

Εξ Αποστάσεως Μάθηση στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση – Εφαρμογή στο Μάθημα της Φυσικής για Μαθητές Λυκείου

Νεκτάριος Μαυρογιαννάκης

Εκπαιδευτικός και Μεταπτ. Φοιτητής ΣΘΕΤ, ΕΑΠ

nnm@otenet.gr, std091153@ac.eap.gr

Σταύρος Νόνης

Μέλος ΣΕΠ ΣΘΕΤ ΕΑΠ

snonis@eap.gr

Σε αυτή τη διπλωματική εργασία θα προσπαθήσουμε να προσεγγίσουμε την εξ αποστάσεως ασύγχρονη μάθηση, με αφορμή τη δημιουργία ενός μαθήματος που εξυπηρετεί τους σκοπούς της υλοποίησης των εκπαιδευτικών τηλεσκοπίων Helycon.

Αρχικά προσεγγίζετε ο τομέας της μάθησης και οι τρόποι αποτελεσματικής μελέτης που βρίσκουν εφαρμογή σ' όλες τις εκφάνσεις της εκπαίδευσης με τη μορφή της βιβλιογραφικής ανασκόπησης.

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση ξεκινά από πολύ παλιά, παίρνοντας διαφορετικές μορφές ανάλογα με τις ανάγκες που αυτή καλύπτει και επηρεάζεται άμεσα από τις τεχνολογικές εξελίξεις που εμφανίζονται στην πορεία. Από την αλληλογραφία και το ραδιόφωνο ως μέσα επικοινωνίας και προσφοράς της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης έχουμε φτάσει στο διαδίκτυο και στις κινητές συσκευές. Το περιεχόμενο που διατίθεται στους εκπαιδευόμενους από τα τυπωμένα κείμενα και τις ηχογραφήσεις τους, περνά σε πολυμεσική μορφή όπως επίσης και ο τρόπος παράδοσης από το ταχυδρομείο πλέον στις κινητές συσκευές μέσω του διαδικτύου. Έχουν γίνει πολλά τα προηγούμενα χρόνια, ενώ αναμένεται να γίνουν ακόμη περισσότερα στο μέλλον, ώστε η εκπαίδευση να αλλάξει μορφή ή το λιγότερο να αποκτήσει ένα αξιόπιστο άλλο πρόσωπο.

Με μια θεωρητική βιβλιογραφική ανασκόπηση ανιχνεύουμε τις βέλτιστες πρακτικές που θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε γενικά στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Τελικός στόχος είναι να δημιουργήσουμε ένα ασύγχρονο εξ αποστάσεως μάθημα για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Αναφέρονται αναλυτικά οι στρατηγικές και αιτιολογούνται οι επιλογές που έγιναν για τον σχεδιασμό και υλοποίηση του μαθήματος. Περιγράφεται αναλυτικά ο τρόπος δημιουργίας περιεχομένου καθώς και ο τρόπος διάθεσης του στους μαθητές. Ένα πλήρες μάθημα γίνεται απόπειρα να δοθεί μέσω της τεχνολογίας στους μαθητές αποσκοπώντας να έχει τουλάχιστον τα ίδια μαθησιακά αποτελέσματα με το μάθημα σε μια φυσική αίθουσα.

Τέλος μέσα από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε και την εφαρμογή της στην υλοποίηση του μαθήματος, διαφαίνονται τα σημεία που χρήζουν περισσότερης έρευνας και επιστημονικής υποστήριξης

Λέξεις-Κλειδιά: Εξ αποστάσεως, μάθηση, ασύγχρονη, εκπαίδευση, σύγχρονη, moodle, εκπαιδευτικό video

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η ανάπτυξη βέλτιστου οδικού χάρτη για την εφαρμογή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (εξΑΕ) σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Στόχοι είναι:

- Η συγκέντρωση των βέλτιστων παιδαγωγικών προσεγγίσεων και πρακτικών μέσω θεωρητικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης στους τομείς της μάθησης και της εξΑΕ.

- Η ανάπτυξη πλαισίου διαμόρφωσης ασύγχρονης εκπαιδευτικής εμπειρίας βασισμένο σε τεκμηριωμένα παιδαγωγικά πρότυπα.

- Η διαμόρφωση υποδείγματος εκπαιδευτικής πρότασης ασύγχρονου μαθήματος που προσεγγίζει τις «συνήθειες» και την «καθημερινότητα» των σημερινών μαθητών το οποίο θα αποτελέσει αξιόπιστο εργαλείο μάθησης.

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση επικεντρώθηκε αρχικά στον τομέα της μάθησης και όλους τους επιμέρους τομείς που την επηρεάζουν. Έχει γίνει προσπάθεια να προσεγγιστούν όλοι οι παράγοντες που επηρεάζουν την μάθηση και την κάνουν πιο αποτελεσματική με την οπτική διαφορετικών επιστημών όπως αυτή της ψυχολογίας ή της βιολογίας. Για την εκπόνηση οποιουδήποτε εκπαιδευτικού προγράμματος και πόσο μάλλον εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού προγράμματος, που βρίσκεται αυτή τη στιγμή εκτός των συνηθισμένων κατευθυντήριων γραμμών της παιδαγωγικής, θα πρέπει πρώτα να δούμε σε βάθος τη λέξη μάθηση και ότι αυτή σημαίνει. Θα προσπαθήσουμε να πάρουμε τεκμηριωμένες απαντήσεις στα ερωτήματα:

- Τι σημαίνει μάθηση και τί την ξεχωρίζει από την παράθεση πληροφοριών στον εκπαιδευόμενο;

- Πόσο και πως η μάθηση επηρεάζεται από τα βιολογικά χαρακτηριστικά μας;

- Τι σχέση έχει η μνήμη με τη μάθηση και πως τελικά την επηρεάζει; Πώς λειτουργεί η μνήμη και πως η αποθηκευμένη πληροφορία στη μνήμη μετατρέπεται σε μάθηση.

- Ποιες οι θεωρίες μάθησης που έχουν αναπτυχθεί και πώς η μία συμπλήρωσε την άλλη για να φτάσουμε τελικά στη σημερινή εποχή. Ποια είναι εκείνα τα στοιχεία της καθεμιάς, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να αποκτήσουμε τις παιδαγωγικές κατευθυντήριες γραμμές μας, στην εξ αποστάσεως μάθηση.

- Ποιες είναι οι σύγχρονες θεωρίες ή τάσεις μάθησης και πόσο ταιριάζουν με τον τρόπο που αλληλεπιδρούν και μαθαίνουν οι σημερινοί μαθητές.

- Πώς είναι δυνατόν τελικά να μελετήσει αποτελεσματικά και να μάθει ο σύγχρονος μαθητής. Ποια είναι εκείνα τα χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτει ή να αναπτύξει ώστε να πετύχει ακαδημαϊκά; Υπάρχουν τεχνικές ή στρατηγικές που θα πρέπει να αναπτύξει ή

ακόμα και να διδαχθεί ένας μαθητής ώστε να μάθει να μελετά αποτελεσματικά;

Στη συνέχεια η βιβλιογραφική ανασκόπηση έγινε στον τομέα της εξΑΕ και όλο το τοπίο που έχει διαμορφωθεί από τις απαρχές της μέχρι και σήμερα. Ερευνήθηκαν οι παράμετροι που συνιστούν μια προσπάθεια εκπαίδευσης ως εξ αποστάσεως, ποια είναι η πρότερη γνώση και πώς συνδυάζεται με τη γνώση μας για τη μάθηση. Πώς ορίζεται η εξΑΕ ποια τα είδη της και ποιο το θεωρητικό της πλαίσιο. Ποιες είναι οι μέχρι τώρα βέλτιστες πρακτικές.

Τα τεχνολογικά εργαλεία στη σημερινή εποχή είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με την εξΑΕ. Το ευμετάβλητο του τομέα της τεχνολογίας δημιουργεί πρόβλημα ως προς την οριοθέτηση του τομέα. Τα τεχνολογικά εργαλεία που έχουμε στη διάθεσή μας αυτή τη στιγμή, θα προσπαθήσουμε να διερευνήσουμε ως προς την αποτελεσματικότητα τους και τη τελική τους συμβολή στη μάθηση. Μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης θα απαντήσουμε στα:

- Τι είναι οι πλατφόρμες διαχείρισης μάθησης και πόσο εξυπηρετούν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση;
 - ο Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργία τους και ποια η αρχιτεκτονική τους;
 - ο Ποιοι τύποι υπάρχουν και πώς μπορούν να εφαρμοστούν αποτελεσματικά;
 - ο Ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτουν, ώστε να κάνουν τη μάθηση αποτελεσματική;
 - ο Πόσο ρόλο παίζει η διεπαφή χρήστη σε τέτοιου είδους λογισμικά και τι αντίκτυπο έχει στη μάθηση;
 - Τι είναι οι πλατφόρμες βιντεοδιασκέψεων και πώς εξυπηρετούν τη μάθηση; Ποια είναι τα χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτουν;
 - Ποια είναι τα εργαλεία αξιολόγησης που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε; Ποιος ο εκπαιδευτικός τους αντίκτυπος;
 - Νέες τεχνολογίες όπως αυτή της εικονικής ή της επαυξημένης πραγματικότητας, πόσο έχουν ενσωματωθεί στο εκπαιδευτικό περιβάλλον; Ποιες οι προοπτικές τους και πόσο κοντά είμαστε σε τέτοιες υλοποιήσεις;
- Έχοντας απαντήσεις, σε όλα τα προηγούμενα ερωτήματα και έχοντας διαπιστώσει πώς η τεχνολογία, επηρεάζει το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, πώς αλληλεπιδρά με τα ζητήματα παιδαγωγικής, θα είμαστε σε θέση να εξασφαλίσουμε μια δυναμική ισορροπία μεταξύ, τεχνολογίας περιεχομένου και παιδαγωγικής δημιουργώντας το κατάλληλο εκπαιδευτικό μείγμα μεταξύ αυτών των τριών «δομικών» στοιχείων.

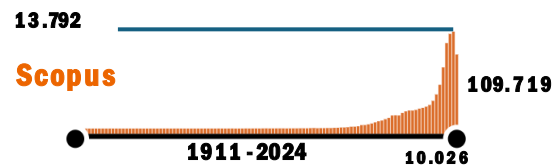
II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για τη συγκέντρωση και αξιολόγηση των βέλτιστων παιδαγωγικών προσεγγίσεων μέσω θεωρητικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης χρησιμοποιήθηκαν βιβλία συγγραφέων με αποδεδειγμένη αναγνώριση στον τομέα τους, καθώς και άρθρα κατά κύριο λόγο από το Scopus και δευτερευόντως από το Google Scholar.

Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν για την εξΑΕ ήταν: distance AND learning OR elearning, ενώ για τη μάθηση: learning, περιορίζοντας τη θεματική περιοχή Social Sciences, Medicine, Psychology, Neuroscience, Biochemistry, Genetics and Molecular Biology, Multidisciplinary, Health Professions, Arts and Humanities. Για επιμέρους θέματα που έχριζαν περισσότερης διερεύνησης χρησιμοποιήθηκε το όρισμα AND στις παραπάνω λέξεις.

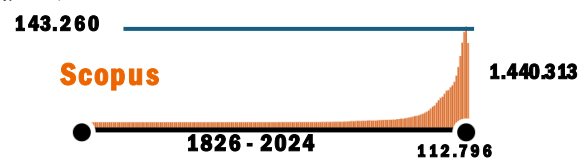
Τα άρθρα ταξινομήθηκαν κατά φθίνουσα citation χρησιμοποιήθηκαν αυτά με το υψηλότερο και για τις νεότερες καταχωρήσεις επιλέχθηκαν αυτά με δείκτη fwc_i > 1. Αποκλείστηκαν άρθρα με αναφορά για εφαρμογή σε συγκεκριμένους επαγγελματικούς τομείς ή σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές που απαγόρευαν τη γενίκευση.

Ενδεικτικά από το Scopus και μόνο υπήρχαν διαθέσιμα 109.719 άρθρα που αφορούσαν την ενότητα εξΑΕ (Σχήμα 1)



Σχήμα 1: Άρθρα για την ενότητα «elearning» στο Scopus, χρονολογική σειρά.

και 1.440.313 άρθρα που αφορούσαν την ενότητα μάθηση (Σχήμα 2).



Σχήμα 2: Άρθρα για την ενότητα «μάθηση» στο Scopus, χρονολογική σειρά.

III. ΜΑΘΗΣΗ

Η μάθηση ορίζεται ως η διαδικασία που σε ζωντανούς οργανισμούς, οδηγεί σε μόνιμη μεταβολή αντίληψης η οποία δεν οφείλεται αποκλειστικά σε βιολογική ωρίμανση γήρανση (Illeris 2015, σελ 21). Γενικά είναι οι διαδικασίες που αποκτούμε δεξιότητες γνώσεις και αξίες. Επιτυγχάνονται μακροπρόθεσμες αλλαγές που απαιτούν νοητικούς συνειρμούς. Εν γένει οφείλεται στην εμπειρία και όχι στην ωρίμανση ενώ απαιτεί συνήθως προσπάθεια από τον εκπαιδευόμενο (Ottrod, 2020). Τελικά την αντιλαμβανόμαστε συνήθως ως αλλαγή συμπεριφοράς μέσω της οποίας γίνεται και αξιολόγηση της μάθησης.

A. Μνήμη και μάθηση

Σημαντικό ρόλο στη μάθηση έχει η μνήμη. Στο Scopus και μόνο, ανιχνεύονται περίπου 8000 άρθρα με 1100 να έχουν συγγραφεί μέχρι τον Αύγουστο του 2024.

Η επικρατούσα θεωρία είναι αυτή της διπλής μνήμης με τις 3 συνιστώσες (Ottrod, 2020). Τον αισθητήριο καταγραφέα όπου η πληροφορία «επιβιώνει» μερικά δευτερόλεπτα αν δεν υποστεί κάποια επεξεργασία. Αν όμως υποστεί περνά στην εργαζόμενη μνήμη που έχει χρόνο ζωής περίπου 30 δευτερόλεπτα. Η χωρητικότητα της εργαζόμενης μνήμης είναι μικρή, 7 συν πλην 2 πληροφορίες (μπορεί να κρατήσει πχ 9 νούμερα στη σειρά στην καλύτερη περίπτωση). Αν υποστεί περαιτέρω επεξεργασία επική διασύνδεση με προ υπάρχουσα γνώση ή με κάποια λογική συνέχεια περνά στη μακρόχρονη μνήμη που μπορεί να αποθηκευτεί για μακρά χρονικά διαστήματα αλλά όχι απαραίτητα για πάντα.

Λαμβάνοντας υπόψιν την επικρατούσα αυτή θεώρηση για τη λειτουργία της μνήμης μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι μαθητές μπορούν να επεξεργαστούν ένα μικρό ποσό πληροφοριών κάθε φορά και μάλιστα οι εκπαιδευτικοί πρέπει να σιγουρευτούν ότι οι μαθητές στρέφουν την προσοχή τους κάθε φορά στο γνωστικό αντικείμενο με

ενεργητικό τρόπο ώστε οι πληροφορίες να περάσουμε από τις 2 πρώτες συνιστώσες της μνήμης και να καταλήξουν στη μακρόχρονη.

B. Θεωρίες μάθησης

Οι θεωρίες μάθησης αποτελούν θεμελιώδη εργαλεία για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές αφομοιώνουν γνώσεις και δεξιότητες. Πολλές οι θεωρίες και οι αντιλήψεις για τη μάθηση, που έχουν διατυπωθεί και ερευνηθεί εδώ και πολλά χρόνια. Γενικά υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία διαφορετικών θεωρητικών προσεγγίσεων για το θέμα, οι οποίες είναι «λίγο ως πολύ συμβατές και λίγο ως πολύ ανταγωνιστικές μεταξύ τους στο παγκόσμιο ακαδημαϊκό τοπίο» (Illeris, 2006). Η κατανόηση αυτών των θεωριών είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη αποτελεσματικών εκπαιδευτικών στρατηγικών.

Από την πρώιμη ψυχολογία και τις μη αντικειμενικές και μετρήσιμες μεθόδους γύρω στο 1900 περάσαμε γρήγορα στο συμπεριφορισμό. Κύριοι υποστηρικτές οι Ivan Pavlov & Edward Thorndike που υποστήριξαν ότι η μάθηση μπορεί να προκύψει μέσω εξωτερικών ερεθισμάτων αποκλείοντας κάθε εσωτερική διεργασία. Εστίασαν στην ενίσχυση ή στις κυρώσεις για την καλλιέργεια των επιθυμητών συμπεριφορών. Περί το 1920 εμφανίστηκε η γνωστική ψυχολογία με κύριους υποστηρικτές τους Ulric Neisser & Edward Tolman, όπου το άτομο εμπλέκεται ενεργητικά, μαζί με τις νοητικές του διεργασίες και από εκεί φτάσαμε στη θεωρία επεξεργασίας πληροφοριών και την αριθμητική προσέγγιση, στον εποικοδομισμό των Jean Piaget & Lev Vygotsky. Μαθητοκεντρική διδασκαλία που ενθαρρύνει τη διερεύνηση, περνάμε από τις ατομικές διαδικασίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση. Περάσαμε στη θεωρία της κοινωνικής μάθησης που υποστηρίχθηκε κατά κύριο λόγο από τον Albert Bandura, υποστηρίζοντας μεταξύ των άλλων ότι οι άνθρωποι μαθαίνουν παρατηρώντας τις συμπεριφορές των άλλων όσο και τις συνέπειες που προκύπτουν από αυτές.

Άξια λόγου η έρευνα στον τομέα της γνωστικής νευροεπιστήμης που αναπτύσσεται κατά κύριο λόγο από το 1980 και μετά, μελετώντας τη δραστηριότητα συγκεκριμένων εγκεφαλικών περιοχών και τη δημιουργία βιολογικών αλλαγών στα εγκεφαλικά κύτταρα και δίκτυα (Παπαθεοδώροπουλος Κ, 2015). Εντούτοις τα ευρήματα από τις έρευνες στον εγκέφαλο μπορεί να έχουν βοηθήσει ψυχολόγους να τελειοποιήσουν τις θεωρητικές ερμηνείες αλλά μέχρι στιγμής δεν μας έχουν βοηθήσει ιδιαίτερα για να κατανοήσουμε ποιες είναι οι πιο αποτελεσματικές διδακτικές προσεγγίσεις (Omnrod, 2020).

C. Σύγχρονες θεωρίες και στρατηγικές μάθησης

Από το 2000 και έπειτα έχουν αναδυθεί αρκετές θεωρίες, όπως αυτή του συνδετισμού, που πέραν της ανάδειξής τους ή όχι ως θεωρίες μάθησης η πιο σημαντική τους συμβολή είναι η γένεση προβληματισμών κατά πόσο οι υπάρχουσες θεωρίες μάθησης μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες των σύγχρονων μαθητών. Η τεχνολογία και ο τρόπος ανάδειξης των δικτύων και των κοινοτήτων που δημιουργούνται τα τελευταία χρόνια ενθαρρύνουν τους νέους να αναπτύξουν νέες εντελώς διαφορετικές μορφές επικοινωνίας και δημιουργίας γνώσης σε σχέση με αυτές που υποστηρίζει η επίσημη εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί από την άλλη μεριά ως ενήλικες δεν αισθάνονται πάντα άνετα με τις νέες εξελίξεις ή δεν τις έχουν αποδεχτεί με

αποτέλεσμα να δημιουργείται αυτό που καλείται ριζική ασυνέχεια (Kep, 2007).

Μέσα σε όλες τις θεωρίες και στρατηγικές που έχουν αναπτυχθεί υπάρχει και η θεωρία micro learning (ML). Οι έρευνες την αναγνωρίζουν περισσότερο ως μια τάση ή στρατηγική μάθησης παρά ως θεωρία. Υποστηρίζει ότι η γνώση μπορεί να κατακερματιστεί σε μικρότερα αυτόνομα κομμάτια και μπορείς να τροφοδοτήσεις με αυτά σταδιακά τους μαθητές σου μέχρι στο τέλος να «καταναλώσουν» ολόκληρο το περιεχόμενο. Βασίζει την τεκμηρίωση της στο γεγονός ότι η μνήμη και η κατανόηση ενισχύεται καλύτερα μέσω του συνεχούς διάσπασης της γνώσης σε μικρότερο κομμάτια (Bruck P. et al, 2012). Ερευνητικά έχει πολύ καλές αξιολογήσεις κατά χρησιμοποίηση της, όσον αφορά τα μαθησιακά αποτελέσματα σε μαθητές και οι ίδιοι οι μαθητές έχουν δείξει την προτίμησή τους σε τέτοιες πρακτικές (R. Polasek et al, 2019). Η μέθοδος αυτή φαίνεται να συνάδει με ότι έχουν ως εμπειρία μαθητές από τις συναναστροφές τους με την τεχνολογία και έχει θεωρηθεί ένα πολλά υποσχόμενο θέμα στη μάθηση (Leong, K et al., 2020).

D. Αποτελεσματική μελέτη και μάθηση

Στην αναζήτηση της αποτελεσματικής μελέτης και μάθησης η απάντηση σύμφωνα με τις έρευνες περνά από 3 λέξεις: Μεταγνώση αυτορρύθμιση και αυτό-αποτελεσματικότητα.

Μεταγνώση είναι η πεποίθηση και η κατανόηση που αναπτύσσουν οι εκπαιδευόμενοι σε σχέση με τη σκέψη και τις μαθησιακές τους διαδικασίες όπως και η ρύθμιση των διεργασιών (ενέργειες και στρατηγικές) με σκοπό την ενίσχυση της μάθησης (Flavell, J. H. 1979). Πρακτικά αντικατοπτρίζει το πόσο μπορούμε να σκεφτούμε και να ρυθμίσουμε την ίδια μας τη σκέψη και τις μαθησιακές μας διεργασίες. Είναι μια σειρά από διαδικασίες που δεν διδάσκονται στο σχολικό περιβάλλον και κάποιος ενδέχεται να τις αποκτήσει έστω και αργοπορημένα μόνο μετά από συσώρευση πολλών και απαιτητικών εμπειριών μάθησης.

Η αυτορρύθμιση είναι μια αυτοκατευθυνόμενη διαδικασία μέσω της οποίας οι μαθητές μετατρέπουν τις νοητικές τους ικανότητες σε ακαδημαϊκές δεξιότητες (Zimmerman, B. J. 2002). Τα χαρακτηριστικά της αυτορρύθμισης μπορεί να τα έχει το άτομο ή ακόμα και να του μεταλαμπαδευτούν μέσω του εκπαιδευτή. Τέλος η αυτο-αποτελεσματικότητα είναι η πεποίθηση του μαθητή ότι μπορεί να πετύχει το στόχο του.

Πέρα από τις έννοιες και τους ορισμούς για αποτελεσματική μελέτη και μάθηση πρακτικά δημιουργεί μια σειρά χαρακτηριστικών που πρέπει να έχει να αποκτήσω μαθητής. Ως μαθητές πρέπει να γνωρίζουμε:

- τις ικανότητές μας σε σχέση με τη μάθηση και τη μνήμη. (ποια είναι τα μαθησιακά έργα που μπορούμε ρεαλιστικά να ολοκληρώσουμε με επιτυχία.)
- ποιες είναι οι στρατηγικές μάθησης που θα ήταν αποτελεσματικές για εμάς και ποιες δεν θα ήταν.
- Να σχεδιάζουμε μια εφικτή προσέγγιση σε κάθε νέο μαθησιακό στόχο που επιχειρούμε.
- Να γνωρίζουμε τις πιο αποτελεσματικές στρατηγικές για εμάς για την ανάσυρση παλιότερα αποθηκευμένων πληροφοριών κ.ά.

Ενώ τα χαρακτηριστικά του αυτό-ρυθμιζόμενου μαθητή είναι να

- να κρατάει την προσοχή του εστιασμένη σε ότι πρέπει να πετύχει κατά τη διάρκεια της προσπάθειάς του,
- να επιλέγει και να χρησιμοποιήσει τις κατάλληλες μαθησιακές στρατηγικές,
- να είναι σε θέση να παρακολουθεί την πρόοδό του
- να μπορεί να θέσει προτεραιότητες και άλλα.

Χαρακτηριστικά μαθητή με υψηλό βαθμό μεταγνώσης (Ommrod, 2020, · Affler – Bach & Cho, 2010 · L. Baker, 1989 · C. Chan, Burtis & Bereiter, 1997 · Gromley, Snyder-Hogan & Luciw-Dubas, 2010 · Dole, Duffy, Roehler & Pearson 1991 · E. Fox, 2009 · Graesser & Bower, 1990 · Hacker, 1998 · Palincsar & Brown, 1989):

- Ξεκαθαρίζει το σκοπό για τον οποίο μελετά και να προσαρμόζουν κατάλληλα τη στρατηγική του ανάλογα με τον σκοπό του
- Να είναι σε θέση να αναγνωρίζει τις σημαντικότερες πληροφορίες που πρέπει να απομνημονεύσει εστιάζοντας κατάλληλα την προσοχή του.
- Χρησιμοποιεί τις προϋπάρχουσες γνώσεις ώστε να διασυνδέσει τις καινούργιες και να ανακαλύψει το νόημα αυτών που μελετά
- Αξιοποιεί όλο το οπτικό υλικό (εικόνες, διαγράμματα κ.ά.) που θα μπορούσε να συμβάλλει στην κατανόηση των εννοιών μελετούν.
- Εμβαθύνει σε ότι μελετά, προχωρώντας στην εξαγωγή συμπερασμάτων, προσδιορισμό λογικών σχέσεων και ανακαλύπτουν πιθανά παραδείγματα και εφαρμογές.
- Την ώρα της μελέτης θέτει ερωτήματα στον εαυτό του και προσπαθεί να τα απαντήσουν.
- Ελέγχει περιστασιακά το βαθμό κατανόησης αυτών που έχουν μελετήσει και το πόσο εύκολο είναι να τα ανασύρει από τη μνήμη του.
- Επιμένει στην προσπάθεια κατανόησης ενός αντικειμένου ακόμα και αν αυτό αρχικά ήταν δύσκολο και προσπαθεί να αποσαφηνίσει φαινομενικά αμφιλεγόμενα σημεία.
- Διαπιστώνει κάθε ασυμφωνία που ενδεχομένως υπάρχει σε σχέση με αυτά που πιστεύει και αυτά που μελετά.
- Αξιολογεί πάντα κριτικά ότι μελετά.
- Συνοψίζει νοερά ότι έχει διαβάσει.

IV. ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Κάθε προσπάθεια υλοποίησης εκπαιδευτικού προγράμματος στο οποίο εκπαιδευτής και εκπαιδευόμενος δεν βρίσκονται στον ίδιο χώρο δηλαδή δεν έχουν φυσική επαφή θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι εξ αποστάσεως εκπαίδευση (εξΑΕ). Οι ερευνητές έχουν προσδώσει διάφορους ορισμούς σε αυτόν τον τύπο μάθησης ωστόσο «ένα συνολικά αποδεκτός ο ορισμός για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι αδύνατο να δοθεί» (Λιοναράκης, 2005). Εντούτοις τα βασικά χαρακτηριστικά της εξΑΕ μεταξύ άλλων είναι:

- Η φυσική απόσταση που χωρίζει τον εκπαιδευτή από τον εκπαιδευόμενο που είναι και το στοιχείο διαφοροποίησης από τη δια ζώσης διδασκαλία. Ο εκπαιδευτής βέβαια καθοδηγεί πλήρως τον εκπαιδευόμενο σε όλη τη διαδικασία είτε μέσω της σύγχρονης διδασκαλίας που θα περιγράψουμε παρακάτω, είτε μέσω των εργαλείων που έχει διαθέσιμα για τους μαθητές.
- Η χρήση και μέγιστη αξιοποίηση ειδικά σχεδιασμένου πολυμορφικού εκπαιδευτικού υλικού, που είναι και το στοιχείο διαφοροποίησης από την κατ' ιδίαν μελέτη.

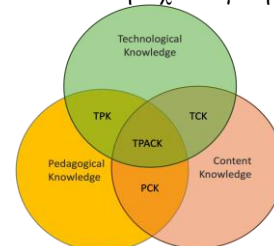
- Η χρήση τεχνολογικών μέσων και εργαλείων για τη μεταφορά του εκπαιδευτικού υλικού την καθοδήγηση και την υποστήριξη των εκπαιδευόμενων από τον εκπαιδευτή.
- Η εξασφάλιση αμφίδρομης επικοινωνίας.
- Η ικανότητα του εκπαιδευτικού φορέα να αναπροσαρμόζει το υλικό, τις πρακτικές και να επιλέγει την εκπαιδευτική διαδικασία ανάλογα με τους στόχους και τις τρέχουσες ανάγκες.
- Ο μεγάλος αριθμός των εκπαιδευόμενων που είναι ένα ακόμα στοιχείο διαφοροποίησης της εξΑΕ από τις άλλες μορφές εκπαίδευσης.

Οι τύποι της εξΑΕ είναι τρεις, η σύγχρονη εξΑΕ όπου εκπαιδευτής και εκπαιδευόμενοι χρησιμοποιούν ένα από τα διαθέσιμα εργαλεία τηλεδιασκέψεων για να γεφυρώσουν τη γεωγραφική απόσταση που τους χωρίζει. Η ασύγχρονη εξΑΕ όπου εκπαιδευτής ετοιμάζει εκπαιδευτικό υλικό με το οποίο αλληλεπιδρούν οι μαθητές σε χρόνο σχεδόν της αποκλειστικής τους επιλογής. Τέλος η μεικτή μάθηση όπου μπορούν να συνδυαστούν οι σύγχρονοι ή και η ασύγχρονη εξΑΕ με τη διά ζώσης διδασκαλία συγκρούονται σε μια την άλλη συνδυάζοντας τα θετικά στοιχεία όλων των μεθόδων με τελικό σκοπό την επίτευξη των μαθησιακών στόχων (Αναστασιάδης, 2014).

A. Θεωρητικό πλαίσιο

Αρκετές οι προσπάθειες από πολλούς ερευνητές για τη δημιουργία ενός θεωρητικού πλαισίου για την εξΑΕ. Ένα από τα πιο διαδεδομένα μοντέλα, είναι αυτό που στηρίχθηκε στην παιδαγωγική προσέγγιση του Shulman (Shulman, 1986) που ανέφερε την παιδαγωγική γνώση (Pedagogical Knowledge) και τη γνώση περιεχομένου (Content Knowledge) και τις αλληλεπιδράσεις των 2 αυτών στοιχείων. Η γνώση της παιδαγωγικής από μόνη της όπως και η γνώση του περιεχομένου από μόνη της δεν μπορεί να αποφέρει μια αποτελεσματική διδασκαλία. Η επιλογή του περιεχομένου που έχουμε να διδάξουμε περιορίζει τις επιλογές μας στις παιδαγωγικές στρατηγικές ενώ οι επιλογές των παιδαγωγικών στρατηγικών περιορίζουν ποιο περιεχόμενο μπορούμε να διδάξουμε. Η λύση βρίσκεται στη ισορροπία αυτών των δύο κύριων «συστατικών».

Προχωρώντας ένα βήμα παρακάτω για τη δημιουργία ενός θεωρητικού πλαισίου στην εξΑΕ, στα 2 παραπάνω συστατικά προστίθεται και η τεχνολογική γνώση.



Σχήμα 3: Προσέγγιση TPACK

Η γνώση της τεχνολογίας (Technological Knowledge) που είναι το τρίτο συστατικό, εξαιτίας της μεταβλητότητας που έχει είναι και δύσκολο να οριστεί πλήρως τι πραγματικά σημαίνει. Η τεχνολογία εξελίσσεται με τόσο γρήγορους ρυθμούς όπου οποιαδήποτε οριοθέτηση της αυτή τη στιγμή, θα θεωρηθεί ξεπερασμένη σε σύντομο χρονικό διάστημα. Στην προσπάθεια ορισμού της, οι ερευνητές (Harris, Judi et al., 2009) συμπεραίνουν ότι είναι πιο κοντά στον ορισμό Fluency of Information Technology (FITness) που προτάθηκε από την επιτροπή πληροφοριακής παιδείας του εθνικού συμβουλίου έρευνας

στην Αμερική. Σύμφωνα με την επιτροπή γνώση της τεχνολογίας σημαίνει κατανόηση της ώστε να είναι δυνατή η παραγωγική της εφαρμογή στην εργασία και στην καθημερινή ζωή. Η κοινή περιοχή επαφής και των 3 κύκλων που φαίνεται στο Σχήμα 3 ορίζει την περιοχή αλληλεπίδρασης και των 3 βασικών συστατικών τεχνολογίας περιεχομένου και παιδαγωγικής TPACK (ή TPACK). «Η διδασκαλία και η μάθηση με την τεχνολογία υπάρχουν σε μια δυναμική συναλλακτική σχέση (Harris, Judi et al., 2009 · Bruce, 1997 · Dewey & Bentley, 1949 · Rosenblatt, 1978) μεταξύ των τριών συνιστωσών στο πλαίσιο και οποιαδήποτε αλλαγή σε ένα από τους παράγοντες πρέπει οπωσδήποτε να αντισταθμιστεί με αλλαγές στους άλλους δύο (Harris, Judi et al., 2009 · Mishra & Koehler, 2006, σελ. 1029). Η επιτυχής διδασκαλία με τη χρήση της τεχνολογίας περνά αναγκαστικά από το μονοπάτι της διατήρησης μιας δυναμικής ισορροπίας μεταξύ των τριών συστατικών που είδαμε παραπάνω.

B. Εκπαιδευτικό υλικό

Στην εξΑΕ εκπαιδευτικό υλικό αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εργαλείο μάθησης το οποίο καθορίζει κατά ένα πολύ μεγάλο ποσοστό την ποιότητα της εκπαίδευσης. Θα πρέπει να είναι σε θέση να επιτελεί μια σειρά από λειτουργίες όπως (Λιοναράκης, Α., 2009):

- Μέσα από επιλεγμένο πληροφοριακό υλικό διαμορφωμένο με τρόπο που να συμβάλλει στην αυτόνομη αυτενεργό και ανακαλυπτική μάθηση να παρουσιάζει την πραγματικότητα στους εκπαιδευόμενους.
- Να στηρίζεται σε συγκεκριμένες παιδαγωγικές κατευθύνσεις με τις οποίες να οργανώνει τελικά ένα πλούσιο σε ερεθίσματα αλληλεπιδραστικό μαθησιακό περιβάλλον, στο οποίο οι μαθητές να εμπλέκονται ενεργά μαθαίνοντας τελικά πώς να μαθαίνουν.
- Να κινητοποιεί τους μαθητές παρέχοντας διαρκώς κίνητρα για μάθηση να τους ενισχύει το αίσθημα της αυτό-αποτελεσματικότητας για την επίτευξη των μαθησιακών τους στόχων.
- Να εμπεριέχουν πολύπλευρες δραστηριότητες ώστε να δίνει τη δυνατότητα να εμπεδώνεται σε βάθος το εκπαιδευτικό περιεχόμενο.
- Να συμβάλλει συστηματικά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων οι οποίες είναι απαραίτητες για την εξέλιξη και την ανάπτυξη των μαθητών.
- Να εξοικειώνει τους μαθητές με πολύπλευρες διαδικασίες αξιολόγησης.

Ιδιαίτερης σημασίας είναι το διδακτικό υλικό που αναφέρεται, σε εργασίες ή ασκήσεις που θα πρέπει να υλοποιήσει ο εκπαιδευόμενος μετά τη μελέτη του. Οι εργασίες και οι δραστηριότητες πολλές φορές έχουν ταυτιστεί λανθασμένα, αποκλειστικά με την αξιολόγηση επίτευξης των μαθησιακών ή διδακτικών στόχων. Ωστόσο έχουν ενεργό ρόλο στη διδακτική διαδικασία και συνεισφέρουν τελικά στη μάθηση. Μέσω των δραστηριοτήτων και των ασκήσεων ο μαθητής θα αναγκαστεί να ανατρέξει στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο, να εξετάσει σημεία του πιο εμπεριστατωμένα, να συνδυάσει τις προϋπάρχουσες με τις νέες γνώσεις, να περιγράψει, να αναλύσει, να τεκμηριώσει και να συγκρίνει δεδομένα (όπως αναφ. σε Λιοναράκης, Α., 2009, Βασάλα, 2003). Το υλικό που αναφέρεται σε δραστηριότητες και ασκήσεις ανάλογα φυσικά και με το γνωστικό αντικείμενο

και τους στόχους του, μπορούν να κατηγοριοποιηθεί σε (Λιοναράκης, Α. 2001):

- «Ανάδειξης και αξιοποίησης γνώσεων και εμπειριών,
- Επαλήθευσης και αυτοαξιολόγησης γνώσεων και δεξιοτήτων
- Αναζήτησης και επεξεργασίας πληροφοριών
- Εφαρμογής
- Κριτικής σκέψης και δημιουργικότητας»

Αν μπορούσαμε να μιλήσουμε για χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει τελικά το διδακτικό υλικό στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση θα μιλούσαμε για:

- Διαδραστικότητα: Το υλικό μας θα πρέπει να διαθέτει στοιχεία διαδραστικότητας όπως κουίζ και δραστηριότητες με άμεση ανατροφοδότηση, να κάνει χρήση της τεχνολογίας πολυμέσων με σκοπό να ενισχύσει τη μάθηση.
- Προσβασιμότητα: Αν και όρος από πολλούς ερευνητές αναφέρεται ως τεχνικός όρος, δεν θα πρέπει να ξεχνάμε και το σχεδιασμό που απαιτείται στο περιεχόμενο στο να είναι προσβάσιμο σε μαθητές με αναπηρίες (Catarci, et al., 2008)
- Ευελιξία: Οι ανάγκες των μαθητών που σκιαγραφούνται στην αρχή της διαδικασίας παραγωγής εκπαιδευτικού υλικού θα πρέπει να είναι οι κατευθυντήριες γραμμές ώστε να διαμορφωθεί πάνω ακριβώς σε αυτές.
- Ποιότητα: Η επιστημονική τεκμηρίωση του περιεχομένου και η παρουσίασή του έτσι ώστε να ενθαρρύνει τη μάθηση εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ποιότητα.
- Προβλεψιμότητα: Να μπορεί να προβλέπει και να ανιχνεύει τα μαθησιακά κενά που μπορεί να έχουν οι εκπαιδευόμενοι και να τα καλύπτει, ώστε να είναι δυνατή ή απρόσκοπτη απόκτηση νέων γνώσεων.

C. Τεχνολογικά εργαλεία

Στα τεχνολογικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση εξ αποστάσεως προγραμμάτων εκπαίδευσης θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε: τις πλατφόρμες διαχείρισης μάθησης, τις πλατφόρμες βιντεοδιασκέψεων, διάφορα εργαλεία on line αξιολόγησης, τα συστήματα εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας. Θα σταθούμε περισσότερο στα συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS) μιας και αποτελούν μια πιο ολοκληρωμένη λύση στο χώρο της εξΑΕ.

Τα LMS αποτελούν εργαλεία λογισμικού που αποτελούν τη βάση της απομακρυσμένης εκπαίδευσης επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν να διαχειρίζονται και να αναδιανέμουν πόρους μάθησης (Holmes et al., 2018). Είναι γενικά 4 τύπων: ανοικτού κώδικα, κλειστού κώδικα, βασισμένα σε υπολογιστικό νέφος και κινητών πλατφορμών. Όλα σχεδόν έχουν υπομονάδες για τη διαχείριση των μαθημάτων, των χρηστών, εργαλείων αξιολόγησης και βαθμολόγησης, αναφορών και αναλύσεων, συνεργατικών εργαλείων.

Η αποτελεσματικότητά τους με βάση τους ερευνητές περνά από την ικανότητά τους να θέτουν το χρήστη στο κέντρο του ελέγχου, από το πόσο στρεσάρουν το χρήστη και από το πόσο συνεπές είναι. Κρίνονται από την πληρότητα, την εγκυρότητα περιεχομένου, από την ευκολία πλοήγησης και φυσικά από την ανταπόκριση των εκπαιδευτών (Naveh G et al., 2012). Κρίσιμο είναι να ενσωματώνονται τέτοια συστήματα με το υπόλοιπο πληροφοριακό σύστημα του εκπαιδευτικού οργανισμού (Molinari A et al., 2024), ενώ οι ερευνητές έχουν αποδώσει μεγάλο ποσοστό της επιτυχίας του εγχειρήματος και στο

σχεδιασμό της διεπαφής χρήστη (Toyohara et al., 2023). Σε πολλές έρευνες κρίνεται η παιδαγωγική αρτιότητα πολλών τεχνολογικών λύσεων, ως αμφισβητήσιμη μιας και η πλειονότητα των λύσεων δεν έχει κατασκευαστεί αρχικά ως «παιδαγωγικό εργαλείο».

V. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Με τη γνώση από τις θεωρίες μάθησης και συγκεκριμένα του εποικοδομισμού, της θεωρίας της κοινωνικής μάθησης και της μεθόδου διάθεσης περιεχομένου ML λαμβάνοντας επίσης υπ' όψιν τη θεωρία για τη λειτουργία της μνήμης επιλέχθηκε να δημιουργηθεί περιεχόμενο με βίντεο μικρής διάρκειας. Το μάθημα έχει σχεδιαστεί αλγοριθμικά ενώ οι ερωτήσεις κλειστού τύπου θα χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο μάθησης. Από τα τεχνολογικά εργαλεία και τη γνώση που καταγράφηκε επιλέχθηκε το LMS moodle με επέμβαση στο user interface και η χρήση του πόρου «διδασκαλία».

Η δραστηριότητα διδασκαλίας μπορεί να εκπληρώσει τους σκοπούς μιας αυτοκατευθυνόμενης μάθησης (SDL). Μέσω αυτής της δραστηριότητας στο moodle ο εκπαιδευόμενος πλοηγείται μέσα στο σχέδιο που έχει φτιάξει ο εκπαιδευτής και ανάλογα με τις γνώσεις που διαφαίνεται ότι έχει ή αποκτά στην πορεία της μάθησης, το «εργαλείο» αποφασίζει για το περιεχόμενο που θα του παραδοθεί. Σε αυτή την περίπτωση λοιπόν, μαθησιακές ανάγκες θα διαγνωστούν από τις προβλέψεις που έχει κάνει ο εκπαιδευτής, προγραμματίζοντας τη δραστηριότητα της «διδασκαλίας» και πρακτικά χωρίς την άμεση βοήθεια του, ο εκπαιδευόμενος θα βρεθεί να εφαρμόζει στρατηγικές μάθησης και στο τέλος θα αξιολογηθεί το μαθησιακό του αποτέλεσμα.

Διαθέτοντας το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και γνωρίζοντας στο προφίλ των μαθητών καθορίζουμε τους μαθησιακούς στόχους.

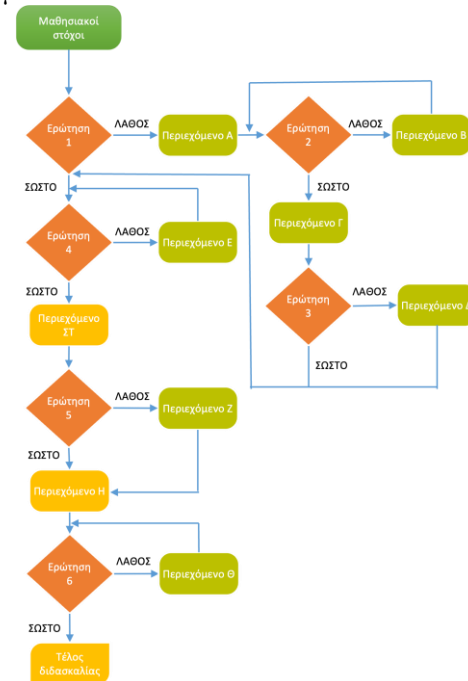


Σχήμα 4: Κατακερματισμός περιεχομένου

Κατακερματίζουμε το περιεχόμενο και καθορίζουμε τις προαπαιτούμενες γνώσεις για κάθε μαθησιακό στόχο του περιεχομένου. Δημιουργούμε τις ερωτήσεις ανίχνευσης των προαπαιτούμενων και τις ερωτήσεις ελέγχου επίτευξης του κάθε μαθησιακού στόχου. Καθαρίζουμε τι περιεχόμενο θα παραδώσουμε για να καλύψουμε τα κενά που θα διαπιστωθούν και τι περιεχόμενο αν οι μαθησιακοί στόχοι δεν επιτευχθούν (Σχήμα 4).

Επιλέγουμε τον τρόπο παράδοσης περιεχομένου και δημιουργούμε τον αλγόριθμο του μαθήματος (Σχήμα 5). Αξιοσημείωτη είναι η αντισταθμιστική αγωγή που μπορεί να επιτευχθεί, όπου σε ένα μαθητή χωρίς κενά και ευκολία στην κατανόηση του περιεχομένου η επίτευξη του αρχικού μαθησιακού στόχου μπορεί να επιτευχθεί με 2 μόνο περιεχόμενα σε αντίθεση με κάποιον άλλον που για να

καλύψει τα κενά και για να βελτιώσει την ικανότητα αντίληψης του θα παρακολουθήσει πολλαπλάσιο περιεχόμενο.



Σχήμα 5: Αλγόριθμος μαθήματος

Όσο αφορά το εκπαιδευτικό βίντεο, που ήταν και ο τρόπος παράδοσης του περιεχομένου, στο Scopus μόνο ανιχνεύονται περί τα 23.000 άρθρα με 1900 περίπου την τελευταία χρονιά. Οι τύπου των βίντεο, αρκετοί με διαφορές στο κόστος δημιουργίας και στο εκπαιδευτικό τους αντίκτυπο χωρίς να είναι όμως πλήρως μετρημένο στις έρευνες. Η διάρκεια του οφείλει να είναι μικρή χωρίς να αναφέρεται με σαφήνεια και αιτιολογημένα σε κάποια έρευνα το μήκος. Η μέση διάρκεια των βίντεο ήταν 2 λεπτά και 27 δευτερόλεπτα.

Οι ερωτήσεις κλειστού τύπου εκτός από την προφανή τους χρήση μπορούν να γίνουν εργαλείο μάθησης αρκεί να είναι με πλήρη ανατροφοδότηση και στη λανθασμένη αλλά και στη σωστή απάντηση με στόχο να εξηγηθεί το λάθος και να ενισχυθεί η σωστή αντίληψη. Σημαντικό ρόλο επίσης έχει να κάνει αυτή καθ' αυτή η ερώτηση που δεν είναι ανάγκη να ρωτά τη γνώση που πρέπει να έχει μαθητής αλλά μπορεί να ρωτά τον τρόπο σκέψης ώστε να καθοδηγήσουμε τον τρόπο που θα μπορούσε να σκεφτεί κομμάτι λογική που θα επιλέξει ένα εργαλείο της θεωρίας για να δουλέψει σε ένα πρόβλημα κ.ο.κ.

A. Πρότυπη μορφή μαθήματος

Συνοψίζοντας μια πρότυπη μορφή «μαθήματος» θα μπορούσε να περιλαμβάνει τις παρακάτω ενότητες:

- A. Περιεχόμενο για «Αποτελεσματική μελέτη» - ενίσχυση βαθμού:
 - μεταγνώσης
 - αυτορρύθμισης
- B. Το «κυρίως μάθημα» με αλγοριθμικό σχεδιασμό. Ο αλγοριθμικός σχεδιασμός του μαθήματος προσφέρει τη δυνατότητα προσαρμοσμένης μάθησης, μιας και ανακατευθύνει και «διανέμει» περιεχόμενο στους μαθητές ανάλογα με τις απαντήσεις που δίνουν στις ενδιάμεσες ερωτήσεις. Δύο μαθητές με διαφορετικό γνωστικό υπόβαθρο, «παρακολουθώντας» με αυτό τον τρόπο την ενότητα, θα αποκτήσουν πρόσβαση σε διαφορετικό υλικό

με αποτέλεσμα να βρεθούν σε θέση και οι δύο να κατακτήσουν τους μαθησιακούς του στόχους, ανεξάρτητα από την πρώτιστη μαθησιακή τους εμπειρία. Αυτή η υλοποίηση περιέχει χαρακτηριστικά Artificial Intelligence (AI), όπου το «μάθημα» επιλέγει το περιεχόμενο που θα παραδοθεί σε κάθε μαθητή ξεχωριστά. Η εισαγωγή στοιχείων AI στην εξ αποστάσεως μάθηση είναι ένας τομέας που απαιτεί περαιτέρω έρευνα για να μπορέσει να ενσωματωθεί με επιτυχία στα προγράμματα εκπαίδευσης. Διαφαίνεται να είναι ένας πολλά υποσχόμενος τομέας που έχει να προσφέρει αρκετά στην κατεύθυνση της προσαρμοσμένης μάθησης και της αντισταθμιστικής αγωγής προς τους μαθητές.

- Γ. “eTheory” : Δραστηριότητες κλειστού τύπου με πλήρη αυτόματη ανατροφοδότηση. Για αναμόχλευση – επανάληψη, αποσαφήνιση θεωρίας. (να μπορούν να επαναληφθούν όσες φορές επιθυμούν οι μαθητές)

- Δ. Εργασία που θα διορθωθεί από τον εκπαιδευτικό και θα δοθεί ανατροφοδότηση.

- Ε. Ερωτήσεις ελέγχου επίτευξης μαθησιακών στόχων, με αυτόματη ανατροφοδότηση.

- ΣΤ. Forum (κοινωνικό δίκτυο) με συντονισμό από τον εκπαιδευτή, για κοινωνικοποίηση όλων στο γνωστικό αντικείμενο.

- Ζ. Επιπλέον περιεχόμενο, ιστορικά στοιχεία, διασυνδέσεις με εργαστήρια ερευνών - Πανεπιστήμια.

- Η. Καθορισμό συγκεκριμένου διαύλου επικοινωνίας με υπεύθυνο εκπαιδευτή για κάθε εκπαιδευόμενο.

- Θ. Ανάπτυξη περιεχομένου βοήθειας για τη λειτουργία όλου του εγχειρήματος για τους εκπαιδευόμενους αλλά και τους εκπαιδευτές.

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Προσπαθώντας να κωδικοποιήσουμε τα ευρήματα από τη βιβλιογραφική έρευνα θα μπορούσαμε εν συντομία να αναφερθούμε στα εξής:

- Η πλειονότητα των ερευνητών υιοθετούν τη λειτουργία της διπλής μνήμης και αυτό δημιουργεί περιορισμούς στη χρήση διάφορων θεωριών μάθησης. Η γνωστική νευροεπιστήμη (λειτουργία εγκεφάλου) δεν έχει δώσει χρήσιμα αποτελέσματα για διδακτικές πρακτικές.

- Καμία σύγχρονη θεωρία μάθησης δεν έχει εδραιωθεί ως τέτοια, ενώ αναγνωρίζεται ότι οι παλιές θεωρίες μάθησης δεν ανταποκρίνονται ή δεν θα ανταποκριθούν στις ανάγκες των σύγχρονων μαθητών. Κοινό σημείο τους η κατεύθυνση του «αυτόνομου μαθητή» και η πολυδιάσπαση του «περιεχομένου».

- Αναγνωρίζεται από τους περισσότερους ερευνητές ότι οι νέες γενιές εκπαιδευόμενων έχουν τελείως διαφορετικές συνήθειες, που μεταβάλλουν τον τρόπο μάθησης. Αυτό δημιουργεί και «χάσμα» ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους και το υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα.

- Η συντριπτική πλειοψηφία των ερευνητών αναγνωρίζουν ότι κάθε «παραδοσιακή» θεωρία μάθησης μπορεί να λειτουργήσει στην εξΑΕ.

- Οι ερευνητές εντοπίζουν την μεταβλητότητα της τεχνολογίας και την προσαρμογή της πάνω σε παιδαγωγικές μεθόδους ως πρόκληση της εξΑΕ.

- Οι διαθέσιμες τεχνολογίες στη εκπαίδευση στην πλειονότητά τους, αναγνωρίζεται ότι δεν έχουν επαρκές παιδαγωγικό υπόβαθρο.

- Η πλειονότητα των ερευνητών αναγνωρίζει ότι δεν μπορεί να αποτελεί εξΑΕ η ανάρτηση απλά περιεχομένου

σε πλατφόρμες, αλλά απαιτείται συνολικός σχεδιασμός τέτοιων εγχειρημάτων. («επανασχεδιασμός» περιεχομένου, αλληλεπιδράσεις, εμπλοκή μαθητών, κλπ)

VII. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Μέσα από το σχεδιασμό και την υλοποίηση του μαθήματος εξΑΕ και τη βιβλιογραφική έρευνα που προηγήθηκε διαφάνηκαν περιθώρια περαιτέρω έρευνας σε διάφορα σημεία, όπως:

- Ποιες από τις αρχές που διέπουν τις θεωρίες της μάθησης μπορούν και πρέπει να εφαρμοστούν για να αποτελεσματικό σχεδιασμό και υλοποίηση εξ αποστάσεως μαθήματος. Αν και πρόκειται μάλλον για μια διαρκή αναζήτηση θετικό θα ήταν να δημιουργηθεί ένα πιο αυστηρό πλαίσιο που θα ορίζει την αλληλεπίδραση παιδαγωγικής και τεχνολογίας, και θα ορίζει το βέλτιστο μείγμα αυτών των δύο συστατικών με στόχο την αποτελεσματική μάθηση.

- Περαιτέρω έρευνα, πάνω στη διάθεση περιεχομένου με τη μέθοδο ML για τον προσδιορισμό του εκπαιδευτικού της αντίκτυπου και έρευνα πάνω σε άλλες εναλλακτικές μορφές παράδοσης περιεχομένου.

- Εκπαιδευτικό αντίκτυπο υαρχόντων μεθόδων διάθεσης περιεχομένου στην εξΑΕ.

- Έρευνα για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης (AI) και μηχανικής μάθησης σε περιβάλλοντα εξΑΕ.

- Περαιτέρω έρευνα για την ενσωμάτωση της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας στην εξΑΕ.

- Η επιστημονική τεκμηρίωση θα μπορούσε να εμπλουτιστεί περαιτέρω για το πώς η διεπαφή χρήστη συμβάλλει στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων, πέρα από μετρήσεις όπως αυτής της διατηρησιμότητας των μαθητών στα εξ αποστάσεως μαθήματα. Ποια θα έπρεπε να είναι τα ζητούμενα από την τεχνολογία, ώστε η μάθηση με αυτόν τον τρόπο να ήταν πιο φιλική και πιο αποτελεσματική στους σημερινούς μαθητές και φοιτητές.

- Η διάρκεια του εκπαιδευτικού βίντεο. Σε αρκετές έρευνες προτιμήθηκαν τα εκπαιδευτικά βίντεο μικρότερης διάρκειας, χωρίς να αναφέρεται όμως με σαφήνεια ποια θα έπρεπε να ήταν η διάρκεια αυτή, πώς αυτή η διάρκεια επηρεάζει το μαθησιακό αποτέλεσμα και πώς αυτό τεκμηριώνεται με κριτήρια που ξεκινούν από το πεδίο της μάθησης και της παιδαγωγικής.

- Ποια τα «στυλ» video είναι πιο αποτελεσματικά στην εκπαίδευση μαθητών μέσης ή τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Πώς το «στυλ» ενός εκπαιδευτικού video επηρεάζει εν τέλει την εκπαιδευτική του αποτελεσματικότητα.

- Ποιες είναι οι προδιαγραφές αυτές που θα πρέπει να πληροί συνολικά ένα LMS ώστε να συμβάλλουν από τη μεριά τους στο εκπαιδευτικό αποτέλεσμα ανάλογα με το προφίλ των εκπαιδευόμενων.

Πέρα από τα παραπάνω ερωτήματα, που κάποια μπορούν να θεωρηθούν λεπτομέρειες, αλλά σημαντικές για την υλοποίηση μιας αποτελεσματικής εξΑΕ, μέσω της περαιτέρω έρευνας, θα πρέπει να κωδικοποιηθεί ένα σύνολο, αρχών, στρατηγικών, και τελικά προδιαγραφών που θα πρέπει να περιλαμβάνει κάθε προσπάθεια υλοποίησης εξΑΕ. Αυτές οι προδιαγραφές είναι προφανές ότι θα πρέπει να επικαιροποιούνται μέσω ερευνών, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, μιας και η χρησιμοποίηση της τεχνολογίας που όπως έχουμε αναφέρει είναι αρκετά ρευστή, επιβάλλει κάτι τέτοιο.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω, τους επιβλέποντες καθηγητές κ. Σταύρο Νόννη και κ. Αντώνη Λέισο για τη συνεργασία και την καθοριστική τους βοήθεια.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω, τον καθηγητή κ. Αντώνη Λέισο (2^ο μέλος της επιτροπής κρίσης) για τη συμβολή του, τις ευκαιρίες και την ενθάρρυνση του κατά τη διάρκεια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος, που αποδείχθηκαν κρίσιμες για την επιτυχή ολοκλήρωσή του.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Αναστασιάδης, Π. (2014). *Η έρευνα για την ΕξΑΕ με τη χρήση των ΠΠΕ (e-learning) στο Ελληνικό Τυπικό Εκπαιδευτικό Σύστημα. Ανασκόπηση και προοπτικές για την Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 10(1), 5-32. doi: <https://doi.org/10.12681/jode.9809>
- Ιστότοπος moodle βοήθειας moodle <https://docs.moodle.org>
- Ιστότοπος moodle <https://moodle.org>
- Ιστότοπος Openedx <https://openedx.org/>
- Ιστότοπος Blackboard <https://www.anthology.com/products/teaching-and-learning/learning-effectiveness/blackboard>
- Ιστότοπος Canvas <https://www.instructure.com/canvas>
- Ιστότοπος Schoology <https://www.powerschool.com/personalized-learning-cloud/schoology-learning/>
- Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Πολυμορφική Εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μία ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. στο: Α. Λιοναράκης (επιμ.) *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση*. Αθήνα: Προπομπός.
- Λιοναράκης, Α. (2005). Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διαδικασίες μάθησης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.). *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές* (σελ. 13-38). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Λιοναράκης, Α. (2006). Η θεωρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και η πολυπλοκότητα της πολυμορφικής της διάστασης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση – Στοιχεία θεωρίας και πράξης* (σελ 7 – 41). Αθήνα: Προπομπός
- Λιοναράκης, Α. (2009). *Η εκπόνηση Μεθοδολογικής Προσέγγισης (Διδακτική) των Προγραμμάτων δια βίου εκπαίδευσης από απόσταση*. Αθήνα: Προγράμματα δια βίου εκπαίδευσης στα Κ.Ε.Ε και στο Κ.Ε.Ε.Ε.Ν.Α.Π.
- Νιάρη Μ. (2020) *Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ), Η αξιοποίηση της δυναμικής της ομάδας στην εξ αποστάσεως συνεργατική μάθηση*. Διδακτορική διατριβή. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/10442/hedi/47547>
- Παπαδημητρίου, Σοφία Θ. Λιοναράκης, Αντώνης (2010) *Ο Ρόλος του Καθηγητή - Συμβούλου και η ανάπτυξη μηχανισμών υποστήριξης των στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*. DOI: <https://doi.org/10.12681/jode.9754>
- Παπαθεοδωρόπουλος Κ., (2015). *Έννοιες στην επιστήμη της μνήμης*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύγχρονος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/3244>
- A. Oosterhof. (1999). *Developing and Using Classroom Assessments*. Merrill Prentice Hall
- A. Manasrah, M. Masoud and Y. Jaradat, "Short Videos, or Long Videos? A Study on the Ideal Video Length in Online Learning," 2021 International Conference on Information Technology (ICIT), Amman, Jordan, 2021, pp. 366-370, doi: 10.1109/ICIT52682.2021.9491115.
- Ahmad, S., Sultana, N., & Jamil, S. (2020). Behaviorism vs Constructivism: A Paradigm Shift from Traditional to Alternative Assessment Techniques. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 7, 19-33.
- Anane, Rachid & Crowther, S. & Beadle, J. & Theodoropoulos, Georgios. (2004). *eLearning Content Provision..* 420-425. 10.1109/DEXA.2004.1333510.
- Anderson, Terry & Elloumi, Faithi. (2004). *Theory and Practice of Online Learning*. [http://lst-iiiep.unesco.org/cgi-bin/www32.exe/\[in=epidoc1.in\]/?t2000=020568/\(100\)](http://lst-iiiep.unesco.org/cgi-bin/www32.exe/[in=epidoc1.in]/?t2000=020568/(100)).
- Аршад, М. (2021). EXPERIENCE OF USING THE BLACKBOARD LEARNING MANAGEMENT SYSTEM IN JAZAN UNIVERSITY. *Information Technologies and Learning Tools*.
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, 355-385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Bacca-Acosta, Jorge & Baldiris, Silvia & Fabregat, Ramón & Graf, Sabine & Kinshuk, Dr. (2014). *Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications*. *Educational Technology and Society*. 17. 133-149.
- Bates, A.W. (2005). *Technology, E-learning and Distance Education* (2th ed). New York, NY, Rutledge
- Bradley, V. M. (2021). *Learning Management System (LMS) use with online instruction*. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 4(1), 68-92. <https://doi.org/10.46328/ijte.36>
- Bruck, P. A., Motiwalla, L., & Foerster, F. (2012). *Mobile Learning with Micro-content: A Framework and Evaluation*. 25th Bled eConference eDependability: Reliable and Trustworthy eStructures, eProcesses, eOperations and eServices for the Future, Bled, Slovenia.
- Catarci, T., De Giovanni, L., Gabrielli, S. et al. (2008) *Scaffolding the design of accessible eLearning content: a user-centered approach and cognitive perspective*. *Cogn Process* 9, 209–216 (2008). <https://doi-org.proxy.eap.gr/10.1007/s10339-008-0213-3>
- Dickey, M. D. (2003). *Teaching in 3D: Pedagogical Affordances and Constraints of 3D Virtual Worlds for Synchronous Distance Learning*. *Distance Education*, 24(1), 105–121. <https://doi.org/10.1080/01587910303047>
- De Gagne JC, Park HK, Hall K, Woodward A, Yamane S, Kim SS (2019). *Microlearning in Health professions Education: scoping review*. *JMIR Med Educ*. 2019;5(2):e13997.
- Dhawan, Shivangi. (2020). *Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis*. *Journal of Educational Technology Systems*. 1-18. 10.1177/0047239520934018.
- Dr. Bani Bhattacharya Aabha Chaubey (2015) *Learning Management System in Higher*
- Dr .Geeta Kesavaraj, M.M. (2024). *Exploring the Influence of Learning Management System Constructs on Student Satisfaction and Academic Performance*. *European Economic Letters (EEL)*.
- Education IJSTE - International Journal of Science Technology & Engineering | Volume 2 | Issue 3 | September 2015 ISSN (online): 2349-784X
- Ellis, R. K. (2009). *A Field Guide to Learning Management Systems*. ASTD Learning Circuits.
- Emad Mushtaha, Saleh Abu Dabous, Imad Alsyouf, Amr Ahmed, Naglaa Raafat Abdrahob, (2022) «The challenges and opportunities of online learning and teaching at engineering and theoretical colleges during the pandemic». *Ain Shams Engineering Journal*, Volume 13, Issue 6, 2022, 101770, ISSN 2090-4479, <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101770>.
- Faghih, Behnam & Azadehfah, Mohammad & Katebi, Seraj. (2014). *User Interface Design for E-Learning Software*. 10.48550/arXiv.1401.6365.
- Flavell, J. H. (1979). *Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry*. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Fukkink, Ruben & Trienekens, Noortje & Kramer, Lisa. (2011). *Video Feedback in Education and Training: Putting Learning in the Picture*. *Educ Psychol Rev*. 23. 45-63. 10.1007/s10648-010-9144-5.
- F. J. García-Penalvo, (2021) "Avoiding the dark side of digital transformation in teaching. An institutional reference framework for eLearning in higher education," *Sustainability*, vol. 13, no. 4, p. 2023, 2021
- Hansch, Anna and Hillers, Lisa and McConachie, Katherine and Newman, Christopher and Schildhauer, Thomas and Schmidt, J. Philipp, *Video and Online Learning: Critical Reflections and Findings from the Field* (March 13, 2015). *HIIG Discussion Paper Series No. 2015-02*, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2577882> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2577882>
- Hansen, S.; Jordan, T.; Kiper, T.; Claes, D.; Snow, G.; Bems, H.; Burnett, T.H.; Gran, R.; Wilkes, R.J. (2004) *Low-cost data acquisition card 404 for school-network cosmic ray detectors*. *IEEE Trans. Nucl. Sci*. 2004, 51, 926–930.
- Harris, Judi & Koehler, Matthew & Mishra, Punya. (2009). *What Is Technological Pedagogical Content Knowledge?. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 9.
- Herlina Karjo, C., & Andreani, W. (2023). *E-learning Challenges for Lecturers in Indonesia Higher Education Institutions*. 2023 11th International Conference on Information and Education Technology (ICIET), 309-313.
- Hollister, Kimberly & Berenson, Mark. (2009). *Proctored Versus Unproctored Online Exams: Studying the Impact of Exam Environment on Student Performance*. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*. 7. 271 - 294. 10.1111/j.1540-4609.2008.00220.x.
- Holmes, K. A., & Prieto-Rodriguez, E. (2018). *Student and Staff Perceptions of a Learning Management System for Blended Learning in Teacher Education*. *Australian Journal of Teacher Education*, 43(3). <https://doi.org/10.14221/ajte.2018v43n3.2>
- Illeris Knud (2009) *Σύγχρονες θεωρίες μάθησης*. Αθήνα: Μεταίχμιο
- Illeris Knud (2015) *Ο τρόπος που μαθαίνουμε. Οι πολλές διαστάσεις της μάθησης στην τυπική και άτυπη εκπαίδευση*. Αθήνα: Μεταίχμιο

- Janette R. Hill, Liyan Song & Richard E. West (2009) *Social Learning Theory and Web-Based Learning Environments: A Review of Research and Discussion of Implications*, *The Amer. Jrnl. of Distance Education*, 23:2, 88-103, DOI: 10.1080/08923640902857713
- Jian, X., Wei, Y., Liu, Z., & Bai, R. (2023). Research on the Design and Implementation of a Multi-scene Web-based Video Conferencing and Live Streaming System for Colleges and Universities. *The Frontiers of Society, Science and Technology*.
- Khushk, A., Dacholfany, M.I., Abdurrohman, D., & Aman, N. (2022). *Social Learning Theory in Clinical Setting: Connectivism, Constructivism, and Role Modeling Approach*. *Health Economics and Management Review*.
- Knowles, Malcolm (1975). *Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers*. New York: Association Press.
- Kop, R., & Hill, A. (2008). Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past?. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v9i3.523>
- Laaser, W., & Toloza, E. A. (2017). *The changing role of the educational video in higher distance education*. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 18 (2). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i2.3067>
- Leisos, A., Tsirigotis, A., Bourlis, G., Petropoulos, M., Xiros, L., Manthos, I., & Tzamarias, S. (2018). *Hellenic Lyceum Cosmic Observatories Network: Status Report and Outreach Activities*. *Universe*, 5(1), 4. doi:10.3390/universe5010004
- Leong, K., Sung, A., Au, D., & Blanchard, C. (2020). A review of the trend of microlearning. *Journal of Work-Applied Management*, 13(1), 88-102
- Mander, S., Fensham-Smith, A., Connolly, N., & Reeve, Y. (2024). A view through the looking glass: co-creation and innovation for student voice and wellbeing in distance education. *Widening Participation and Lifelong Learning*.
- Marangoz, M., & Şahin, S. (2023). *Prospective Teachers' Views on Gamified Online Assessment Tools*. *Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi*.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40. ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>
- Molinari, A., & Molinari, E. (2024). *Designing a New Generation of Learning Management Systems*. *International Journal of Learning and Teaching*.
- Mphahlele, R.S., Makgato-Khunou, P., Tshephe, G., Sethusha, M.J., Tshesane, M.M., Wright, R., & Denzil, C. (2023). *First-Year Student's E-Readiness to Use Learning Management System: COVID-19 Realities*. *International Journal of E-Learning & Distance Education / Revue internationale du e-learning et la formation à distance*.
- Nagy, A. (2005). *The Impact of E-Learning*. In: Bruck, P.A., Karssen, Z., Buchholz, A., Zerfass, A. (eds) *E-Content*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi-org.proxy.eap.gr/10.1007/3-540-26387-X_4
- Naveh, G., Tubin, D., & Pliskin, N. (2012). Student satisfaction with learning management systems: a lens of critical success factors. *Technology, Pedagogy and Education*, 21(3), 337-350. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2012.720413>
- Ormrod Jeanne Ellis (2020). *Ψυχολογία της μάθησης (7η εκδ.)*. Αθήνα: Gutenberg
- R. Polasek and T. Javorcik, (2019) "Results of Pilot Study into the Application of MicroLearning in Teaching the Subject Computer Architecture and Operating System Basics," *International Symposium on Educational Technology (ISET)*, Hradec Kralove, Czech Republic, 2019, pp. 196-201, doi: 10.1109/ISET.2019.00048.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>.
- Ren, L., Gong, X., Liu, Y., & Gong, Q. (2023). *Analyzing Social Presence Factors in Experience Design of Online learning*. *Usability and User Experience*.
- Roediger, H. L. III, & Butler, A. C. (2011). *The critical role of retrieval practice in long-term retention*. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1), 20-27. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.003>
- Rogers, S. (2019). Virtual reality: The learning aid of the 21st century. <https://www.forbes.com/sites/solrogers/2019/03/15/virtual-reality-the-learning-aid-of-the-21st-century/#7b5ad441139b>
- S. Zhou (2022), "Effect of mobile learning on the optimization of preschool education teaching mode under the epidemic," *Wireless Communications and Mobile Computing*, vol. 2022, pp. 1-7, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/2194373>
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.2307/1175860>
- Montaner-Villalba, Salvador. (2019). *The use of Quizlet to enhance vocabulary in the English language classroom*. 10.14705/rpnet.2019.38.1027.
- Sandid, B., Belhaj, L., & Elmadani, O. (2023). *Strategies for Student Engagement in Distance Learning*. *International Journal For Multidisciplinary Research*.
- Selco, J.I.; Habbak, (2021) *M. STEM Students' Perceptions on Emergency Online Learning during the COVID-19 Pandemic: Challenges and Successes*. *Educ. Sci.* 2021, 11, 799.
- Toyohara, S., & L. Vu, K. (2023). *Image-Based Icons: Effects of Object Recognition, Feature Recognition, and Visual Field for the Design of Learning Management Systems*. *Human-Centered Design and User Experience*.
- Tsirigotis, A., & Leisos, A. (2019). *μCosmics: A Low-Cost Educational Cosmic Ray Telescope*. *Universe*, 5(1), 23. doi:10.3390/universe5010023
- Zhang, X., Hai, Y.J., & Li, C. (2024). *Learning Management System in Education via Mobile App: Trends and Patterns in Mobile Learning*. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*.
- Zimmerman, B. J. (2002). *Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview*. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. https://doi-org.proxy.eap.gr/10.1207/s15430421tip4102_2
- Watson, William. (2007). *An Argument for clarity: What are Learning Management Systems, what are they not, and what should they become*. *TechTrends*. 51. 28-34.