαρμοστική ηλεκτρονική μάθηση, το εκπαιδευτικό υλικό επανασχεδιάζεται και προσαρμόζεται για να ταιριάζει στις ανάγκες κάθε μαθητή ξεχωριστά. Παράμετροι όπως οι επιδόσεις, οι ικανότητες και οι στόχοι των μαθητών λαμβάνονται υπόψη έτσι ώστε οι εκπαιδευτικές προσεγγίσεις να είναι πιο μαθητοκεντρικές και εξατομικευμένες. Σύμφωνα με τον Shute (Shute, 2003), η τεχνολογία έχει προχωρήσει σε σημείο όπου είναι δυνατή η εφαρμογή εργαστηριακών τεχνικών για την αξιολόγηση των δεξιοτήτων υψηλότερου επιπέδου πιο αποτελεσματικά και αποδοτικά. Οι πληροφορίες που προκύπτουν μπορούν να

καθοδηγήσουν περαιτέρω την αξιολόγηση των διεργασιών του εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

Ο Adamu (Adamu, 2018) σημειώνει περαιτέρω ότι η προσαρμοστική ηλεκτρονική μάθηση επωφελείται από την τεχνητή νοημοσύνη (AI) και την ικανότητα της τεχνολογίας να εξατομικεύει τη μαθησιακή εμπειρία. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη διαχείριση και την ανάκτηση γνώσης, η οποία με τη σειρά της χρησιμεύει ως βασικές ενότητες προσαρμοστικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης.

Μέσω της τεχνητής νοημοσύνης, τα εργαλεία διδασκαλίας θα μπορούν επίσης να εντοπίζουν και να επικεντρώνονται σε τομείς όπου οι μαθητές χρειάζονται βελτίωση (Smith, 2016).

- **Γραμμική ηλεκτρονική μάθηση**

Η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί επίσης να ταξινομηθεί με βάση το μοντέλο επικοινωνίας που χρησιμοποιείται. Σε μια γραμμική προσέγγιση ηλεκτρονικής μάθησης, οι πληροφορίες μεταβιβάζονται από τον αποστολέα στον παραλήπτη. Ο χρόνος, η σειρά και ο ρυθμός με τον οποίο λαμβάνονται οι πληροφορίες καθορίζονται από τον αποστολέα και δεν υπάρχει ανάδραση από τον παραλήπτη προς τον αποστολέα (E-Learning Models Explained). Οι οδηγίες που παρέχονται μέσω της τηλεόρασης, του ραδιοφώνου και των εφημερίδων είναι ένα κλασικό παράδειγμα γραμμικής elearning.

- **Διαδραστική ηλεκτρονική μάθηση**

Σε αντίθεση με τη γραμμική elearning, η διαδραστική elearning επιτρέπει την αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών. Σε αυτή την προσέγγιση, ο αποστολέας μπορεί να γίνει ο παραλήπτης και το αντίστροφο. Τα σύγχρονα παραδείγματα περιλαμβάνουν πίνακες άμεσων μηνυμάτων και συζητήσεων ή φόρουμ (E-Learning Models Explained). Μέσω αυτού του ευκολότερου μοντέλου επικοινωνίας, οι εκπαιδευτές και οι μαθητές μπορούν να τροποποιήσουν τις μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης όπως απαιτείται.

- **Ατομική ηλεκτρονική μάθηση**

Το eLearning μπορεί επίσης να ταξινομηθεί στη δυναμική της ομάδας του. Στην ατομική elearning, οι μαθητές μελετούν το υλικό μεμονωμένα και οι μαθητές αναμένεται να επιτύχουν τους μαθησιακούς στόχους μόνοι τους. Αυτό αντικατοπτρίζει τις πρακτικές μάθησης στις παραδοσιακές τάξεις.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι αξιολόγησης ή μέτρησης της απόδοσης των μαθητών σε σχέση με τους μαθησιακούς στόχους σε όλη τη μαθησιακή διαδικασία. Σε πολλά μαζικά ανοικτά διαδικτυακά μαθήματα όπως το Coursera, για παράδειγμα, τα μαθήματα και οι εξετάσεις υποβάλλονται σε αυτοματοποιημένη αξιολόγηση ή βαθμολόγηση από ομοτίμους.

- **Συνεργατική ηλεκτρονική μάθηση**

Σε σύγκριση με την ατομική ηλεκτρονική μάθηση, η συνεργατική ηλεκτρονική μάθηση είναι μια πιο σύγχρονη προσέγγιση. Σε αυτή τη μέθοδο, δύο ή περισσότεροι μαθητές συμμετέχουν στη μαθησιακή διαδικασία ως ομάδα. Σύμφωνα με τον (Tamm, 2019), η συνεργατική elearning βασίζεται στην ιδέα ότι η γνώση αναπτύσσεται καλύτερα σε ένα ομαδικό περιβάλλον, όπου τα άτομα μπορούν να αλληλεπιδράσουν, να μάθουν το ένα από το άλλο και να παίξουν με τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία του άλλου.

### **1.1.2 Μέθοδοι Παράδοσης eLearning**

Η τεχνολογία έχει επιτρέψει την ανάπτυξη διαφόρων μεθόδων παράδοσης για την ηλεκτρονική μάθηση που ταιριάζουν στις διάφορες προτιμήσεις και ανάγκες των μαθητών. Ορισμένοι εκπαιδευτικοί δεν χρειάζεται καν να πληρώσουν για συστήματα, καθώς το καλύτερο δωρεάν LMS είναι αρκετά ισχυρό για να διεξάγει μάθηση. Παρακάτω είναι μερικές κοινώς χρησιμοποιούμενες μέθοδοι παράδοσης για ηλεκτρονική μάθηση.

- **Εκπαίδευση σε υπολογιστή ή Εκπαίδευση μέσω Διαδικτύου**

Στην Εκπαίδευση Βασισμένη σε Υπολογιστές (CBT), οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο μέσω οπτικών μέσων όπως CD και DVD. Το CBT συνήθως εκτελείται στο σύστημα του εκπαιδευόμενου. Το Web-Based Training

(WBT), από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιεί το διαδίκτυο ως πλατφόρμα. Τα συστήματα διαχείρισης μάθησης χρησιμοποιούνται συνήθως στις προσεγγίσεις WBT. Είτε με το CBT είτε με το WBT, τα μαθήματα είναι αυτορυθμισμένα και δεν υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτών και μαθητών. Αυτές οι μέθοδοι παράδοσης συνήθως λειτουργούν καλά για ενήλικες μαθητές που θέλουν να μάθουν νέες δεξιότητες (Soni, 2015).

- **Μικτή ηλεκτρονική μάθηση**

Η συνδυασμένη ηλεκτρονική μάθηση συνδυάζει διδασκαλία πρόσωπο με πρόσωπο και διδασκαλία μέσω υπολογιστή. Αυτή η μέθοδος συμπληρώνει την προσωπική διδασκαλία με τεχνολογία, όπως λογισμικό συνεργασίας, λογισμικό που βασίζεται στο web και λογισμικό επικοινωνίας. Η μικτή ηλεκτρονική μάθηση διευκολύνει την ενσωμάτωση διαφορετικών χώρων για μάθηση και προσφέρει ευελιξία όσον αφορά τα προγράμματα των μαθητών.

- **Mobile eLearning**

Η διαθεσιμότητα προηγμένων τεχνολογιών κινητής τηλεφωνίας, όπως η υποδομή υψηλού εύρους ζώνης και οι ασύρματες τεχνολογίες, έχει επίσης προσφερθεί στην επέκταση της ηλεκτρονικής μάθησης προς την ηλεκτρονική εκμάθηση μέσω κινητού τηλεφώνου. Σε αυτήν την προσέγγιση elearning, οι φορητές υπολογιστικές συσκευές χρησιμοποιούνται για την παροχή πρόσβασης σε εκπαιδευτικό περιεχόμενο και πόρους πληροφοριών. Αν και η εύκολη διαθεσιμότητα και η οικονομική προσιτότητα των κινητών συσκευών μπορεί να κάνει την ηλεκτρονική μάθηση πιο προσιτή, ο χώρος στο δίσκο, το μέγεθος της οθόνης και οι δυνατότητες συνδεσιμότητας στο Διαδίκτυο των κινητών συσκευών πρέπει να ληφθούν υπόψη με αυτήν την προσέγγιση (Soni, 2015).

Παρά αυτές τις επιφυλάξεις, το Learning House διαπίστωσε το 2019 ότι το 29% των φοιτητών κολεγίου χρησιμοποιούν τις κινητές συσκευές τους για να ολοκληρώσουν τουλάχιστον ορισμένες από τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τα μαθήματα.

- **Κοινωνική ηλεκτρονική μάθηση**

Η κοινωνική εκμάθηση περιλαμβάνει την εφαρμογή αρχών κοινωνικής μάθησης στην προσέγγιση ηλεκτρονικής μάθησης. Όπως υποδηλώνει το όνομά της, η κοινωνική

μάθηση συνεπάγεται μάθηση από και με άλλους. Αυτό μπορεί να συμβεί μέσω άμεσης επαφής (π.χ. αλληλεπιδράσεις πρόσωπο με πρόσωπο) και έμμεσης επαφής (π.χ. αλληλεπιδράσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και φόρουμ συζήτησης).

Με αυτό το πλαίσιο, η κοινωνική μάθηση συνεπάγεται τη χρήση τεχνολογιών όπως η τηλεδιάσκεψη και οι ιστότοποι μέσω κοινωνικής δικτύωσης για τη διευκόλυνση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των μαθητών. Οι ομαδικές συζητήσεις και οι συνεδρίες ερωτήσεων και απαντήσεων βοηθούν επίσης στη δημιουργία κοινωνικών αλληλεπιδράσεων σε όλη τη μαθησιακή διαδικασία.

- **Ηλεκτρονική μάθηση με βάση το παιχνίδι**

Οι Connolly και Stansfield (Connolly & Stansfield , 2006) ορίζουν την ηλεκτρονική μάθηση που βασίζεται στο παιχνίδι ως «τη χρήση μιας προσέγγισης που βασίζεται σε παιχνίδια υπολογιστή για την παροχή, υποστήριξη και βελτίωση της διδασκαλίας, της μάθησης, της αξιολόγησης και της αξιολόγησης». Τα παιχνίδια που χρησιμοποιούνται για elearning έχουν σχεδιαστεί γύρω από συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους και είναι εξαιρετικά διαδραστικά για να ενθαρρύνουν την πλήρη εμπάθυνση και αφοσίωση.

### **1.1.3 Οφέλη και μειονεκτήματα της ηλεκτρονικής μάθησης**

Έχει γίνει πολλή έρευνα για το elearning και τα οφέλη του, από την οπτική της εκπαίδευσης και της εταιρικής κατάρτισης. Ο Pandey (Pandey & Agarwal , 2013) προτείνει ότι υπάρχουν τέσσερα κύρια οφέλη της ηλεκτρονικής μάθησης που μπορούν να δουν οι μαθητές: έλεγχος του μαθητή, προσβασιμότητα, διαθεσιμότητα και εξατομίκευση. Με το elearning, οι μαθητές μπορούν να μάθουν με τον δικό τους ρυθμό, από οπουδήποτε και ανά πάσα στιγμή. Μέσω των μεθόδων παράδοσης, όπως τα παιχνίδια και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, το elearning κάνει επίσης τη διαδικασία μάθησης πιο καθηλωτική και διαδραστική.

Επιπλέον, το elearning επιτρέπει σχετικά ταχύτερους κύκλους παράδοσης. Σύμφωνα με τον Gupta (Gupta, 2017), το elearning επιτρέπει στα μαθήματα και τα προγράμματα να ξεκινήσουν μέσα σε λίγες ημέρες ή εβδομάδες. Αυτή η αυξημένη αποτελεσματικότητα βοηθά επίσης τους μαθητές να μαθαίνουν πιο γρήγορα.



Οι διαδικτυακές μέθοδοι μάθησης έχουν επίσης μια σειρά θετικών επιπτώσεων στο περιβάλλον. Σε μια μελέτη από το Ανοικτό Πανεπιστήμιο της Βρετανίας, διαπιστώθηκε ότι η παραγωγή και η παροχή μαθημάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης κατανάλωνε 90% λιγότερη ενέργεια και παρήγαγε 85% λιγότερες εκπομπές CO<sub>2</sub> από τα συμβατικά πανεπιστημιακά μαθήματα που βασίζονται στην πανεπιστημιούπολη. Η μελέτη εξηγεί επίσης ότι η μειωμένη κατανάλωση ενέργειας και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> μπορούν να αποδοθούν στον μειωμένο αριθμό ταξιδιών των φοιτητών και στις οικονομίες κλίμακας στη χρήση των πόρων στην πανεπιστημιούπολη.

### **Μειονεκτήματα της ηλεκτρονικής μάθησης**

Παρά τα οφέλη που μπορούν να αποκομίσουν οι μαθητές και οι επιχειρήσεις από την ηλεκτρονική μάθηση, αυτές οι προσεγγίσεις μάθησης έχουν τις δικές τους παγίδες ή προκλήσεις που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Μελέτες έδειξαν ότι «το μεγαλύτερο μειονέκτημα είναι η απουσία ανθρώπινης επαφής». Σύμφωνα με πληροφορίες, οι μέθοδοι ηλεκτρονικής μάθησης δεν έχουν τα θετικά αποτελέσματα της πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδρασης στην εκπαίδευση, η οποία για τα νεαρά άτομα περιλαμβάνει επίσης ανάπτυξη προσωπικότητας.

Εν τω μεταξύ, υπάρχει η άποψη ότι στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, δεν υπάρχουν αρκετοί ανθρώπινοι πόροι δηλαδή, ειδικευμένοι εκπαιδευτές για την προετοιμασία διαδικτυακών μαθημάτων για φοιτητές. Τεχνολογίες όπως οι ευρυζωνικές συνδέσεις στο Διαδίκτυο και οι οθόνες υψηλής ανάλυσης τείνουν επίσης να είναι δύσκολο να βρεθούν σε αυτές τις χώρες.

Επιπλέον, μια έρευνα από το Best Colleges διαπίστωσε ότι το 24% των διαδικτυακών μαθητών ανησυχούν για την ποιότητα της εκπαίδευσης που λαμβάνουν, καθώς και για την ακαδημαϊκή υποστήριξη.

#### **1.1.4 eLearning κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID**

Η πανδημία του COVID-19 οδήγησε στο κλείσιμο των σχολείων σε όλο τον κόσμο, με τις κυβερνήσεις να εφαρμόζουν μέτρα κοινωνικής απόστασης για να περιορίσουν την εξάπλωση του ιού. Σύμφωνα με στοιχεία της UNESCO, 1,2 δισεκατομμύρια παιδιά σε 186 χώρες έχουν πληγεί από το κλείσιμο των σχολείων λόγω της πανδημίας.

Για να μετριάσουν τον αντίκτυπο του κλεισίματος των σχολείων στους μαθητές, πολλές χώρες έχουν εφαρμόσει μέτρα για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και τη διαδικτυακή μάθηση. Πολλοί έχουν χρησιμοποιήσει τεχνολογικά συστήματα για να προσαρμοστούν στους μεταβαλλόμενους καιρούς. Τα εργαλεία ηλεκτρονικής μάθησης δεν είναι τα μόνα που έγιναν, αλλά το λογισμικό διαχείρισης προγραμμάτων σπουδών, που έκανε τη χαρτογράφηση και τον προγραμματισμό προγραμμάτων σπουδών για την ηλεκτρονική μάθηση ευκολότερη.

Η Παγκόσμια Τράπεζα καταγράφει ενεργά τις προσεγγίσεις πολλών χωρών για τη χρήση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας για την υποστήριξη ευκαιριών εξ αποστάσεως μάθησης. Στην Αργεντινή, για παράδειγμα, το εκπαιδευτικό περιεχόμενο παραδίδεται μέσω της τηλεόρασης και του ραδιοφώνου, με δημόσια και ιδιωτικά κανάλια να μεταδίδουν αυτά τα προγράμματα, τα οποία περιλαμβάνουν μαθήματα που διευκολύνονται από έναν δάσκαλο και έναν ειδικό σε θέματα (World Bank, 2020). Εν τω μεταξύ, στη Μαλαισία, τα εκπαιδευτικά τηλεοπτικά προγράμματα που μεταδίδονται δημόσια υποστηρίζονται από μια διαδικτυακή πλατφόρμα εκμάθησης που παρέχει περιεχόμενο κατ' απαίτηση στους μαθητές.

Επιπλέον, πολλές διαδικτυακές πλατφόρμες μάθησης έχουν αρχίσει να προσφέρουν δωρεάν πρόσβαση στις υπηρεσίες τους ως απάντηση στην αυξημένη ζήτηση.

Παρά την ταχεία άνοδο της ηλεκτρονικής μάθησης σε όλο τον κόσμο, οι προοπτικές για την ηλεκτρονική προσέγγιση και την αποτελεσματικότητά της είναι ανάμεικτες. Ορισμένοι πιστεύουν ότι η απρογραμμάτιστη κίνηση για την υιοθέτηση του elearning θα έχει ως αποτέλεσμα «μια κακή εμπειρία χρήστη που δεν ευνοεί τη διαρκή ανάπτυξη». Από την άλλη πλευρά, οι ειδικοί της εκπαιδευτικής τεχνολογίας πιστεύουν ότι η διαδικτυακή εκπαίδευση θα γίνει τελικά αναπόσπαστο μέρος της σχολικής εκπαίδευσης (Cathy Li & Farah Lalani, 2020).

## 1.2 Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System - LMS)

Σύστημα διαχείρισης μάθησης (LMS) είναι μια εφαρμογή λογισμικού που βασίζεται στο διαδίκτυο και χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση μιας συγκεκριμένης μαθησιακής διαδικασίας. Χρησιμοποιείται για πρακτικές e-learning και στην πιο κοινή του μορφή, αποτελείται από δύο στοιχεία: έναν διακομιστή που εκτελεί τη βασική λειτουργία και ένα περιβάλλον εργασίας χρήστη που λειτουργεί από εκπαιδευτές, μαθητές και διαχειριστές.

Συνήθως, ένα LMS παρέχει στον εκπαιδευτή έναν τρόπο δημιουργίας και παράδοσης περιεχομένου, παρακολούθησης της συμμετοχής των μαθητών και αξιολόγησης της απόδοσης των μαθητών. Ένα LMS μπορεί επίσης να παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν διαδραστικές δυνατότητες, όπως συζητήσεις με νήματα (threaded discussions), video-διάσκεψη (video conferencing) και φόρουμ συζήτησης (discussion forums).

Τα LMS χρησιμοποιούνται συχνά από επιχειρήσεις όλων των μεγεθών, εθνικές κυβερνητικές υπηρεσίες, τοπικές κυβερνήσεις, παραδοσιακά εκπαιδευτικά ιδρύματα και ιδρύματα που βασίζονται στο διαδίκτυο/ηλεκτρονική μάθηση. Τα συστήματα μπορούν να βελτιώσουν τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές μεθόδους, εξοικονομώντας παράλληλα χρόνο και χρήμα των οργανισμών. Ένα αποτελεσματικό σύστημα θα επιτρέπει στους εκπαιδευτές και τους διαχειριστές να διαχειρίζονται αποτελεσματικά στοιχεία όπως η εγγραφή χρηστών, το περιεχόμενο, τα ημερολόγια, η πρόσβαση χρηστών, η επικοινωνία, οι πιστοποιήσεις και οι ειδοποιήσεις.

Η ομάδα Advanced Distance Learning, που χρηματοδοτείται από το Υπουργείο Άμυνας των Ηνωμένων Πολιτειών, έχει δημιουργήσει ένα σύνολο προδιαγραφών που ονομάζεται Μοντέλο Αναφοράς Αντικειμένου Κοινήσιμου Περιεχομένου (Shareable Content Object Reference Model - SCORM) για να ενθαρρύνει την τυποποίηση των συστημάτων διαχείρισης μάθησης. (Kate Brush, 2019)

### 1.2.1 Σε τι χρησιμεύουν τα LMS

Τα LMS είναι ευεργετικά για ένα ευρύ φάσμα οργανισμών, συμπεριλαμβανομένων ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και εταιρειών. Η κύρια χρήση ενός συστήματος διαχείρισης μάθησης είναι η διαχείριση γνώσης (Knowledge Management). Το KM αναφέρεται στη συγκέντρωση, οργάνωση, ανταλλαγή και ανάλυση της γνώσης ενός οργανισμού όσον αφορά τους πόρους, τα έγγραφα και τις δεξιότητες ανθρώπων. Ωστόσο ο συγκεκριμένος ρόλος του LMS θα ποικίλλει ανάλογα με τη στρατηγική εκπαίδευσης και τους στόχους του οργανισμού.

Μερικά δημοφιλή LMS που χρησιμοποιούνται από εκπαιδευτικά ιδρύματα περιλαμβάνουν το Moodle, το Blackboard Learn και το Schoology. Τα δημοφιλή LMS σε εταιρικό επίπεδο περιλαμβάνουν το Adobe Captivate Prime, το Docebo LMS, το TalentLMS, το iSpring Learn και το eFront.

Η εκπαίδευση και η ενσωμάτωση εργαζομένων είναι μια από τις πιο συνηθισμένες περιπτώσεις χρήσης για ένα LMS σε εταιρικό περιβάλλον. Σε αυτήν την περίπτωση, το LMS χρησιμοποιείται για να βοηθήσει στην εκπαίδευση νέων εργαζομένων παρέχοντας ευκαιρίες πρόσβασης σε εκπαιδευτικό υλικό σε διάφορες συσκευές. Οι νέοι εργαζόμενοι μπορούν να αναγνωριστούν όταν προσθέτουν τις δικές τους γνώσεις και σχόλια, τα οποία με τη σειρά τους θα βοηθήσουν τους εργοδότες να κατανοήσουν πόσο αποτελεσματικά είναι τα μαθήματα κατάρτισης και να εντοπίσουν τομείς όπου οι νέοι εργαζόμενοι χρειάζονται περισσότερη βοήθεια.

Τα LMS μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για εκτεταμένους σκοπούς επαγγελματικής εκπαίδευσης. Αυτό περιλαμβάνει εκπαίδευση πελατών, συνεργατών και μελών. Η εκπαίδευση πελατών είναι συνηθισμένη σε εταιρείες λογισμικού και τεχνολογίας όπου οι χρήστες πρέπει να διδαχθούν πώς λειτουργεί ένα σύστημα προτού μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν το νέο προϊόν. Η παροχή συνεχούς εκπαίδευσης πελατών θα συμβάλει επίσης στη βελτίωση της εμπειρίας των πελατών και στην αύξηση της αφοσίωσης στην επωνυμία .

Μια άλλη κοινή χρήση των LMS σε εταιρικά περιβάλλοντα είναι για την ανάπτυξη και τη διατήρηση εργαζομένων . Το LMS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάθεση των απαραίτητων μαθημάτων στους σημερινούς υπαλλήλους για να διασφαλιστεί ότι αναπτύσσουν αποτελεσματικές δεξιότητες εργασίας , παραμένουν ενημερωμένοι για τις αλλαγές προϊόντων και διατηρούν τις σχετικές γνώσεις μέσω νέων προϊόντων και εκπαίδευσης συμμόρφωσης. (Kate Brush, 2019)

### 1.2.2 Πώς λειτουργούν τα συστήματα διαχείρισης μάθησης

Ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης μπορεί να θεωρηθεί ως ένα μεγάλο αποθετήριο που επιτρέπει στους χρήστες να αποθηκεύουν και να παρακολουθούν πληροφορίες σε ένα μέρος. Κάθε χρήστης με ασφαλή σύνδεση και κωδικό πρόσβασης μπορεί να έχει πρόσβαση στο σύστημα και στους διαδικτυακούς πόρους εκμάθησής του. Ή, εάν το σύστημα είναι self-hosted, ο χρήστης πρέπει είτε να εγκαταστήσει το λογισμικό στον σκληρό του δίσκο είτε να έχει πρόσβαση σε αυτό μέσω του διακομιστή της εταιρείας του.

Μερικά κοινά χαρακτηριστικά που βρίσκονται σε ένα επιτυχημένο LMS περιλαμβάνουν:

- Ανταποκρίσιμος σχεδιασμός (Responsive design) - Οι χρήστες θα πρέπει να έχουν πρόσβαση στο LMS από όποιον τύπο συσκευής επιλέξουν, είτε πρόκειται για επιτραπέζιο υπολογιστή, φορητό υπολογιστή, tablet ή smartphone. Το LMS θα πρέπει να εμφανίζει αυτόματα την έκδοση που ταιριάζει καλύτερα στη συσκευή που έχει επιλέξει ο χρήστης. Επιπλέον, το LMS θα πρέπει επίσης να επιτρέπει στους χρήστες να κατεβάζουν περιεχόμενο ώστε να είναι προσβάσιμο όταν είναι εκτός σύνδεσης.
- Φιλική προς τον χρήστη διεπαφή (User-friendly Interface) - Η διεπαφή χρήστη (UI) θα πρέπει να επιτρέπει στους μαθητές να πλοηγούνται εύκολα στην πλατφόρμα LMS. Η διεπαφή χρήστη θα πρέπει επίσης να ευθυγραμμίζεται με τις ικανότητες και τους στόχους τόσο του χρήστη όσο και του οργανισμού. Μια μη διαισθητική διεπαφή χρήστη κινδυνεύει να μπερδέψει ή να αποσπάσει την προσοχή των χρηστών και θα καταστήσει το LMS αναποτελεσματικό.
- Αναφορές και αναλυτικά στοιχεία (Reports and Analytics) - Αυτό περιλαμβάνει εργαλεία αξιολόγησης eLearning. Οι εκπαιδευτές και οι διαχειριστές πρέπει να μπορούν να βλέπουν και να παρακολουθούν τις διαδικτυακές εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες τους για να προσδιορίσουν εάν είναι αποτελεσματικές ή χρειάζονται προσαρμογή. Αυτό μπορεί να εφαρμοστεί σε ομάδες μαθητών και ατόμων.
- Διαχείριση μαθημάτων και καταλόγου (Course and catalog management) - Το LMS διαθέτει όλα τα μαθήματα eLearning και το σχετικό περιεχόμενο μαθημάτων. Οι διαχειριστές και οι εκπαιδευτές θα πρέπει να μπορούν να

δημιουργούν και να διαχειρίζονται αυτούς τους καταλόγους και τα μαθήματα προκειμένου να προσφέρουν μια πιο στοχευμένη εμπειρία μάθησης.

- Διαλειτουργικότητα και ενοποίηση περιεχομένου (Content interoperability and integration) - Το περιεχόμενο που δημιουργείται και αποθηκεύεται σε ένα LMS πρέπει να συσκευάζεται σύμφωνα με διαλειτουργικά πρότυπα, συμπεριλαμβανομένων των SCORM και xAPI .
- Υπηρεσίες υποστήριξης (Support services) - Διαφορετικοί προμηθευτές LMS προσφέρουν διαφορετικά επίπεδα υποστήριξης. Πολλοί παρέχουν διαδικτυακούς πίνακες συζητήσεων όπου οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν και να βοηθήσουν ο ένας τον άλλον. Διατίθενται πρόσθετες υπηρεσίες υποστήριξης, όπως ένας αποκλειστικός αριθμός υπηρεσίας χωρίς χρέωση, με επιπλέον κόστος.
- Υποστήριξη πιστοποίησης και συμμόρφωσης (Certification and compliance support) - Αυτή η δυνατότητα είναι απαραίτητη για συστήματα που χρησιμοποιούνται για ηλεκτρονική εκπαίδευση και πιστοποιήσεις συμμόρφωσης . Οι εκπαιδευτές και οι διαχειριστές θα πρέπει να είναι σε θέση να αξιολογούν το σύνολο δεξιοτήτων ενός ατόμου και να εντοπίζουν τυχόν κενά στην απόδοσή τους. Αυτή η δυνατότητα θα επιτρέψει επίσης τη χρήση εγγραφών LMS κατά τη διάρκεια ενός ελέγχου.
- Δυνατότητες κοινωνικής μάθησης (Social learning capabilities) - Πολλά LMS έχουν αρχίσει να περιλαμβάνουν εργαλεία κοινωνικών μέσων στην πλατφόρμα τους. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με τους συνομηλίκους τους, να συνεργάζονται και να μοιράζονται τις μαθησιακές τους εμπειρίες.
- Gamification - Ορισμένα LMS περιλαμβάνουν μηχανισμούς παιχνιδιών ή ενσωματωμένες λειτουργίες παιχνιδιού που επιτρέπουν στους εκπαιδευτές και τους διαχειριστές να δημιουργούν μαθήματα με επιπλέον κίνητρο και αφοσίωση. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές που χρειάζονται επιπλέον κίνητρα για να ολοκληρώσουν το μάθημα, πιθανώς με τη μορφή βαθμολογικών πινάκων, πόντων και σημάτων.
- Αυτοματισμός (Automation) - Τα συστήματα διαχείρισης μάθησης θα πρέπει να επιτρέπουν στους διαχειριστές να αυτοματοποιούν

επαναλαμβανόμενες και κουραστικές εργασίες. Παραδείγματα περιλαμβάνουν ομαδοποίηση χρηστών, νέο πληθυσμό χρηστών, απενεργοποίηση χρηστών και εγγραφές ομάδων.

- Τοπική προσαρμογή (Localization) - Είναι σημαντικό τα LMS να περιλαμβάνουν λειτουργίες υποστήριξης πολλών γλωσσών, ώστε το περιεχόμενο μάθησης και εκπαίδευσης να παραμείνει ανεπηρέαστο από γλωσσικά εμπόδια. Ορισμένα LMS ενσωματώνουν χαρακτηριστικά γεωεντοπισμού (geolocation) που τους επιτρέπουν να παρουσιάζουν αυτόματα την κατάλληλη έκδοση του μαθήματος αμέσως μετά την πρόσβαση.
- Τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence - AI) - Τέλος, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει ένα LMS να δημιουργήσει εξατομικευμένες εμπειρίες μάθησης για τους χρήστες παρέχοντας μορφές μαθημάτων προσαρμοσμένες στις ανάγκες τους και προτείνοντας θέματα που μπορεί να βρει ο χρήστης ενδιαφέροντα με βάση τα μαθήματα που έχουν ήδη ολοκληρώσει. (Kate Brush, 2019)

### 1.2.3 Τύποι συστημάτων διαχείρισης μάθησης

Οι διάφοροι τύποι επιλογών ανάπτυξης LMS είναι:

- Cloud-based
- Self-hosted
- Desktop application
- Mobile application

Τα LMS που βασίζονται στο cloud φιλοξενούνται στο cloud και συχνά ακολουθούν ένα επιχειρηματικό μοντέλο λογισμικού ως υπηρεσίας (SaaS). Οι προμηθευτές LMS που βασίζονται στο cloud φροντίζουν για τη συντήρηση του συστήματος και την εκτέλεση τυχόν τεχνικών ενημερώσεων ή αναβαθμίσεων. Οι διαδικτυακοί χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στο σύστημα από οπουδήποτε, ανά πάσα στιγμή, χρησιμοποιώντας όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης.

Τα Self-hosted LMS απαιτούν τη λήψη λογισμικού από τον χρήστη. Η Self-hosted πλατφόρμα παρέχει μεγαλύτερο δημιουργικό έλεγχο και προσαρμογή, αλλά οι χρήστες

πρέπει να διατηρούν οι ίδιοι το σύστημα και συχνά πρέπει να πληρώνουν για ενημερώσεις.

Τα Desktop application LMS εγκαθίστανται στην επιφάνεια εργασίας του χρήστη. Ωστόσο, η εφαρμογή ενδέχεται να εξακολουθεί να είναι προσβάσιμη σε πολλές συσκευές.

Τα Mobile application LMS υποστηρίζουν την εκμάθηση μέσω φορητών συσκευών και είναι προσβάσιμα οπουδήποτε και όποτε μέσω κινητών συσκευών. Αυτός ο τύπος ανάπτυξης πλατφόρμας επιτρέπει στους χρήστες να αλληλεπιδρούν και να παρακολουθούν τις διαδικτυακές πρωτοβουλίες μάθησης τους εν κινήσει.

Τα διάφορα μοντέλα τιμολόγησης που χρησιμοποιούνται για συστήματα διαχείρισης μάθησης περιλαμβάνουν:

- Freemium - Αυτό το μοντέλο τιμολόγησης επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στις βασικές δυνατότητες ορισμένων πλατφορμών LMS. Μόλις οι χρήστες αρχίσουν να ασχολούνται με τις πιο προηγμένες λειτουργίες του συστήματος, τότε προστίθεται μια χρέωση.

- Συνδρομή - Οι χρήστες πληρώνουν μια επαναλαμβανόμενη χρέωση σε τακτά χρονικά διαστήματα προκειμένου να έχουν πρόσβαση στο LMS. Η συνδρομή μπορεί να παραχωρήσει σε έναν οργανισμό πλήρη πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες LMS ή μπορεί να απαιτεί από τον οργανισμό να πληρώσει για κάθε χρήστη του συστήματος.

- Αδειοδότηση - Πρόκειται είτε για ετήσια χρέωση που πρέπει να ανανεώνουν είτε για προκαταβολική χρέωση που παρέχει στους χρήστες απεριόριστη πρόσβαση εφ' όρου ζωής. (Kate Brush, 2019)

#### **1.2.4 Οφέλη ενός συστήματος διαχείρισης μάθησης**

Τα LMS παρέχουν στους χρήστες ποικίλα οφέλη, ανεξάρτητα από τον τύπο του οργανισμού που τα χρησιμοποιεί. Για παράδειγμα, ένα LMS μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο και χρήμα σε έναν οργανισμό. Αντί να κάνουν τους εκπαιδευόμενους να αφιερώνουν χρόνο από τη μέρα τους για να ταξιδέψουν και να παρακολουθήσουν μαθήματα ή εκπαίδευση, τα LMS επιτρέπουν στους χρήστες να ολοκληρώσουν το μάθημα την ώρα που είναι η καλύτερη για αυτούς. Επιπλέον, το κόστος μπορεί να μειωθεί εξαλείφοντας την ανάγκη για εκπαιδευτές, ημέρες εκπαίδευσης, εκπαιδευτικό υλικό, έξοδα ταξιδιού και πρόσληψη τοποθεσίας.



Άλλα οφέλη των συστημάτων διαχείρισης μάθησης περιλαμβάνουν:

- τη δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου και της απόδοσης των χρηστών·
- αυξημένη προσβασιμότητα στην ηλεκτρονική μάθηση χωρίς γεωγραφικούς περιορισμούς.
  - την ικανότητα εξατομίκευσης της διαδικτυακής εμπειρίας εκπαίδευσης και μάθησης·
  - την ικανότητα εύκολης και αποτελεσματικής ενημέρωσης ενοτήτων και δραστηριοτήτων eLearning·
  - την ικανότητα να διασφαλίζεται εύκολα το διαδικτυακό εκπαιδευτικό και εκπαιδευτικό υλικό που διανέμεται αποτελεσματικά· και
  - τη χρήση αυτοματισμού που επιτρέπει στους χρήστες να ξεχνούν τις κουραστικές, επαναλαμβανόμενες εργασίες -- όπως η εγγραφή χρηστών και η διανομή πιστοποίησης -- και να επικεντρώνονται σε πιο σημαντικές δραστηριότητες.

Τέλος, η κεντρική μάθηση είναι ένα άλλο σημαντικό όφελος που παρέχεται από τα LMS. Επιτρέπει σε έναν οργανισμό να οργανώνει και να αποθηκεύει με ασφάλεια όλα τα μεγάλα δεδομένα σε μία τοποθεσία. Αυτό επιτρέπει στους εκπαιδευτές και τους διαχειριστές να ενημερώνουν και να συντηρούν πιο εύκολα το εκπαιδευτικό υλικό. Βοηθά επίσης στην παραγωγή αποτελεσματικής εκπαίδευσης που είναι συνεπής σε ολόκληρο τον οργανισμό. Επιπλέον, τα περισσότερα LMS περιλαμβάνουν προηγμένες λειτουργίες κρυπτογράφησης που συμβάλλουν στην εξασφάλιση της ασφάλειας των δεδομένων και του περιεχομένου. (Kate Brush, 2019)

### **1.2.5 Παραδείγματα συστημάτων διαχείρισης μάθησης**

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η εκπαίδευση εργαζομένων και η ενσωμάτωση είναι μερικές από τις πιο κοινές χρήσεις για τα LMS. Όταν χρησιμοποιούν ένα LMS για αυτούς τους σκοπούς, οι εκπαιδευτές μπορούν να δημιουργήσουν καθηλωτικές εμπειρίες μάθησης που επιτρέπουν στους χρήστες να αναπτύξουν νέες δεξιότητες και δυνατότητες επίλυσης προβλημάτων. Για παράδειγμα, ένα LMS θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία σεμιναρίων που ενσωματώνουν επαυξημένη πραγματικότητα (AR), εικονική πραγματικότητα (VR) και ακόμη και εκπαίδευση τεχνητής νοημοσύνης (AI training). Αυτό πιθανότατα θα έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της δημιουργικότητας και της καινοτομίας σε όλο το εργατικό δυναμικό.

Ένα άλλο παράδειγμα περίπτωσης χρήσης LMS είναι για εκπαίδευση πωλήσεων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει ενσωμάτωση και εκπαίδευση, αλλά επεκτείνεται και στη δημιουργία σεμιναρίων σχετικά με τη γνώση του προϊόντος, την εκπαίδευση στην αλληλεπίδραση με τον πελάτη και σεμινάρια βασισμένα σε μελέτες περίπτωσης που χρησιμοποιούν προηγούμενες εμπειρίες με πελάτες για τη βελτίωση των μελλοντικών αλληλεπιδράσεων.

Ένα LMS μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να παρέχει στους μαθητές μικτές μαθησιακές εμπειρίες. Η μικτή μάθηση συνδυάζει την παραδοσιακή διδασκαλία στην τάξη με διαδικτυακά εργαλεία μάθησης. Αυτή η μέθοδος είναι πιο αποτελεσματική από την απλή εκπαίδευση πρόσωπο με πρόσωπο, επειδή εμπλουτίζει την εμπειρία που βασίζεται στην τάξη με πρόσθετο ψηφιακό περιεχόμενο που μπορεί να προσαρμοστεί ώστε να ταιριάζει στις συγκεκριμένες μαθησιακές ανάγκες του μαθητή. (Kate Brush, 2019)



Εικόνα 2. Γραφική αναπαράσταση ενός Συστήματος διαχείρισης μάθησης (LMS)

Πηγή: <https://mcpi.edu.ph/learning-management-system-site-migration/>

### 1.3 SCORM (Shareable Content Object Reference Model)

SCORM είναι ένα διεθνές πρότυπο για τα ηλεκτρονικά μαθήματα. Εάν το μάθημά σας δημοσιεύεται σε μορφή SCORM, μπορείτε να είστε σίγουροι ότι σχεδόν οποιοδήποτε σύστημα διαχείρισης μάθησης (LMS) θα το αναγνωρίσει.

Το SCORM είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο για όλους όσους ασχολούνται με την ηλεκτρονική μάθηση, αλλά ας δούμε τι σημαίνει «χρήση SCORM». Όταν κάποιος μιλά για «χρήση του SCORM», συνήθως αναφέρεται στη χρήση πακέτων SCORM ως μαθημάτων που αποτελούν μέρος του προγράμματος eLearning που δημιουργήθηκε από επαγγελματίες της ηλεκτρονικής μάθησης. Αντί να κωδικοποιούν, οι εκπαιδευτικοί σχεδιαστές συνήθως εργάζονται με ένα εργαλείο συγγραφής για να δημιουργήσουν το περιεχόμενο και να το εξάγουν ως πακέτο SCORM. Στη συνέχεια, οι διευθυντές εκπαίδευσης ανεβάζουν μαθήματα SCORM στο LMS και τα παραδίδουν στους μαθητές στο διαδίκτυο.

Τα πρότυπα είναι σημαντικά σε κάθε τομέα. Ας πάρουμε ως παράδειγμα τη βιομηχανία παραγωγής ταινιών. Όταν αγοράζουμε ένα DVD, είμαστε σίγουροι ότι θα μπορούμε να το παρακολουθήσουμε με οποιαδήποτε συσκευή αναπαραγωγής DVD: Toshiba ή Panasonic — απλά δεν έχει σημασία. Αυτό είναι δυνατό επειδή το DVD είναι ένα αποδεκτό πρότυπο. Γι' αυτό τα κινηματογραφικά στούντιο δεν χρειάζεται να παράγουν διαφορετικούς τύπους δίσκων για κάθε μάρκα αναπαραγωγής.

Δυστυχώς, αυτή ήταν η κατάσταση στην ηλεκτρονική μάθηση πριν: τα μαθήματα δημιουργήθηκαν για μια πλατφόρμα. Ένα ηλεκτρονικό μάθημα που δημιουργήθηκε για ένα σύστημα δεν θα λειτουργούσε σε άλλο. Εάν ένα πανεπιστήμιο άλλαζε το LMS του, θα έχανε ολόκληρη τη συλλογή μαθημάτων του, καθώς και τα χρήματα που ξοδεύονταν για την ανάπτυξή τους. Το 2001, η μορφή SCORM έβαλε σε τάξη την αγορά eLearning.

Στην πραγματικότητα, το SCORM είναι μια λίστα τεχνικών απαιτήσεων. Αυτή η λίστα μας λέει πώς να φτιάξουμε ένα μάθημα που θα λειτουργεί σε οποιαδήποτε πλατφόρμα – υπάρχει μια λεπτομερής περιγραφή της δομής του ηλεκτρονικού μαθήματος και των αρχών της αλληλεπίδρασής του με τα LMS. (Colman, 2022)

### 1.3.1 Πώς λειτουργεί το SCORM και τα πλεονεκτήματά του

Βασικά, για την παροχή μαθημάτων eLearning μέσω ενός LMS, το SCORM έχει τρία στοιχεία που συνεργάζονται:

- Συσκευασία περιεχομένου (Content packaging). Όλο το εκπαιδευτικό υλικό για ένα μάθημα τοποθετείται σε ένα πακέτο SCORM που περιέχει όλες τις πληροφορίες που χρειάζεται ένα LMS για την εισαγωγή και την κυκλοφορία περιεχομένου. Με άλλα λόγια, αυτό το αρχείο απαντά σε ερωτήσεις όπως "Ποιο έγγραφο πρέπει να εκκινηθεί;" και "Ποιο είναι το όνομα αυτού του περιεχομένου;"

- Επικοινωνία χρόνου εκτέλεσης (Run-time communication). Αυτό το στοιχείο είναι υπεύθυνο για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ ενός LMS και του περιεχομένου και ασχολείται με αυτό που ονομάζεται παράδοση και παρακολούθηση. Πρώτα, το περιεχόμενο «βρίσκει» το LMS και στη συνέχεια επικοινωνούν μέσω κλήσεων «get» και «set» και ενός αντίστοιχου λεξιλογίου. Με απλά λόγια, αυτά είναι πράγματα όπως "ρωτήστε το όνομα του μαθητή" και "ενημερώστε το LMS ότι ο μαθητής σημείωσε 80% σε αυτό το κουίζ".

- Αλληλουχία (Sequencing). Σχετίζεται με τον τρόπο με τον οποίο ο μαθητής περιηγείται στο μάθημα. Για παράδειγμα, καθοδηγεί τον τρόπο με τον οποίο κινείται ένας χρήστης μετά την εκτέλεση συγκεκριμένων ενεργειών, όπως το πάτημα του κουμπιού επόμενου και ορίζει ποιες δραστηριότητες πρέπει να ολοκληρωθούν προτού μεταβούν στο επόμενο βήμα. (Colman, 2022).

Τώρα που έχουμε μια ιδέα για το τι είναι το SCORM και πώς λειτουργεί, ας δούμε ποια οφέλη παρέχει. Στην πραγματικότητα υπάρχουν αρκετά που ίσως δεν τα έχουμε υπόψη μας:

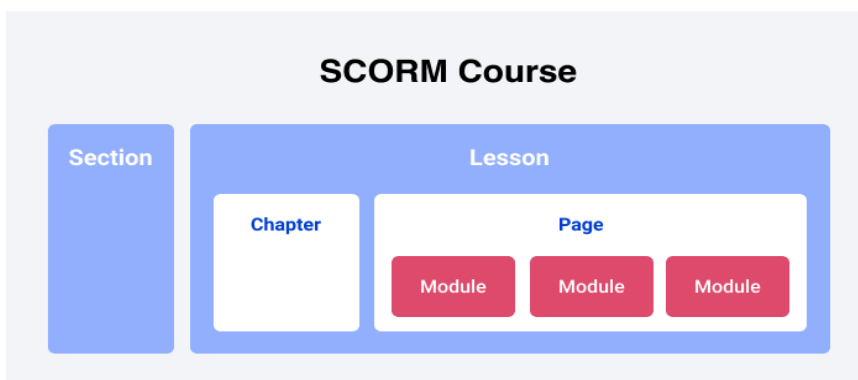
- Συμβατότητα (Compatibility). Σχεδόν κάθε LMS θα αναγνωρίσει ένα μάθημα SCORM.

- Αποθήκευση προόδου (Saving progress). Ένας μαθητής δεν χρειάζεται να περάσει ολόκληρο το μάθημα ταυτόχρονα. Μπορεί να γίνει βήμα προς βήμα. Μισή ώρα δουλειά, 10 λεπτά ξεκούραση και μετά μπορεί να συνεχίσει το μάθημα από το σημείο που σταμάτησε. Όλη η πρόοδος παραμένει. Αυτό είναι επίσης βολικό όταν το σύστημα αποτυγχάνει ή το μάθημα κλείνει περιστασιακά.

- Ανατροφοδότηση (Feedback). Μπορεί να αξιολογηθεί η πρόοδος του μαθητή. Όταν ολοκληρωθεί το ηλεκτρονικό μάθημα, το σύστημα θα δείξει πόσους πόντους σημείωσε ή θα εμφανιστεί η κατάσταση "Το μάθημα ολοκληρώθηκε".

- Σαφής δομή μαθημάτων (Clear course structure). Μπορούμε να δημιουργήσουμε μια σαφή δομή μαθημάτων και να ορίσουμε κανόνες για τη μετακίνηση μεταξύ των ενοτήτων του. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορεί να χρειαστεί να μελετήσουν πρώτα μια διάλεξη, μετά να παρακολουθήσουν ένα βίντεο και μόνο τότε μπορούν να πάνε στο τελικό τεστ.

- Modularity . Σε ένα μάθημα SCORM, το εκπαιδευτικό υλικό αποτελείται από αυτόνομες μονάδες ή ενότητες. Κάθε ενότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε άλλο μάθημα εντός του LMS. (Colman, 2022)



Εικόνα 3. Μια γραφική αναπαράσταση ενός μαθήματος SCORM

### 1.3.2 Περιεχόμενο ενός πακέτου SCORM και οι λεπτομέρειές του

Ένα πακέτο SCORM που μπορεί επίσης να αναφέρεται ως μάθημα SCORM ή λειτουργική μονάδα SCORM είναι ένα αρχείο ZIP που περιέχει συγκεκριμένα περιεχόμενα που ορίζονται από το πρότυπο SCORM. Είναι γνωστό ως αρχείο ανταλλαγής πακέτων (PIF) και έχει όλα τα δεδομένα που απαιτούνται για τη μεταφορά του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε ένα LMS.

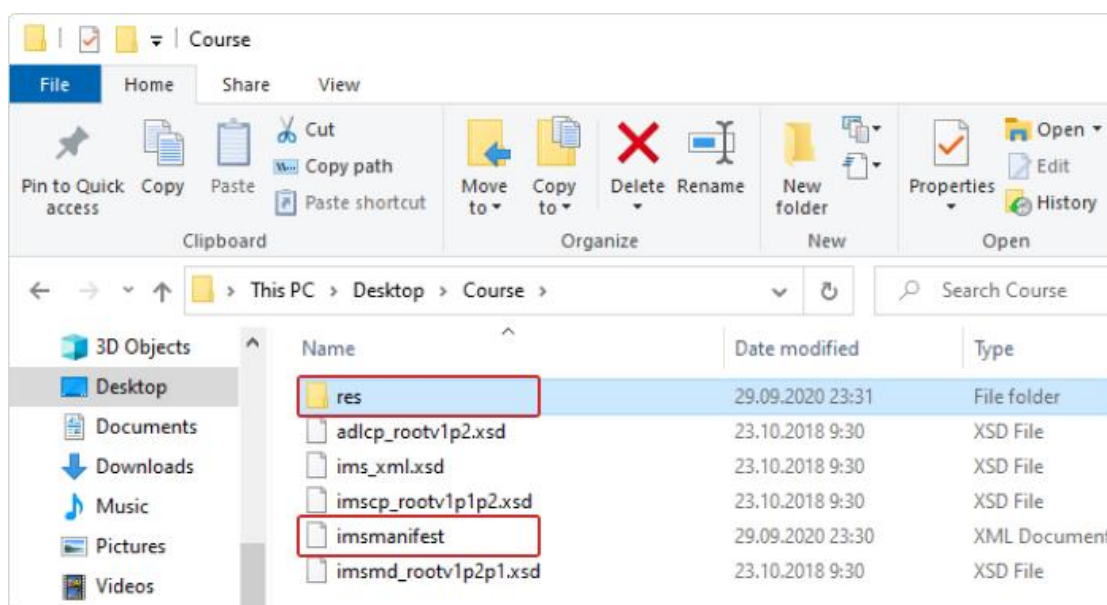
Ένα πακέτο SCORM περιέχει:

- Αρχείο XML (imsmanifest.xml) . Το αρχείο δήλωσης περιγράφει το πακέτο και τα περιεχόμενά του. Τα υποχρεωτικά δεδομένα που πρέπει να περιέχει είναι το

μοναδικό αναγνωριστικό, τα ελάχιστα μεταδεδομένα που περιγράφουν το πακέτο και την έκδοσή του SCORM, ορισμοί πόρων που απαριθμούν όλα τα αρχεία που είναι απαραίτητα για την εκκίνηση και την παράδοση κάθε πόρου και την οργάνωση των μαθησιακών δραστηριοτήτων.

- Αρχεία πόρων (Resource files) που χρησιμοποιούνται από το πακέτο περιεχομένου («μέρη» που απαρτίζουν το μάθημα) και τις μαθησιακές του δραστηριότητες.

- Αρχεία σχήματος/ορισμού (XSD και DTD) που αναφέρονται στο αρχείο δήλωσης.



Εικόνα 4. Περιεχόμενα δείγματος πακέτου SCORM

#### Δημιουργία πακέτου SCORM:

Στο παρελθόν, μόνο επαγγελματίες προγραμματιστές μπορούσαν να αναπτύξουν μαθήματα SCORM. Ήταν μια τεχνικά πολύπλοκη διαδικασία: οι προγραμματιστές κατασκεύαζαν με μη αυτόματο τρόπο το πακέτο SCORM από έναν αριθμό σελίδων HTML, έγραψαν τον κώδικα που συνδέει το μάθημα με το LMS και στη συνέχεια συσκεύαζαν τα πάντα σε ένα αρχείο ZIP.

Σήμερα, ο καθένας μπορεί να δημιουργήσει ένα ηλεκτρονικό μάθημα χρησιμοποιώντας ειδικά προϊόντα λογισμικού eLearning. Τα εργαλεία συγγραφής δημιουργούν αυτόματα τον κώδικα για την αλληλεπίδραση LMS και συσκευάζουν όλο

το εκπαιδευτικό υλικό σε ένα πακέτο SCORM. Το μόνο που έχετε να κάνετε είναι να ανεβάσετε το μάθημα στο εκπαιδευτικό σύστημα.

Τα εργαλεία για τη δημιουργία μαθημάτων SCORM μπορούν να χωριστούν σε τρεις ομάδες:

- Αυτόνομοι συντάκτες (Standalone editors)
- Διαδικτυακές υπηρεσίες (cloud Online cloud services)
- Πρόσθετα PowerPoint (PowerPoint add-ins)

Εάν αποφασίσουμε να αναπτύξουμε το πρώτο μας ηλεκτρονικό μάθημα, είναι καλύτερο να χρησιμοποιήσουμε ένα πρόσθετο PowerPoint για τουλάχιστον δύο λόγους:

- Δεν θα χρειαστεί να αφιερώσουμε χρόνο για να μάθουμε ένα νέο πρόγραμμα. Εάν έχουμε κάνει ποτέ μια παρουσίαση πολυμέσων, τότε θα μπορούμε να δημιουργήσουμε το μάθημα στο PowerPoint πολύ πιο γρήγορα, καθώς η διαδικασία είναι η ίδια.

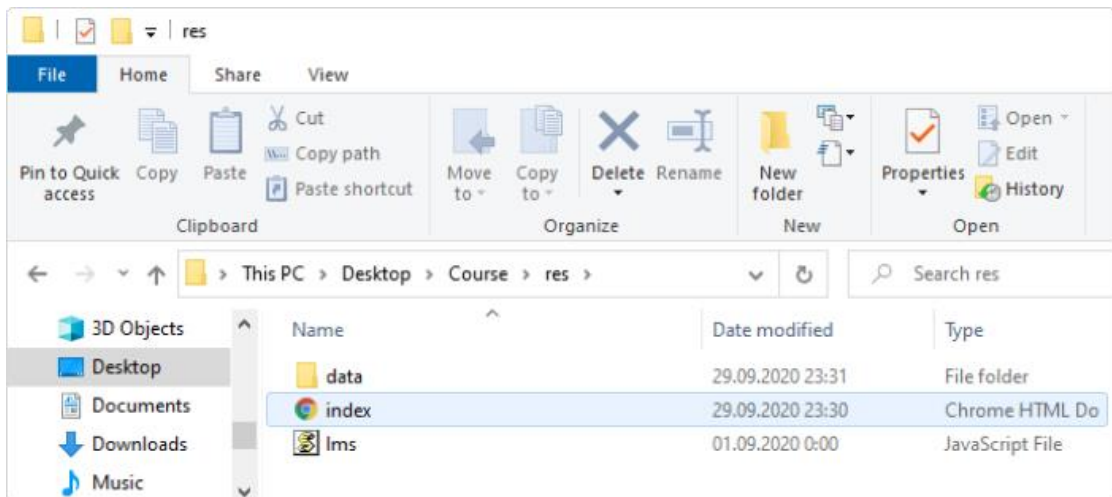
- Μπορούμε να πάρουμε οποιαδήποτε παρουσίαση PowerPoint που χρησιμοποιούμε στην τάξη με τους μαθητές σας ως βάση για το μάθημα.

#### Εκτέλεση πακέτου SCORM:

Μπορούμε να εκτελέσουμε ένα πακέτο SCORM με έναν από τους δύο τρόπους.

1. Ανεβάζοντάς το σε ένα LMS και απλώς κάνοντας κλικ στο εισαγόμενο αρχείο για να δούμε το μάθημα.

2. Εκτελούμε ένα μάθημα SCORM απευθείας από τον υπολογιστή μας μέσω οποιουδήποτε προγράμματος περιήγησης στο Διαδίκτυο. Για να το κάνουμε αυτό, πρέπει να εξαγάγουμε το αρχείο ZIP και, στη συνέχεια, να κάνουμε κλικ στο αρχείο εκκίνησης, το οποίο πιθανότατα θα ονομάζεται κάτι σαν index.html.



Εικόνα 5. Περιεχόμενα ZIP φακέλου ενός μαθήματος SCORM

### Επεξεργασία πακέτου SCORM:

Αυτό που ονομάζουμε πακέτο SCORM είναι, στην πραγματικότητα, περιεχόμενο ιστού που μπορεί να επικοινωνήσει με ένα LMS χρησιμοποιώντας το SCORM API. Δεν μπορούμε να επεξεργαστούμε ή να αναθεωρήσουμε ένα δημοσιευμένο μάθημα. Ωστόσο, τα περισσότερα μαθήματα SCORM δημιουργούνται με εργαλεία συγγραφής όπως το Active Presenter, το iSpring Suite κ.α. και όπως αναφέρθηκε παραπάνω, χρησιμοποιούν αρχεία πηγής (έργου) που περιέχουν όλο το περιεχόμενο, συμπεριλαμβανομένων κειμένου, εικόνων, βίντεο κ.λπ. Εάν έχουμε ένα αρχείο έργου, μπορούμε να ανοίξουμε απευθείας στο εργαλείο συγγραφής, κάνοντας τις απαραίτητες αλλαγές και δημοσιεύοντας το μάθημα στο SCORM.

Τι σημαίνει όμως «να είσαι συμβατός με το SCORM»; Η συμμόρφωση με το SCORM σημαίνει τήρηση του βιομηχανικού προτύπου για την επικοινωνία μεταξύ περιεχομένου ηλεκτρονικής μάθησης και LMS. Με απλά λόγια, η χρήση οποιουδήποτε εργαλείου συγγραφής συμβατό με το SCORM σημαίνει ότι μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα μάθημα συμβατό με το SCORM και στη συνέχεια να το δημοσιεύσουμε σε οποιοδήποτε LMS συμβατό με SCORM. Το μάθημα θα παίζει σε πολλές πλατφόρμες χωρίς να απαιτούνται προσαρμογές και θα μπορούμε να παρακολουθούμε τη δραστηριότητα και τα αποτελέσματα των μαθητών μας.



### Δοκιμή πακέτου SCORM:

Για να βεβαιωθούμε ότι το πακέτο SCORM μπορεί να αναπαραχθεί σε LMS και να αναφέρετε σωστά την κατάσταση ολοκλήρωσης του μαθήματος και τα αποτελέσματα των μαθητών, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα πρόγραμμα αναπαραγωγής SCORM που μπορεί να εμφανίσει το περιεχόμενό μας και να μας δείξει πώς επικοινωνεί με το SCORM API. Ο ευκολότερος τρόπος για να δοκιμάσουμε το μάθημά μας είναι να το ανεβάσουμε στο LMS μας, να αλλάξουμε τον ρόλο διαχειριστή (admin) σε σπουδαστής (student) και να δώσουμε στο μάθημα μερικές προσπάθειες πριν ελέγξουμε τα αποτελέσματά μας στις αναφορές. Ο άλλος τρόπος για να ελέγξουμε πώς λειτουργεί το πακέτο SCORM είναι να χρησιμοποιήσουμε ένα πρόγραμμα αναπαραγωγής SCORM όπως το SCORM Cloud. Μας επιτρέπει να δούμε το μάθημα από την πλευρά του μαθητή, να το δοκιμάσουμε και στη συνέχεια να δούμε τα στατιστικά. Διαθέτει επίσης μια επιλογή Debug Logs, η οποία μας επιτρέπει να διορθώσουμε το περιεχόμενο SCORM και να κατανοήσουμε την εσωτερική λειτουργία του προτύπου.

### **1.3.3 Το παρόν και το μέλλον του SCORM**

Σήμερα υπάρχουν τρεις εκδόσεις του SCORM: 1.1, 1.2 και 2004.

Κάθε έκδοση έχει τα δικά της τεχνικά χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα. Ωστόσο, το SCORM 1.1, που ήταν η πρώτη έκδοση, δεν έχει υιοθετηθεί ευρέως, επομένως θα πάμε κατευθείαν σε αυτά που χρησιμοποιούνται εκτενώς:

Το SCORM 1.2 υποδεικνύει την πρόοδο του μαθητή στην αναφορά, δηλαδή πόσο από το μάθημα έχει μελετήσει ο μαθητής. Για παράδειγμα, «Ο εκπαιδευόμενος έχει μελετήσει το 70% του μαθήματος». Εάν ο εκπαιδευόμενος έχει μελετήσει ολόκληρο το μάθημα, το σύστημα θα εμφανίσει την κατάσταση "Ολοκληρώθηκε".

Το SCORM 2004 παρέχει πιο λεπτομερείς πληροφορίες. Εκτός από την πρόοδο και την κατάσταση, δείχνει πόσους πόντους σημείωσε ο εκπαιδευόμενος κατά την ολοκλήρωση του μαθήματος και την επιτυχία του τεστ.

SCORM 1.2 ή SCORM 2004: Ποιο είναι καλύτερο;

Εάν διαθέτετε ήδη ένα συμβατό LMS SCORM, το κύριο πράγμα που πρέπει να γνωρίζετε κατά τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού μαθήματος είναι ποια έκδοση SCORM υποστηρίζει το LMS σας.

Εάν έχουμε ένα πακέτο SCORM και δεν είμαστε σίγουροι σε ποια έκδοση του SCORM δημοσιεύτηκε, μπορούμε να το καταλάβουμε κοιτάζοντας το αρχείο imsmanifest.xml στον ριζικό κατάλογο του μαθήματος. Αποσυμπιέζουμε το πακέτο SCORM, βρίσκουμε το αρχείο imsmanifest.xml και το ανοίγουμε είτε με TextEdit (Mac) είτε με Σημειωματάριο (Windows). Πρέπει να βρούμε τις ετικέτες μεταδεδομένων <schemaversion></schemaversion> και να δούμε τι υπάρχει μεταξύ τους.

- Το <schemaversion></schemaversion> και το 1.2 μεταξύ τους σημαίνει ότι είναι το SCORM 1.2.
- <schemaversion></schemaversion> και CAM 1.3 // 2004 3rd Edition // 2004 4th Edition μεταξύ τους σημαίνει ότι είναι SCORM 2004.

Ας δούμε όμως και το μέλλον του SCORM. Παρόλο που το SCORM είναι μια αρκετά παρωχημένη τεχνολογία, εξακολουθεί να κυριαρχεί στην αγορά eLearning. Το SCORM 1.2 και το SCORM 2004 έχουν γίνει τα πιο δημοφιλή τεχνολογικά πρότυπα. Σύμφωνα με μια έρευνα Software Advice , το 62% των επιχειρήσεων χρησιμοποιούν μαθήματα SCORM για εκπαίδευση στο LMS τους.

Ωστόσο, ορισμένοι ειδικοί πιστεύουν ότι άλλα πρότυπα eLearning θα γίνουν πιο κυρίαρχα στο μέλλον. Πιο πρόσφατα, η εξέλιξη του SCORM δημιούργησε τις μορφές Tin Can (Experience API) και cmi5 . Αυτές οι μορφές διαθέτουν ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων: επιτρέπουν στους μαθητές μας να μελετούν εκτός σύνδεσης ή/και να χρησιμοποιούν φορητές συσκευές, να υποστηρίζουν έγγραφα PDF και διαδραστικές προσομοιώσεις, να συλλέγουν λεπτομερή στατιστικά στοιχεία σχετικά με την πρόοδο των μαθητών και πολλά άλλα.

## 1.4 Προσομοίωση εκπαίδευσης (Simulation based education)

### 1.4.1 Ποια είναι η έννοια της προσομοίωσης

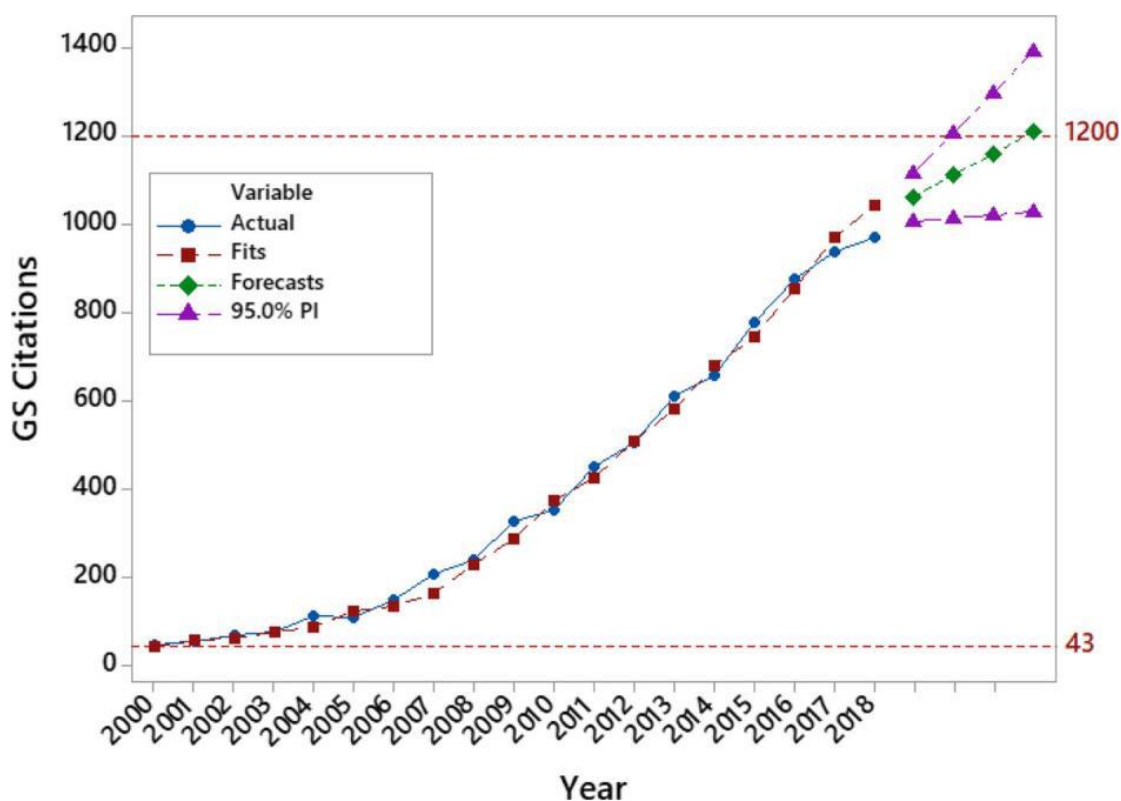
Η βιωματική μάθηση όπως η προσομοίωση, ενθαρρύνει τη μάθηση “ανώτερης” τάξης, η οποία προάγει τις ικανότητες κριτικής σκέψης και την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση (Carolyn Kreber, 2001). Ο Hakeem (Hakeem, 2001) διαπίστωσε ότι οι μαθητές που εμπλέκονται στη βιωματική μάθηση έχουν μεγαλύτερη κατανόηση του αντικειμένου τους από τους μαθητές σε μια παραδοσιακή τάξη μόνο για διαλέξεις. Μια μορφή βιωματικής μάθησης που χρησιμοποιείται σε εκπαιδευτικά και κοινοτικά περιβάλλοντα είναι οι προσομοιώσεις, η εμπλοκή του κοινού στην ενεργό μάθηση όπου οι συμμετέχοντες μαθαίνουν ο ένας από τον άλλον, όχι μόνο από τον «σοφό στη σκηνή» (Dorn, 1989). Για τη διδασκαλία γενικότερα, οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι: «Οι προσομοιώσεις είναι επίσης πιο αποτελεσματικές από τις συμβατικές μεθόδους διδασκαλίας στο να δίνουν έμφαση σε αφηρημένες έννοιες πάνω από πραγματικές πληροφορίες, προκαλώντας ενσυναίσθηση». (Caniglia, 2019)

Ως εκ τούτου, η εκπαιδευτική προσομοίωση είναι μια μέθοδος διδασκαλίας που ελέγχει τα επίπεδα γνώσεων και δεξιοτήτων των συμμετεχόντων τοποθετώντας τους σε σενάρια όπου πρέπει να επιλύουν ενεργά προβλήματα. Ο εκπαιδευτής ορίζει τις παραμέτρους για τη δημιουργία ενός ασφαλούς περιβάλλοντος για εμπειρίες πρακτικής μάθησης. Όταν συμμετέχουν σε ένα σενάριο, οι μαθητές πρέπει να αξιολογήσουν γρήγορα την κατάσταση, να αποφασίσουν για την καλύτερη πορεία δράσης και να εκτελέσουν τα σωστά διαδικαστικά βήματα. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν στη συνέχεια να αξιολογήσουν εάν οι μαθητές κατανοούν το υλικό και μεταφράζουν τις γνώσεις τους σε δεξιότητες.

Ειδικότερα, η εκπαίδευση με βάση την προσομοίωση αναφέρεται στη χρήση λογισμικού προσομοίωσης, εργαλείων και σοβαρών παιχνιδιών για τον εμπλουτισμό των διαδικασιών διδασκαλίας και μάθησης. Οι εξελίξεις τόσο στο υλικό, όσο και στο λογισμικό των υπολογιστών επιτρέπουν την εφαρμογή καινοτόμων μεθοδολογιών που χρησιμοποιούν εργαλεία προσομοίωσης για τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας. Επιπλέον, χάρη στην παγκοσμιοποίηση των πρακτικών ηλεκτρονικής μάθησης, αυτές οι εκπαιδευτικές εμπειρίες μπορούν να γίνουν διαθέσιμες σε φοιτητές από διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές και εκπαιδευτικά ιδρύματα, γεγονός που προωθεί την ανάπτυξη της διεθνούς και διαϊδρυματικής συνεργασίας στην εκπαίδευση. (Admiraal, 2020).

## Πώς ξεκίνησε η προσομοίωση

Η προσομοίωση χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας. Στις αρχές του 18ου αιώνα, χρησιμοποιήθηκαν περίπλοκα μοντέλα για να βοηθήσουν στη διδασκαλία της ανατομίας, της φυσιολογίας, στη μαιευτική και σε πολλούς χειρουργικούς κλάδους. Οι προσομοιωτές χρησιμοποιήθηκαν για την εκμάθηση δεξιοτήτων πριν από την εκτέλεση τους σε ασθενείς και στην αξιολόγηση υψηλού στοιχήματος. Οι πιο πρόσφατες τεχνολογίες χρησιμοποιήθηκαν συχνά σε προσομοιωτές για τη βελτίωση της πιστότητας. Η Ιταλία ήταν η κύρια πηγή προσομοιωτών στις αρχές του 18ου αιώνα, αλλά τον 19ο αιώνα, η κυριαρχία στην κλινική προσομοίωση μεταφέρθηκε στη Γαλλία, τη Βρετανία και στη συνέχεια τη Γερμανία.



Πίνακας 1. Εξέλιξη του όρου "Προσομοίωση εκπαίδευσης" με βάση τις αναφορές στο Google Scholar

Στον τομέα της εκπαίδευσης η προσομοίωση ως μέθοδος διδασκαλίας με τη σημερινή της μορφή, ξεκίνησε τη δεκαετία του 1980 καθώς διευκολύνθηκε από τη ραγδαία ανάπτυξη των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.). Ειδικότερα τη δεκαετία του 2000, όταν η χρήση του internet ως εργαλείο έφτασε στα

χέρια σχεδόν όλου του κόσμου, οι προσομοιώσεις επιτραπέζιων υπολογιστών εξελίχθηκαν σε «ηλεκτρονικές προσομοιώσεις που βασίζονται στον ιστό» προσφέροντας ευρύτερη, «ανά πάσα στιγμή» πρόσβαση στους μαθητές όλων των βαθμίδων.

#### **1.4.2 Προσομοίωση στην εκπαίδευση**

Οι προσομοιώσεις είναι εκπαιδευτικά σενάρια όπου ο εκπαιδευόμενος τοποθετείται σε έναν «κόσμο» που ορίζεται από τον δάσκαλο. Αντιπροσωπεύουν μια πραγματικότητα μέσα στην οποία οι μαθητές αλληλεπιδρούν. Ο δάσκαλος ελέγχει τις παραμέτρους αυτού του «κόσμου» και τον χρησιμοποιεί για να επιτύχει τα επιθυμητά εκπαιδευτικά αποτελέσματα. Οι μαθητές βιώνουν την πραγματικότητα του σεναρίου και αντλούν νόημα από αυτό.

Η προσομοίωση είναι μια μορφή βιωματικής μάθησης. Είναι μια στρατηγική που ταιριάζει καλά με τις αρχές της μαθητοκεντρικής και κονστрукτιβιστικής μάθησης και διδασκαλίας.

Οι προσομοιώσεις παίρνουν διάφορες μορφές. Μπορεί να περιέχουν στοιχεία από:

- ένα παιχνίδι
- ένα παιχνίδι ρόλων, ή
- μια δραστηριότητα που λειτουργεί ως μεταφορά.

Οι προσομοιώσεις στην εκπαίδευση χαρακτηρίζονται από τη μη γραμμική τους φύση και από την ελεγχόμενη ασάφεια εντός της οποίας οι μαθητές πρέπει να λάβουν αποφάσεις. Η εφευρετικότητα και η δέσμευση των συμμετεχόντων συνήθως καθορίζουν την επιτυχία μιας προσομοίωσης.

#### **Γιατί η προσομοίωση είναι σημαντική στην εκπαίδευση**

Οι προσομοιώσεις λειτουργώντας ως συμπλήρωμα των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας, το λογισμικό προσομοίωσης και τα σοβαρά παιχνίδια χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο ως εκπαιδευτικά εργαλεία τις τελευταίες δεκαετίες. Η συνεχής ανάπτυξη της τεχνολογίας και των γλωσσών προγραμματισμού έχουν καταστήσει την προσομοίωση ένα προηγμένο εργαλείο που αντικατοπτρίζει πραγματικές καταστάσεις με υψηλό βαθμό ακρίβειας. Η εκπαίδευση με βάση την προσομοίωση και τα σοβαρά

παιχνίδια είναι συχνά επικαλυπτόμενες έννοιες. Από τη μια πλευρά, ένα παιχνίδι είναι ένας ανταγωνισμός μεταξύ πολλών παικτών που στοχεύουν στην επίτευξη ενός προκαθορισμένου στόχου μέσα σε ένα πλαίσιο κανόνων και περιορισμών. Από την άλλη πλευρά, ο όρος προσομοίωση αναφέρεται συνήθως στην αναπαράσταση καταστάσεων της πραγματικής ζωής μέσω υπολογιστή, όπως είναι και είναι και ένα διαζώσης κλασσικό μάθημα. Η προσομοίωση επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση των γνώσεων και των δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων μέσω της εμπειρίας. Η μαθησιακή εμπειρία που βασίζεται στην προσομοίωση, μπορεί να σχεδιαστεί παιδαγωγικά ως ένα πρόβλημα που βασίζεται σε ανταγωνισμό, όπου οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να ολοκληρώσουν μια σειρά από διαδραστικές ασκήσεις.

Συμπερασματικά, η χρήση της εκπαίδευσης με βάση την προσομοίωση, μπορεί να ενισχύσει σημαντικά ικανότητες όπως είναι η ομαδικότητα, η επίλυση προβλημάτων, η λήψη αποφάσεων και η κριτική σκέψη. (Admiraal, 2020)

### **Ποια είναι η κύρια διαφορά μεταξύ προσομοίωσης και εκπαίδευσης**

Η ανατροφοδότηση είναι ένας σημαντικός μηχανισμός για τη μάθηση και είναι μια από τις βασικές διαφορές μεταξύ της εκπαίδευσης προσομοίωσης και των διαλέξεων στην τάξη. Σε ένα περιβάλλον διάλεξης, η ουσιαστική ανατροφοδότηση συχνά καθυστερεί έως ότου επιστραφεί μια εργασία. Από την άλλη πλευρά, η εκπαίδευση προσομοίωσης παρέχει άμεση ανατροφοδότηση. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να καταλάβουν ακριβώς τι έκαναν λάθος ή σωστό και μπορούν να προσαρμοστούν σωστά.

Ένα άλλο πράγμα που πρέπει να έχετε κατά νου είναι ότι δεν είναι όλοι στο ίδιο επίπεδο δεξιοτήτων. Σε μια διάλεξη, κάθε τάξη διδάσκεται για ένα επίπεδο δεξιοτήτων κάθε φορά. Η εκπαίδευση προσομοίωσης μπορεί να προσαρμοστεί σε διαφορετικά επίπεδα δεξιοτήτων από αρχάριους έως προχωρημένους. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να εργάζονται με τον δικό τους ρυθμό και στον δικό τους υπολογιστή αντί να υπόκεινται σε προγράμματα μαθημάτων.

Γενικότερα, εκπαίδευση προσομοίωσης έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις διαλέξεις στην τάξη. Διαφέρει σε σενάρια μάθησης και επίπεδα δυσκολίας. Είναι προγραμματιζόμενο σε πολλές γλώσσες. Είναι ελκυστικό και διεγερτικό. Όμως, το πιο σημαντικό είναι ότι είναι ασφαλές. Προωθεί τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων σε ένα ψηφιακό περιβάλλον όπου μπορούν να γίνουν λάθη χωρίς αρνητικές συνέπειες. Είναι ενεργητική μάθηση. Οι διαλέξεις τείνουν να είναι πιο παθητικές. Υπόκεινται σε

προκατάληψη δασκάλων. Διδάσκονται σε μία γλώσσα και για ένα επίπεδο δεξιοτήτων κάθε φορά. Δεν είναι ιδανικά ούτε για συμμετοχή. Οι διαλέξεις είναι χρήσιμες για ορισμένους τύπους μάθησης, αλλά για άλλους, η εκπαίδευση προσομοίωσης έχει το πλεονέκτημα.

### **Ποιοι είναι οι τύποι διδασκαλίας προσομοίωσης**

Μπορεί να έχετε ήδη βιώσει δραστηριότητες μάθησης προσομοίωσης στη ζωή σας. Για παράδειγμα, μπορεί να έχετε κάνει ποτέ μάθημα πρώτων βοηθειών ή καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης. Ίσως παίξατε εκπαιδευτικά παιχνίδια όπως το «The Oregon Trail» στο δημοτικό σχολείο. Αυτά είναι μόνο δύο παραδείγματα εκμάθησης προσομοίωσης.

Ορισμένες προσομοιώσεις είναι πιο ρεαλιστικές από άλλες, συχνά περιγράφονται με όρους χαμηλής πιστότητας (λιγότερο ρεαλιστική) ή υψηλής πιστότητας (πιο ρεαλιστική). Πολλές τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία και την παροχή πρόσβασης σε προσομοιωμένα σενάρια στις τάξεις του σχολείου. Ακολουθούν τέσσερις από τους πιο συνηθισμένους τύπους διδασκαλίας προσομοίωσης:

- Διαδραστική διδασκαλία προσομοίωσης που βασίζεται στο Web

Έχουν αναπτυχθεί εφαρμογές σε διάφορες θεματικές ενότητες για να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν περίπλοκες έννοιες, ζητώντας τους να χειρίζονται στοιχεία της οθόνης, όπως εικόνες και κινούμενα σχέδια, και να συμμετέχουν σε διαδικτυακές δραστηριότητες.

Τα διαδικτυακά επιστημονικά εργαστήρια συχνά ενσωματώνουν αυτά τα στοιχεία, ώστε οι μαθητές να μπορούν να διεξάγουν το μάθημά τους με ασφάλεια στο σπίτι. Άλλα εργαλεία που βασίζονται στον ιστό, απεικονίζουν έννοιες μαθηματικών και φυσικής.

Έχουν αναπτυχθεί προσομοιωτές μαθησιακών δυσκολιών που επιτρέπει στους μαθητές που προετοιμάζονται να γίνουν δάσκαλοι να βιώσουν πώς είναι να έχεις μια μαθησιακή δυσκολία, όπως η δυσλεξία. Αυτή η προσομοίωση ζητά από τους μαθητές να γράψουν ένα δοκίμιο χωρίς να χρησιμοποιήσουν ορισμένα γράμματα του αλφαβήτου.

Καθώς πληκτρολογούν, οι χρήστες διακόπτονται επίσης σποραδικά για να προσομοιώσουν την απογοήτευση που μπορεί να νιώθουν οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες σε ένα περιβάλλον τάξης.

- Διδασκαλία προσομοίωσης που βασίζεται στο παιχνίδι

Ορισμένες προσομοιώσεις έχουν κατασκευαστεί με χαρακτηριστικά που μοιάζουν με παιχνίδι — όπως στόχοι, κανόνες και παίκτες — για να παρακινήσουν τη συμμετοχή των μαθητών και να ενισχύσουν τη μάθηση. Μερικές φορές αποκαλούμενα "σοβαρά παιχνίδια", αυτά τα σενάρια οδηγούν σε εκπαιδευτικά αποτελέσματα, πράγμα που σημαίνει ότι ενώ προσπαθείτε να κερδίσετε το παιχνίδι, θα εξασκήσετε τις δεξιότητές σας και θα εφαρμόσετε τις γνώσεις σας για να λύσετε προβλήματα που σχετίζονται με τα θέματα των μαθημάτων σας.

- Διδασκαλία προσομοίωσης σε Ειδικές Εγκαταστάσεις

Δεν γίνονται όλες οι προσομοιώσεις μέσω μιας οθόνης υπολογιστή. Πολλοί μαθητές ακονίζουν τις δεξιότητές τους σε μια προσωπική προσομοίωση που πραγματοποιείται σε ένα συγκεκριμένο μέρος που έχει σχεδιαστεί για δραστηριότητες προσομοίωσης. Αυτές οι εγκαταστάσεις χρησιμοποιούν διαφορετικούς χώρους και εξοπλισμό για εξειδικευμένα προγράμματα υπολογιστών και συσκευές προσομοίωσης.

- Διδασκαλία προσομοίωσης επαυξημένης, εικονικής και μικτής πραγματικότητας

Οι τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας επιτρέπουν στους μαθητές να βυθιστούν περισσότερο σε ένα σενάριο μάθησης. Αυτές οι προσομοιώσεις ενδέχεται να απαιτούν ειδικό εξοπλισμό, όπως ακουστικά Virtual Reality (VR). Άλλες αλληλεπιδράσεις πραγματοποιούνται στο διαδίκτυο μέσω ψηφιακών πλατφορμών και εφαρμογών για smartphone.

### **Γιατί να χρησιμοποιήσετε προσομοιώσεις**

Οι προσομοιώσεις προωθούν τη χρήση κριτικής και αξιολογικής σκέψης. Επειδή είναι διαφορεόμενες ή ανοιχτές, ενθαρρύνουν τους μαθητές να αναλογιστούν τις συνέπειες ενός σεναρίου. Η κατάσταση φαίνεται πραγματική και έτσι οδηγεί σε πιο ελκυστική αλληλεπίδραση από τους μαθητές.

Οι προσομοιώσεις προωθούν την επίτευξη της έννοιας μέσω της βιωματικής πρακτικής. Βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν ποιο «σφαιρικά» μια έννοια. Οι



μαθητές συχνά τις βρίσκουν πιο ελκυστικές από άλλες δραστηριότητες, καθώς βιώνουν τη δραστηριότητα από πρώτο χέρι, αντί να την ακούν ή να τη βλέπουν.

Γενικά, απαιτούνται πόροι και χρόνος για την ανάπτυξη μιας ποιοτικής μαθησιακής εμπειρίας με προσομοιώσεις. Η αξιολόγηση της μάθησης των μαθητών μέσω της προσομοίωσης είναι συχνά πιο περίπλοκη από ότι με άλλες μεθόδους. Τα τεστ πολλαπλών επιλογών και οι προφορικές εξετάσεις ήταν παραδοσιακές μέθοδοι αξιολόγησης της γνώσης και της ικανότητας για γενιές. Ωστόσο, η κοινή λογική υπαγορεύει ότι από τη στιγμή που η τεχνολογία εξελίσσεται σε σημείο που οι πραγματικές εργασίες μπορούν να προσομοιωθούν με ακρίβεια, η αληθινή επίδειξη ικανότητας γίνεται αναπόσπαστο μέρος της αποτελεσματικής αξιολόγησης. Οι οδηγίες για την απόκτηση διαπιστευτηρίων υποδεικνύουν ότι τελικά θα είναι πιο σημαντικό να αποδειχθεί πραγματικά ικανότητα παρά να παρέχουμε ένα υποκατάστατο για την ικανότητα – δηλαδή, έναν ορισμένο αριθμό

Οι προσομοιωμένες εμπειρίες είναι πιο ρεαλιστικές από κάποιες άλλες τεχνικές και μπορεί να είναι τόσο ελκυστικές και απορροφητικές που οι μαθητές ξεχνούν τον εκπαιδευτικό σκοπό της άσκησης. (UNSW, 2018)

### **Ποια είναι τα οφέλη της εκμάθησης προσομοίωσης**

Υπάρχουν πολλοί λόγοι που μας αρέσει η εκμάθηση προσομοίωσης. Εκτός από τη μείωση του κόστους κατάρτισης και εκπαίδευσης, οι προσομοιώσεις καθιστούν τη μάθηση ασφαλέστερη για τους μαθητές.

Οι προσομοιώσεις μπορεί επίσης να είναι ελκυστικές. Εισάγουν ένα διαδραστικό στοιχείο στις τάξεις που έχουν σχεδιαστεί όχι μόνο για να αναπτύξουν τις δεξιότητες των μαθητών, αλλά και να τους διδάξουν πώς να εφαρμόζουν αυτές τις δεξιότητες σε μια σειρά από σενάρια.

### **Αξιολόγηση της Προσομοίωσης στην Προπτυχιακή Εκπαίδευση**

Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο πλαίσιο αξιολόγησης στην προσομοίωση είναι το μοντέλο Kirkpatrick (Serhat Kurt, 2016) της αποτελεσματικότητας της εκπαίδευσης. Αυτό το πλαίσιο αξιολόγησης περιλαμβάνει τέσσερα επίπεδα αξιολόγησης: αντίδραση (ικανοποίηση από την εκπαίδευση), μάθηση (αύξηση γνώσεων και δεξιοτήτων), συμπεριφορά (ο συμμετέχων αποδίδει διαφορετικά), και αποτελέσματα (σημειώνεται

αλλαγή). Η εφαρμογή αυτού του πλαισίου στην εκπαίδευση προσομοίωσης παρέχει έναν αποτελεσματικό τρόπο μέτρησης του πόσο καλά η εκπαίδευση που βασίζεται στην προσομοίωση έχει βελτιώσει τις γνώσεις, τις δεξιότητες και την ικανότητα των μαθητών να μεταφέρουν γνώση και συμπεριφορά στον χώρο εξάσκησης.

### 1.4.3 Τι είναι το λογισμικό προσομοίωσης

Το λογισμικό προσομοίωσης είναι ένα μηχανογραφημένο μοντέλο ενός πραγματικού ή φανταστικού συστήματος που έχει σχεδιαστεί για να διδάξει πώς λειτουργεί ένα σύστημα. Όταν οι μαθητές χρησιμοποιούν μια προσομοίωση πρέπει να επιλέξουν τις εργασίες και τη σειρά με την οποία θα τις ολοκληρώσουν. Υπάρχουν προσομοιώσεις:

1. Που διδάσκουν για κάτι:

- Οι φυσικές προσομοιώσεις επιτρέπουν στους χρήστες να χειρίζονται πράγματα ή μια διαδικασία στην οθόνη.

- Επαναληπτικές προσομοιώσεις όπου οι διεργασίες μπορούν να επιταχυνθούν ή να επιβραδυνθούν, ώστε ο χρήστης να μπορεί να παρακολουθεί την εξέλιξη των γεγονότων.

2. Που διδάσκουν πώς να κάνουν κάτι:

- Διαδικαστική προσομοίωση που διδάσκει μια ακολουθία βημάτων για την εκτέλεση ορισμένων διαδικασιών.

- Οι προσομοιώσεις καταστάσεων παρέχουν στους χρήστες υποθετικά προβλήματα ή καταστάσεις στις οποίες μπορούν να αντιδράσουν.

Οι προσομοιώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντί ή ως συμπλήρωμα εργαστηριακών πειραμάτων, παιχνιδιού ρόλων ή ακόμα και εκδρομής. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εισαγωγή ή την αποσαφήνιση ενός θέματος, την προώθηση της εξερεύνησης και της διαδικασίας μάθησης και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ατομική ή ομαδική εργασία. Ο Robyler εξηγεί ότι μια καλή προσομοίωση λογισμικού θα παρέχει ένα «σαφές σύνολο κατευθύνσεων» και το πιο σημαντικό «οι μαθητές [θα μπορούν] να το χρησιμοποιήσουν γρήγορα και εύκολα» (2010, σελ. 91). Σχετικό πλεονέκτημα: Διαδραστικό, αυτοκαθοδηγούμενο, αυτορυθμιζόμενο, διασκεδαστικό,

μειώνει τον χρόνο προετοιμασίας του δασκάλου. (Educational Technology Integration Presentation, 2020)

### **Ποιοι είναι οι διαφορετικοί τύποι λογισμικού προσομοίωσης**

Ένας τρόπος κατηγοριοποίησης των διαφορετικών τύπων λογισμικού προσομοίωσης είναι από την περιοχή εφαρμογής της προσομοίωσης. Σε ακαδημαϊκά περιβάλλοντα, το λογισμικό προσομοίωσης χρησιμοποιείται σε τομείς εφαρμογών όπως η γεωργία, οι επιχειρήσεις, οι επικοινωνίες, η άμυνα, η υγεία, η κατασκευή, κ.α.

Σε βιομηχανικά περιβάλλοντα, οι τομείς εφαρμογής περιλαμβάνουν επιχειρηματικές διαδικασίες, επικοινωνίες, δίκτυα μεταγωγιστών, εξυπηρέτηση πελατών, διανομή, κατασκευή, αίθουσες συσκευασίας, επισκευή, στατιστική δειγματοληψία σε έρευνες και έλεγχο αποθεμάτων. Οι προσομοιώσεις που γίνονται για ψυχαγωγία θα αποτελούσαν μια άλλη κατηγορία σε αυτήν την ιεραρχία.

Ένας δεύτερος τρόπος κατηγοριοποίησης των διαφορετικών τύπων λογισμικού προσομοίωσης είναι η λειτουργικότητα του λογισμικού. Για παράδειγμα, η προσομοίωση μπορεί να περιλαμβάνει άτομα σε περιβάλλοντα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προσομοίωση των συμπεριφορών και των αλληλεπιδράσεων μεγάλου αριθμού ανθρώπων σε πραγματικές συνθήκες, όπως αεροδρόμια ή εμπορικά κέντρα.

Ένας τρίτος τρόπος για να κατηγοριοποιήσετε το λογισμικό προσομοίωσης είναι οι γενικές του δυνατότητες. Στην ευρύτερη κλίμακα, ορισμένα λογισμικά προσομοίωσης μπορούν να μοντελοποιήσουν ένα διακριτό συμβάν, ενώ άλλα μπορούν να μοντελοποιήσουν συνεχή χρόνο ή δυναμικά συστήματα. Υπάρχουν επίσης υβριδικοί προσομοιωτές που μπορούν να μοντελοποιήσουν τόσο συνεχή χρόνο όσο και διακριτά συμβάντα. (Elizabeth, 2022)

#### **1.4.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της προσομοιωμένης μεθόδου διδασκαλίας**

##### **Πλεονεκτήματα:**

Ο CruickShank έχει περιγράψει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα της προσομοιωμένης μεθόδου διδασκαλίας:

1. Οι μαθητές-δάσκαλοι βοηθούνται με ποικίλους τρόπους μέσω της προσομοίωσης της εκπαίδευσης. Βοηθά στην ανάπτυξη της αυτοπεποίθησης μεταξύ τους.
2. Αυτή η τεχνική βοηθά στη σύνδεση της θεωρίας με την πρακτική της διδασκαλίας.
3. Δίνεται στους μαθητές-καθηγητές η ευκαιρία να μελετήσουν και να αναλύσουν κρίσιμα προβλήματα διδασκαλίας.
4. Ο μαθητής-δάσκαλος κατανοεί τα προβλήματα συμπεριφοράς της τάξης και αναπτύσσει διορατικότητα για να τα αντιμετωπίσει.
5. Η προσομοίωση εκπαίδευσης παρέχει ανατροφοδότηση στους μαθητές εκπαιδευτικούς για να τροποποιήσουν τη συμπεριφορά τους.
6. Βοηθά στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, όπως κοινωνικούς τρόπους και εθιμοτυπίες μεταξύ των μαθητών-καθηγητών.
7. Υπάρχει αυτο-παρακολούθηση στην προσομοιωμένη εκπαίδευση. Ενισχύει τους μαθητές-καθηγητές για την επιθυμητή συμπεριφορά.
8. Βοηθά στην ανάπτυξη της αποτελεσματικότητας στους μαθητές-δασκάλους και στην πρόβλεψη των συνεπειών της διδασκαλίας πριν πάτε στην πραγματική τάξη
9. Ως αποτέλεσμα του παιχνιδιού ρόλων, βοηθά στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης στους μαθητές-καθηγητές. (Study Lecture Notes, 2022)

### **Μειονεκτήματα:**

Ακολουθώντας τους περιορισμούς της προσομοίωσης στη διδασκαλία:

1. Στην προσομοίωση το παιχνίδι ρόλων γίνεται σε τεχνητές καταστάσεις που δεν είναι ψυχολογικές και ανέφικτες.
2. Η προσομοίωση είναι σαν το κοινωνικό δράμα ή ένα είδος παιχνιδιού, που μειώνει τη σοβαρότητα της μάθησης.
3. Δεν δίνεται έμφαση στις δεξιότητες διδασκαλίας ή στο περιεχόμενο που διδάσκεται μόνο η κοινωνική συμπεριφορά.
4. Απαιτεί την επίβλεψη από εκπαιδευτικό προσωπικό που γενικά δεν είναι διαθέσιμο ή δεν είναι αφοσιωμένο στα καθήκοντά του.
5. Η προσομοίωση επιχειρεί να απεικονίσει τις πραγματικές καταστάσεις με απλό τρόπο, οι οποίες γενικά είναι πολύ περίπλοκες και δύσκολες. (Study Lecture Notes, 2022)

## 1.5 Προγράμματα δημιουργίας εκπαιδευτικών εφαρμογών eLearning

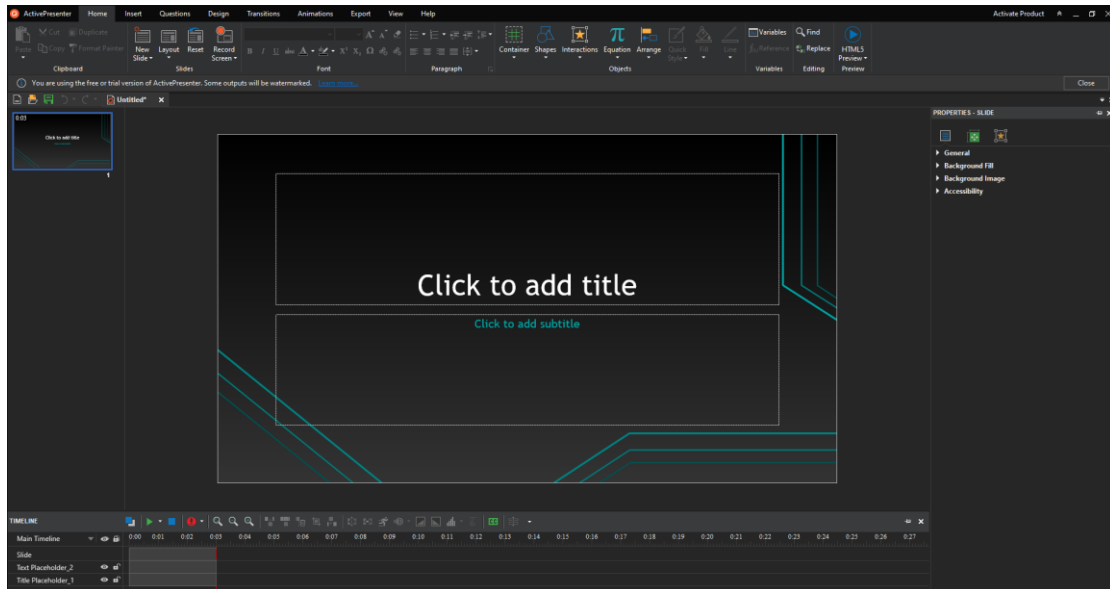
Το τελευταίο χρονικό διάστημα οι ανάγκες για χρήση εφαρμογών εκπαιδευτικού περιεχομένου αυξάνονται για το χώρο της εκπαίδευσης γενικότερα. Ως εκ τούτου πολλοί εκπαιδευτικοί μπαίνουν στη διαδικασία δημιουργίας απλών παρουσιάσεων σε PowerPoint ή Video με κινούμενη εικόνα, φωτογραφίες, στιγμιότυπα οθόνης, κ.α. στο youtube. Αυτά σε αρχικό στάδιο. Όσοι θέλουν να ανέβουν επίπεδο εκπαίδευσης, χρησιμοποιούν ολοένα και περισσότερο κάποιο πρόγραμμα δημιουργίας εκπαιδευτικών εφαρμογών eLearning.

Κάνοντας χρήση αυτών των εφαρμογών, η διαδικασία της μάθησης διαφοροποιείται από τα κλασσικά μαθήματα της τάξης, απαλλαγμένη από την αναγκαιότητα παρουσίας εκπαιδευτικών, μπορεί να πραγματοποιηθεί οποτεδήποτε οπουδήποτε και σε οποιαδήποτε συσκευή, προσωπικοί υπολογιστές, smartphones, κ.α. Επίσης μπορεί να εμπλουτιστεί με video, φωτογραφίες, όμορφα γραφικά, ήχο, διαδραστικές ασκήσεις αξιολόγησης και ανατροφοδότηση γνώσης με επιβράβευση. Αυτά όλα βέβαια, δεν μπορούν να αντικαταστήσουν και να αμφισβητήσουν την αξία της φυσικής παρουσίας των εκπαιδευτικών αλλά και την αλληλεπίδραση στη σχέση εκπαιδευτικού - μαθητή. Ωστόσο και η μέθοδος eLearning, με τις χρήσεις της και τη χρησιμότητά της έχει τη δική της αξία. Θα ήταν ιδανικός ίσως ένας συνδυασμός και των δύο μεθόδων διδασκαλίας.

Στη συνέχεια θα σας παρουσιάσω περιληπτικά τα καλύτερα προγράμματα δημιουργίας εκπαιδευτικών εφαρμογών eLearning, που κυκλοφορούν το τελευταίο χρονικό διάστημα:

## 1.5.1 ActivePresenter

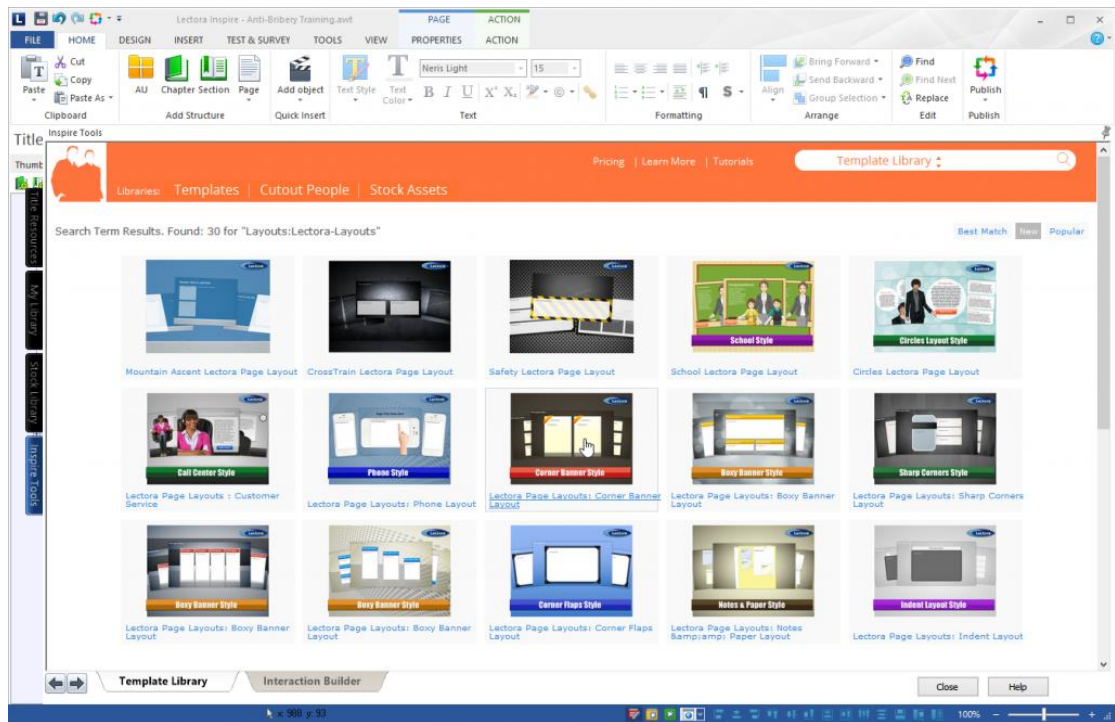
Ξεκινώντας από το Active Presenter, θεωρείται βασικά ως ένα πρόγραμμα παρουσιάσεων τύπου PowerPoint, το οποίο όμως έχει ταυτόχρονα τη δυνατότητα δημιουργίας video, ασκήσεις αξιολόγησης και γενικότερα ολοκληρωμένες εκπαιδευτικές εφαρμογές. Παρέχει το εργαλείο καταγραφής της οθόνης σε video (Screen Recording) με δυνατότητα σχολιασμού, επεξεργασία video και ήχου και γενικότερα δημιουργία διαδραστικών παιχνιδιών. Το αρχείο μπορεί να γίνει extract σε διάφορους τύπους (pdf, PowerPoint, video, εφαρμογή για υπολογιστή, για φορητές συσκευές, για internet) ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζεται.



Εικόνα 6. Περιβάλλον εργασίας του Active Presenter

## 1.5.2 Lectora Inspire

Το Lectora Inspire είναι μία από τις ακριβότερες εφαρμογές της συγκεκριμένης κατηγορίας αλλά είναι και ένα από τα καλύτερα. Παρέχει ένα πλούσιο σύνολο λειτουργιών και δυνατοτήτων που καλύπτει όλες τις ανάγκες κάθε δημιουργού εκπαιδευτικού περιεχομένου, ταυτόχρονα όμως, είναι πολύ διαισθητικό για κάθε νέο χρήστη. Στο πακέτο αγοράς συμπεριλαμβάνονται πολλά επιπλέον πρόσθετα και προγράμματα με πιο γνωστό το Camtasia το οποίο χρησιμεύει στη δημιουργία εκπαιδευτικών video.

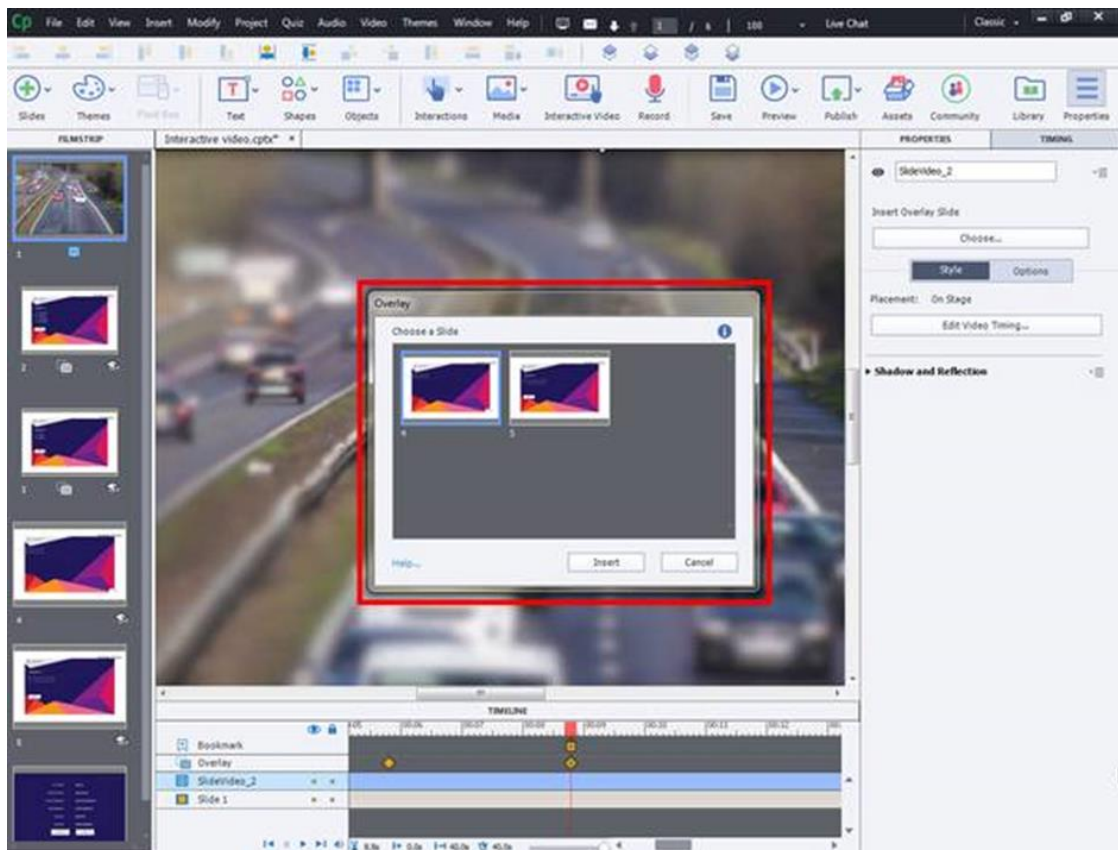


Εικόνα 7. Περιβάλλον εργασίας στο Lectora Inspire



### 1.5.3 Adobe Captivate

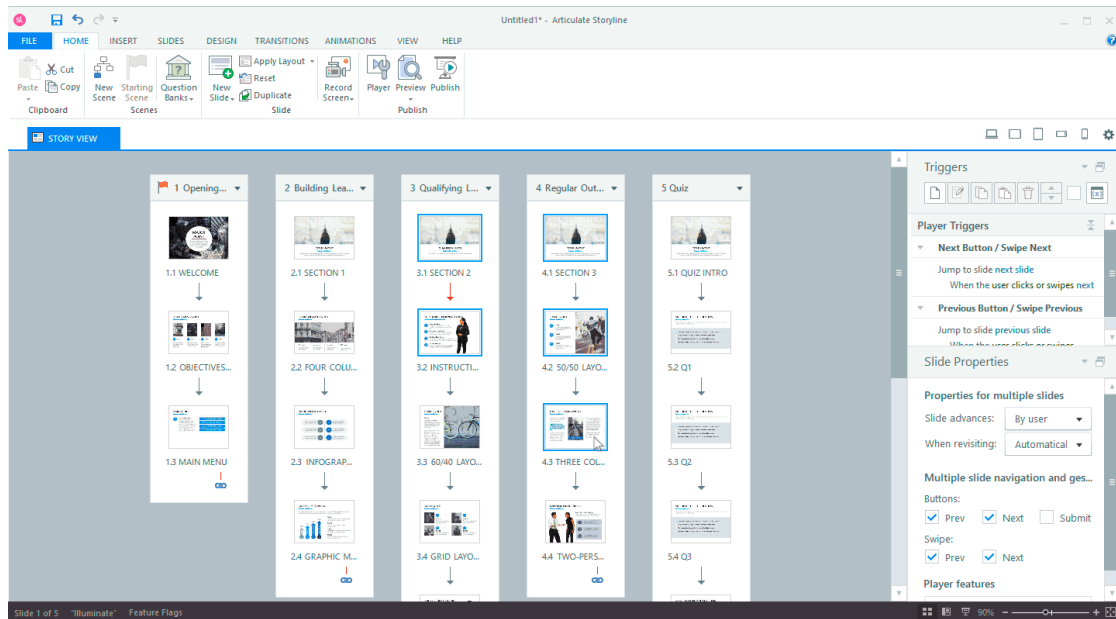
Το Adobe Captivate προσφέρει εξατομικευμένες εμπειρίες εκμάθησης σε πολλές συσκευές και γενικότερα είναι ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (LMS) επόμενης γενιάς. Χαρακτηρίζεται ως ένα εργαλείο δημιουργίας ενώτερου επιπέδου eLearning εφαρμογών (authoring tool), όπως εκπαίδευση με χρήση λογισμικού προσομοιώσεων, σεμινάρια απομακρυσμένης πρόσβασης (διαδικτυακά), εφαρμογές και περιηγήσεις virtual reality, εκπαίδευση με διαδραστικά video, ασκήσεις και quiz σε διάφορες μορφές, αναλόγως με τη χρήση τους. Το δυσάρεστο είναι ότι για να αξιοποιηθούν όλες αυτές οι δυνατότητές απαιτείται πολύωρη ενασχόληση για την αξιοποίησή του.



Εικόνα 8. Περιβάλλον εργασίας του Adobe Captivate

## 1.5.4 Articulate Storyline

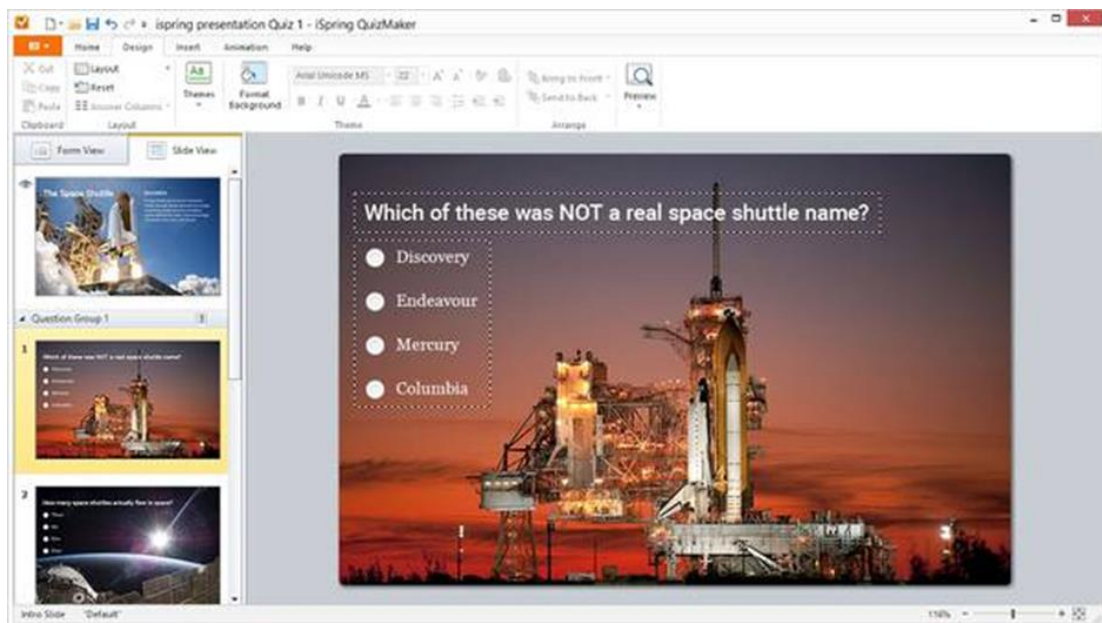
Το Articulate Storyline θεωρείται το πλέον φιλικό λογισμικό για τη δημιουργία διαδραστικών μαθημάτων. Για αρχάριους είναι πάρα πολύ εύχρηστο, αλλά ταυτόχρονα με αρκετές δυνατότητες γι' αυτούς που θέλουν κάτι παραπάνω έχοντας πλεονάζων χρόνο για την εκπαίδευσή τους αλλά και στη διαδικασία authoring. Με την έκδοση Storyline, θα προσφέρετε βελτιωμένα μαθήματα με φορητότητα αλλά και προσβάσιμα με βελτιωμένη διαδραστικότητα πολύ πιο γρήγορα. Επίσης υποστηρίζει τη δημιουργία οποιασδήποτε εφαρμογής με πολλές μορφές αλληλεπίδρασης, όπως διαδραστικά quiz, εκπαιδευτικές παρουσιάσεις αλλά και ασκήσεις με τη μορφή παιχνιδιών για την παροχή υποστηρικτικής μάθησης. Τέλος, όλες οι εφαρμογές είναι προσαρμόσιμες δυναμικά σε κάθε μορφής οθόνη (φορητού υπολογιστή, tablet ή smartphone) παρέχοντας πολύ γρήγορα και εύκολα βελτιωμένη διαδραστικότητα.



Εικόνα 9. Περιβάλλον εργασίας του Articulate Storyline

### 1.5.5 iSpring Learn

Η απλούστερη αλλά και ευκολότερη από τις προηγούμενες εφαρμογές authoring είναι το iSpring. Για την εγκατάστασή του, είναι προαπαιτούμενο να υπάρχει ήδη το PowerPoint καθότι υπάρχει διαλειτουργικότητα των δύο εφαρμογών και ακολούθως εμφανίζεται ως πρόσθετο στη γραμμή εργαλείων. Ως εκ τούτου θεωρείται πολύ χρήσιμο ειδικότερα για τους χρήστες του PowerPoint, καθότι όσοι θέλουν μπορούν να προσθέσουν διαδραστικά quiz και εκπαιδευτικές παρουσιάσεις στα πλαίσια της διαδραστικότητας των παρουσιάσεών τους.



Εικόνα 10. Περιβάλλον εργασίας του iSpring Learn

## 1.5.6 H5P

Το H5P, μια συντομογραφία για το πακέτο HTML5, είναι ένα εργαλείο συγγραφής eLearning που παρέχεται δωρεάν και επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν περιεχόμενο όπως διαδραστικά βίντεο, παιχνίδια μνήμης, quiz και παρουσιάσεις. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα της δημιουργίας, αποθήκευσης και απευθείας αναπαραγωγής απευθείας μέσω του H5P.org. Τέλος μπορεί κάποιος να δημοσιεύσει την εφαρμογή του σε πλατφόρμες εκπαιδευτικού περιεχομένου ή και σε οποιοδήποτε ιδιωτικό site.



Εικόνα 11. Περιβάλλον εργασίας του H5P

## 1.6 Μειονεκτήματα της δια ζώσης εκπαίδευσης και επίλυση μέσω ηλεκτρονικής μάθησης με χρήση προσομοιώσεων

Γνωρίζοντας πλέον τις θεωρητικές έννοιες της ηλεκτρονικής μάθησης (e-Learning), του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System - LMS), του SCORM (Shareable Content Object Reference Model) και της προσομοίωσης (Simulation) με τις δυνατότητες που έχουν στο σύνολό τους γίνεται πλέον ευκολότερα αντιληπτό γιατί επέλεξα αυτό το θέμα στη διπλωματική μου εργασία.

Συγκεκριμένα έλαβα υπόψη μου τα μειονεκτήματα της δια ζώσης εκπαίδευσης και προσπάθησα να τα ελαχιστοποιήσω μέσω της δημιουργίας ενός ψηφιακού μαθήματος με το ψηφιακό εργαλείο Active Presenter.

Η επιλογή της σωστής μορφής μάθησης είναι σημαντική για την ακαδημαϊκή ανάπτυξη του μαθητή. Αν και η δια ζώσης εκπαίδευση είναι η παραδοσιακή μορφή μάθησης παρ' όλα αυτά υπάρχουν και σημαντικά μειονεκτήματα:

- Ρυθμός μάθησης – Ο ρυθμός μάθησης καθορίζεται από τους δασκάλους και όχι από τους μαθητές στη μάθηση στην τάξη. Ο ρυθμός καθορίζεται από την κατανόηση της πλειοψηφίας. Μερικοί μαθητές μπορεί να έχουν δυσκολίες στην κατανόηση των εννοιών. Μπορεί επίσης να συμβεί το αντίστροφο όταν ένας μαθητής έχει εξαιρετικές ικανότητες κατανόησης, αλλά χρειάζεται να πάει με τον ρυθμό της πλειοψηφίας.
- Ευελιξία – Τα διά ζώσης μαθήματα γίνονται σε καθορισμένες ώρες. Συνήθως δεν υπάρχουν επιλογές για τους μαθητές. Οι ώρες των μαθημάτων πρέπει να τηρούνται αυστηρά από τους μαθητές με αποτέλεσμα να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εξισορρόπηση της απασχόλησης, των χόμπι και των μαθημάτων τους ταυτόχρονα.
- Κόστος – Η μάθηση πρόσωπο με πρόσωπο είναι μια δαπανηρή μορφή μάθησης. Αυτό δεν συμβαίνει με την ηλεκτρονική μάθηση όπου το κόστος

είναι προσιτό. Επίσης εάν κάποιος δεν μπορεί να συμβαδίζει με την υπόλοιπη τάξη, θα πρέπει να προγραμματίσει επιπλέον μαθήματα, τα οποία μπορεί να επιφέρουν επιπλέον κόστος.

- Χρόνος – Ο καθηγητής έχει μόνο ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα για να περάσει από τα θέματα. Αποτέλεσμα αυτού μπορεί να είναι ο καθηγητής να μην μπορεί να απαντήσει στις ερωτήσεις κάθε μαθητή.

Το μάθημα της πληροφορικής διδάσκεται στην Α' τάξη του Γυμνασίου με στόχο να βοηθήσει τους μαθητές να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους σε διαχρονικά θέματα της Πληροφορικής, να αξιοποιήσουν τους υπολογιστές του σχολικού τους εργαστηρίου ως εργαλεία μάθησης και σκέψης και να διαμορφώσουν κριτική στάση απέναντι στη χρήση των νέων τεχνολογιών στην καθημερινή τους ζωή. Παράλληλα, μέσα από ποικίλες δραστηριότητες που προτείνονται στο βιβλίο, έχουν την ευκαιρία να δημιουργήσουν τα δικά τους έργα, να ανακαλύψουν τις διαχρονικές έννοιες της Πληροφορικής και να ενημερωθούν για σύγχρονα θέματα της Πληροφορικής.

Ένα σχολικό βιβλίο είναι κάτι παραπάνω από χαρτί και μελάνι. Ο κάθε αναγνώστης κάνει διάλογο μαζί του, του δίνει ζωή, λόγο και το μετουσιώνει σε κάτι διαφορετικό. Η σχέση αυτή διαφοροποιείται και την διαμορφώνει ο ίδιος ο μαθητής παίρνοντας στα χέρια του το βιβλίο, σκεπτόμενος ότι διαβάζει και προβληματιζόμενος σ' αυτά. (Αρ.Αράπογλου, 2006)

Όλα τα παραπάνω θα προσπαθήσω να τα συμπεριλάβω μέσω της ηλεκτρονικής μάθησης με χρήση προσομοιώσεων για τη διδασκαλία της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο.

## 2. Μέρος Β'

---

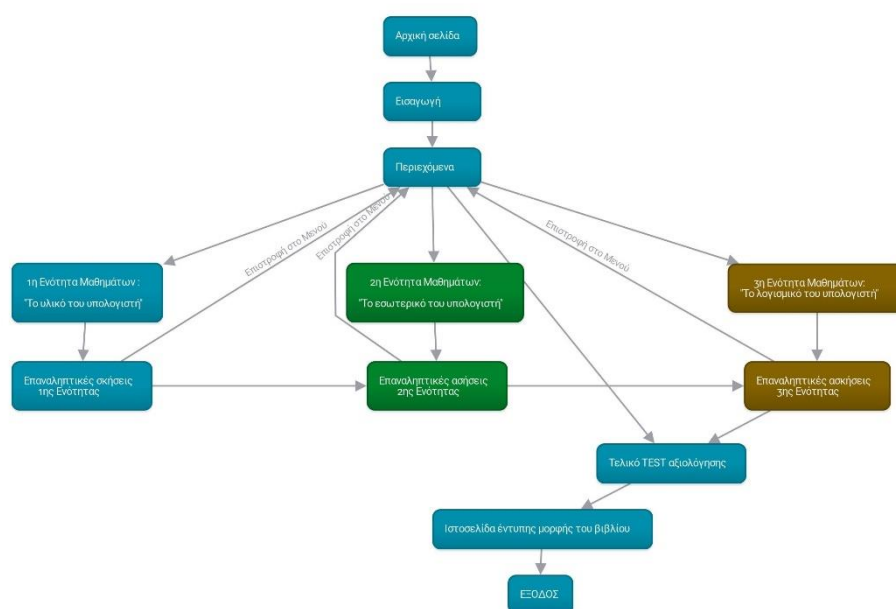
Στο δεύτερο μέρος της εργασίας γίνεται η παρουσίαση του μαθήματος Πληροφορικής με τη μέθοδο της προσομοίωσης για μαθητές Γυμνασίου κάνοντας χρήση του λογισμικού «Active Presenter».

Ακολούθως παρουσιάζεται ή διαδικασία εξαγωγής (export) της εφαρμογής σε SCORM και στη συνέχεια η μεταφόρτωσή του σε LMS.

## 2.1 Παρουσίαση εφαρμογής

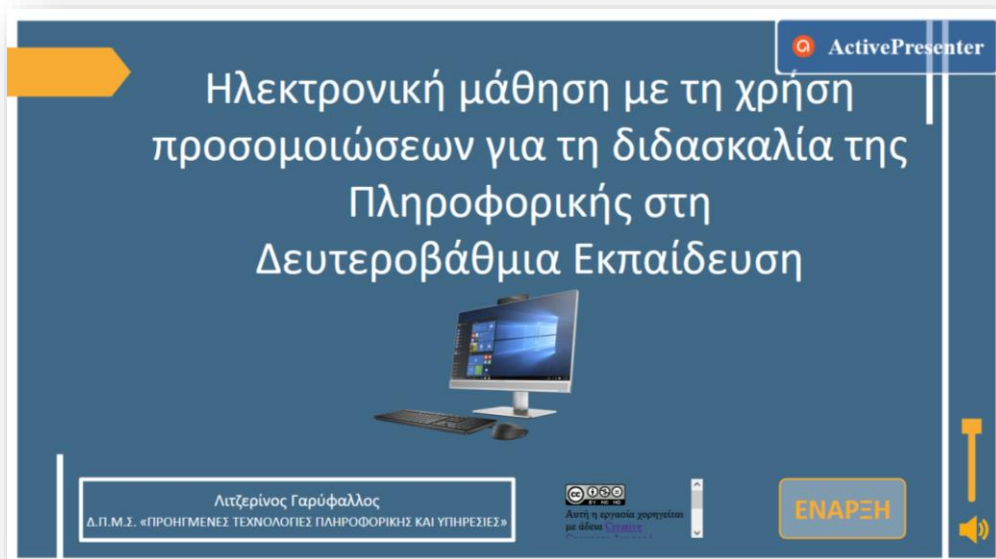
Η εφαρμογή αυτή έχει ως στόχο να βοηθήσει τους μαθητές να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους σε διαχρονικά θέματα της Πληροφορικής, να αξιοποιήσουν τους υπολογιστές του σχολικού τους εργαστηρίου ως εργαλεία μάθησης και σκέψης και να διαμορφώσουν κριτική στάση απέναντι στη χρήση των νέων τεχνολογιών στην καθημερινή τους ζωή. Επίσης η σχεδίαση της εφαρμογής έγινε με γνώμονα το γεγονός πως απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 12-14 ετών και για να «κεντρίσει» το ενδιαφέρον τους χρησιμοποιήθηκαν σε μεγάλο βαθμό ηχητικά και κινητικά εφέ τα οποία μας παρέχει το Active Presenter «απλόχερα» καθότι διαθέτει πάρα πολλά. Γι' αυτό άλλωστε και θεώρησα αυτό ως το καταλληλότερο εργαλείο για τη διεξαγωγή του συγκεκριμένου μαθήματος με τη μέθοδο της προσομοίωσης.

Για την καλύτερη κατανόηση του τρόπου πλοήγησης στο περιβάλλον της εφαρμογής, σχεδιάστηκε ο χάρτης που απεικονίζεται στην εικόνα 12. Τέλος, παρουσιάζονται εικόνες από κάθε στάδιο, ενώ ακολουθεί και σύντομη περιγραφή τους.



Εικόνα 12. Χάρτης πλοήγησης στην εφαρμογή





Εικόνα 13. Οθόνη έναρξης της εφαρμογής

Στην εναρκτήρια οθόνη της εφαρμογής παρουσιάζεται ο τίτλος του μαθήματος – εργασίας και το εικονίδιο σχετικά με τη άδεια χρήσης του λογισμικού.



Εικόνα 14. Παρουσίαση εισαγωγικών εννοιών

Ακολούθως παρουσιάζονται κάποιες εισαγωγικές έννοιες σχετικά με τις Νέες Τεχνολογίες της Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) αλλά και οι στόχοι από τη διεξαγωγή του συγκεκριμένου μαθήματος.

The slide is titled "Πώς θα πλοηγηθείτε στην εφαρμογή ..." and contains the following text:

Η εφαρμογή χωρίζεται σε τρία διακριτά μέρη, ένα για κάθε ενότητα.  
Η 1η και 2η ενότητα χωρίζονται σε 2 παραγράφους η κάθε μια και η 3η ενότητα σε 3 παραγράφους. Στην καρτέλα των περιεχομένων θα ενημερωθείτε σχετικά με τις διδακτικές ενότητες που θα διδαχθείτε.  
Κάθε Κεφάλαιο ξεκινά με μια σύντομη εισαγωγή. Οι πιθανές ερωτήσεις που υπάρχουν στην εισαγωγή έχουν ως στόχο να κεντρίσουν το ενδιαφέρον για το περιεχόμενο της ενότητας. Στην αρχή κάθε ενότητας κατονομάζονται οι σημαντικότερες έννοιες (Λέξεις Κλειδιά) που αναπτύσσονται σ' αυτή. Με τον τρόπο αυτό μπορείτε να έχετε μια συνοπτική εικόνα των εννοιών που πρόκειται να μελετήσετε. Ακολούθως αναπτύσσεται το κυρίως περιεχόμενο της διδακτικής ενότητας και στο τέλος προτείνεται ένας μικρός αριθμός ερωτήσεων. Προσπαθώντας να απαντήσετε στις προτεινόμενες ερωτήσεις, μπορείτε να αξιολογήσετε τις γνώσεις σας. Αν δε μπορείτε να απαντήσετε σε κάποιες ερωτήσεις, μελετήστε προσεκτικότερα την ενότητα, ώστε να καλύψετε τις ελλείψεις που διαπιστώσατε στις γνώσεις σας. Στο τέλος προτείνονται ασκήσεις αυτο-αξιολόγησης. Σκοπός των ασκήσεων αυτών είναι να ελέγξετε το βαθμό κατανόησης των νέων εννοιών που μελετήσατε. Σε περίπτωση που κάνετε λάθος σε κάποιες ασκήσεις, μπορείτε να ανατρέξετε στα αντίστοιχα σημεία της ενότητας, για να μελετήσετε τις αντίστοιχες έννοιες.  
Στο τέλος της εφαρμογής υπάρχει ένα τελικό τεστ αξιολόγησης με ποικίλες ερωτήσεις (π.χ. Σωστού-Λάθους, πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, συμπλήρωσης της σωστής λέξης κ.ά.) οι οποίες έχουν χρονικό περιορισμό, βαθμολογούνται και μετά την ολοκλήρωσή του βγαίνει η καρτέλα της τελικής αξιολόγησης.




ActivePresenter

Ας ξεκινήσουμε ....

Εικόνα 15. Ανάλυση του περιεχομένου της εφαρμογής

Στην επόμενη οθόνη γίνεται η ανάλυση του περιεχομένου κάθε ενότητας αλλά και γενικά ολόκληρου του μαθήματος.

The slide is titled "ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ" and contains the following table of contents:

	<b>Ενότητα 1 : Το υλικό του υπολογιστή</b> 1.1 Το υλικό μέρος του Υπολογιστή 1.2 Η μνήμη του υπολογιστή και τα αποθηκευτικά μέσα Ερωτήσεις 1ης ενότητας Ασκήσεις αυτοαξιολόγησης 1ης ενότητας
	<b>Ενότητα 2 : Το εσωτερικό του υπολογιστή</b> 2.1 Ο προσωπικός υπολογιστής εσωτερικά 2.2 Θήρες σύνδεσης Ερωτήσεις 2ης ενότητας Ασκήσεις αυτοαξιολόγησης 2ης ενότητας
	<b>Ενότητα 3 : Το λογισμικό του υπολογιστή</b> 3.1 Οι έννοιες "Πρόγραμμα" και "Λογισμικό" 3.2 Είδη λογισμικού Ερωτήσεις 3ης ενότητας Ασκήσεις αυτοαξιολόγησης 3ης ενότητας

Τελικό TEST αξιολόγησης  
ΕΞΟΔΟΣ από την εφαρμογή

ActivePresenter

?

Εικόνα 16. Οθόνη παρουσίασης των περιεχομένων

Σ' αυτή την οθόνη εμφανίζονται με τη μορφή εικονιδίων τα περιεχόμενα του μαθήματος το οποίο χωρίζεται σε τρία διακριτά μέρη, ένα για κάθε ενότητα.

1η ενότητα: Το υλικό του υπολογιστή

ActivePresenter

Εισαγωγή

- Με ποιο τρόπο εισάγουμε δεδομένα στον υπολογιστή;
- Με ποιους τρόπους μπορούμε να πάρουμε τα επεξεργασμένα δεδομένα;
- Πού αποθηκεύουμε τα δεδομένα και τις πληροφορίες;
- Από ποια μέρη αποτελείται ο υπολογιστής;

**Λέξεις κλειδιά:** Υλικό υπολογιστή (Hardware), Προσωπικός Υπολογιστής (PC), Συσκευή εισόδου, Συσκευή εξόδου, Οθόνη (Screen), Εκτυπωτής (Printer), Σαρωτής (Scanner), Ποντίκι (Mouse), Πληκτρολόγιο (Keyboard), Αποθηκευτικά μέσα

Πίσω Συνέχεια

Εικόνα 17. Εισαγωγική οθόνη ενότητας μαθημάτων

Στην εναρκτήρια οθόνη κάθε ενότητας υπάρχει μια σύντομη εισαγωγή και οι πιθανές ερωτήσεις που υπάρχουν έχουν ως στόχο να κεντρίσουν το ενδιαφέρον για το περιεχόμενο της ενότητας. Επίσης κατονομάζονται οι σημαντικότερες έννοιες (Λέξεις Κλειδιά) που αναπτύσσονται σ' αυτή. Με τον τρόπο αυτό μπορεί ο διδασκόμενος να έχει μια συνοπτική εικόνα των εννοιών που πρόκειται να μελετήσει. Ακολούθως αναπτύσσεται το κυρίως περιεχόμενο της διδακτικής ενότητας όπως φαίνεται ενδεικτικά στην εικόνα 18.

1.1 Το υλικό μέρος του Υπολογιστή

ActivePresenter

Ο υπολογιστής, όπως μπορείτε να παρατηρήσετε στο εργαστήριο του σχολείου σας, περιλαμβάνει διάφορα ξεχωριστά τμήματα που συνδέονται και συνεργάζονται μεταξύ τους, ώστε να λειτουργούν ως σύνολο. Τα τμήματα αυτά μπορεί να είναι μηχανικά ή ηλεκτρονικά εξαρτήματα ή ακόμη και ολόκληρες συσκευές.

Κάθε τμήμα συνεργάζεται με τα άλλα, ή ακόμη με κάποια από αυτά, ώστε να εκτελούνται όλες οι απαραίτητες λειτουργίες με ακρίβεια και ταχύτητα. Όλα τα τμήματα μαζί αποτελούν το Υλικό Μέρος ενός υπολογιστή ή, για την ακρίβεια, αποτελούν το υλικό ενός υπολογιστικού συστήματος. Γενικά, Υλικό Μέρος (Hardware) του υπολογιστή είναι τα μηχανικά και τα ηλεκτρονικά του μέρη, ό,τι δηλαδή μπορούμε να δούμε και να αγγίξουμε.

Περιεχόμενα Πίσω Συνέχεια

Εικόνα 18. Παρουσίαση διδακτικού περιεχομένου

Δραστηριότητα:

Κάντε κλικ στο εικονίδιο κάθε συσκευής για να δεις εάν είναι συσκευή εισόδου ή εξόδου.

Περιεχόμενα Πίσω Συνέχεια

Εικόνα 19. Προτεινόμενη δραστηριότητα

Σε κάθε ενότητα παρουσιάζονται κάποιες δραστηριότητες στα πλαίσια επανάληψης και εμπέδωσης των προαναφερόμενων εννοιών της ενότητας

Ερωτήσεις

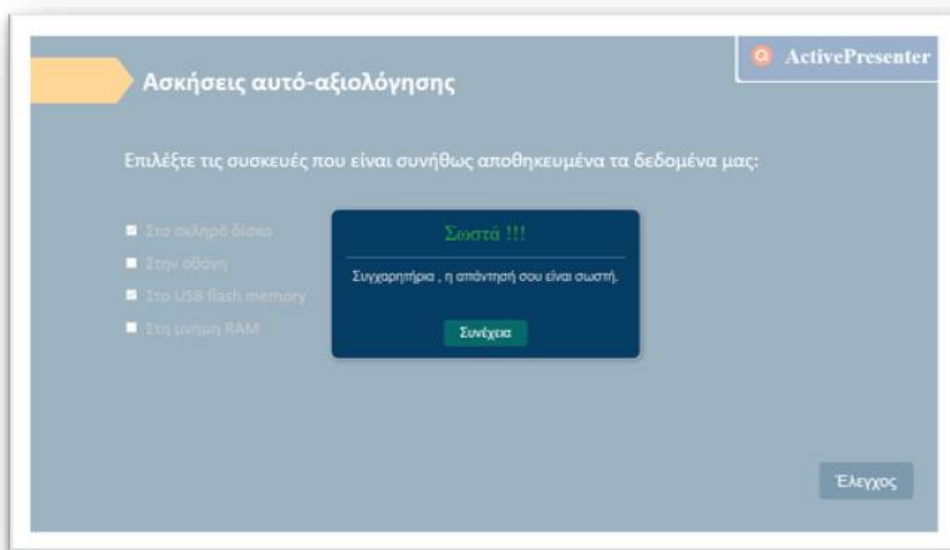
1. Τι είναι το Υλικό του υπολογιστή;
2. Με ποιες συσκευές εισάγουμε δεδομένα στον υπολογιστή;
3. Ποιες είναι οι κυριότερες συσκευές εξόδου;
4. Σε τι χρησιμεύουν τα αποθηκευτικά μέσα;

Περιεχόμενα Πίσω Συνέχεια

Εικόνα 20. Ερωτήσεις επανάληψης

Προς το τέλος προτείνεται ένας μικρός αριθμός ερωτήσεων. Προσπαθώντας να απαντήσει κάποιος στις προτεινόμενες ερωτήσεις, μπορεί να αξιολογήσει τις γνώσεις του. Αν δε μπορεί να απαντήσει σε κάποιες ερωτήσεις, μπορεί και πρέπει να ξανά-

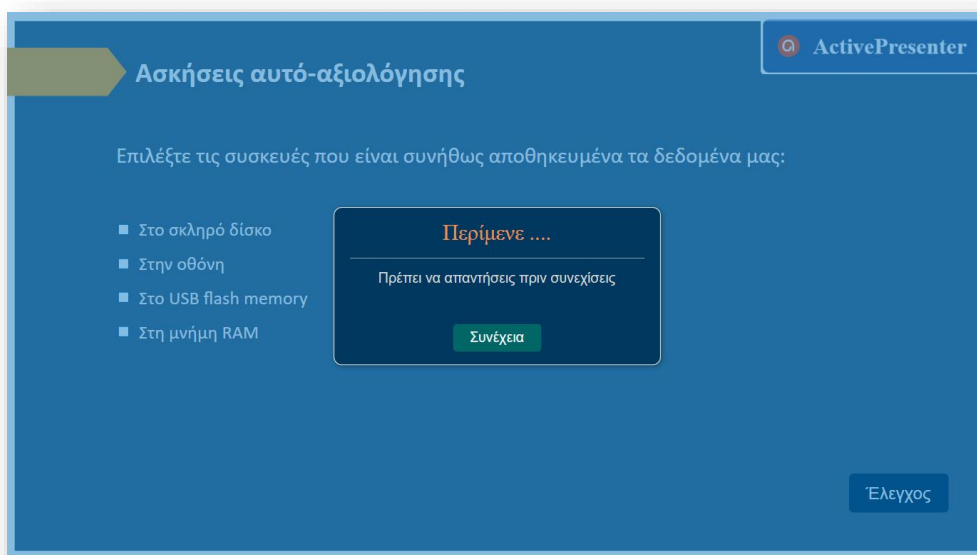
μελετήσει εκ νέου την ενότητα, ώστε να καλύψει τις ελλείψεις που διαπιστώνει στις γνώσεις του.



Εικόνα 21. Μήνυμα σωστής απάντησης

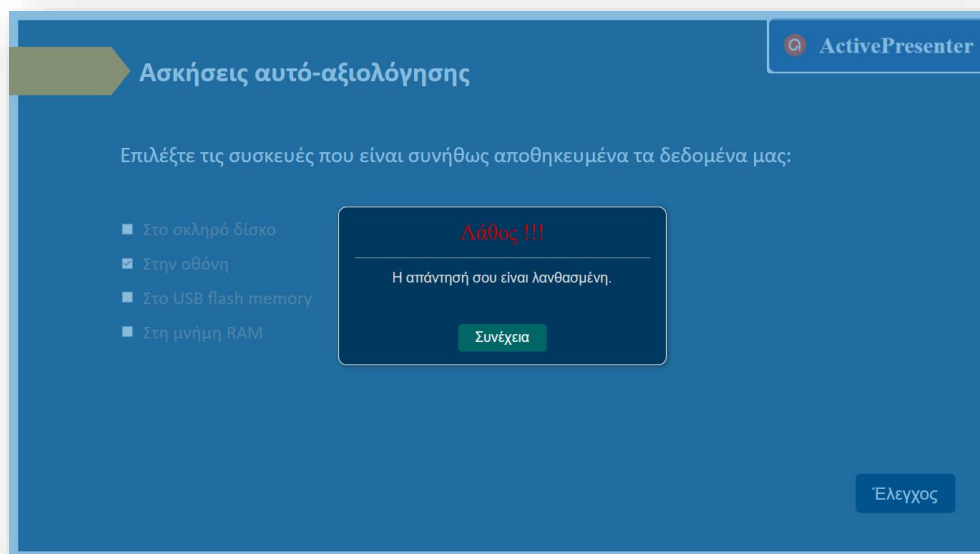
Στο τέλος προτείνονται ασκήσεις αυτό-αξιολόγησης. Σκοπός των ασκήσεων αυτών είναι να ελέγξει το βαθμό κατανόησης των νέων εννοιών που μελέτησε. Σε περίπτωση που γίνουν λάθη σε κάποιες ασκήσεις, μπορεί να ανατρέξει στα αντίστοιχα σημεία της ενότητας, για να ξανά-μελετήσει τις αντίστοιχες έννοιες.

Στο σημείο αυτό τονίζονται τα ποικίλα μηνύματα που προβάλλονται ανάλογα με την απάντηση που έχει δοθεί.



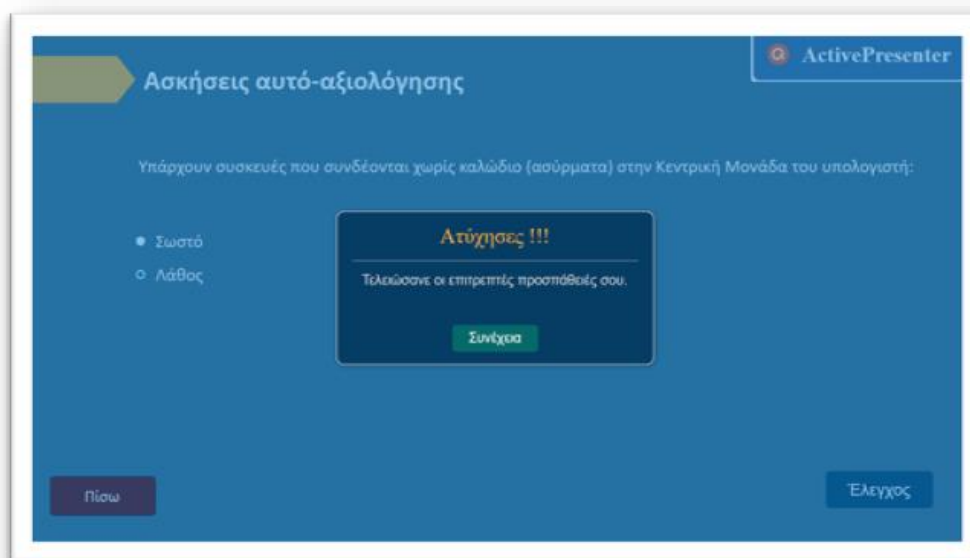
Εικόνα 22. Μήνυμα μη υποβολής κάποιας απάντησης

Εάν δεν έχει δοθεί κάποια απάντηση σε προτρέπει να απαντήσεις κάτι υποχρεωτικά.



Εικόνα 23. Μήνυμα λανθασμένης απάντησης

Σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης βγαίνει το αντίστοιχα μήνυμα λάθους.



Εικόνα 24. Μήνυμα εξάντλησης επιτρεπόμενων προσπαθειών

Και αν τελειώσει ο επιτρεπόμενος αριθμός προσπαθειών γιατί σε κάποιες ερωτήσεις επιτρέπονται περισσότερες από μία, προβάλλεται το συγκεκριμένο μήνυμα.



Τέλος 1ης ενότητας !!!

Μόλις ολοκληρώθηκε η πρώτη ενότητα μαθημάτων.

Εάν θέλεις να προχωρήσεις στη δεύτερη ενότητα πίεσε [εδώ](#)

Εάν θέλεις να επιστρέψεις στη σελίδα περιεχομένων πίεσε [εδώ](#)

Εικόνα 25. Τελική οθόνη μιας διδακτικής ενότητας

Τελειώνοντας κάθε ενότητα, δίνεται η δυνατότητα να συνεχίσεις στην επόμενη ή να επιστρέψεις στην καρτέλα περιεχομένων έτσι ώστε να επιλέξεις την ενότητα που θέλεις να ξαναμελετήσεις.

2η ενότητα : Το εσωτερικό του Υπολογιστή


Εισαγωγή

Οι υπολογιστές αποτελούνται από διάφορα μέρη. Με μια πρώτη ματιά μπορούμε εύκολα να ξεχωρίσουμε τις περιφερειακές συσκευές ενός υπολογιστή, όπως το πληκτρολόγιο και το ποντίκι. Στο εσωτερικό, όμως της Κεντρικής Μονάδας κρύβονται τα σημαντικότερα εξαρτήματά του.

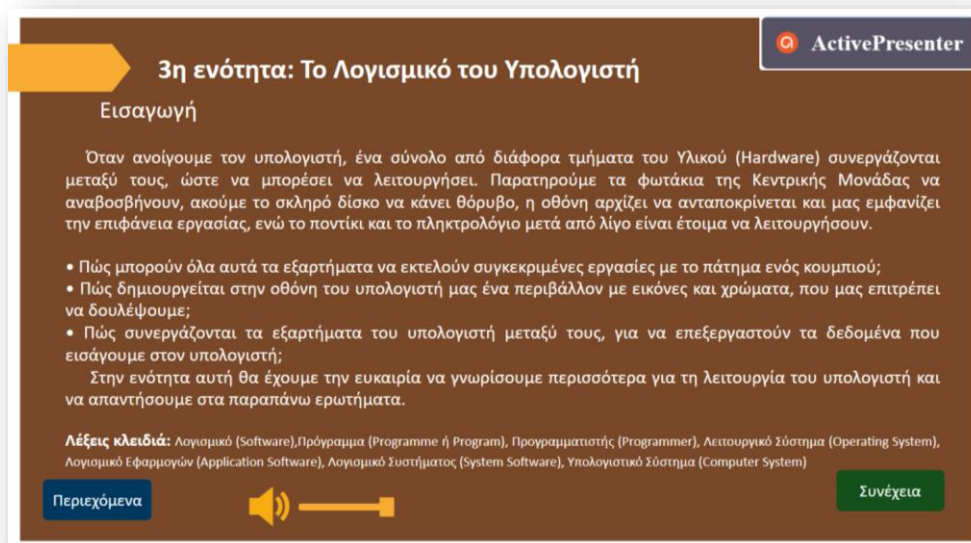
- Τι θα βλέπαμε άραγε στο εσωτερικό του, αν ανοίγαμε το κουτί του υπολογιστή;
- Από ποια βασικά μέρη αποτελείται εσωτερικά ο υπολογιστής;
- Πόσο σημαντικό είναι να γνωρίζουμε τη χρησιμότητα των εσωτερικών μερών του υπολογιστή;

Στο Κεφάλαιο αυτό θα μπορέσουμε να κατανοήσουμε τις αρχές στις οποίες έχει βασιστεί η κατασκευή του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

**Λέξεις κλειδιά:** Τροφοδοτικό, Μητρική πλακέτα (Motherboard), Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU), Κύρια Μνήμη, Μνήμη RAM, Μνήμη ROM, Εσωτερικές Κάρτες, Θύρες Σύνδεσης

Περιεχόμενα  Συνέχεια

Εικόνα 26. Εισαγωγική οθόνη 2ης ενότητας



Εικόνα 27. Εισαγωγική οθόνη 3ης ενότητας

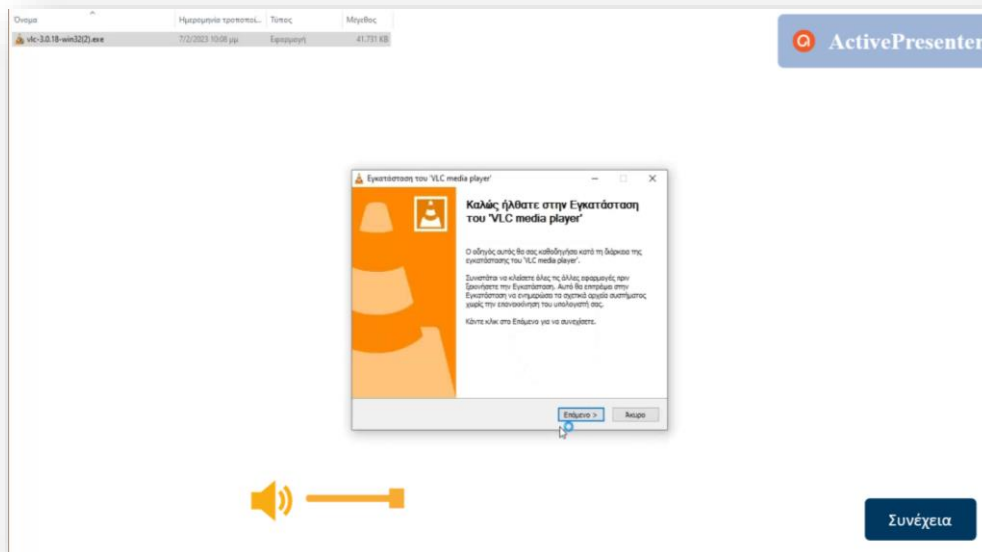
Κάθε ενότητα έχει το δικό της χρωματικό φόντο ως στοιχείο διαχωρισμού μεταξύ αυτών, όπως φαίνονται στις εικόνες 26 και 27



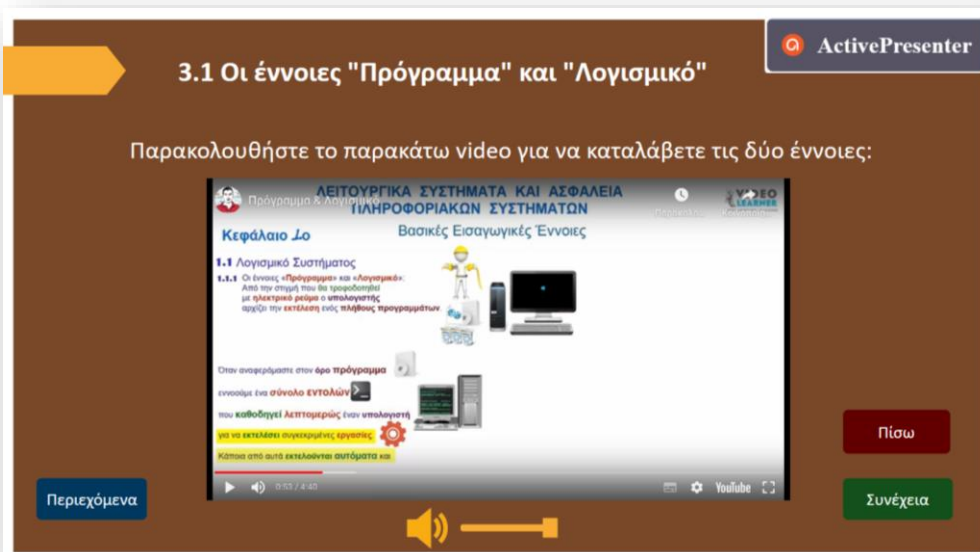
Εικόνα 28. Οθόνη επιλογής προβολής μεθόδου προσομοίωσης

Κατά τη διάρκεια της τρίτης ενότητας γίνεται χρήση δύο πολύ σημαντικών εργαλείων που διαθέτει το Active Presenter όπως είναι η δυνατότητα παρακολούθησης video το οποίο έχει προκύψει είτε από καταγραφή οθόνης (εικόνα 29) ή κάποιο έτοιμο, όπως είναι από το YouTube κ.α. (εικόνα 30).

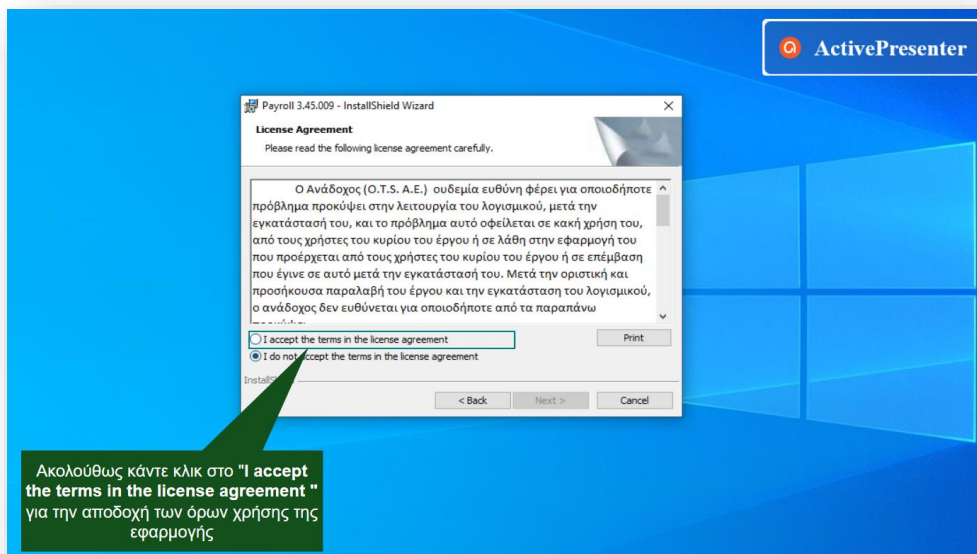




Εικόνα 29. Καταγραφή οθόνης και προβολή σε αρχείο τύπου video

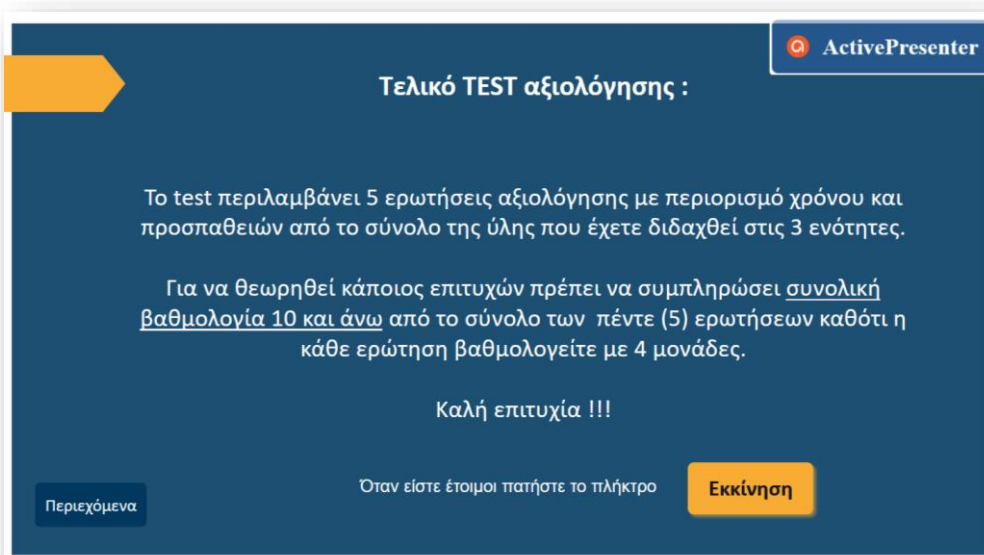


Εικόνα 30. Παρουσίαση έτοιμου αρχείου τύπου Video όπως είναι από το YouTube



Εικόνα 31. Προσομοίωση πρακτικής εξάσκησης

Αλλά και η παρακολούθηση μιας σειράς οθονών με έντονο το στοιχείο της διαδραστικότητας καθώς δίνονται οδηγίες και για να προχωρήσεις σε επόμενη οθόνη πρέπει να έχεις πραγματοποιήσει στη σωστή επιλογή.



Στο τέλος της εφαρμογής υπάρχει ένα τελικό τεστ αξιολόγησης με ποικίλες ερωτήσεις (π.χ. Σωστού-Λάθους, πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, συμπλήρωσης

της σωστής λέξεις κ.ά.) οι οποίες έχουν χρονικό περιορισμό, βαθμολογούνται και μετά την ολοκλήρωσή του βγαίνει η καρτέλα του αποτελέσματος της τελικής αξιολόγησης.

**1η ερώτηση:**  
Σύρετε τις εικονιζόμενες συσκευές στην αντίστοιχη περιγραφή τους :  
(μέγιστος αριθμός προσπαθειών : 3 )

ActivePresenter

Οθόνη      Κεντρική Μονάδα Υπολογιστή      Ποντίκι      Σαρωτής      Πληκτρολόγιο

00 : 23      Έλεγχος

Εικόνα 32. Ενδεικτική ερώτηση τελικού τεστ με τη μέθοδο της αντιστοίχισης

**4η ερώτηση:**  
Βάλτε σε σωστή σειρά τις απαιτούμενες ενέργειες για την εγκατάσταση μιας εφαρμογής (λογισμικό εφαρμογής) :  
(μέγιστος αριθμός προσπαθειών : 3 )

ActivePresenter

Εκτελούμε το αρχείο με κατάληξη .exe  
Καθορίζουμε ποιοι θα έχουν δικαίωμα χρήσης της εφαρμογής  
Αποδεχόμαστε τους όρους χρήσης της εφαρμογής  
Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο " Install " για να ξεκινήσει η εγκατάσταση  
Καθορίζουμε το φάκελο εγκατάστασης

00 : 38      Έλεγχος


Εικόνα 33. Ενδεικτική ερώτηση τελικού τεστ με τη μέθοδο της τοποθέτησης σε σωστή σειρά

ActivePresenter

## Αποτελέσματα τελικής εξέτασης

Ημερομηνία : 20/02/2023

Βαθμολογία : 16



**ΣΥΓΧΑΡΗΤΗΡΙΑ!!!**

Προεπισκόπηση μαθήματος

Συνέχεια


Εικόνα 34. Μήνυμα επιτυχίας στην τελική εξέταση

ActivePresenter

## Αποτελέσματα τελικής εξέτασης

Ημερομηνία : 20/02/2023

Βαθμολογία : 8



**Δυστυχώς δεν τα κατάφερες.  
Μην απογοητεύεσαι όμως, θέλει λίγη  
προσπάθεια ακόμη ....**

Προεπισκόπηση μαθήματος

Συνέχεια

Εικόνα 35. Μήνυμα αποτυχίας στην τελική εξέταση



Εικόνα 36. Ανακατεύθυνση στην έντυπη μορφή του βιβλίου

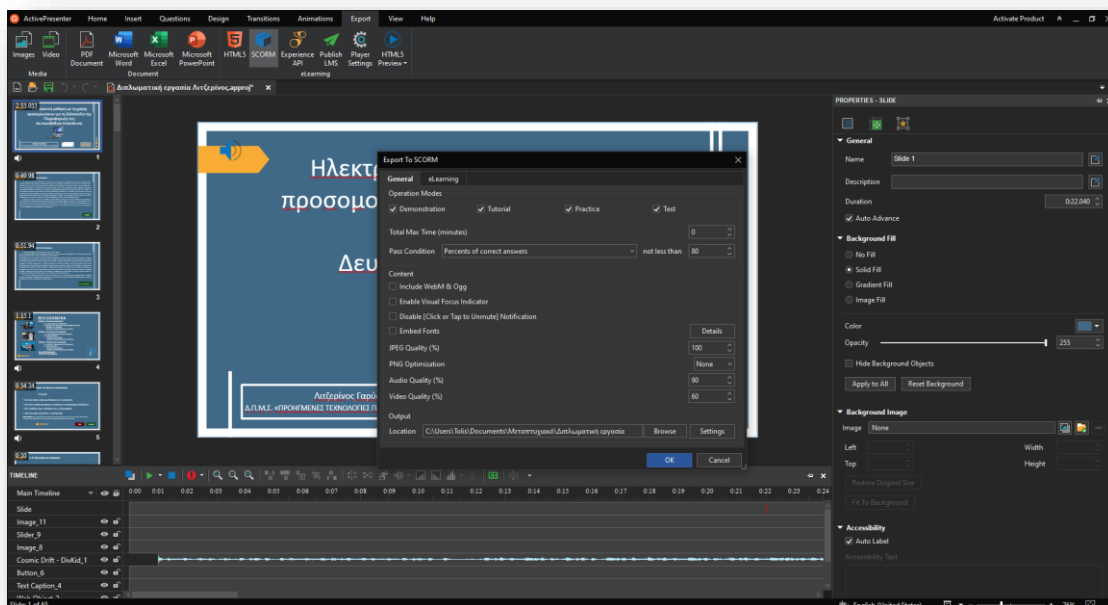
Μετά την εμφάνιση του αποτελέσματος της εξέτασης δίνεται η δυνατότητα προβολής του βιβλίου Πληροφορικής Γυμνασίου με ανακατεύθυνση στον επίσημο δικτυακό τόπο του Υπουργείου Παιδείας ([ebooks.edu.gr](http://ebooks.edu.gr))



Εικόνα 37. Αποχαιρετιστήριο μήνυμα παρακολούθησης

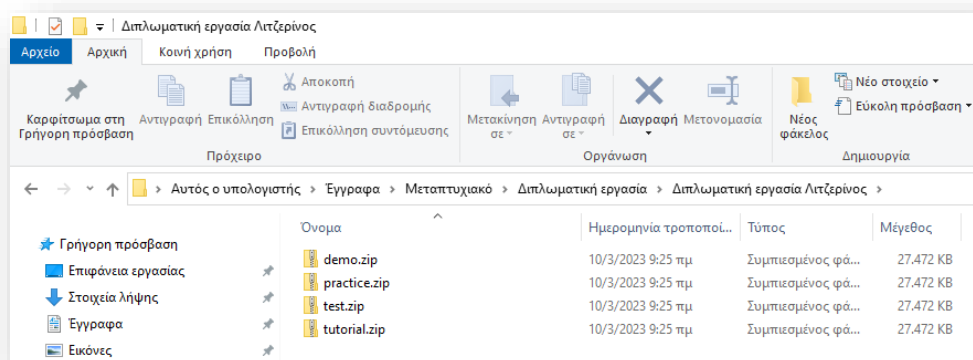
## 2.2 Εξαγωγή της εφαρμογής σε SCORM

Σ' αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η διαδικασία εξαγωγής (export) της εφαρμογής σε SCORM. Στο Active Presenter όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα η δυνατότητα αυτή παρέχεται μέσω της καρτέλας «Export» και ακολούθως της επιλογής «SCORM». Στο νέο παράθυρο που εμφανίζεται έχει δύο καρτέλες «General» και «Learning» όπου επιλέγουμε τις ρυθμίσεις που θέλουμε για το μάθημά μας.



Εικόνα 38. Ρυθμίσεις για την εξαγωγή της εφαρμογής σε SCORM

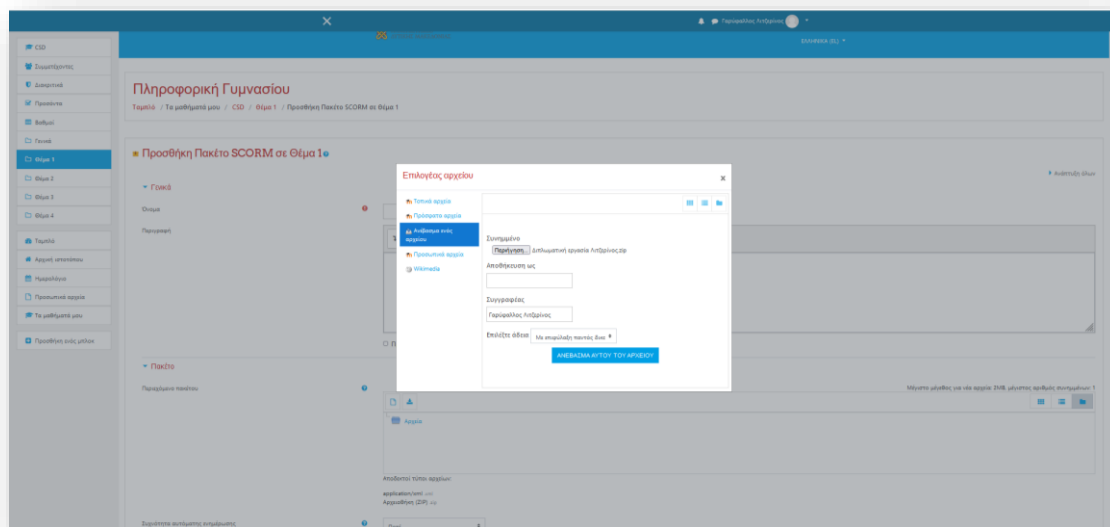
Στη συνέχεια τα εξερχόμενα αρχεία είναι τέσσερα στο σύνολό τους όπως φαίνονται στην Εικόνα 39 και σε συμπιεσμένη μορφή (zip files).



Εικόνα 39. Τα αρχεία ενός πακέτου SCORM

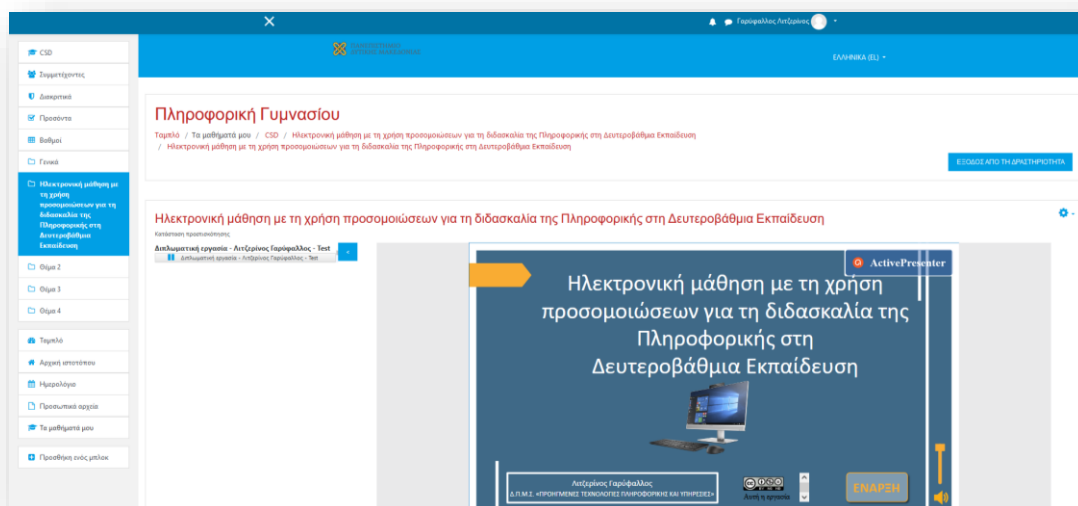
## 2.3 Μεταφόρτωση πακέτου SCORM σε LMS

Σ' αυτό το σημείο παρουσιάζεται η μεταφόρτωσης (upload) της εφαρμογής σε LMS. Η διαδικασία είναι σχετικά απλή όπως φαίνεται στην Εικόνα 40. Συγκεκριμένα κάνουμε Upload το αρχείο ZIP που αναφέραμε παραπάνω:



Εικόνα 40. Μεταφόρτωση πακέτου SCORM σε LMS

Μετά την ολοκλήρωση της μεταφόρτωσης και αφού καταχωρήσουμε όλες τις επιθυμητές ιδιότητες που θέλουμε να έχει η παρουσίασή μας, φαίνεται το αποτέλεσμα της εικόνας 41:



Εικόνα 41. Αναπαραγωγή του πακέτου SCORM σε LMS

## Συμπεράσματα

---

Στη μεταπτυχιακή μου εργασία με θέμα «Ηλεκτρονική μάθηση με τη χρήση προσομοιώσεων για τη διδασκαλία της Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση» σκοπός ήταν η δημιουργία ενός ψηφιακού περιβάλλοντος για τη διδασκαλία του μαθήματος της Πληροφορικής στους μαθητές του Γυμνασίου. Το εργαλείο με το οποίο ανέπτυξα τη συγκεκριμένη εφαρμογή είναι το Active Presenter. Το Active Presenter είναι ένα πρόγραμμα παρουσιάσεων τύπου PowerPoint, το οποίο όμως έχει ταυτόχρονα τη δυνατότητα δημιουργίας video, ασκήσεων αξιολόγησης και γενικότερα ολοκληρωμένων εκπαιδευτικών εφαρμογών τύπου elearning. Μπορεί να καλύψει σε μεγάλο βαθμό τις εκπαιδευτικές απαιτήσεις των μαθητών με χρήση σύγχρονων παιδαγωγικών τεχνικών. Η διδακτέα ύλη της εφαρμογής έχει αντληθεί από το αντίστοιχο βιβλίο που διδάσκεται στο Γυμνάσιο σήμερα και πραγματοποιήθηκε ενδεικτική επιλογή κάποιων ενοτήτων με σκοπό να καλύπτουν όσο το δυνατό μεγαλύτερο μέρος της διδαχθείσας ύλης.

Σχετικά με τη δική μου εφαρμογή που δημιούργησα στα πλαίσια των μεταπτυχιακών μου σπουδών, εάν κάποιος επιθυμεί την επέκτασή της και γενικότερα την αναβάθμισή της, θα μπορούσε να εμπλουτιστεί περισσότερο με το σύνολο των δυνατοτήτων που μας παρέχει το Active Presenter έτσι ώστε να είναι ποιο πλήρες και αποδοτικό για τους διδασκόμενους, ενώ θα μπορούσε να καλύπτει και μεγαλύτερο εύρος της ύλης του συγκεκριμένου βιβλίου. Σε υλοποίηση αυτών θα μπορούσε να είναι ο εμπλουτισμός της εφαρμογής με περισσότερα κεφάλαια και ενότητες γιατί αυτή τη στιγμή καλύπτει ενδεικτικά ένα μέρος της διδακτέας ύλης. Ακολούθως πολλοί μαθητές θα επιθυμούσαν τη χρήση – αξιοποίηση της συγκεκριμένης εφαρμογής καθότι θα τους έδινε τη δυνατότητα να μαθαίνουν το μάθημά τους παίζοντας. Στα πλαίσια της μελλοντικής επέκτασης, ένα μεγαλύτερο πλήθος ερωτήσεων και quizzes θα βοηθούσε ακόμη περισσότερο στον εκπαιδευόμενο να δοκιμάσει περισσότερο «τις δυνάμεις του» για να αξιολογήσει καλύτερα το αποτέλεσμα των μαθημάτων που παρακολούθησε. Επίσης θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί αυστηροποίηση των κανόνων εκμάθησης και αξιολόγησης. Τέλος, θα βοηθούσε πολύ εάν υπήρχε κάποιος «βοηθός πλοήγησης» όπως συχνά γίνεται σε όλες τις σύγχρονες εφαρμογές που απευθύνονται σε αρχαίους ή παιδιά μικρής ηλικίας.



Κλείνοντας, θα ήθελα να αναφέρω πως ένας πολύ καλός τρόπος αξιολόγησης της εφαρμογής με σκοπό την εξαγωγή χρήσιμων και αξιόπιστων συμπερασμάτων θα ήταν εάν γινόταν χρήση από εκπαιδευτικούς και μαθητές σε σχολικό περιβάλλον. Αυτό όμως δεν έχει υλοποιηθεί μέχρι στιγμής αλλά αποτελεί σίγουρα μια μελλοντική μου προτεραιότητα.

Σας ευχαριστώ πολύ.

### 3. Βιβλιογραφία

---

- Abaidoo & Arkorful, 2015. <https://www.itdl.org>. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: [https://www.itdl.org/Journal/Jan\\_15/Jan15.pdf#page=33](https://www.itdl.org/Journal/Jan_15/Jan15.pdf#page=33)  
[Πρόσβαση 2015].
- Abbad et al, 2009. *The role of e-learning, the advantages and disadvantages of its adoption in. s.l., s.n.*
- Adamu, 2018. *International Journal of Scientific and Research Publications*.  
[Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.ijsrp.org/research-paper-1218.php?rp=P848077>
- Admiraal, W. H. J. A. S. & T. D., 2020. SpringerOpen. *Campos et al. International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 4 3.
- Anon., 2021. *University of St. Augustine for Health Sciences*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.usa.edu/blog/simulation-in-education/>
- Berg, 2020. Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care.
- Bouchrika, I., 2022. *research.com*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://research.com/education/what-is-elearning#benefits>  
[Πρόσβαση 11 10 2022].
- Brian Stanford-Smith & Paul T. Kidd, 2000. *Key Issues, Applications and Technologies*.  
Google Books επιμ. s.l.:s.n.
- Caniglia, 2019. *Kent State University*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.kent.edu/ctl/simulation-teaching-strategy>
- Carolin Kreber, 2001. Learning experientially through case studies? A conceptual analysis. *APA PsycInfo*, pp. 217-228.
- Cathy Li & Farah Lalani, 2020. *weforum*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/>  
[Πρόσβαση 29 04 2020].
- Colman, H., 2022. *ispring*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.ispringsolutions.com/blog/scorm-course>  
[Πρόσβαση 26 06 2022].
- Connolly & Stansfield, 2006. *Using Games-Based eLearning Technologies in Overcoming Difficulties in Teaching Information Systems*. *Journal of Information Technology Education*.
- Cotton, 1991. *Teaching Thinking Skills, Northwest Regional Educational Laboratory's School Improvement Research Series*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <http://www.nwrel.orghttp://educationnorthwest.org/6/cu11.html>
- Currie & Courduff, 2015. Augmented Reality. *Instructional Technology*.
- Day & Payne, 1987. *pubmed.ncbi.nlm.nih.gov*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3029349/>
- Dorn, 1989. Simulation Games: One More Tool on the Pedagogical Shelf.  
Educational Technology Integration Presentation, 2020. *Educational Technology Integration Presentation*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://sites.google.com/a/u.boisestate.edu/cox-edtech-541/home/instructional-software/simulation-software>
- Elizabeth, M., 2022. *Easy Tech Junkie*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.easytechjunkie.com/what-are-the-different-types-of-simulation-software.htm>
- Fry, 2000. *Business of E-Learning: Bringing Your Organization in the Knowledge Economy*. Σίδνεϊ Αυστραλίας, Telcam Group.

- Gupta, 2017. *My OMLab as an enabling e-learning technology: Bridging the gap between student- and instructor-centered learning*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://scholarworks.lib.csusb.edu/jitim/vol26/iss1/2>
- Gutierrez, 2014. 10 great moments in eLearning history.. *shiftelearning*.
- Hakeem, S., 2001. Effect of Experiential Learning in Business Statistics. *The Journal of Education for Business*, pp. 95-98.
- Hrastinski, S., 2008. *Educause Review*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://er-educause-edu.translate.google/>
- Kate Brush, 2019. *TechTarget*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/learning-management-system>
- Lederman, 2018. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://research.com/education/what-is-elearning#benefits>
- Pandey & Agarwal , 2013. Impact of E-learning in education. *International Journal of Science and Research*, pp. 146,147.
- Serhat Kurt, 2016. *Education Technology*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://educationaltechnology.net/kirkpatrick-model-four-levels-learning-evaluation/>  
[Πρόσβαση 24 10 2016].
- Shute, 2003. *Adaptive e-learning*. *Educational Psychologist*, 38(2), 105–114.  
[Ηλεκτρονικό]  
Available at: [https://doi.org/10.1207/S15326985EP3802\\_5](https://doi.org/10.1207/S15326985EP3802_5)
- Sly & Rennie, 1999. Computer managed learning as an aid to formative assessment in higher education. Στο: *Computer Assisted Assessment of Students*. s.l.:s.n.
- Smith, 2016. *Analysing qualitative data in psychology*. London: s.n.
- Soni, A., 2015. *Using eLearning As A Tool For Learning And Development Success*. s.l.:s.n.
- Study Lecture Notes, 2022. *Study Lecture Notes*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <http://studylecturenates.com/advantages-and-disadvantages-of-simulated-teaching-method/>
- Suppes, 1971. Methodology and Philosophy of Science IV, Proceedings of the Fourth International Congress for Logic.
- Tamm, 2019. *e-Student*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://e-student.org>
- Tao, Y. Y. C. a. S. S., 2006. <http://dx.doi.org>. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <http://dx.doi.org/10.1108/10662240610690043>
- Trines, 2018. *Education in Ethiopia. Education System Profiles*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://wenr.wes.org/2018/11/education-i>
- Twigg J. , 2002. *Carers Perceived: Policy and Practice in Informal Care*. Philadelphia, Open University Press.
- UNSW, 2018. *UNSW Sidney*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.teaching.unsw.edu.au/simulations>
- World Bank, 2020. *The EdTech Hub*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.worldbank.org/en/topic/edutech/brief/how-countries-are-using-edtech-to-support-remote-learning-during-the-covid-19-pandemic>  
[Πρόσβαση 23 6 2021].
- Αρ.Αράπογλου, Χ. Η. Κ., 2006. *ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α,Β,Γ Γυμνασίου*. 1η επιμ. Αθήνα: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ - ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ.