



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
“ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ”**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την μεταφορά της γνώσης κατά την τηλεκπαίδευση στο μάθημα της Φυσικής»

Παναγιώτα Σ. Καρβούνη

ΑΜ : 646

Επιβλέπων: Καμαράτος Ματθαίος , Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος Φυσικής, της Σχολής Θετικών Επιστημών, του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

**ΙΩΑΝΝΙΝΑ
(ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2022)**

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	9
1.1 Ορισμός της τηλεκπαίδευσης.....	9
1.2 Μαθησιακές και διδακτικές στρατηγικές στο περιβάλλον τηλεκπαίδευσης.....	10
1.3 Σύγχρονη και ασύγχρονη τηλεκπαίδευση.....	12
1.4 Πλεονεκτήματα της τηλεκπαίδευσης.....	13
1.5 Μειονεκτήματα της τηλεκπαίδευσης.....	14
1.6 Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της τηλεκπαίδευσης.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	20
2.1 Σύγχρονες τεχνολογίες και διδασκαλία της Φυσικής.....	20
2.2 Προκλήσεις από τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στη διδασκαλία της Φυσικής.....	22
2.3 Τεχνικά ζητήματα της χρήσης σύγχρονων τεχνολογιών στη διδασκαλία της Φυσικής.....	23
2.4 Οφέλη των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Φυσικής.....	25
2.5 Ευρήματα από έρευνες για την επίδραση της τηλεκπαίδευσης στο μάθημα της Φυσικής.....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	28
3.1 Σκοπός της έρευνας.....	28
3.2 Παρουσίαση Δείγματος- Ερωτηματολογίου.....	28
3.3 Περιγραφή της ερευνητικής διαδικασίας.....	30
3.3.1 Πλατφόρμα για την σύγχρονη τηλεκπαίδευση.....	30
3.3.2 Πλατφόρμα για την ασύγχρονη τηλεκπαίδευση.....	33
3.3.3 Οργάνωση του υλικού για τις τρεις τάξεις του Γυμνασίου.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	40
4.1 Περιγραφή στατιστικών ελέγχων.....	40
4.2 Ανάλυση και αξιοπιστία των παραγόντων.....	41
4.3 Παρουσίαση των αποτελεσμάτων ανά παράγοντα.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	61
5.1 Συζήτηση των αποτελεσμάτων.....	61

5.2 Συμπεράσματα έρευνας.....	64
5.3 Περιορισμοί της έρευνας σχετικά με την τηλεκαίδευση.....	66
5.4 Προτάσεις για μελλοντική διερεύνηση	67
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	68
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	72
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	73

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νέες Τεχνολογίες και Έρευνα στη Διδακτική της Φυσικής» του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Καμαράτο Ματθαίο για την αμέριστη στήριξη, τις πολύτιμες συμβουλές του και την τιμή που μου έκανε να επιβλέπει την εργασία μου. Επίσης, να εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς τον κ. Βλάχο Δημήτριο και τον κ. Κώτση Κωνσταντίνο, που δέχτηκαν να είναι μέλη της τριμελούς επιτροπής και να αξιολογήσουν την διπλωματική μου εργασία.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον σύζυγο και στους γονείς μου που καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών και της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας, μου συμπαραστάθηκαν και με βοήθησαν να την ολοκληρώσω.

Τέλος, να ευχαριστήσω τους μαθητές μου για την συμμετοχή τους και τον χρόνο που διέθεσαν ,ώστε να διεξαχθεί η έρευνα της παρούσας εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη εξετάζει τους παράγοντες που επηρεάζουν την μεταφορά γνώσης μέσα στο πλαίσιο της τηλεκπαίδευσης για το μάθημα της Φυσικής στους μαθητές Γυμνασίου. Οι παράγοντες αυτοί είναι οι τεχνικές γνώσεις του μαθητή, η ποιότητα των πληροφοριών του μαθήματος, η αυτονομία του μαθητή, η αλληλεπίδραση του μαθητή με τον καθηγητή του και με τους συμμαθητές του. Επιπροσθέτως, διερευνάται αν οι παράγοντες αυτοί συσχετίζονται με το φύλο και την τάξη φοίτησης των μαθητών.

Στη έρευνα συμμετείχαν 52 μαθητές της Α', Β' και Γ' Γυμνασίου που παρακολούθησαν ένα πρόγραμμα τηλεκπαίδευσης και κατά την ολοκλήρωση του συμπλήρωσαν ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο, βάσει του οποίου πραγματοποιήθηκε η στατιστική ανάλυση των απαντήσεων που δόθηκαν με το πρόγραμμα «IBM SPSS Statistics 27». Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι οι μαθητές διαθέτουν ικανοποιητικό επίπεδο εξοικείωσης με τα εργαλεία της τηλεκπαίδευσης και είναι ικανοποιημένοι με την ποιότητα των πληροφοριών που προσλαμβάνουν. Επιπλέον, δείχνουν ότι ευνοείται σημαντικά η αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές και τους εκπαιδευτικούς. Ωστόσο, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η τηλεκπαίδευση δεν ενισχύει την αυτονομία των μαθητών ως προς την μάθηση τους. Τέλος, οι παράγοντες αυτοί δεν παρουσιάζουν συσχέτιση με το φύλο και την τάξη φοίτησης των μαθητών.

Λέξεις-κλειδιά: τηλεκπαίδευση, Φυσική, τεχνολογία, μάθηση, διδασκαλία, παράγοντες επιτυχίας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ανάγκη του ανθρώπου για συνεχή πνευματική εξέλιξη οδήγησε στην εξεύρεση καινοτόμων τρόπων εκπαίδευσης με την χρήση της τεχνολογίας, της πληροφορικής και του διαδικτύου. Έτσι η φυσική τάξη αντικαθίσταται από την διαδικτυακή και η διά ζώσης διδασκαλία από την εξ' αποστάσεως ή αλλιώς τηλεκπαίδευση . Αρχικά, διάφοροι τρόποι τηλεκπαίδευσης εφαρμόστηκαν στην εκπαίδευση ενηλίκων μαθητών κυρίως σε πανεπιστημιακά μαθήματα προπτυχιακού και μεταπτυχιακού επιπέδου, σε μαθήματα σεμιναριακού τύπου καθώς και στην εκμάθηση ξένων γλωσσών. Μέσω της τηλεκπαίδευσης, οι ενήλικες έχουν την δυνατότητα να διευρύνουν τις γνώσεις τους και να αποκτούν πτυχία , με μοναδικά εργαλεία τον υπολογιστή και την χρήση του διαδικτύου. Κάθε μαθητευόμενος μπορεί να προσαρμόζει την παρακολούθηση των μαθημάτων καθώς και τον χρόνο μελέτης για να μπορεί παράλληλα να εργάζεται και να ανταποκρίνεται στις υποχρεώσεις της καθημερινότητάς του.

Τα τελευταία χρόνια και πιο συγκεκριμένα από τον Μάρτιο του 2020, λόγω της πανδημίας του κορονοϊού, προγράμματα τηλεκπαίδευσης άρχισαν να εφαρμόζονται στα σχολεία Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, με απόφαση της κυβέρνησης, ως μέτρο προστασίας για την εξάπλωση του ιού στον πληθυσμό. Τόσο τα φροντιστήρια μέσης εκπαίδευσης όσο και τα κέντρα ξένων γλωσσών συνέχισαν την λειτουργία τους με τηλεκπαίδευση. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα παιδιά ηλικίας 4-18 ετών να παρακολουθούν όλα τα μαθήματα τους διαδικτυακά για συνολικό διάστημα περίπου ενός χρόνου. Η υποχρεωτική παρακολούθηση των μαθημάτων χωρίς την παρουσία τους στις σχολικές αίθουσες, αποτέλεσε ένα πρωτόγνωρο γεγονός για τους μαθητές, οι οποίοι χρειάστηκε να εξοικειωθούν με νέα τεχνολογικά μέσα και να τα χρησιμοποιούν για πολλές ώρες κατά την διάρκεια της ημέρας.

Με αφορμή την ιδιαίτερη κατάσταση που επικρατεί σε παγκόσμιο επίπεδο και που άλλαξε τα δεδομένα της εκπαίδευσης , η διπλωματική μου εργασία εστιάζει στην τηλεκπαίδευση μαθητών της Α΄, Β΄ και Γ΄ Γυμνασίου στο μάθημα της Φυσικής, καθώς στη σημερινή εποχή, οι ψηφιακές τεχνολογίες δημιουργούν ένα νέο προσβάσιμο και ιδιαίτερα ευέλικτο περιβάλλον μάθησης, το οποίο είναι κατάλληλο για μαθητές που είναι σε θέση να αυτορυθμίζουν τη μάθησή τους. Αυτό το περιβάλλον μπορεί να διαμορφωθεί σύμφωνα με το προτιμώμενο μαθησιακό στυλ του εκπαιδευόμενου, καθώς και τις απαιτήσεις και τις προτιμήσεις του, χωρίς χρονικούς περιορισμούς ή δεσμεύσεις. Σύμφωνα με τους ερευνητές Σοφός & Kron (2010), η τηλεκπαίδευση, γνωστή και ως

ηλεκτρονική μάθηση, είναι μια θεσμοθετημένη μορφή εκπαίδευσης στην οποία η ομάδα των μαθητών διαχωρίζεται σωματικά από τον εκπαιδευτή και τα διαδραστικά συστήματα τηλεπικοινωνιών χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση μαθητών, διδακτικού υλικού και εκπαιδευτών. Υπό αυτό το πρίσμα, η τηλεκπαίδευση έχει λάβει μια άκρως παιδαγωγική διάσταση γιατί διδάσκει και ενεργοποιεί τον μαθητή πώς να μαθαίνει μόνος του και πώς να εργάζεται αυτόνομα προς μια ευρετική πορεία αυτομάθησης και γνώσης, η οποία ρητά εγείρει το ζήτημα της αυτορύθμισης στη μάθηση (Sofos & Kron, 2010).

Με άλλα λόγια, ο μαθητής εργάζεται, μελετά και αποκτά γνώσεις από το διδακτικό περιεχόμενο ενώ ταυτόχρονα λαμβάνει τη βοήθεια και τη συμβουλευτική κατεύθυνση του εκπαιδευτή. Επιπλέον, οι ιδέες του πολυμορφισμού και της ευελιξίας πιστώνονται στην τηλεκπαίδευση ως πρόσθετες αξίες που συνεισφέρουν νέες πτυχές στη μαθησιακή διαδικασία (Τσιτλακίδου & Μανούσου, 2013).

Η τηλεκπαίδευση έχει τη δυνατότητα να χρησιμεύσει είτε ως κύρια είτε ως δευτερεύουσα μέθοδος διδασκαλίας. Οι εκπαιδευόμενοι που είναι αυτοδύναμοι μπορούν να συμμετάσχουν σε εκπαιδευτικά προγράμματα ακόμα κι αν οι περιστάσεις τους θα μπορούσαν διαφορετικά να τους εμποδίσουν να το κάνουν. Είναι κατάλληλη, για παράδειγμα, για μαθητές που διαμένουν σε περιοχές που βρίσκονται σε σημαντική απόσταση από τα αστικά κέντρα. Είναι κατάλληλη για άτομα με ειδικές ανάγκες. Είναι κατάλληλη για άτομα των οποίων οι οικογενειακές και οικονομικές ευθύνες ή η μεγάλη ηλικία τους εμποδίζουν να συμμετάσχουν σε παραδοσιακά εκπαιδευτικά προγράμματα. Παρά το γεγονός ότι δεν έχει ακόμη ευρεία χρήση στην Ελλάδα σε σύγκριση με χώρες του εξωτερικού θεωρείται ότι παράγει ευνοϊκά αποτελέσματα για μαθητές σε σύγκριση με την παραδοσιακή σχολική εκπαίδευση (Κελενίδου, Αντωνίου & Παπαδάκης, 2017).

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, σκοπός της παρούσης μελέτης είναι η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την μεταφορά της γνώσης μέσα στο πλαίσιο της τηλεκπαίδευσης. Η μελέτη διακρίνεται σε δύο μέρη, στο θεωρητικό και το εμπειρικό μέρος. Το θεωρητικό μέρος αποτελείται από δύο κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο ασχολείται με ζητήματα που αφορούν την τηλεκπαίδευση, τον εννοιολογικό ορισμό της, τις μαθησιακές και διδακτικές στρατηγικές που αξιοποιούνται μέσα στο πλαίσιο της, τους δύο βασικούς τύπους της (σύγχρονη και ασύγχρονη), καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που διαθέτει. Το δεύτερο κεφάλαιο επικεντρώνεται στη σχέση μεταξύ τεχνολογίας και διδασκαλίας της Φυσικής, και πραγματεύεται πτυχές που αφορούν το ρόλο των σύγχρονων τεχνολογιών για τη διδασκαλία της Φυσικής, τις προκλήσεις και τα

τεχνικά ζητήματα που ανακύπτουν από την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών, καθώς και τα οφέλη που προκύπτουν. Στο εμπειρικό μέρος γίνεται η παρουσίαση των ευρημάτων της ποσοτικής έρευνας και ακολουθούν τα συμπεράσματα και η συζήτηση βάσει αυτών των πορισμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΤΗΛΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

1.1 Ορισμός της τηλεκπαίδευσης

Το διαδίκτυο έχει γίνει ένας από τους ζωτικούς χώρους για τη διάθεση πόρων που προορίζονται για έρευνα και μάθηση τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους μαθητές, διευκολύνοντας τον εντοπισμό και την ανταλλαγή πληροφοριών. Η ηλεκτρονική μάθηση που βασίζεται στην τεχνολογία περιλαμβάνει τη χρήση του διαδικτύου και άλλων σημαντικών τεχνολογιών για την παραγωγή υλικού για μάθηση, τη διδασκαλία των μαθητών και για την ρύθμιση μαθημάτων σε έναν οργανισμό (Fry, 2001).

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, έχει υπάρξει μια εκτενής συζήτηση σχετικά με την εύρεση ενός κοινού ορισμού της τηλεκπαίδευσης. Ωστόσο, κάτι τέτοιο είναι δύσκολο καθώς η τηλεκπαίδευση, ως έννοια, καλύπτει μια σειρά από ποικίλες εφαρμογές, μεθόδους και διαδικασίες μάθησης (Rossi, 2009). Επομένως, είναι δύσκολο να βρεθεί ένας κοινά αποδεκτός ορισμός για την τηλεκπαίδευση.

Για ορισμένους ερευνητές, η τηλεκπαίδευση αφορά κάτι περισσότερο από την απλή παροχή εξ ολοκλήρου διαδικτυακών μαθημάτων. Υπό αυτή την οπτική, λοιπόν, σημειώνεται ότι η τηλεκπαίδευση συνδέεται με την αξιοποίηση του διαδικτύου και τη χρήση της νέας τεχνολογίας για την παροχή μέρους ή του συνόλου ενός μαθήματος ανεξάρτητα από μόνιμο χρόνο και τόπο (Oblinger, Hawkins, 2005). Επίσης, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2001) περιγράφει, την τηλεκπαίδευση ως την χρήση νέων τεχνολογιών πολυμέσων και του Διαδικτύου για την αύξηση της ποιότητας μάθησης διευκολύνοντας την πρόσβαση σε εγκαταστάσεις και υπηρεσίες, καθώς και εξ αποστάσεως ανταλλαγές και συνεργασία.

Η τηλεκπαίδευση αναφέρεται, επίσης, στη χρήση τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών για να επιτραπεί η πρόσβαση σε διαδικτυακούς πόρους μάθησης/διδασκαλίας. Με την ευρεία της έννοια, κάθε μορφή μάθησης που υλοποιείται σε ηλεκτρονική μορφή, μπορεί να θεωρηθεί ως τηλεκπαίδευση. Ωστόσο, είναι σημαντικό σε αυτή την προσέγγιση να έχει κάποιος υπόψη και την διαδικασία που έχει να κάνει με την ενίσχυση της μάθησης από τη χρήση καθαρά ψηφιακών τεχνολογιών (Abbad et al., 2009).

Σε γενικές γραμμές, η τηλεκπαίδευση μπορεί να οριστεί ως μια μέθοδος διδασκαλίας όπου η αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητή και εκπαιδευτικού δεν απαιτεί την ταυτόχρονη παρουσία και των δύο στον ίδιο φυσικό χώρο (δια ζώσης επικοινωνία). Αυτή η μορφή εκπαίδευσης, μπορεί να

χρησιμοποιήσει έναν συνδυασμό τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένου της ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, του ήχου, του βίντεο, του υπολογιστή και του Διαδικτύου. Σε σημαντικό βαθμό, η τηλεεκπαίδευση βασίζεται στη διαδικτυακή εκπαίδευση, η οποία χρησιμοποιεί τους υπολογιστές και το Διαδίκτυο ως μηχανισμό παράδοσης με τουλάχιστον το 80% του περιεχομένου του μαθήματος διδασκαλίας να παραδίδεται διαδικτυακά (Shelton, Saltsman, 2005).

1.2 Μαθησιακές και διδακτικές στρατηγικές στο περιβάλλον τηλεεκπαίδευσης

Η παροχή πρόσβασης σε άτομα σε ποικίλα περιβάλλοντα έχει αποδειχθεί ότι είναι μια γόνιμη χρήση της τηλεεκπαίδευσης, αλλά οι εκπαιδευτικοί συνειδητοποιούν περισσότερο την ανάγκη αντιμετώπισης των ανησυχιών σχετικά με τη συνολική ποιότητα των προγραμμάτων σπουδών. Λόγω των σημαντικών διαφορών μεταξύ των παραδοσιακών συνθηκών της τάξης και εκείνων της διαδικτυακής μάθησης, η ποιότητα θα πρέπει να αποτελεί σημαντική ανησυχία. Λόγω της φύσης του διδακτικού περιβάλλοντος, οι εκπαιδευτικοί της τηλεεκπαίδευσης χρειάζεται συχνά να τροποποιούν τις μεθόδους διδασκαλίας τους, να εξοικειώνονται με την τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την παράδοση και να επιδεικνύουν την ικανότητα να εκτελούν αποτελεσματικά τους ρόλους του ειδικευμένου συντονιστή και του παρόχου περιεχομένου (Barotikar, 2012).

Λόγω αυτών των χαρακτηριστικών διαφορών στο περιβάλλον της τηλεεκπαίδευσης, είναι αναγκαία η κατάρτιση των εκπαιδευτικών στο πλαίσιο εξειδικευμένων σεμιναρίων και προγραμμάτων που θα παρέχουν πληροφορίες για να τους βοηθήσουν να ξεπεράσουν τις προκλήσεις που θέτει η τεχνολογία.

Όπως υποστηρίζουν οι ερευνητές, αυτές οι πρωτοβουλίες ανάπτυξης των σχολείων τείνουν να επικεντρώνονται σε μεθόδους διδασκαλίας και υποθέτουν ότι η άριστη διδασκαλία θα οδηγήσει και σε εξαιρετική μάθηση. Τίθεται, λοιπόν, το ερώτημα, εάν είναι σκόπιμο οι καθηγητές να δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στο να μπορούν οι μαθητές τους να μαθαίνουν (Conway, 2003).

Η εστίαση στις στρατηγικές μάθησης των μαθητών είναι ένας τρόπος για την ενδυνάμωση τους. Η ικανότητα ενός μαθητή να επιλέγει, να αποκτά, να οργανώνει και να ενσωματώνει νέες γνώσεις μπορεί να επηρεαστεί από τη χρήση των τεχνικών μάθησης. Οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν διδακτικές τακτικές για να βοηθήσουν τους μαθητές να γίνουν καλύτεροι μαθητές. Η χρήση των σωστών στρατηγικών και η απόρριψη των αναποτελεσματικών είναι απαραίτητη για την επιτυχή μάθηση. Τόσο οι λιγότερο ικανοί μαθητές όσο και οι μαθητές με υψηλές ικανότητες μπορούν να χρησιμοποιήσουν επιτυχημένες στρατηγικές μάθησης (Filcher, Miller, 2000).

Το σημερινό περιβάλλον μάθησης καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής απαιτεί τη χρήση στρατηγικών μάθησης. Όσον αφορά την τεχνολογία και τις πληροφορίες, ζούμε σε έναν συνεχώς εξελισσόμενο κόσμο. Για να παραμείνουν ανταγωνιστικοί στη σημερινή κουλτούρα οι εργαζόμενοι πρέπει να μαθαίνουν συνεχώς νέες δεξιότητες (Conway, 2003).

Κατά την ανάπτυξη μαθησιακών και διδακτικών στρατηγικών μέσα στο πλαίσιο της τηλεκπαίδευσης, θεωρείται απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψη ορισμένες βασικές αρχές που τα εκπαιδευτικά ιδρύματα οφείλουν να προωθούν και να υποστηρίζουν για τους μαθητές τους.

Αυτές οι αρχές περιλαμβάνουν (Barotikar, 2012):

1. ότι οι μαθητές πρέπει να κινητοποιούνται διανοητικά,
2. ότι πρέπει να ενθαρρύνονται να προβληματιστούν σχετικά με τη μάθησή τους
3. ότι θα πρέπει να έχουν την ευκαιρία να αλληλεπιδράσουν με διαφορετικούς άλλους μαθητές τόσο σε τοπικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.
4. Ότι το περιβάλλον μάθησης και διδασκαλίας, καθώς και τα προγράμματα και η ερευνητική κατάρτιση των μαθητών, είναι όσο το δυνατόν υποστηρικτικά και χωρίς αποκλεισμούς·
5. Ότι το εκπαιδευτικό περιβάλλον ενθαρρύνει προσεγγίσεις διδασκαλίας και αξιολόγησης που ενισχύουν τη συμμετοχή των μαθητών.

Προκειμένου οι μαθητές να συνεχίσουν να αναπτύσσονται και να εξελίσσονται, τα σχολεία πρέπει να προωθούν εις βάθος προσεγγίσεις στη μάθηση και να διασφαλίζουν ότι το προσωπικό ενσωματώνει τη δική του έρευνα και επαγγελματική πρακτική σε όλες τις πτυχές της παράδοσης του προγράμματος σπουδών, έτσι ώστε να μπορεί να επιτευχθεί η τεκμηριωμένη διδασκαλία της έρευνας. Επιπρόσθετα, είναι σημαντικό να υπάρχουν αποτελεσματικοί παιδαγωγοί καταρτισμένοι σε δεξιότητες που είναι απαραίτητες για το περιβάλλον της τηλεκπαίδευσης (Barotikar, 2012).

Για την ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών, τις διαδικασίες διδασκαλίας και αξιολόγησης των μαθητών, πρέπει να δημιουργηθεί ένα ασφαλές περιβάλλον πειραματισμού. Στόχος κάθε προγράμματος τηλεκπαίδευσης είναι να εγγυηθεί ότι αυτές οι κατευθυντήριες αρχές εφαρμόζονται σε όλα τα προγράμματα σπουδών του εκάστοτε σχολείου (Filcher, Miller, 2000).

Ένας μεγάλος αριθμός από αυτές τις στρατηγικές απαιτεί μακρά προετοιμασία εκ μέρους των εκπαιδευτικών, την υποστήριξη του εκπαιδευτικού ιδρύματος, καθώς και σημαντική εργασία από την πλευρά του και σε πολλές περιπτώσεις, υποστήριξη και χρηματοδότηση από άλλες πηγές. Από την άλλη πλευρά, εάν οι στρατηγικές είναι δομημένες με τρόπο που καθιστά πολύ σαφές γιατί είναι σημαντικές και πώς μπορεί να είναι επωφελείς, υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα οι εκπαιδευτικές

κοινότητες να αρχίσουν να τις υιοθετούν με πιο διαδεδομένο τρόπο. Κάποιες από τις πιο βασικές στρατηγικές που θεωρούνται σημαντικές στο περιβάλλον της τηλεκπαίδευσης αφορούν την εξατομίκευση, τις μικρές κοινότητες μάθησης, τη συνεργατική μάθηση, την ομαδική διδασκαλία, την μάθηση βάσει έργου, κ.α. Επιπρόσθετα, σημαντικές θεωρούνται και οι συνεισφορές των θεωριών γνωστικών και μετά-γνωστικών στρατηγικών μάθησης, στο περιβάλλον της τηλεκπαίδευσης (Barotikar, 2012).

1.3 Σύγχρονη και ασύγχρονη τηλεκπαίδευση

Η τηλεκπαίδευση χάρη στη χρήση προηγμένων και καινοτόμων μέσων και εργαλείων δίνει τη δυνατότητα στους μαθητευόμενους να εφαρμόζουν εκείνα τα εργαλεία, τα οποία είναι προσαρμοσμένα στις προσωπικές τους ανάγκες, προτιμήσεις και δυνατότητες. Το χαρακτηριστικό αυτό έχει εξατομικεύσει το μαθησιακό περιβάλλον, και πρόκειται για μια διαδικασία που έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον πολλών σύγχρονων εκπαιδευτικών θεωριών. Σήμερα, το προτιμώμενο στυλ μάθησης είναι ένα από τα πιο σημαντικά κριτήρια για την αναγνώριση τυχόν ατομικών διαφορών στη μαθησιακή διαδικασία που έχουν ληφθεί υπόψη ως προς την προσαρμοστικότητα (Joshua et al., 2016).

Οι μέθοδοι παροχής ηλεκτρονικού περιεχομένου σε μια τάξη τηλεκπαίδευσης, όπως επίσης οι εκπαιδευτές, οι εκπαιδευόμενοι, τα διαδραστικά εργαλεία, οι τρόποι αλληλεπίδρασης και πολλοί άλλοι παράγοντες στους τρόπους τηλεκπαίδευσης, συνήθως διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες, σε αυτές της σύγχρονης και της ασύγχρονης. Τα εργαλεία σύγχρονης και ασύγχρονης μάθησης, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην υλοποίηση των διαδικτυακών μαθημάτων αναπαράγοντας μέσα στην τάξη την εμπειρία της ανταλλαγής πληροφοριών και της κοινωνικής δομής, όχι μόνο μεταξύ των μαθητών και εκπαιδευτικών αλλά και μεταξύ των ίδιων μαθητών.

Η σύγχρονη μορφή τηλεκπαίδευσης έχει επεκταθεί λόγω των αποδεδειγμένων απαιτήσεων της. Στο διαδικτυακό εκπαιδευτικό περιβάλλον δεν υπάρχει η δια ζώσης επαφή μεταξύ των ατόμων. Η σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση είναι ζωντανή σε πραγματικό χρόνο (και συνήθως προγραμματισμένη), διευκολύνοντας σημαντικά τη διδασκαλία και την αλληλεπίδραση. Σε αυτό το είδος μάθησης, οι μαθησιακές εμπειρίες είναι ζωντανές και σε πραγματικό χρόνο. Σύμφωνα με κάποιες προσεγγίσεις, η σύγχρονη τηλεκπαίδευση πρέπει να περιλαμβάνει δύο στοιχεία, την αλληλεπίδραση και τον χρόνο. Με βάση αυτά τα στοιχεία, η σύγχρονη τηλεκπαίδευση μπορεί να

περιγραφεί ως την αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων με τον εκπαιδευτικό μέσω του διαδικτύου σε πραγματικό χρόνο (Khan, 2006).

Η ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση ορίζεται διαφορετικά λόγω ορισμένων στοιχείων, της φύσης της και των ευκολιών της που είναι κοινές σε ορισμένα χαρακτηριστικά. Από την άλλη πλευρά, μια από τις προσεγγίσεις που επικεντρώνεται στα συστατικά στοιχεία της ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης, την περιγράφει ως μια διαδραστική κοινότητα μάθησης που δεν περιορίζεται από τον χρόνο, τον τόπο ή τους περιορισμούς μιας τυπικής τάξης (Rasporovic et al., 2017).

Η ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση είναι παρόμοια με τη σύγχρονη, η οποία είναι μια διαδικασία με επίκεντρο τον μαθητή και χρησιμοποιεί διαδικτυακούς πόρους εκμάθησης για να διευκολύνει την ανταλλαγή πληροφοριών, ανεξάρτητα από τους χωρικούς και χρονικούς περιορισμούς μεταξύ ενός δικτύου ανθρώπων. Η ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση εκμεταλλεύεται την επικοινωνία μέσω υπολογιστή για να επιτύχει τους στόχους μάθησης «οποτεδήποτε και οπουδήποτε» μέσω ασύγχρονων διαδικτυακών συζητήσεων. Η ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση βασίζεται στην κονστрукτιβιστική θεωρία, μια προσέγγιση με επίκεντρο τον μαθητή που δίνει έμφαση στη σημασία των αλληλεπιδράσεων μεταξύ μαθητών. Αυτή η προσέγγιση συνδυάζει την αυτοδιδασκαλία με ασύγχρονες αλληλεπιδράσεις για την προώθηση της μάθησης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διευκόλυνση της μάθησης στην παραδοσιακή εκπαίδευση μέσα στα πανεπιστήμια ή την κανονική εκπαίδευση, την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και τη συνεχή εκπαίδευση. Αυτό το συνδυασμένο δίκτυο μαθητών και το ηλεκτρονικό δίκτυο στο οποίο επικοινωνούν αναφέρονται ως ασύγχρονο δίκτυο ηλεκτρονικής μάθησης (Joshua et al., 2016).

1.4 Πλεονεκτήματα της τηλεεκπαίδευσης

Η εφαρμογή της τηλεεκπαίδευσης έχει υπάρξει ευνοϊκή σε ποικίλα πλαίσια. Προηγούμενες μελέτες έχουν παρουσιάσει αρκετά πλεονεκτήματα που σχετίζονται με την εφαρμογή τεχνολογιών ηλεκτρονικής μάθησης, μέσα στα πλαίσια της ευρύτερης εκπαίδευσης των ανθρώπων. Ένα από τα πλεονεκτήματα της τηλεεκπαίδευσης, τα οποία αναφέρονται, έχει να κάνει με την ικανότητα εστίασης στις απαιτήσεις των μεμονωμένων μαθητών. Για παράδειγμα, η εστίαση στις ανάγκες των μεμονωμένων μαθητών μπορεί να προσφέρει τη γνώση στην ψηφιακή εποχή αποτελεσματικά σε σύγκριση με τις ανάγκες των εκπαιδευτικών ή των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (Rasporovic et al., 2017).

Επιπρόσθετα, οι στόχοι μπορούν να επιτευχθούν στο συντομότερο χρόνο με τις λιγότερες προσπάθειες μέσω της τηλεκπαίδευσης. Κατά τη διαχείριση του περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης, στο οποίο βασίζεται η τηλεκπαίδευση, η θετική επίδρασή του στην εκπαιδευτική διαδικασία παρατηρείται στην παροχή ίσης πρόσβασης στις πληροφορίες ανεξάρτητα από την τοποθεσία των χρηστών, την καταγωγή τους, τη φυλή και την ηλικία τους. Το περιβάλλον για την μάθηση αυτού του τύπου βοηθά επίσης τους μαθητές ή να βασίζονται στον εαυτό τους, έτσι ώστε οι εκπαιδευτικοί να μην είναι πλέον η μοναδική πηγή γνώσης, αλλά να χρησιμεύουν ως οδηγοί και ως σύμβουλοι (Joshua et al., 2016).

Αρκετές μελέτες έχουν δείξει τα θετικά αποτελέσματα της τηλεκπαίδευσης για τις γνώσεις που αποκτούν οι μαθητές. Σε κάποιες μελέτες αναφέρεται η δυνατότητα ευέλικτων τρόπων μάθησης για μαθήματα με πολύ μειωμένη ανάγκη για μετακίνηση. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν βαθύτερες γνώσεις για τις πληροφορίες μέσω δραστηριοτήτων που πραγματοποιούνται στην τάξη μέσω διαδραστικών βίντεο. Αυτό επιτρέπει στους μαθητές να ανταποκρίνονται άμεσα στις δραστηριότητες (Gautam and Tiwari, 2016).

Άλλα σημαντικά οφέλη που έχουν επισημανθεί, είναι πως η τηλεκπαίδευση καθίσταται φιλική προς το χρήστη, είναι αποτελεσματική στη διαχείριση του προσωπικού χρόνου, παρέχει ευκολία στη διαχείριση μαθημάτων, στην ανατροφοδότηση, την ανταλλαγή πληροφοριών και απόψεων αλλά και του περιεχομένου διδασκαλίας. Μερικά από τα αναγνωρισμένα πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν την ευελιξία του μαθητή να παρακολουθεί τις ενότητες που χρησιμοποιούνται και να βοηθά μόνος του τον εαυτό του σε οποιοδήποτε περιβάλλον διδασκαλίας και μέσω οποιοδήποτε τρόπου ή στυλ μάθησης (Al-Handhali, Al-Rasbi, & Sherimon, 2020).

1.5 Μειονεκτήματα της τηλεκπαίδευσης

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα της τηλεκπαίδευσης, οι μαθητές αντιμετωπίζουν πολλές προκλήσεις που τελικά οδηγούν σε περιορισμένα ή αρνητικά αποτελέσματα. Μελέτες υπογραμμίζουν ότι η τηλεκπαίδευση, σε ορισμένες περιπτώσεις πραγματοποιείται μέσω της απόστασης και του προσωπικού αναστοχασμού, με αποτέλεσμα την έλλειψη αλληλεπίδρασης των μαθητών. Σε σύγκριση με τον σύγχρονο τρόπο εκπαίδευσης, η τηλεκπαίδευση μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα να είναι λιγότερο αποτελεσματική λόγω της απουσίας της πρόσωπο-με-πρόσωπο συνάντησης με τις οδηγίες του εκπαιδευτικού (Arkorful, Abaidoo, 2015).

Η απουσία ουσιαστικών προσωπικών αλληλεπιδράσεων είναι το πιο αξιοσημείωτο μειονέκτημα της τηλεκπαίδευσης, όχι μόνο μεταξύ των μαθητών, αλλά και μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών (Islam, Beer and Slack, 2015). Υπάρχει δηλαδή μια σπανιότητα όσον αφορά τη δημιουργία κάποιας κοινότητας στο διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης (Gilbert, 2015).

Η τεχνολογία είναι επίσης κάτι που μπορεί εύκολα να θεωρηθεί και να αποκτηθεί ως δεδομένη όταν αφορά την καθημερινή ζωή, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι χρησιμοποιείται ευρέως, καθώς για κάποιους ανθρώπους η έλλειψη χρηματικών πόρων μπορεί να δυσκολεύει στην πρόσβαση τους στην τηλεκπαίδευση. Επίσης, η παγκόσμια γνώση που είναι διαθέσιμη στο διαδίκτυο καθοδηγείται από την αύξηση του ποσοστού των ηλεκτρονικών υπολογιστών και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών στους μαθητές (Talebian, Mohammadi, Rezvanfar, 2014).

Ένα άλλο μειονέκτημα είναι η διατήρηση κινήτρων σε ένα διαδικτυακό μάθημα που βιώνουν οι διαδικτυακοί εκπαιδευόμενοι. Οι μαθητές που δεν είναι αυτόνομοι και δεν μπορούν να προσφέρουν κίνητρα στον εαυτό τους, έχει φανεί ότι έχουν μειωμένα ποσοστά επιτυχίας σε σύγκριση με τους συμμαθητές τους, μέσα σε περιβάλλοντα τηλεκπαίδευσης (Sarkar, 2012).

Στο ίδιο πνεύμα, φαίνεται να ισχύει ότι οι μαθητές που στερούνται της ικανότητας να αυτό-ρυθμίζουν τη μάθηση τους, έχουν την τάση να μην αφιερώνουν αρκετό χρόνο για την ολοκλήρωση των εργασιών τους, με αποτέλεσμα να έχουν χαμηλές μαθησιακές επιδόσεις. Συνολικά, οι μαθητές που θα πετύχουν τα μαθησιακά αποτελέσματα χαρακτηρίζονται, από καλύτερες τεχνολογικές δεξιότητες, υψηλότερη υπευθυνότητα και υψηλότερες δεξιότητες αυτό-οργάνωσης (Sarrab, Al-Shihi, Rehman, 2013).

Οι σπουδαστές πρέπει να είναι σε θέση να αξιολογήσουν τους κινητήριους παράγοντες για να μπορούν να συνεχίζουν με ενεργητικότητα να παρακολουθούν τα μαθήματα που παραδίδονται μέσα στο πλαίσιο της τηλεκπαίδευσης. Αν δε συμβαίνει αυτό, τότε οι μαθητές που δεν έχουν κίνητρα, μπορούν εύκολα να χάσουν τον προσανατολισμό τους τον αρχικό τους στόχο, και κατά συνέπεια να αποσυρθούν από τα μαθήματα (Raspopovic et al., 2017).

1.6 Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της τηλεεκπαίδευσης

Έχει ειπωθεί ότι οι αντιλήψεις των μαθητών για τα μαθησιακά τους περιβάλλοντα είναι πιο σημαντικές από τα ίδια τα περιβάλλοντα. Όλες οι διδακτικές παρεμβάσεις ερμηνεύονται με κάποιο τρόπο από τους μαθητές και αυτό με τη σειρά του θα έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον της τάξης (Elen & Lowyck, 2000). Εξαιτίας αυτού, έχει γίνει πολλή μελέτη που έχει αφιερωθεί στη διερεύνηση του πώς αισθάνονται οι μαθητές απέναντι στο περιβάλλον μάθησης. Υπήρξε εκτεταμένη εμπειρική έρευνα σχετικά με τις συνδέσεις μεταξύ των στυλ μάθησης των μαθητών και παραγόντων, όπως είναι ο φόρτος εργασίας, η φιλικότητα προς τον εκπαιδευτικό, η σαφήνεια του στόχου του μαθήματος, η αξία του σχολικού βιβλίου, η αυτό-κατευθυνόμενη μάθηση, η συνάφεια των μαθημάτων και η βαθμολόγηση.

Όταν εξετάζουμε ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι άνθρωποι, ο φόρτος εργασίας ενός δεδομένου μαθησιακού περιβάλλοντος είναι ζωτικής σημασίας. Η έρευνα του Kember (2004) υποστήριξε ότι οι ώρες εργασίας ή μελέτης ήταν μόνο μια μεταβλητή του φόρτου εργασίας, επειδή ο χρόνος είναι μόνο ένας από τους πολλούς παράγοντες που συμβάλλουν στην αντίληψη του μαθητή για τον φόρτο εργασίας τους. Εκτός από μια μελέτη των Karagiannopoulou και Christodoulides (2005), η οποία δεν βρήκε σημαντική σχέση μεταξύ του αντιληπτού φόρτου εργασίας και των μαθησιακών προσεγγίσεων, τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν σε μεγάλο βαθμό.

Πέρα από το πραγματικό εύρος εργασίας που απαιτείται από τους μαθητές, οι αντιλήψεις τους για τις μεθόδους διδασκαλίας από τους εκπαιδευτικούς έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην πρόοδό τους στο σχολείο. Οι μαθητές είναι πιο πιθανό να μπου σε λεπτομέρειες όταν μαθαίνουν κάτι νέο, εάν πιστεύουν ότι ο εκπαιδευτικός είναι καλός σε αυτό που κάνει (Diseth et al., 2006).

Ωστόσο, ο Diseth (2007) βρήκε ότι οι αντιλήψεις των μαθητών για το αποτέλεσμα της διδασκαλίας ως προς του ίδιους (πρόκληση, συνολική αξία και διέγερση ενδιαφέροντος) ήταν άμεσα συσχετισμένες με την αξιολόγηση της ποιότητας της διδασκαλίας (παρουσίαση, ενσωμάτωση και χαρακτηριστικά του διδάσκοντα) στις προσεγγίσεις των μαθητών. Ενώ η προηγούμενη έρευνα συνέδεσε την ποιοτική διδασκαλία με τη μετάβαση στη λεγόμενα «βαθιά μάθηση» (deep learning), οι Pimparayon et al. (2000) ανακάλυψαν ευνοϊκές συσχετίσεις μεταξύ της φήμης των δασκάλων και των δύο επιπέδων εμπλοκής.

Οι Leung et al. (2008) εξέτασαν τέσσερις διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας πέρα από την τυπική ποιότητα της διδασκαλίας: τις μεθόδους μεταφοράς, διαμόρφωσης, «ταξιδιού» και

ανάπτυξης. Οι δύο πρώτες μέθοδοι είναι δασκαλοκεντρικές και επικεντρώνονται σε μια μονόδρομη διαδικασία μεταφοράς της γνώσης ή διαμόρφωσης των μαθητών. Ενώ οι δύο τελευταίες προσεγγίσεις βλέπουν τον μαθητή ως συνταξιδιώτη, εξού και το όνομα της αντίστοιχης μεθόδου, κατά την οποία η μαθησιακή διαδικασία διευκολύνεται από τον δάσκαλο. Η έρευνα έδειξε ότι υπάρχει μια σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές αντιλαμβάνονται τους εκπαιδευτικούς και της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας.

Η ηλεκτρονική εξ αποστάσεως μάθηση είναι η διαδικασία με την οποία η εκπαιδευτική γνώση μεταδίδεται στους μαθητές χρησιμοποιώντας το Διαδίκτυο. Πρόσφατες μελέτες έχουν προσδιορίσει την τεχνολογία της πληροφορίας (IT), τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές ως τους τρεις πιο σημαντικούς ενδιαφερόμενους φορείς στην ηλεκτρονική μάθηση. Οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την ηλεκτρονική μάθηση στις αναπτυσσόμενες χώρες περιλαμβάνουν τη θετική στάση απέναντι στην ηλεκτρονική μάθηση, την εξοικείωση με τη βασική τεχνολογία, την ισχυρή υποστήριξη, την κατάρτιση ηλεκτρονικών υπολογιστών και το υψηλής ποιότητας υλικό μαθημάτων (Bhuasiri et al., 2012).

Βέβαια, οι παράγοντες που επιδρούν στην αποτελεσματικότητα του ηλεκτρονικού εξ αποστάσεως περιβάλλοντος μάθησης με βάση τα ευρήματα των ερευνών ποικίλουν. Η έρευνα των Alias et al. (2012) αποκάλυψε κάποιους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας στην ηλεκτρονική μάθηση, όπως είναι η προσβασιμότητα, η ευκολία χρήσης, οι σύνδεσμοι, το περιεχόμενο, η χρηστικότητα, η αποτελεσματικότητα, η κοινότητα και η ασφάλεια. Η πνευματική ιδιοκτησία, η καταλληλότητα μαθημάτων για το περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης, η δημιουργία μαθημάτων, το περιεχόμενο μαθημάτων για την ηλεκτρονική μάθηση, η πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης και η μέτρηση της επιτυχίας ενός μαθήματος ηλεκτρονικής μάθησης αναγνωρίστηκαν ως κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την ηλεκτρονική μάθηση σε ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης από μια άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τον (Papp, 2000).

Τρεις κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας εντοπίστηκαν για την ηλεκτρονική μάθηση σε ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένης της τεχνολογίας (ευκολία πρόσβασης και πλοήγησης, σχεδιασμός διεπαφής και επίπεδο αλληλεπίδρασης), των εκπαιδευτικών (στάσεις απέναντι στους μαθητές, τεχνική ικανότητα εκπαιδευτικού και αλληλεπίδραση στην τάξη) και προηγούμενη χρήση της τεχνολογίας από την οπτική γωνία ενός μαθητή.

Γενικότερα, θεσμικοί, διαχειριστικοί, τεχνολογικοί, παιδαγωγικοί, ηθικοί, παράγοντες διεπαφής, υποστήριξης και αξιολόγησης παίζουν ρόλο στην επιτυχή εφαρμογή ή όχι της

ηλεκτρονικής μάθησης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Σύμφωνα με την έρευνα των Soong et al. (2001), η στάση του εκπαιδευτικού προς τους μαθητές, τα χαρακτηριστικά των μαθητών σχετικά με την ηλεκτρονική μάθηση και οι τεχνικές ικανότητες είναι οι κύριοι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας της. Αντίθετα, η μελέτη του Papp (2000) έδειξε ότι τα περιεχόμενα της ηλεκτρονικής μάθησης, η διατήρηση της, η βιωσιμότητα της, η πλατφόρμα και η αξιολόγηση της επιτυχίας της εφαρμογής της ήταν όλα κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας.

Οι παράγοντες επιτυχίας για την ηλεκτρονική μάθηση διερευνήθηκαν επίσης από τους Alhomod και Shafi (2013), οι οποίοι βρήκαν ότι η επαρκής εκπαίδευση των χρηστών, η οργανωσιακή δέσμευση, η υποστήριξη διαχείρισης, η τεχνική υποστήριξη, η θετική στάση του χρήστη, η παρουσία ψηφιακών εργαλείων φιλικών προς τον χρήστη, οι κατάλληλες πρωτοβουλίες, το επαρκές ανθρώπινο δυναμικό, η διαθεσιμότητα πληροφοριών στον ιστότοπο ηλεκτρονικής μάθησης και η υποστήριξη από άλλα τμήματα ήταν όλα απαραίτητα για την επιτυχία της.

Ανθρώπινοι παράγοντες, η τεχνική επάρκεια για εκπαιδευτικούς και σπουδαστές, η στάση απέναντι στην ηλεκτρονική μάθηση από την πλευρά των εκπαιδευτικών και των μαθητών, το βάθος των συνεργασιών και η αντίληψη της υποδομής πληροφορικής αναγνωρίστηκαν ως κρίσιμα για την επιτυχία ενός διαδικτυακού μαθήματος σε μια περίπτωση μελέτης που διεξήχθη από τους Soong et al., (2001).

Πολλά διαφορετικά μοντέλα και πλαίσια για την ανάπτυξη συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης έχουν προταθεί ως απάντηση στην ανάγκη και το ευρέως διαδεδομένο ενδιαφέρον για τον εντοπισμό των παραγόντων της επιτυχίας της ηλεκτρονικής μάθησης. Τεχνολογικά, παιδαγωγικά, θεσμικά, διαχείριση, διεπαφή, υποστήριξη, αξιολόγηση και ηθική είναι οι οκτώ κατηγορίες παραγόντων επιτυχίας που συνθέτουν το παγκόσμιο πλαίσιο ηλεκτρονικής μάθησης (Khan, 2001). Όσο πιο διεξοδικά διερευνώνται τα ζητήματα σε αυτό το μοντέλο, τόσο πιο ισχυρό και ουσιαστικό είναι το περιβάλλον μάθησης που προκύπτει.

Το μοντέλο αναφοράς εικονικού πανεπιστημίου των Aoki και Pogroszewski (1998) τονίζει τρία επίπεδα: το οργανωτικό επίπεδο, το οποίο παρέχει δομή για τον εκπαιδευτικό οργανισμό και για λόγους πνευματικής ιδιοκτησίας και ποιότητας, το επίπεδο υποδομής, το οποίο περιλαμβάνει τις τεχνολογίες που απαιτούνται για την υλοποίηση της εικονικής μάθησης και των υπηρεσιών, και το επίπεδο περιεχομένου, το οποίο είναι υπεύθυνο για την οργάνωση και την παράδοση του περιεχομένου.

Σε αντίθεση με αυτό, οι Aguti et al. (2013) τόνισαν τη σημασία της ηλεκτρονικής ετοιμότητας και τη μέθοδο παράδοσης μαθημάτων. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, η τεχνολογία (προσβασιμότητα, πλοήγηση, αλληλεπίδραση και σχεδιασμός διεπαφής), οι εκπαιδευτικοί (στάσεις, τεχνικές ικανότητες και μέθοδοι αλληλεπίδρασης) και η προηγούμενη χρήση της τεχνολογίας από τους μαθητές προσδιορίστηκαν ως παράγοντες επιτυχίας σε μια διαφορετική μελέτη που διεξήχθη σε πανεπιστήμιο της Αυστραλίας.

Σε μια άλλη πρόσφατη έρευνα των Basak et al. (2016) για τον προσδιορισμό των πιο σημαντικών πτυχών της ηλεκτρονικής μάθησης, προτάθηκε ένα πλαίσιο βασισμένο σε οκτώ θέματα: τεχνολογία, διαχείριση, θεσμοί, μέθοδοι διδασκαλίας, εργαλεία αξιολόγησης, διαθέσιμοι πόροι, κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και ηθική. Σύμφωνα με το μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας, αυτό το πλαίσιο θεώρησε τα οκτώ πιο σημαντικά θέματα ως εξωγενείς μεταβλητές που επηρεάζουν την αντιληπτή απλότητα και χρησιμότητα της τεχνολογίας. Οι Darab και Montazer (2011) τόνισαν τη σημασία της ηλεκτρονικής ετοιμότητας σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης σε πανεπιστήμια του Ιράν. Η έρευνα προσδιόρισε την «ετοιμότητα για τους νόμους και τους κανονισμούς» και τη «διαχείριση» ως τους δύο πιο κρίσιμους παράγοντες για τη διασφάλιση της ομαλής ανάπτυξης των πλατφορμών ηλεκτρονικής μάθησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

2.1 Σύγχρονες τεχνολογίες και διδασκαλία της Φυσικής

Αποτελεί αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι ο αναλογικός κόσμος μεταμορφώνεται σε ψηφιακό κόσμο. Αυτή η μεταμόρφωση συμβαίνει σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης ύπαρξης. Η εκπαίδευση ως ένα από τα κύρια μέσα ανάπτυξης του ανθρώπου χρειάζεται να ακολουθεί αυτή την τάση. Αυτό επιτυγχάνεται με την εισαγωγή των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών (ΤΠΕ), στις οποίες περιλαμβάνεται και το Διαδίκτυο, στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία. Η εποχή των ΤΠΕ έχει επιφέρει μεγάλες αλλαγές στη ζωή μας γενικότερα και στην εκπαιδευτική διαδικασία ειδικότερα. Νέα εργαλεία, ικανότητες και τεχνολογίες επιτρέπουν την εισαγωγή καινοτομιών στις διδακτικές μεθόδους που θα επιτρέψουν στην εκπαίδευση να συμβαδίζει με τις ραγδαίες εξελίξεις στις μορφές μάθησης και εκπαιδευτικού υλικού στο οποίο εκτίθενται οι σημερινοί μαθητές.

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία τρόπων εφαρμογής ΤΠΕ στη διδασκαλία από παρουσιάσεις PowerPoint έως πολύπλοκες προσομοιώσεις διαφορετικών προβλημάτων σε υπολογιστή. Χρησιμοποιώντας τις ΤΠΕ, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προσαρμόσουν το δικό τους διδακτικό υλικό και έτσι να έχουν περισσότερο έλεγχο στο υλικό που χρησιμοποιείται στην τάξη, αλλά αυτό σημαίνει περισσότερη δημιουργικότητα και πολλή δουλειά. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν ήδη προετοιμασμένο διδακτικό υλικό, επιτρέποντάς τους να εξασκηθούν σε προβλήματα υψηλότερου επιπέδου, όχι μόνο σε βασικά προβλήματα. Μελετώντας το αναπτυγμένο διδακτικό υλικό, οι μαθητές παίρνουν ιδέες για να φτιάξουν τα δικά τους παραδείγματα.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Μεταξύ αυτών είναι η μάθηση με τη βοήθεια υπολογιστή (Computer Assisted Learning). Κάθε αλληλεπίδραση μεταξύ ενός μαθητή και ενός συστήματος υπολογιστή που έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει τον μαθητή να μάθει εμπίπτει σε αυτό το είδος μάθησης. Οι μαθητές μαθαίνουν μέσω εφαρμογών προσομοίωσης. Οι ευρέως χρησιμοποιούμενες προσομοιώσεις στην επιστημονική εκπαίδευση είναι οι μικροεφαρμογές Java. Μια μικροεφαρμογή είναι ένα στοιχείο λογισμικού που εκτελείται στο πλαίσιο ενός άλλου προγράμματος, για παράδειγμα ενός προγράμματος περιήγησης ιστού. Οι προσομοιώσεις χρησιμοποιούνται για να εξηγήσουν φυσικά φαινόμενα μέσω της οπτικοποίησης πειραμάτων και επομένως είναι κατάλληλες για να εξηγήσουν τις διαδικασίες που μελετώνται στη διδασκαλία της

Φυσικής. Χρησιμοποιώντας λογισμικό, οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές μπορούν να μοντελοποιήσουν τον «πραγματικό κόσμο». Με τον όρο μοντέλο εννοείται μια αναπαράσταση μιας ιδέας, ενός αντικειμένου ή γεγονότος, μιας διαδικασίας ή συστήματος». Χρησιμοποιώντας μοντέλα, οι μαθητές μαθαίνουν για φυσικά ή χημικά φαινόμενα, στο πλαίσιο της διδασκαλίας των Επιστημών στα εκπαιδευτικά ιδρύματα.

Η Aina (2012) υποστήριξε ότι η σημερινή μέθοδος διδασκαλίας έχει ξεπεράσει την παραδοσιακή μέθοδο παράδοσης του μαθήματος της Φυσικής. Αυτό καθιστά την ενσωμάτωση της τεχνολογίας πολύ σημαντική για την διδασκαλία της. Σύμφωνα με την άποψη της, η ουσία της προώθησης της χρήσης τεχνολογικών εργαλείων στα σχολεία είναι η αύξηση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας και η βελτίωση της μάθησης των μαθητών. Υπάρχουν πολλοί διδακτικοί πόροι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτελεσματική διδασκαλία της Φυσικής.

Η ενσωμάτωση των τεχνολογικών μέσων στη μάθηση της Φυσικής είναι η καλύτερη λύση για τη βελτίωση των ακαδημαϊκών επιδόσεων των μαθητών στην παρούσα περίοδο. Η τεχνολογία μπορεί να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να τους κάνει πιο συμμετοχικούς στην τάξη, να προωθήσει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους, και να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας

Σύμφωνα με τους Nguyen et al (2012), η εφαρμογή των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στη διδασκαλία στην τάξη περιλαμβάνει τους πόρους μάθησης, την εκπαιδευτική οργάνωση της μάθησης και την επικοινωνία. Αυτά έκαναν χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού, συστήματος δοκιμών που βασίζεται σε υπολογιστή, συστήματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μεταξύ άλλων. Οι υπολογιστές μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικούς τύπους στη διδασκαλία της Φυσικής που περιλαμβάνουν, προσομοιώσεις, απόκτηση δεδομένων υπολογιστή, animation και πολλά άλλα.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διδασκαλία δύσκολων εννοιών ή την απόκτηση δύσκολων δεξιοτήτων στη Φυσική. Για παράδειγμα, έχει υποδειχθεί ότι οι περισσότεροι καθηγητές Φυσικής δεν μπορούσαν να εξηγήσουν σωστά τον μηχανισμό του ηλεκτροκινητήρα ή της γεννήτριας στους μαθητές λόγω της πολυπλοκότητάς τους, ωστόσο όταν ο μηχανισμός απεικονιστεί σε έναν υπολογιστή μέσω λογισμικού, το πρόβλημα της πολυπλοκότητας απλοποιείται και η μάθηση των μαθητών γύρω από συγκεκριμένο αντικείμενο ενισχύεται.

Εκτός από τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το βίντεο είναι ένας άλλος τρόπος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκμάθηση της Φυσικής. Οι Brekke και Hogstad (2010) ανέφεραν ότι λογισμικά όπως το SimVideo είναι διαδραστικά εργαλεία εκμάθησης ενσωματωμένα με το λογισμικό SimReal που περιέχει βίντεο-διαλέξεις, βίντεο-προσομοιώσεις, διαδραστικές προσομοιώσεις, ανασκόπηση εργασιών και εφαρμογές με ευκαιρίες για συνεχή ανταλλαγή μεταξύ διαφορετικών στοιχείων χωρίς απώλεια της εστίασης των μαθητών στο διδακτικό αντικείμενο.

2.2 Προκλήσεις από τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στη διδασκαλία της Φυσικής

Οποιαδήποτε μορφή ηλεκτρονικής διδασκαλίας δημιουργεί μια σειρά από προκλήσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις αυτές μπορεί να αφορούν πιο ειδικά ζητήματα που είναι εγγενή στη συμβατική εκπαίδευση. Άλλα είναι ειδικά για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και μερικά, φυσικά, είναι ειδικά για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο μάθημα της Φυσικής συγκεκριμένα. Στην προκειμένη περίπτωση, οι προκλήσεις αυτές περιλαμβάνουν τα ακόλουθα (Brekke, Hogstad, 2010):

- Αντιμετώπιση της ιεραρχικής φύσης της γνώσης της Φυσικής, συμπεριλαμβανομένης της ανάγκης για ολοένα και πιο εξελιγμένα μαθηματικά καθώς προχωρούν οι μελέτες.
- Ανάπτυξη κατάλληλου φάσματος δεξιοτήτων των μαθητών. Οι δεξιότητες που σχετίζονται με την ομαδική εργασία και την προφορική επικοινωνία παρουσιάζουν ιδιαίτερες προκλήσεις αλλά και ευκαιρίες στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.
- Παροχή επαρκούς και κατάλληλης πρακτικής εργασίας, προκειμένου να αναπτυχθούν σωστά οι πειραματικές και ερευνητικές δεξιότητες.
- Παροχή στους μαθητές κατάλληλου επιπέδου μαθησιακής υποστήριξης, ακαδημαϊκής ανατροφοδότησης και συμβουλών σχετικά με μαθήματα και σταδιοδρομία.
- Διατήρηση ενός συστήματος εξετάσεων και αξιολόγησης που είναι κατάλληλο για τα μαθήματα που διδάσκονται και τα προσφερόμενα προσόντα, και το οποίο περιλαμβάνει ένα αυστηρό σύστημα εντοπισμού μαθητών που μπορεί να είναι άγνωστοι σε εκείνους που επιτηρούν τις εξετάσεις.

Για να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις των παραπάνω περιπτώσεων είναι πιθανό να υπάρχει αυξημένη ανάγκη για αναθεώρηση του εκπαιδευτικού υλικού. Έτσι, μπορεί να είναι απαραίτητο να ενσωματωθεί μεγάλο μέρος της διδασκαλίας των μαθηματικών στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών αντί να αντιμετωπίζεται ως βοηθητικό μάθημα (Oledejo et al., 2011).

Το ίδιο το εκπαιδευτικό υλικό πρέπει, φυσικά, να εξεταστεί προσεκτικά. Για τα μαθήματα που βασίζονται σε ένα υπάρχον εγχειρίδιο, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μια προσεκτική επιλογή του είδους που διεξάγεται συνήθως στη συμβατική διδασκαλία. Σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να περιλαμβάνει την παραγωγή γραπτών κειμένων με σκοπό, την επιλογή ή/και την παραγωγή ολοκληρωμένων μέσων (CD, DVD, κ.λπ.) και την ανάπτυξη πρόσθετου υλικού υποστήριξης, όπως οδηγούς μαθημάτων, γλωσσάρια και εγχειρίδια. Εάν χρησιμοποιείται ένα εγχειρίδιο, τότε ίσως είναι σκόπιμο να παρέχεται ένας γραπτός οδηγός για το κείμενο που το ενισχύει με διάφορους τρόπους ή τουλάχιστον παρέχει εκτεταμένες λύσεις σε ορισμένα από τα προβλήματα και τις ασκήσεις που περιέχονται στο βιβλίο (Brekke, Hogstad, 2010).

Η παραγωγή διδακτικού υλικού υψηλής ποιότητας είναι δαπανηρή και χρονοβόρα, επομένως αυτό δεν είναι ένα έργο που πρέπει να αναληφθεί με ανεπαρκή υποστήριξη. Το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να διατίθεται μέσω του Διαδικτύου, ενώ ιδανικό θα ήταν κάθε μαθητής να ανατίθεται σε έναν τοπικό δάσκαλο, ο οποίος να παρέχει προσωπική υποστήριξη για το μάθημα και να απαντά σε ερωτήσεις μέσω τηλεφώνου ή e-mail (Oledejo et al., 2011)

Θεωρείται πως για την καλύτερη επίδοση των μαθητών στο μάθημα της Φυσικής θα πρέπει να υπάρξουν αλλαγές στη μέθοδο διδασκαλίας από τους εκπαιδευτικούς, επειδή η χρήση της κατάλληλης μεθόδου διδασκαλίας είναι κεντρικής σημασίας για μια επιτυχημένη εκμάθηση της Φυσικής (Wanbugu, Changeiywo, 2008). Για τους εκπαιδευτικούς είναι αρκετά δύσκολο το έργο εύρεσης των σωστών πόρων που χρησιμοποιούνται για τη διδασκαλία της Φυσικής, όπως για παράδειγμα ο εξοπλισμός, τα οπτικοακουστικά μέσα, το διαδίκτυο. Υπό αυτό το πρίσμα, οι ερευνητές επισημαίνουν ότι όσοι ετοιμάζονται να γίνουν εκπαιδευτικοί πρέπει να ενσωματώσουν την τεχνολογία στην τάξη τους (Brekke, Hogstad, 2010).

2.3 Τεχνικά ζητήματα της χρήσης σύγχρονων τεχνολογιών στη διδασκαλία της Φυσικής

Υπάρχουν πολλά πειράματα που είναι πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθούν στο εργαστήριο λόγω της φύσης τους και η αξιοποίηση της τεχνολογίας βοηθάει στην προσομοίωση κάποιων πειραμάτων στο μάθημα της Φυσικής. Για παράδειγμα, έχει αποδειχθεί πως για φαινόμενα όπως η αλυσιδωτή αντίδραση και η ραδιενεργή διάσπαση, τα οποία είναι πολύ δύσκολο να υλοποιηθούν χωρίς την διάθεση εργαστηρίων, οι μαθητές θα μπορούσαν να μάθουν αρκετά πράγματα μέσω της προσομοίωσης. Επιπρόσθετα, υπάρχουν φαινόμενα που φαίνονται αφηρημένα στους μαθητές, όπως

οπτικά φαινόμενα, μαγνητικά και μηχανικά φαινόμενα. Μερικά από αυτά πραγματοποιούνται σε τόσο μικρό χρονικό διάστημα που έγκειται δυσκολία κατά την παρατήρηση τους από έναν μαθητή. Η προσομοίωση με τη χρήση υπολογιστών μπορεί να διευκολύνει κατά πολύ την παρουσίαση αυτών των φαινομένων και συνεπώς την κατανόηση τους από τους μαθητές. Επίσης, φαινόμενα όπως η κίνηση των μορίων του αέρα, οι αλληλεπιδράσεις και η σύγκρουσή τους δεν μπορούν να διδαχθούν καλά παρά μόνο μέσω προσομοίωσης σε υπολογιστή και βίντεο (Oledejo et al., 2010).

Υπάρχουν ορισμένα θεωρητικά θέματα στη Φυσική που είναι δύσκολο να διδαχθούν, όπως η λειτουργία επαγωγών, μετασχηματιστών, για τα οποία η κινούμενη εικόνα μπορεί να βοηθήσει στην αποτελεσματική εκμάθησή τους. Το Matlab είναι ένα πολύ καλό λογισμικό στο να λύνει τα προβλήματα του μαθητή στην κυματομηχανική, τον ηλεκτρισμό και τον μαγνητισμό, την κλασική μηχανική και την ατομική φυσική. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίλυση προβλημάτων διαχωρισμού συμπληρωματικών μεταβλητών, απλής αρμονικής κίνησης, ελεύθερης πτώσης, κ.α. Χρησιμοποιείται επίσης για την παρουσίαση δεδομένων μέτρησης, τα οποία μπορούν να ελεγχθούν από τον μαθητή μετά τη μελέτη της τεκμηρίωσης (Brekke, Hogstad, 2010).

Εργαλεία όπως υπολογιστικά φύλλα και ο επεξεργαστής κειμένου χρησιμοποιούνται για τη συλλογή και την ανάλυση δεδομένων. Για παράδειγμα, σε επιστημονικά πεδία όπως είναι η κυματομηχανική, υπάρχουν γραφήματα και συναρτήσεις που είναι δύσκολο να σχεδιαστούν με ακρίβεια, αλλά όταν χρησιμοποιείται το υπολογιστικό φύλλο μπορεί να εμφανίσει διάφορους τύπους γραφημάτων ώστε να γίνει κατανοητό από τους μαθητές. Όταν πρόκειται για την παρουσίαση πληροφοριών με διάφορους τρόπους, όπως κείμενο, εικόνα, πίνακες και γραφήματα, οι ΤΠΕ είναι ένα ισχυρό εργαλείο που πρέπει να χρησιμοποιηθεί, ειδικά για την οπτικοποίηση μιας πολύπλοκης διαδικασίας στη διδασκαλία της Φυσικής. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία σε έναν υπολογιστή, ώστε οι μαθητές Φυσικής να μπορούν να κάνουν αλλαγές και ταυτόχρονα να αξιολογούν τις αλλαγές που έγιναν (Rodriguez, Ooms, Montanez, 2008).

Η ανατροφοδότηση είναι επίσης πολύ σημαντική στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης, επειδή βελτιώνει τη μάθηση των μαθητών. Αυτό θα μπορούσε να γίνει μέσω υπολογιστή. Για παράδειγμα, σε έναν επεξεργαστή κειμένου, ο μαθητής μπορεί να μάθει πώς να γράφει σωστά λέξεις όταν το κείμενο υπογραμμίζεται από τον υπολογιστή. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο μαθητής αναλαμβάνει μια εργασία να εκτελέσει σε έναν υπολογιστή που έχει ήδη προγραμματιστεί. Όταν ο μαθητής κάνει λάθος, θα υπάρχει απάντηση από τον υπολογιστή είτε μέσω ομιλίας είτε με οποιοδήποτε άλλο μέσο. Χωρίς την παρουσία ενός δασκάλου, αυτός ο μαθητής μπορεί να μάθει

οποιαδήποτε δραστηριότητα προετοιμασμένη για εκείνη την περίοδο. Οι ΤΠΕ βελτιώνουν τη μάθηση των μαθητών όταν περνούν ποιοτικό χρόνο δουλεύοντας ή ασκώντας οποιαδήποτε δεξιότητα που έχει ήδη μάθει στη Φυσική (Aina, Adedo, 2013).

Οι μαθησιακές δραστηριότητες μπορούν να κοινοποιηθούν μέσω του συστήματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Ο εκπαιδευτικός όντας μακριά από το σχολείο έχει την δυνατότητα να είναι σε επαφή με τον μαθητή στέλνοντας δραστηριότητες μέσω e-mail. Πολλές εργασίες των μαθητών μπορούν να είναι υπό την εποπτεία του εκπαιδευτικού μέσω αυτού του συστήματος χωρίς τη μεταξύ τους συνάντηση για περισσότερες από μία φορές. Το κοινωνικό δίκτυο και η διαδικτυακή συνομιλία είναι ένα άλλο μέσο με το οποίο εκπαιδευτικός και μαθητής μπορούν να επικοινωνήσουν. Τόσο ο εκπαιδευτικός όσο και ο μαθητής μπορούν να επικοινωνούν μαζί χωρίς απαραίτητα να βρίσκονται πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη μέσω του Διαδικτύου. Αυτό θα μπορούσε να γίνει μέσω του εφαρμογών όπως το Yahoo messenger ή το Skype. Πολλές έννοιες της Φυσικής θα μπορούσαν να μάθουν οι μαθητές μέσω αυτών των μεθόδων (Nguyen, et al 2012).

Το Διαδίκτυο, επίσης, είναι μια καλή πηγή για την εκμάθηση της Φυσικής. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν μέσω του Google, της Wikipedia και άλλων ιστότοπων ή ιστολογίων στο Διαδίκτυο. Για παράδειγμα, άρθρα σε ποικίλους τομείς της Φυσικής ανεβαίνουν σε διάφορους ιστότοπους ή ιστολόγια και είναι διαθέσιμα για ανάγνωση και μάθηση.

2.4 Οφέλη των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Φυσικής

Υπάρχουν πολλά οφέλη που μπορούν να αντλήσουν τόσο οι μαθητές Φυσικής όσο και οι εκπαιδευτικοί από τις ΤΠΕ όταν εφαρμοστούν σωστά. Λίγα από αυτά τα πλεονεκτήματα επισημαίνονται παρακάτω.

Οι περισσότερες από τις έννοιες, τους νόμους και τις θεωρίες της Φυσικής μέσα στο πλαίσιο της παραδοσιακής μεθόδου διδασκαλίας, διδάσκονταν με βάση την απομνημόνευση τους. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα ότι οι μαθητές, συνήθως, τις ξεχνούσαν και πολύ εύκολα. Η χρήση των ΤΠΕ βοηθά τους μαθητές να μαθαίνουν έννοιες της Φυσικής με ευκολία και να τις διατηρούν στη μνήμη τους για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα (Hart, 2012).

Όπως αναφέρει ο Hart (2012) η χρήση του διαδικτύου και της τεχνολογίας βελτιώνει τη συμμετοχή των μαθητών της Φυσικής στις δραστηριότητες της τάξης. Οι ΤΠΕ προωθούν τόσο τη συστηματική και μεθοδική εκμάθηση από πλευράς μαθητών όσο και τη διδασκαλία από πλευράς

εκπαιδευτικών. Επιπρόσθετα, βοηθούν τόσο τον μαθητή όσο και τον καθηγητή της Φυσικής να αποκτήσουν πρόσβαση στις τρέχουσες αναφορές και πρότυπα Φυσικής. Παρέχουν, επίσης, σε μαθητές και εκπαιδευτικούς την ευκαιρία να διοργανώσουν συνέδρια, σεμινάρια και εργαστήρια για θέματα που σχετίζονται με τη Φυσική σε ολόκληρο τον κόσμο χωρίς χωρικούς και χρονικούς περιορισμούς. Ακόμη, επιτρέπουν τη γρήγορη και εύκολη ανταλλαγή ιδεών, πληροφοριών, εκπαιδευτικού υλικού αλλά και στρατηγικών διδασκαλίας για το μάθημα της Φυσικής, και βοηθούν μαθητές και εκπαιδευτικούς να διατηρήσουν και να ενημερώσουν τις γνώσεις τους στη Φυσική, καθώς η γνώση δεν είναι στατική και οι εξελίξεις στη Φυσική αλλάζουν καθημερινά. Οι ΤΠΕ μπορούν να βοηθήσουν τόσο τον μαθητή όσο και τον καθηγητή να μην βασίζονται σε παρωχημένες πληροφορίες (Hart, 2012).

Τέλος, η Φυσική είναι μια επιστήμη των μετρήσεων. Οι ΤΠΕ θα βοηθήσουν τους μαθητές της Φυσικής να κάνουν ακριβείς και αξιόπιστες μετρήσεις, να κατανοήσουν αφηρημένες και πολύ δύσκολες έννοιες στη Φυσική και να προωθήσουν γενικότερα την εξατομικευμένη μάθηση (Omoosewo, 2009).

2.5 Ευρήματα από έρευνες για την επίδραση της τηλεκπαίδευσης στο μάθημα της Φυσικής

Τα ευρήματα από μελέτες σχετικά με την επίδραση που έχει στους μαθητές η αξιοποίηση του Διαδικτύου και των νέων τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας σχετικά με τη διδασκαλία της Φυσικής ποικίλουν. Σε κάποιες περιπτώσεις αυτό που φαίνεται ότι προβληματίζει είναι οι τεχνικές δυσκολίες που μπορεί να προκύπτουν από αδύναμες ή αργές συνδέσεις στο Διαδίκτυο (Stefanidou et al., 2022).

Στη μελέτη των Stefanidou et al. (2022) οι μαθητές ανέφεραν ότι ο αριθμός των πειραματικών δραστηριοτήτων είτε δεν είχε αλλάξει καθόλου είτε είχε αλλάξει πολύ λίγο, πράγμα το οποίο δυσαρέστησε τους μαθητές. Οι μαθητές φάνηκε να μην είναι ικανοποιημένοι με το γεγονός ότι δεν ενθαρρύνθηκαν να συμμετάσχουν σε επιστημονικές πρακτικές.

Το γεγονός ότι μειώθηκαν οι πειραματικές δραστηριότητες ενώ αυξήθηκε η χρήση οπτικοακουστικού υλικού, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ενδεχομένως το οπτικοακουστικό υλικό μπορεί να αξιοποιείται με παθητικό τρόπο και όχι με την ενεργό συμμετοχή των μαθητών σε έρευνες μέσα στο πλαίσιο μιας ηλεκτρονικής τάξης προκειμένου να ενισχυθούν οι πειραματικές διαδικασίες. Αυτά τα ευρήματα φαίνεται να έρχονται σε αντίθεση με άλλα ερευνητικά ευρήματα που δείχνουν ότι η εργαστηριακή διδασκαλία της φυσικής μέσω προσομοιώσεων ή μέσω πειραμάτων που μπορούν

εύκολα να διεξαχθούν μέσω της χρήσης των νέων τεχνολογιών των μαθητών έχουν πολύ καλά μαθησιακά αποτελέσματα (Sadaghiani, 2011, Gustafsson, 2002).

Σε μια παρόμοια έρευνα που έγινε εν μέσω της πανδημίας COVID 19, ένα θετικό στοιχείο που φάνηκε ήταν η ετοιμότητα των εκπαιδευτικών στην χρήση των νέων τεχνολογιών για τη διδασκαλία του μαθήματος των φυσικών επιστημών, με την προϋπόθεση, βέβαια, ότι και οι σχολικές μονάδες διέθεταν τον κατάλληλο υλικοτεχνικό εξοπλισμό. Τα υψηλά επίπεδα ψηφιακών δεξιοτήτων και από πλευράς των μαθητών επηρέασε σημαντικά το γεγονός ότι ένιωθαν οικεία σε ένα τέτοιο περιβάλλον εκμάθησης, αναφέροντας ότι ένιωσαν γενικά ικανοποιημένοι στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών (Κελεπούρης, 2021).

Θετική φάνηκε να είναι επίσης η επίδραση των οπτικοακουστικών μέσων και των νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία της φυσικής και σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Όπως αναφέρουν οι Τσιαβός, Κογιάμη και Φλάγκου (2021) στη μελέτη τους, οι προσομοιώσεις είχαν θετική επίδραση στο μεγαλύτερο τμήμα της τάξης αλλά και στον προσανατολισμό των μαθητών στη σχολική-επιστημονική γνώση. Επιπρόσθετα, φάνηκε να ενισχύεται η συμμετοχικότητα τους και γενικότερα οι στάσεις των μαθητών απέναντι στη χρήση ψηφιακών εργαλείων ήταν θετική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Σκοπός της έρευνας

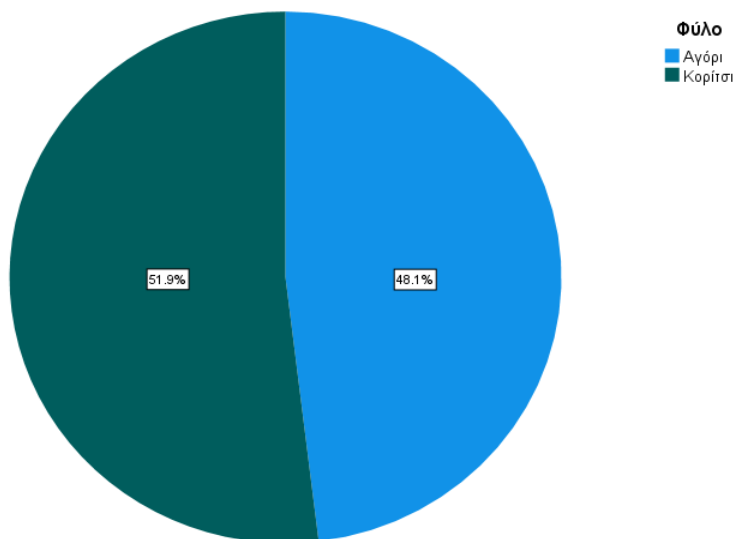
Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας προσπαθήσαμε να διερευνήσουμε τους παράγοντες που σχετίζονται με την μεταφορά της γνώσης της Φυσικής, μέσω της παρακολούθησης μαθημάτων τηλεκαίδευσης και της ανάλυσης των απαντήσεων ενός ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου που συμπληρώθηκε από τους συμμετέχοντες μαθητές.

Πιο συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν προς διερεύνηση είναι τα εξής:

- i. Σε τι βαθμό/ποσοστό επηρεάζουν οι παράγοντες την μεταφορά της γνώσης της Φυσικής κατά την τηλεκαίδευση ;
- ii. Οι παράγοντες εξαρτώνται από το φύλο των μαθητών;
- iii. Οι παράγοντες εξαρτώνται από την τάξη φοίτησης των μαθητών;

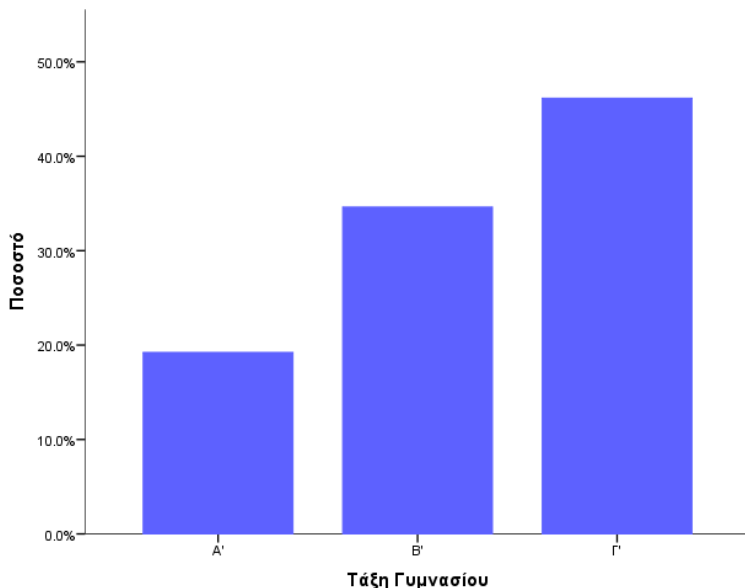
3.2 Παρουσίαση Δείγματος- Ερωτηματολογίου

Στην έρευνα συμμετείχαν 52 μαθητές που διαμένουν σε διάφορες περιοχές της Θεσσαλονίκης και παρακολούθησαν τα διαδικτυακά μαθήματα οργανωμένοι σε τμήματα ανάλογα με την τάξη φοίτησης τους . Από αυτά ο αριθμός των αγοριών ήταν 25 σε ποσοστό 48.1% του συνολικού δείγματος και ο αριθμός των κοριτσιών 27 σε ποσοστό 51.9% του συνολικού δείγματος (Γράφημα 1).



Γράφημα 1: Κατανομή φύλου στο σύνολο των 52 μαθητών

Επίσης, από το συνολικό δείγμα, 10 μαθητές φοιτούσαν στην Α' τάξη του Γυμνασίου που αντιστοιχεί σε ποσοστό 19.2% , 18 μαθητές στην Β' τάξη που αντιστοιχεί σε ποσοστό 34.6% και 24 μαθητές στην Γ' τάξη που αντιστοιχεί σε ποσοστό 46.2% (Γράφημα 2).



Γράφημα 2: Κατανομή τάξης Γυμνασίου στο σύνολο των 52 μαθητών

Για την συλλογή των δεδομένων μετά το πέρας των μαθημάτων τηλεκπαίδευσης, οι μαθητές απάντησαν σε ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο με τη μορφή Google form (Παράρτημα 1), σύμφωνα με το οποίο έγινε η στατιστική ανάλυση και ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων. Οι ερωτηθέντες, μέσα από κατάλληλο εισαγωγικό σημείωμα ενημερώνονται για τον λόγο διεξαγωγής και τον σκοπό της έρευνας ,καθώς επισημαίνεται ότι η συμμετοχή τους είναι ανώνυμη.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από δεκαεπτά (17) ερωτήσεις , οι οποίες είναι κλειστού τύπου, ώστε να διευκολυνθεί η διαδικασία της συμπλήρωσης και της στατιστικής ανάλυσης του. Από αυτές οι δύο (2) πρώτες αντιστοιχούν στο φύλο και την τάξη φοίτησης και οι υπόλοιπες δεκαπέντε (15) έχουν κατανεμηθεί σε πέντε (5) επιμέρους παράγοντες που έχουν προκύψει από την ανάλυση παραγόντων (factor analysis) του ερωτηματολογίου στο επόμενο κεφάλαιο. Για τη δημιουργία του ερωτηματολογίου χρειάστηκε να μελετήσουμε αξιόπιστα ερωτηματολόγια από τη διεθνή βιβλιογραφία και αντλώντας τις κατάλληλες πληροφορίες, διαμορφώθηκε εκ νέου ένα ερωτηματολόγιο. Σε αυτό οι ερωτήσεις διατυπώθηκαν με τον πιο απλουστευμένο τρόπο, ώστε να

γίνονται κατανοητές από μαθητές του Γυμνασίου, προς αποφυγή οποιασδήποτε παρανόησης. Επίσης, οι ερωτήσεις ήταν υποχρεωτικές να απαντηθούν για να υποβληθεί το ερωτηματολόγιο.

3.3 Περιγραφή της ερευνητικής διαδικασίας

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η παρούσα έρευνα, το δείγμα των μαθητών που προαναφέρθηκε παρακολούθησε ένα πρόγραμμα τηλεκαίδευσης πάνω στο μάθημα της Φυσικής, χωρισμένοι σε τμήματα ανάλογα με την τάξη φοίτησης τους στο Γυμνάσιο. Το πρόγραμμα αυτό οργανώθηκε στα πλαίσια ενισχυτικής διδασκαλίας στο φροντιστήριο μέσης εκπαίδευσης που εργάζομαι, το οποίο εδρεύει σε τρεις διαφορετικές περιοχές της Ανατολικής Θεσσαλονίκης. Ο συντονισμός και η διδασκαλία του προγράμματος ήταν υπό την δική μου ευθύνη, έχοντας φυσικά την άδεια του εργοδότη μου και την συγκατάθεση των γονέων των μαθητών μου.

Επέλεξα, λοιπόν, να οργανώσω εκπαιδευτικό υλικό και να διδάξω συνδυαστικά με τις μεθόδους της σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεκαίδευσης, αξιοποιώντας τις Τ.Π.Ε. , μία συγκεκριμένη διδακτική ενότητα για την κάθε μία από τις τρεις τάξεις του Γυμνασίου. Ύστερα από αναζήτηση αποφάσισα να χρησιμοποιήσω τις ηλεκτρονικές πλατφόρμες, Zoom για την σύγχρονη τηλεκαίδευση και Open e-class για την ασύγχρονη τηλεκαίδευση, με τις άνευ χρέωσης εκδόσεις των λογισμικών τους.

3.3.1 Πλατφόρμα για την σύγχρονη τηλεκαίδευση

Το Zoom είναι ένα λογισμικό βιντεοτηλεφωνίας, το οποίο χρησιμοποιήθηκε αρχικά από εταιρείες ως μέσο τηλεδιάσκεψης και αναπτύχθηκε ραγδαία κατά την περίοδο της πανδημίας εξαιτίας της τηλεργασίας. Για το ίδιο λόγο χρησιμοποιήθηκε κατά κόρον στο χώρο της εκπαίδευσης ώστε να διευκολύνει την διεξαγωγή των διαδικτυακών μαθημάτων χάρη στις λειτουργίες που διαθέτει το συγκεκριμένο πρόγραμμα. (<https://zoom.us/>)

Η διαχείριση του γίνεται αποκλειστικά από τον εκπαιδευτικό ακολουθώντας μερικά απλά βήματα για την εγγραφή του και εν συνεχεία προγραμματίζοντας τις ώρες παρακολούθησης του κάθε τμήματος με επίσης απλή διαδικασία. Όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες, κατά τον προγραμματισμό μίας τηλεδιάσκεψης μπορείς να:

- Ορίζεις και να περιγράψεις το θέμα της
- Ορίζεις ώρα, ημερομηνία και διάρκεια
- Δημιουργείς δωμάτιο αναμονής για τους μαθητές

- Επιτρέπει την χρήση κάμερας
- Επιτρέπει στους μαθητές να συμμετέχουν στο μάθημα οποιαδήποτε στιγμή

Schedule Meeting

Topic

When

Duration hr min

Your Zoom Basic Plan has a 40-minute time limit on meetings. Upgrade now to enjoy unlimited meetings. [Upgrade Now](#)
 Do not show this message again

Time Zone

Recurring meeting

Meeting ID Generate Automatically Personal Meeting ID 876 805 4622

Template

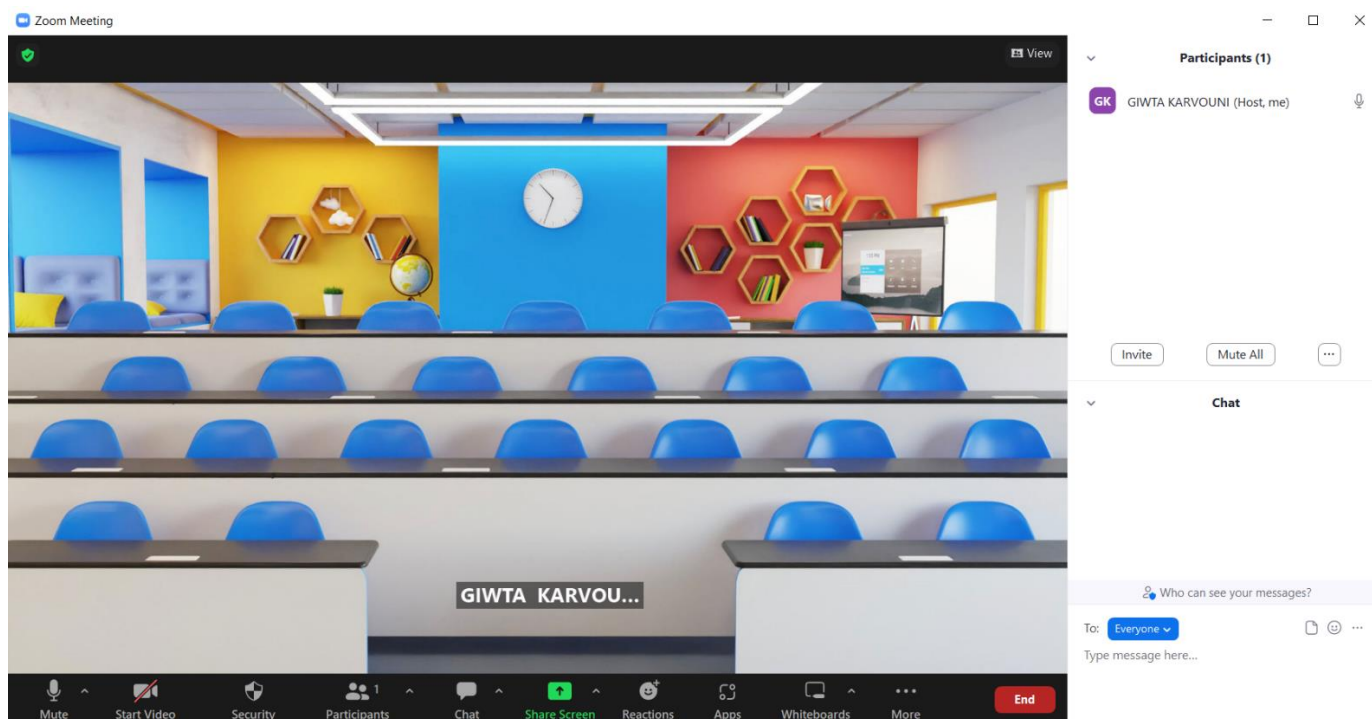
Security Passcode
 Only users who have the invite link or passcode can join the meeting
 Waiting Room
 Only users admitted by the host can join the meeting

Video Host on off
 Participant on off

Options **Hide**
 Allow participants to join anytime
 Mute participants upon entry
 Automatically record meeting on the local computer
 Approve or block entry to users from specific regions/countries

Εικόνα 1: Προγραμματισμός μίας τηλεδιάσκεψης στο Zoom.

Αποθηκεύοντας την τηλεδιάσκεψη , δημιουργείται ένας σύνδεσμος σε μορφή πρόσκλησης με όλες τις απαραίτητες λεπτομέρειες και προωθείται στους μαθητές με τις εφαρμογές επικοινωνίας που επιλέγει ο κάθε εκπαιδευτικός. Για να συμμετέχουν οι μαθητές χρειάζεται να πατήσουν στον σύνδεσμο και να οδηγηθούν στο περιβάλλον της τηλεδιάσκεψης μέσω του φυλλομετρητή που χρησιμοποιούν. Η βασική έκδοση του Zoom επιτρέπει τηλεδιάσκεψη σαράντα (40) λεπτών και σου δίνει την δυνατότητα να την αναβαθμίσεις όποτε επιθυμείς.



Εικόνα 2: Η ηλεκτρονική τάξη στη διάρκεια μιας τηλεδιάσκεψης στο Zoom.

Ξεκινώντας την τηλεδιάσκεψη αναδύεται ένα νέο παράθυρο στην οθόνη και μέσω της επιλογής “View” δίνεται η δυνατότητα να εμφανιστεί μια εικονική τάξη, στην οποία εισέρχονται οι μαθητές για να ξεκινήσει το μάθημα. Όπως φαίνεται στην εικόνα το Zoom διαθέτει αρκετές λειτουργίες που χρησιμοποιούνται ώστε το μάθημα να προσελκύσει το ενδιαφέρον , να υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ συμμαθητών και καθηγητή και φυσικά να προσομοιάζει όσο το δυνατόν καλύτερα την δια ζώσης εκπαίδευση. Αυτές οι λειτουργίες είναι οι εξής:

- **Ενεργοποίηση του βίντεο** : Ο εκπαιδευτικός μπορεί να ενεργοποιήσει την κάμερα του ηλεκτρονικού υπολογιστή του και το ίδιο να ζητήσει από τους μαθητές του. Είναι

ένας τρόπος να ελέγχει την παρουσία τους και να παρατηρεί τις αντιδράσεις τους κατά την διάρκεια του μαθήματος.

- **Λίστα συμμετεχόντων** : Ο εκπαιδευτικός μπορεί να ελέγχει τον αριθμό των μαθητών που παρακολουθούν και να ρυθμίζει την ενεργοποίηση/απενεργοποίηση των καμερών ή των μικροφώνων τους
- **Συνομιλία** : Οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να διατυπώνουν τις απορίες ή τις παρατηρήσεις τους, ή ακόμα και να απαντούν μαζικά όταν τους ζητηθεί η άποψη τους. Από την πλευρά του ο εκπαιδευτικός μπορεί να ανεβάζει αρχεία με ασκήσεις ή θεωρία για όλο το τμήμα με σκοπό την αποθήκευση και επεξεργασία τους.
- **Κοινοποίηση οθόνης** : Ένα εργαλείο που επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να κοινοποιήσει στους μαθητές οποιοδήποτε αρχείο, εικόνα, βίντεο, προσομοίωση ή εικονικό εργαστήριο έχει προετοιμάσει για να υποστηρίξει την διδασκαλία του μαθήματος. Ακόμη, μπορεί να κάνει ορατό έναν λευκό πίνακα με αρκετές επιλογές γραφής και σχεδιασμού, και με την βοήθεια μίας γραφίδας να χρησιμοποιήσει σχήματα, να δημιουργήσει σχεδιαγράμματα, να επιλύσει ασκήσεις ή να γράψει σημειώσεις. Στον ίδιο πίνακα μπορεί ένας μαθητής να γράψει ό,τι του ζητηθεί από τον εκπαιδευτικό με σκοπό να κινητοποιηθεί και να ελεγχθεί για τις γνώσεις του.
- **Αντιδράσεις** : Η λειτουργία αυτή χρησιμοποιείται κυρίως από τους μαθητές στα πλαίσια της επικοινωνίας με τον εκπαιδευτικό. Υπάρχει η επιλογή να σηκώνουν «εικονικά» το χέρι τους για να δώσουν την απάντηση τους ή να εκφράσουν την απορία τους. Επίσης, μπορεί κατά την διάρκεια του μαθήματος να επιλέξει ο καθένας το αντίστοιχο σύμβολο (emoticon) ώστε να εκφράσει στους υπόλοιπους συμμετέχοντες αν κάτι του αρέσει, του φαίνεται αστείο, δεν το κατανοεί κτλ.

3.3.2 Πλατφόρμα για την ασύγχρονη τηλεκπαίδευση

Η πλατφόρμα Open e-Class είναι ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων μέσω του Διαδικτύου. Η υποστήριξή της γίνεται από το Ελληνικό Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο (GUnet) και αποτελεί ένα ελεύθερο και ανοικτού τύπου λογισμικό στοχεύοντας στην ενίσχυση της ψηφιακής κουλτούρας στην εκπαίδευση. Η πλατφόρμα υφίσταται από το 2003 και πλέον χρησιμοποιείται από το σύνολο σχεδόν των Ακαδημαϊκών Ιδρυμάτων της χώρας με χιλιάδες

χρήστες. Παράλληλα, χρησιμοποιείται με μεγάλη επιτυχία στην πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, υποστηρίζοντας την υπηρεσία της ηλεκτρονικής τάξης (η-Τάξη) σε όλα τα σχολεία της χώρας καθώς επίσης και το Ψηφιακό Σχολείο.

Στην Open e-Class ο χρήστης έχει πρόσβαση μέσω ενός απλού φυλλομετρητή (web browser), χωρίς να υπάρχει περιορισμός στην επιλογή του καθώς είναι πλήρως λειτουργική σε όλους τους φυλλομετρητές. Τέλος, στα χαρακτηριστικά της προστίθεται η συμβατότητα με τα διεθνή πρότυπα (SCORM, IMSCP) με τα οποία εξασφαλίζεται η επαναχρησιμοποίηση, η προσβασιμότητα και η ανθεκτικότητα του εκπαιδευτικού υλικού στις τεχνολογικές μεταβολές, καθώς και η διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης. (<https://www.openeclass.org>)

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης διαθέτει μία πληθώρα εργαλείων που βοηθούν στην διαχείριση του εκπαιδευτικού υλικού, την διατήρηση επικοινωνίας του εκπαιδευτικού με τους μαθητές και την αξιολόγηση των μαθητών. Ο κάθε εκπαιδευτής μπορεί να ενεργοποιεί μόνο τις λειτουργίες που χρειάζεται για το μάθημα του και παρουσιάζονται στη συνέχεια ως εξής:

1. **Περιγραφή Μαθήματος** : χρησιμοποιείται στην αρχή της ενότητας για να παρουσιαστούν όλες οι πληροφορίες σχετικά με τους μαθησιακούς στόχους, την ύλη και ό,τι άλλο κρίνει απαραίτητο ο εκπαιδευτικός.
2. **Έγγραφα**: αποθηκεύεται, οργανώνεται και παρουσιάζεται το εκπαιδευτικό υλικό του μαθήματος. (σημειώσεις, ασκήσεις, παρουσιάσεις, εικόνες, διαγράμματα, κλπ)
3. **Σύνδεσμοι** : προστίθενται και οργανώνονται χρήσιμες πηγές από το Διαδίκτυο που αφορούν το μάθημα
4. **Ηλεκτρονικό Βιβλίο** : μπορούν να αναρτηθούν σχετικά ηλεκτρονικά βιβλία σε μορφή HTML.
5. **Πολυμέσα** : χώρος αποθήκευσης και διάθεσης οπτικοακουστικού εκπαιδευτικού υλικού που αφορά το μάθημα.
6. **Γραμμή Μάθησης** : παρέχει τη δυνατότητα οργάνωσης του εκπαιδευτικού υλικού σε δομημένες ενότητες ,προκειμένου οι μαθητές να ακολουθούν μια σειρά από βήματα ως δραστηριότητες μάθησης. (SCORM).
7. **Γλωσσάριο** : χώρος για την προσθήκη και επεξήγηση βασικών όρων του μαθήματος

8. **Ημερολόγιο** : που χρησιμοποιείται για την χρονολογική παρουσίαση των γεγονότων του μαθήματος σαν ένα ηλεκτρονικό βιβλίο ύλης.
9. **Ανακοινώσεις** : που μπορεί ο καθηγητής να αναρτήσει οποιαδήποτε ενημέρωση σχετική με το μάθημα του.
10. **Συζητήσεις** : για την ανταλλαγή απόψεων και ιδεών σε θέματα σχετικά με το μάθημα με ασύγχρονο τρόπο.
11. **Τηλεσυνεργασία** : παρέχει τη δυνατότητα επικοινωνίας του καθηγητή με τους με τους μαθητές σε πραγματικό χρόνο μέσω πίνακα, ήχου και εικόνας.
12. **Wiki** : είναι ένα εργαλείο που δίνει την δυνατότητα να συνεργάζονται καθηγητής και μαθητές για την επεξεργασία ενός κειμένου.
13. **Μηνύματα** : για την ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ καθηγητή-μαθητή
14. **Ασκήσεις Αυτοαξιολόγησης** : ένα εργαλείο δημιουργίας ασκήσεων κλειστού τύπου με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης ή συμπλήρωσης κενών.
15. **Εργασίες** : ένα χρήσιμο εργαλείο που επιτρέπει την ηλεκτρονική διαχείριση, υποβολή και βαθμολόγηση των εργασιών του μαθήματος.
16. **Ερωτηματολόγια** : παρέχει τη δυνατότητα να δημιουργηθούν δημοσκοπήσεις και έρευνες.
17. **Βαθμολόγιο** : Καταγραφή βαθμολογίας των μσθητών.
18. **Παρουσιολόγιο** : Καταγραφή παρουσιών/απουσιών των μαθητών.
19. **Στατιστικά** : Στατιστικά στοιχεία των μαθητών σχετικά με την συμμετοχή τους στο μάθημα.

Από τα παραπάνω επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν στα διαδικτυακά μαθήματα τα εργαλεία που βοηθούν στην οργάνωση του εκπαιδευτικού υλικού , όπως η περιγραφή του μαθήματος, η γραμμή μάθησης, τα έγγραφα και οι σύνδεσμοι. Για την υποστήριξη της διδασκαλίας κάθε ενότητας το εκπαιδευτικό υλικό περιλαμβάνει προσωπικές σημειώσεις και ασκήσεις της διδάσκουσας σε ηλεκτρονική μορφή, εκπαιδευτικά βίντεο ή εικόνες, προσομοιώσεις ή εικονικά εργαστήρια που αντλήθηκαν από εκπαιδευτικές ιστοσελίδες του Διαδικτύου, με σκοπό να συντελέσουν στην καλύτερη δυνατή κατανόηση των φυσικών φαινομένων, να προσελκύσουν το ενδιαφέρον των μαθητών και να ενισχύσουν με στοιχεία διαδραστικότητας την διδασκαλία μέσω τηλεκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα οι ιστοσελίδες αυτές , που προτείνονται από το Υπουργείο Υγείας, είναι οι εξής:

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/> , <https://phet.colorado.edu/el/> και <https://www.seilias.gr/>

Επίσης, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο γραμμή μάθησης έτσι ώστε να οργανωθεί το υλικό με μια συγκεκριμένη σειρά και να διευκολύνει την μελέτη των μαθητών.

3.3.3 Οργάνωση του υλικού για τις τρεις τάξεις του Γυμνασίου

Η Φυσική της Α΄ Γυμνασίου είναι ένας εργαστηριακός οδηγός. Στο σχολικό τους βιβλίο δεν περιλαμβάνεται καθόλου θεωρία και οι μαθητές μέσα από πειράματα εξοικειώνονται με διάφορα φυσικά φαινόμενα. Επιλέχθηκε το φύλλο εργασίας (2) που ανήκει στην ενότητα «Μετρήσεις Χρόνου – Η Ακρίβεια» να διδαχθεί στους μαθητές της συγκεκριμένης τάξης. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον που είναι ορατό στον μαθητή φαίνεται στις εικόνες που ακολουθούν με διαδοχική σειρά.

The screenshot shows the Open e-class interface. On the left is a dark sidebar with the 'open eclass' logo and navigation options: 'Επιλογές Μαθήματος', 'Γραμμή μάθησης', 'Εγγραφα', and 'Σύνδεσμοι'. The main content area is titled 'ΤΗΛΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ_ΦΥΣΙΚΗ Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ' by 'Παναγιώτα Καρβούνη'. It features a 'Περιγραφή' section with a video thumbnail of a child wearing a lightbulb on their head. To the right of the thumbnail is a text description in Greek. Below the video is a star rating system and a '0 Σχόλια' button. At the bottom, there is a 'Ενότητες' section with a green question mark icon and a link to 'ΕΝΟΤΗΤΑ 2- ΜΕΤΡΗΣΗ ΧΡΟΝΟΥ'.

Εικόνα 3: Περιγραφή του μαθήματος της Α΄ Γυμνασίου στην Open e-class

Γραμμές μάθησης	Πρόοδος
<p>Μετρήσεις Χρόνου- Η Ακρίβεια</p> <p>Στην ενότητα θα διδαχθούν: 1. Ο χρόνος και πως τον μετράμε με διαφορετικά είδη ρολογιών 2. Μονάδα μέτρησης του χρόνου στο Διεθνές Σύστημα (S.I)- Εξάσκηση στις μετατροπές των μονάδων μέτρησης του χρόνου 3. Εκκρεμές , Ταλάντωση , Περίοδος : Αποσαφήνιση εννοιών 4. Μέτρηση περιόδου με αναλογικό και ψηφιακό ρολόι με την βοήθεια εκπαιδευτικού βίντεο-Συμπεράσματα για την ακρίβεια τους 5. Μέτρηση περιόδου για δύο εκκρεμή διαφορετικού μήκους νήματος με την βοήθεια εικονικού εργαστηρίου - Συμπεράσματα για την εξάρτηση της περιόδου από το μήκος νήματος</p>	<p>0%</p>
<p>Πρόοδος μαθήματος : 0%</p>	

Εικόνα 4: Περιγραφή της γραμμής μάθησης για την Α΄ Γυμνασίου στην Open e-class

Μετρήσεις Χρόνου- Η Ακρίβεια

📄 Παρουσίαση για την μέτρηση του χρόνου.ppt

🔗 Πείραμα για την ακρίβεια του χρόνου, Ψηφιακό-Αναλογικό Ρολοί

🔗 Εργαστήριο Εκκρεμούς


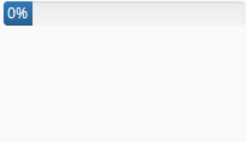
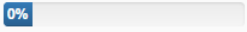
📄 ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ.pdf

Εικόνα 5: Εμφάνιση της γραμμής μάθησης για την Α΄ Γυμνασίου στην Open e-class

Στην Β΄ Γυμνασίου, σύμφωνα με την διδακτέα ύλη, οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με περισσότερα φυσικά φαινόμενα και μεγέθη. Έτσι το εκπαιδευτικό υλικό προσαρμόζεται ανάλογα, ώστε να αξιοποιηθούν περισσότερα εργαλεία των ΤΠΕ και να ενισχύσουν την εκμάθηση της θεωρίας και την επίλυση των ασκήσεων. Στα μαθήματα τηλεεκπαίδευσης της τάξης επιλέχθηκε να διδαχθεί το Κεφάλαιο 3- Δυνάμεις. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον που είναι ορατό στον μαθητή φαίνεται στις εικόνες που ακολουθούν με διαδοχική σειρά.














The screenshot shows the Open e-class interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: 'Επιλογές Μαθήματος', 'Γραμμή μάθησης', 'Έγγραφα', and 'Συνδέσεις'. The main content area is titled 'ΤΗΛΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ_ΦΥΣΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ' by 'Παναγιώτα Καρβούνη'. It contains a video player with a scene of runners on a track. To the right of the video is a text box with the following text: 'Οι μαθητές της Β' Γυμνασίου ανακαλούν τα φυσικά μεγέθη που έμαθαν στην προηγούμενη τάξη... δίνοντας έμφαση στις μετατροπές των μονάδων μέτρησης. Έρχονται σε επαφή με το φαινόμενο της Κίνησης στο 2ο κεφάλαιο και στη συνέχεια συνδέουν την Κίνηση με το αίτιο της, την Δύναμη στο 3ο κεφάλαιο.' Below the video is a 'Περιγραφή' section with a star rating and '0 αξιολογήσεις'. At the bottom, there is a section for 'Ενότητες' with a plus icon, containing the heading 'ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3- ΔΥΝΑΜΕΙΣ' and a list of topics under 'ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ': 'Κίνηση και αλληλεπίδραση: Δύο γενικά χαρακτηριστικά της ύλης', '3.1 Η έννοια «Δύναμη»', '3.2 Δύο σημαντικές δυνάμεις στον κόσμο', '3.3 Σύθεση δυνάμεων', '3.4 Δύναμη και ισορροπία', '3.5 Ισορροπία υλικού σημείου', '3.6 Δύναμη και μεταβολή της ταχύτητας', and '3.7 Δύναμη και αλληλεπίδραση'.

Εικόνα 6: Περιγραφή του μαθήματος της Β΄ Γυμνασίου στην Open e-class

Γραμμές μάθησης	Πρόοδος
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3- ΔΥΝΑΜΕΙΣ  <p>Στο κεφάλαιο αυτό θα διδαχθούν : 1. Η έννοια της δύναμης και τα αποτελέσματα της 2. Ο Νόμος του Hooke 3. Η συνισταμένη των δυνάμεων με ίδια και κάθετη διεύθυνση 4. Βάρος Και Τριβή 5. Μάζα- Μέτρο αδράνειας 6. 1ος, 2ος και 3ος Νόμος του Νεύτωνα</p>	
Πρόοδος μαθήματος : 	

Εικόνα 7: Περιγραφή της γραμμής μάθησης για την Β΄ Γυμνασίου στην Open e-class

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3- ΔΥΝΑΜΕΙΣ

-  **Η έννοια της δύναμης- Animation**
-  ΚΕΦ 3_ΔΥΝΑΜΕΙΣ-ΝΟΜΟΙ ΝΕΥΤΩΝΑ.pdf
-  Μέτρηση δύναμης με δυναμόμετρο
-  Μέτρηση δύναμης με δυναμόμετρο- Φωτόδεντρο
-  Νόμος του Hooke_phet
-  Σχεδιασμός συνισταμένης δύναμης
-  Μάζα και Βάρος στο ηλιακό σύστημα
-  Τριβή σε διαφορετικές επιφάνειες
-  Δυνάμεις και κίνηση
-  ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΑΖΑ_ΒΑΡΟΣ_ 1ος N.N.pdf
-  ΑΣΚΗΣΕΙΣ 1ος N.N.pdf
-  Δράση- Αντίδραση
-  ΑΣΚΗΣΕΙΣ 2ος_3ος N.N.pdf

Εικόνα 8: Εμφάνιση της γραμμής μάθησης για την Β΄ Γυμνασίου στην Open e-class

Οι μαθητές της Γ΄ Γυμνασίου καλούνται να μάθουν αρκετή θεωρία και να επιλύσουν από τις απλές ασκήσεις μέχρι τις πιο σύνθετες. Κατά την διάρκεια της τηλεκπαίδευσης διδάχθηκε το Κεφάλαιο 2 « Ηλεκτρικό ρεύμα» στο οποίο χρησιμοποιούνται οι ΤΠΕ προκειμένου να αντιληφθούν οι μαθητές την κίνηση των ηλεκτρονίων σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα και στην δημιουργία ενός ηλεκτρικού κυκλώματος. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον που είναι ορατό στον μαθητή φαίνεται στις εικόνες που ακολουθούν με διαδοχική σειρά.

open eclass

Επιλογές Μαθήματος


Γραμμή μάθησης

Εγγραφή

Σύνδεσμοι

ΤΗΛΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ_ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
Παναγιώτα Καρβούνη

Περιγραφή



Οι μαθητές της Γ' Γυμνασίου έρχονται σε επαφή με τα φαινόμενα του Ηλεκτρισμού στην καθημερινότητά τους. Στο κεφάλαιο 2 μαθαίνουν για το ηλεκτρικό ρεύμα και την δημιουργία ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Για τα στοιχεία ενός κυκλώματος διδάσκονται τα τρία χαρακτηριστικά φυσικά μεγέθη ένταση ηλεκτρικού ρεύματος, τάση πηγής και καταναλωτή, αντίσταση αντιστάτη καθώς και το τρόπο που μπορούν να τα μετρήσουν. Επίσης, εφαρμόζουν τον Νόμο του Ωμ σε ηλεκτρικά κυκλώματα χρησιμοποιώντας δύο τρόπους σύνδεσης σε σειρά και παράλληλα.

0 αξιολογήσεις | 0 Σχόλια

Ενότητες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ

2.1 Το ηλεκτρικό ρεύμα

2.2 Ηλεκτρικά κύκλωμα

2.3 Ηλεκτρικά δίπολα (Εκτός: «οι εικόνες 2.30, 2.31 με το αντίστοιχο κείμενο», «Νόμος του Ωμ και μικρόσκοπος», «Μικροσκοπική ερμηνεία της αντίστασης ενός μεταλλικού αγωγού»)

2.5 Εφαρμογές αρχών διατήρησης στη μελέτη απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων

Εικόνα 9: Περιγραφή του μαθήματος της Γ' Γυμνασίου στην Open e-class

Γραμμές μάθησης	Πρόοδος
<p>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ</p> <p>Στο κεφάλαιο αυτό θα διδαχθούν : 1. Τι είναι το ηλεκτρικό ρεύμα, ποια η συμβατική και η πραγματική φορά του; 2. Ποιο φυσικό μέγεθος ονομάζεται ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος; 3. Ποιο φυσικό μέγεθος ονομάζεται αντίσταση; Πως την υπολογίζουμε; 4. Ο νόμος του Ohm σε ποια περίπτωση ισχύει; 5. Ποιο φυσικό μέγεθος ονομάζεται τάση; Τι συμβαίνει με την τάση ενός καταναλωτή και μίας πηγής; 6. Πως χρησιμοποιούμε το αμπερόμετρο και το βολτόμετρο σε ένα κύκλωμα; 7. Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος με τους αντιστάτες σε σύνδεση σε σειρά και παράλληλη- Υπολογισμός έντασης, τάσης, αντίστασης των ηλεκτρικών στοιχείων</p>	<p>0%</p>
Πρόοδος μαθήματος :	
	0%

Εικόνα 10: Περιγραφή της γραμμής μάθησης για την Γ' Γυμνασίου στην Open e-class

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

ΕΝΤΑΣΗ ΚΑΙ ΦΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.1_ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ.pdf

Μέτρηση της αντίστασης ενός αντιστάτη

Νόμος του Ωμ

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.2_ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ.pdf

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3_ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΔΙΠΟΛΑ.pdf

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

ΑΝΤΙΣΤΑΤΕΣ ΣΕ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

ΑΝΤΙΣΤΑΤΕΣ ΣΕ ΣΕΙΡΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.5_ ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΤΩΝ.pdf

Εικόνα 11: Εμφάνιση της γραμμής μάθησης για την Γ' Γυμνασίου στην Open e-class

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1 Περιγραφή στατιστικών ελέγχων

Για την περιγραφική ανάλυση των ποσοτικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκαν η μέση τιμή (μ.τ.) και η τυπική απόκλιση (τ.α.), η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή, ενώ για τις ποιοτικές μεταβλητές η απόλυτη τιμή (N) και η σχετική συχνότητα (ποσοστό-%).

Στην αρχή, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση παραγόντων (factor analysis) για να ομαδοποιηθούν σε γενικές κατηγορίες-παράγοντες οι επιμέρους ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Είναι μία μέθοδος η οποία χρησιμοποιείται συχνά για τη μείωση του μεγέθους ενός ερωτηματολογίου και οι κατηγορίες-παράγοντες που δημιουργούνται περιέχουν ερωτήσεις οι οποίες συσχετίζονται υψηλά μεταξύ τους. (Field, A. P. 2013, Chapter 17. p: 718-834)

Μετά τη δημιουργία των παραγόντων, χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής εσωτερικής συνέπειας Cronbach's α για να διερευνηθεί η συνοχή των ερωτήσεων μέσα σε κάθε παράγοντα, δηλαδή ο βαθμός στον οποίο οι ερωτήσεις που βρίσκονται μέσα στον ίδιο παράγοντα παρουσιάζουν υψηλή συνοχή ή συσχέτιση, τόσο μεταξύ τους όσο και με τον παράγοντα αυτόν. Τιμή του συντελεστή > 0.7 δείχνει ένα ικανοποιητικό επίπεδο συνοχής. Για κάθε έναν παράγοντα υπολογίστηκε ένα συνολικό σκορ ως μέσος όρος των απαντήσεων των επιμέρους ερωτήσεων. (Field, A. P. 2013, Chapter 17. p: 835-846)

Για τη σύγκριση του μέσου σκορ των παραγόντων μεταξύ των δύο κατηγοριών του φύλου (αγόρι, κορίτσι) χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία t, η οποία χρησιμοποιείται για τη σύγκριση μέσων τιμών μιας ποσοτικής μεταβλητής μεταξύ δύο ανεξάρτητων δειγμάτων (Field, A. P. 2013, Chapter 9. p: 463-469). Για τη σύγκριση του μέσου σκορ των παραγόντων μεταξύ των τριών κατηγοριών της τάξης Γυμνασίου (Α' τάξη, Β' τάξη, Γ' τάξη) χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης (One Way ANOVA), η οποία χρησιμοποιείται για τη σύγκριση μέσων τιμών μιας ποσοτικής μεταβλητής μεταξύ τριών ανεξάρτητων δειγμάτων (Field, A. P. 2013, Chapter 11. p: 527-578).

Για κάθε παράγοντα ξεχωριστά υπολογίστηκε η p-τιμή που συγκρίνει την μέση τιμή ανάμεσα στις κατηγορίες του φύλου και της τάξης φοίτησης. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα «IBM SPSS Statistics 27» και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο 5%. Συνεπώς για p-τιμή μικρότερη του 5% ,το αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό.

4.2 Ανάλυση και αξιοπιστία των παραγόντων

Το ερωτηματολόγιο (Παράρτημα 1) περιέχει συνολικά δεκαεπτά (17) ερωτήσεις. Οι δύο (2) πρώτες αφορούν τα δημογραφικά στοιχεία φύλο και τάξη φοίτησης και οι υπόλοιπες δεκαπέντε (15) ερωτήσεις αφορούν τους παράγοντες μετάδοσης της γνώσης με απαντήσεις από 1 έως 5 σε διατεταγμένη κλίμακα. Η απάντηση 1 αντιστοιχεί στην επιλογή «Καθόλου», η απάντηση 2 αντιστοιχεί στην επιλογή «Λίγο», η απάντηση 3 αντιστοιχεί στην επιλογή «Αρκετά», η απάντηση 4 αντιστοιχεί στην επιλογή «Πολύ» και τέλος η απάντηση 5 αντιστοιχεί στην επιλογή «Πάρα πολύ». Με την ανάλυση παραγόντων δημιουργήθηκαν πέντε κατηγορίες-παράγοντες:

Παράγοντας 1: Η τηλεκπαίδευση ως προς τις τεχνικές γνώσεις του μαθητή στα εργαλεία τηλεκπαίδευσης

- Έχω καλή σύνδεση στο διαδίκτυο.
- Είμαι εξοικειωμένος/η με την πλοήγηση μου στο διαδίκτυο.
- Μπορώ να διαχειρίζομαι αρχεία κειμένου (Word , Pdf).
- Μπορώ να διαχειρίζομαι μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email).

Παράγοντας 2: Η τηλεκπαίδευση ως προς την ποιότητα των πληροφοριών

- Μου αρέσουν τα πολυμέσα (βίντεο, εικόνες) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα.
- Μου αρέσουν οι προσομοιώσεις (εικονικά εργαστήρια) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα.

Παράγοντας 3: Η τηλεκπαίδευση ως προς την αυτονομία του μαθητή

- Οι σημειώσεις της Φυσικής σε ηλεκτρονική μορφή με βοηθούν στην μελέτη του μαθήματος.
- Η τηλεκπαίδευση με βοηθάει να οργανώνω καλύτερα τον χρόνο μελέτης του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη.
- Η τηλεκπαίδευση βελτιώνει τη δυνατότητα μου να αποκτώ και να κατανοώ την ύλη πιο εύκολα σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη.
- Η τηλεκπαίδευση με βοηθάει να είμαι πιο συγκεντρωμένος/η κατά τη διάρκεια του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη.
- Η τηλεκπαίδευση βελτιώνει την ικανότητά μου στη λύση προβλημάτων.

Παράγοντας 4: Η τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τον/την καθηγητή/ρια

- Ο/η καθηγητής/ρια είναι εξοικειωμένος/η με την διαχείριση των προγραμμάτων στα μαθήματα τηλεκπαίδευσης.
- Ο/η καθηγητής/ρια επικοινωνεί μαζί μου όταν ζητήσω την βοήθεια του/της.

Παράγοντας 5: Η τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές

- Μπορώ να επικοινωνώ και να συνεργάζομαι εύκολα και γρήγορα με τους συμμαθητές μου για την λύση προβλημάτων.
- Θα ήθελα να υπάρχουν ομαδικές εργασίες στα μαθήματα τηλεκπαίδευσης.

Για κάθε έναν από τους πέντε παράγοντες, καθώς και για το σύνολο του ερωτηματολογίου υπολογίστηκε ο συντελεστής εσωτερικής συνοχής Cronbach's α . Σε τρεις παράγοντες, οι τιμές του συντελεστή είναι πάνω από 0.7, στον παράγοντα «Η τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τον/την καθηγητή/ρια» η τιμή είναι 0.64, ενώ στον παράγοντα «Η τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές» είναι 0.52 (Πίνακας 1). Ο συντελεστής εσωτερικής συνοχής Cronbach's α για το σύνολο του ερωτηματολογίου είναι 0.77, ο οποίος είναι αρκετά ικανοποιητικός.

Πίνακας 1: Συντελεστής αξιοπιστίας των επιμέρους κατηγοριών του ερωτηματολογίου για τις απόψεις των μαθητών

Παράγοντας (πρέπει να φαίνεται και ο αριθμός του παράγοντα)	Αριθμός ερωτήσεων	Cronbach's alpha
1. Η τηλεκπαίδευση ως προς τις τεχνικές γνώσεις του μαθητή στα εργαλεία τηλεκπαίδευσης	4	0.70
2. Η τηλεκπαίδευση ως προς την ποιότητα των πληροφοριών	2	0.87
3. Η τηλεκπαίδευση ως προς την αυτονομία του μαθητή	5	0.88
4. Η τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τον/την καθηγητή/ρια	2	0.52
5. Η τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές	2	0.64
Σύνολο ερωτήσεων	15	0.77

4.3 Παρουσίαση των αποτελεσμάτων ανά παράγοντα

Παράγοντας 1: Η τηλεκπαίδευση ως προς τις τεχνικές γνώσεις του μαθητή στα εργαλεία τηλεκπαίδευσης.

Στους Πίνακες 2 και 3 φαίνονται τα ποσοστά των απαντήσεων και τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των τεσσάρων ερωτήσεων που αφορούν τις απόψεις των μαθητών σχετικά με την τηλεκπαίδευση ως προς τις τεχνικές γνώσεις του μαθητή στα εργαλεία τηλεκπαίδευσης.

Τα μεγαλύτερα ποσοστά παρατηρούνται στις απαντήσεις «αρκετά», «πολύ» και «πάρα πολύ». Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση «Έχω καλή σύνδεση στο διαδίκτυο», το 48.1% απάντησε «πολύ» και ένα 23.1% «πάρα πολύ», ποσοστά που υποδηλώνουν πώς δεν υπήρχαν ιδιαίτερα προβλήματα με τη σύνδεση στο διαδίκτυο (**Γράφημα 3**). Στην ερώτηση «Είμαι εξοικειωμένος/η με την πλοήγηση μου στο διαδίκτυο», το 51.9% απάντησε «πολύ» και ένα 28.8% «πάρα πολύ», ποσοστά που υποδηλώνουν πώς οι μαθητές ήταν πολύ εξοικειωμένοι με το διαδίκτυο (**Γράφημα 4**). Στην ερώτηση «Μπορώ να διαχειρίζομαι αρχεία κειμένου (Word, Pdf)» το 30.8% απάντησε «αρκετά», το 34.6% «πολύ» και το 30.8% «πάρα πολύ», ποσοστά που υποδεικνύουν ότι οι μαθητές ήταν αρκετά ικανοί να διαχειρίζονται διάφορα αρχεία κειμένου (**Γράφημα 5**). Τέλος, στην ερώτηση «Μπορώ να διαχειρίζομαι μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email)» το 50% απάντησε «πολύ», ένα 23.1% «αρκετά» και ένα 23.1% «πάρα πολύ», ποσοστά που υποδεικνύουν ότι οι μαθητές ήταν αρκετά ικανοί να διαχειρίζονται μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (**Γράφημα 6**).

Οι μέσες τιμές στις αντίστοιχες ερωτήσεις κυμαίνονται από 3.8 έως 4.1, τιμές πάνω από τη μέση της κλίμακας και μεταξύ των απαντήσεων «αρκετά» έως «πολύ». Αυτό υποδηλώνει πως οι μαθητές είναι σε αρκετά υψηλό βαθμό εξοικειωμένοι με τη χρήση του διαδικτύου και των διάφορων προγραμμάτων του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

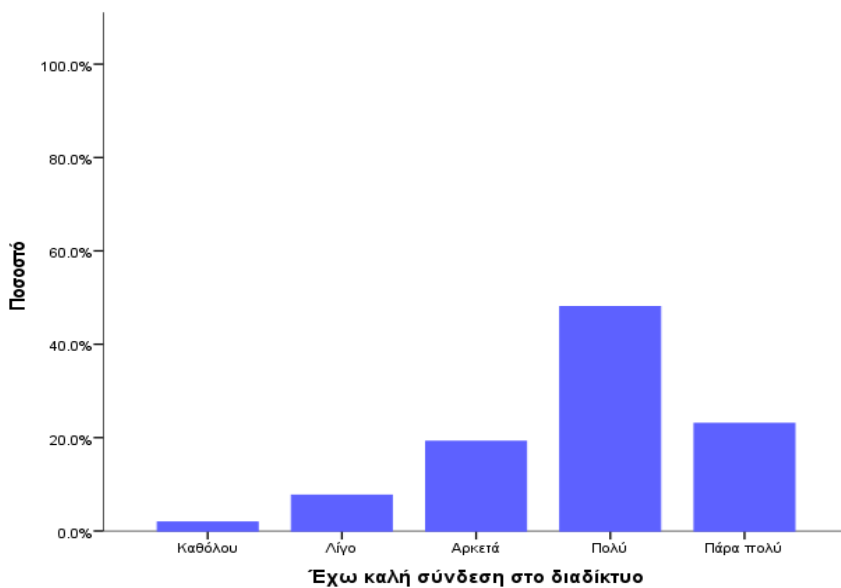
Πίνακας 2: Απόλυτες συχνότητες (ποσοστά %) των απαντήσεων στις ερωτήσεις για την τηλεκπαίδευση ως προς τις τεχνικές γνώσεις του μαθητή στα εργαλεία τηλεκπαίδευσης

Ερώτηση	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Έχω καλή σύνδεση στο διαδίκτυο;	1 (1.9)	4 (7.7)	10 (19.2)	25 (48.1)	12 (23.1)
Είμαι εξοικειωμένος/η με την πλοήγηση μου στο διαδίκτυο;	0 (0.0)	0 (0.0)	10 (19.2)	27 (51.9)	15 (28.8)
Μπορώ να διαχειρίζομαι αρχεία κειμένου (Word, Pdf) ;	0 (0.0)	2 (3.8)	16 (30.8)	18 (34.6)	16 (30.8)
Μπορώ να διαχειρίζομαι μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου; (email)	0 (0.0)	2 (3.8)	12 (23.1)	26 (50.0)	12 (23.1)

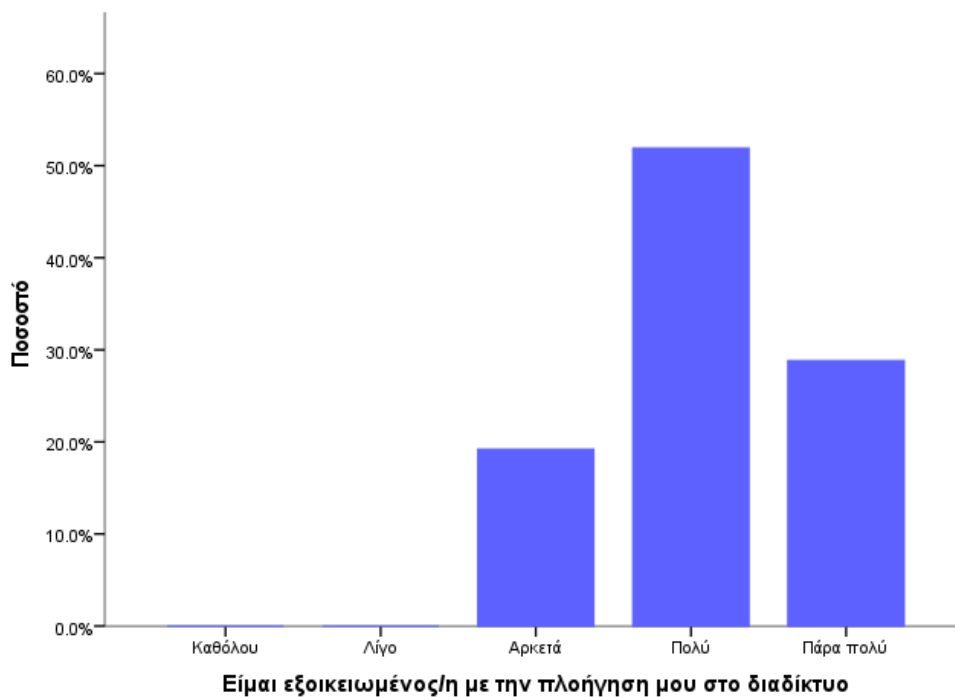
Πίνακας 3: Περιγραφικά χαρακτηριστικά των επιμέρους ερωτήσεων για την τηλεκπαίδευση ως προς τις τεχνικές γνώσεις του μαθητή στα εργαλεία τηλεκπαίδευσης

Ερώτηση	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
Έχω καλή σύνδεση στο διαδίκτυο;	3.8	0.9	1	5
Είμαι εξοικειωμένος/η με την πλοήγηση	4.1	0.7	3	5

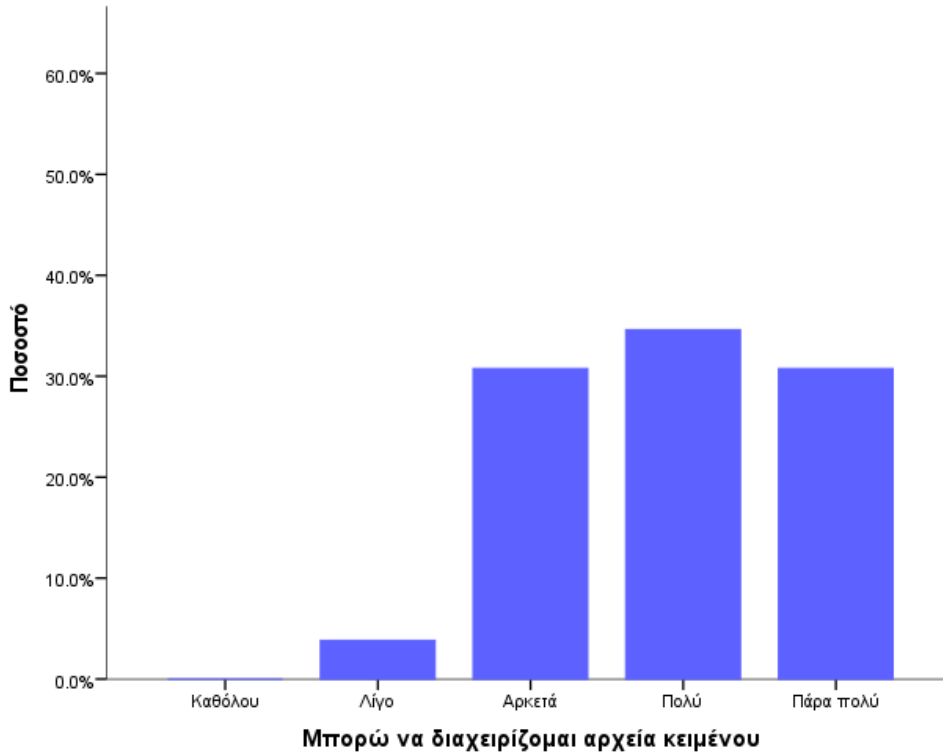
μου στο διαδίκτυο;				
Μπορώ να διαχειρίζομαι αρχεία κειμένου (Word, Pdf);	3.9	0.9	2	5
Μπορώ να διαχειρίζομαι μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email);	3.9	0.8	2	5



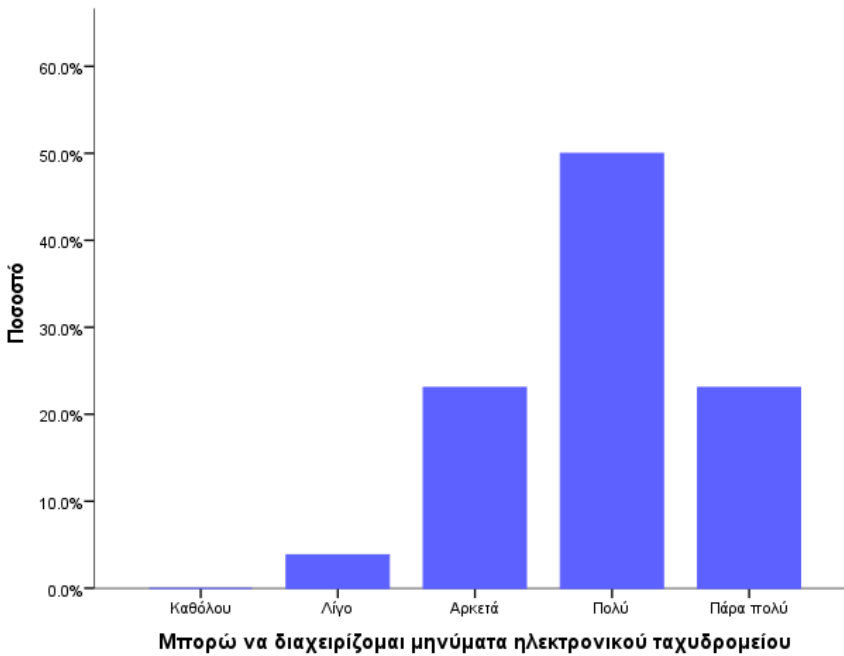
Γράφημα 3: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Έχω καλή σύνδεση στο διαδίκτυο»



Γράφημα 4: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Είμαι εξοικειωμένος/η με την πλοήγηση μου στο διαδίκτυο»



Γράφημα 5: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Μπορώ να διαχειρίζομαι αρχεία κειμένου»



Γράφημα 6: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Μπορώ να διαχειρίζομαι μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου»

Για τη σύγκριση των απόψεων των μαθητών με το φύλο και την τάξη γυμνασίου στην οποία φοιτούσαν οι μαθητές, για τον παράγοντα «η τηλεκαίτευση ως προς τις τεχνικές γνώσεις του

μαθητή στα εργαλεία τηλεκπαίδευσης», ο οποίος αποτελείται από τέσσερις ερωτήσεις, υπολογίστηκε ο μέσος όρος των απαντήσεων των τεσσάρων ερωτήσεων, δημιουργώντας ένα συνολικό σκορ. Η απόφαση αυτή υποστηρίζεται και από τον συντελεστή εσωτερικής συνοχής Cronbach's α για αυτόν τον παράγοντα, ο οποίος είναι 0.70.

Στον Πίνακα 4 φαίνονται οι μέσες τιμές του συνολικού σκορ με βάση το φύλο και την τάξη γυμνασίου στην οποία φοιτούσαν οι μαθητές. Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με το φύλο των μαθητών (δοκιμασία t , p -τιμή = 0.84 > 0.05), ούτε και με την τάξη φοίτησης τους (ανάλυση διακύμανσης, p -τιμή = 0.59 > 0.05).

Πίνακας 4: Συνολικό σκορ για τον παράγοντα «τηλεκπαίδευση ως προς τις τεχνικές γνώσεις του μαθητή στα εργαλεία τηλεκπαίδευσης» σε σχέση με το φύλο και την τάξη φοίτησης.

	Συνολικό σκορ	
	Μ.τ. (τ.α.)	p -τιμή
Φύλο		
Αγόρι	4.0 (0.6)	0.84
Κορίτσι	3.9 (0.6)	
Τάξη φοίτησης		
A'	3.8 (0.6)	0.59
B'	4.1 (0.6)	
Γ'	3.9 (0.6)	
Μ.τ.: μέση τιμή, τ.α.: τυπική απόκλιση		

Παράγοντας 2: Η τηλεκπαίδευση ως προς την ποιότητα των πληροφοριών.

Στους Πίνακες 5 και 6 φαίνονται τα ποσοστά των απαντήσεων και τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των δύο ερωτήσεων που αφορούν τις απόψεις των μαθητών σχετικά με την τηλεκπαίδευση ως προς την ποιότητα των πληροφοριών.

Τα μεγαλύτερα ποσοστά παρατηρούνται στις απαντήσεις «πολύ» και «πάρα πολύ». Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση «Μου αρέσουν τα πολυμέσα (βίντεο, εικόνες) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα», το 38.5% απάντησε «πολύ» και το 48.1% «πάρα πολύ», ποσοστά που υποδεικνύουν ότι στους μαθητές αρέσει να χρησιμοποιούνται βίντεο και εικόνες στα μαθήματα (**Γράφημα 7**). Ομοίως, στην ερώτηση «Μου αρέσουν οι προσομοιώσεις (εικονικά εργαστήρια) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα», το 36.5% απάντησε «πολύ» και το 46.2% «πάρα πολύ», ποσοστά που υποδεικνύουν ότι στους μαθητές αρέσουν τα εικονικά εργαστήρια που χρησιμοποιούνται στο μάθημα (**Γράφημα 8**).

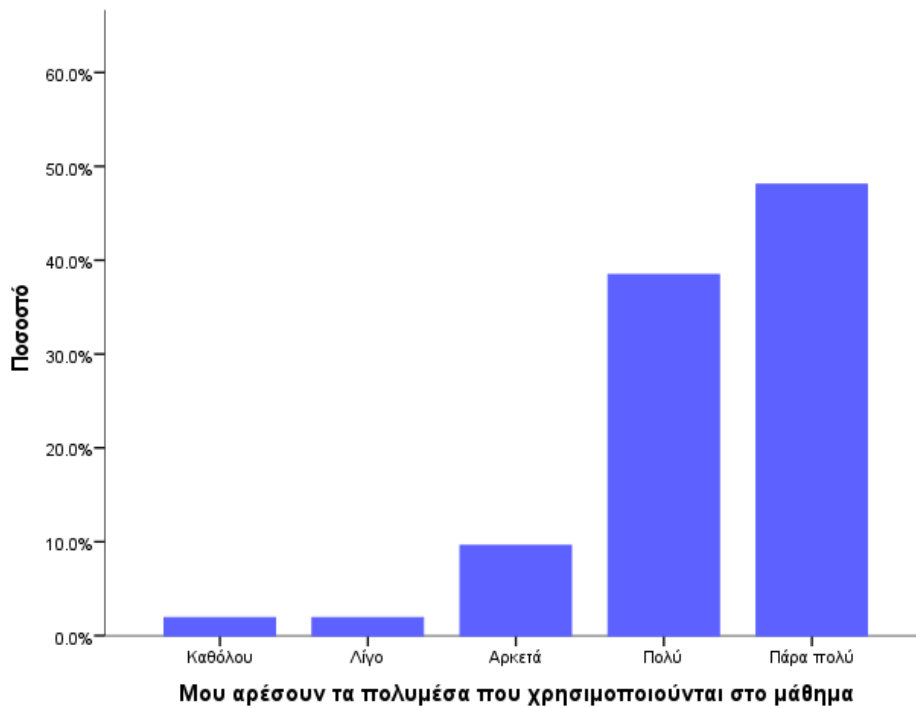
Οι μέσες τιμές στις αντίστοιχες ερωτήσεις είναι 4.3 και 4.2. Αυτό υποδηλώνει πως οι μαθητές ήταν σε αρκετά υψηλό βαθμό ευχαριστημένοι με τα πολυμέσα και της προσομοιώσεις που χρησιμοποιούνταν στο μάθημα.

Πίνακας 5: Απόλυτες συχνότητες (ποσοστά %) των απαντήσεων στις ερωτήσεις για την τηλεκπαίδευση ως προς την ποιότητα των πληροφοριών.

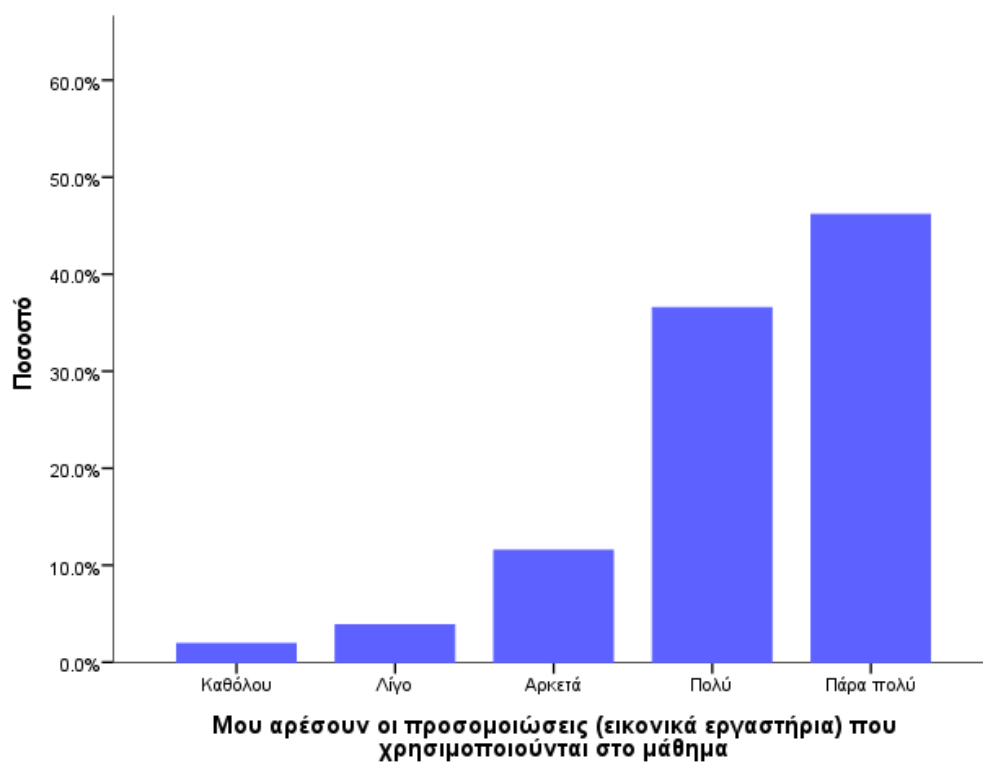
Ερώτηση	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Μου αρέσουν τα πολυμέσα (βίντεο, εικόνες) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα	1 (1.9)	1 (1.9)	5 (9.6)	20 (38.5)	25 (48.1)
Μου αρέσουν οι προσομοιώσεις (εικονικά εργαστήρια) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα	1 (1.9)	2 (3.8)	6 (11.5)	19 (36.5)	24 (46.2)

Πίνακας 6: Περιγραφικά χαρακτηριστικά των ερωτήσεων για την τηλεκπαίδευση ως προς την ποιότητα των πληροφοριών.

Ερώτηση	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
Μου αρέσουν τα πολυμέσα (βίντεο, εικόνες) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα	4.3	0.9	1	5
Μου αρέσουν οι προσομοιώσεις (εικονικά εργαστήρια) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα	4.2	0.9	1	5



Γράφημα 7: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Μου αρέσουν τα πολυμέσα που χρησιμοποιούνται στο μάθημα»



Γράφημα 8: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Μου αρέσουν οι προσομοιώσεις που χρησιμοποιούνται στο μάθημα»

Για τη σύγκριση των απόψεων των μαθητών με το φύλο και την τάξη γυμνασίου στην οποία φοιτούσαν οι μαθητές, για τον παράγοντα «η τηλεκπαίδευση ως προς την ποιότητα των πληροφοριών», ο οποίος αποτελείται από δύο ερωτήσεις, υπολογίστηκε ο μέσος όρος των απαντήσεων των δύο ερωτήσεων, δημιουργώντας ένα συνολικό σκορ. Η απόφαση αυτή υποστηρίζεται και από τον συντελεστή εσωτερικής συνοχής Cronbach's α για αυτόν τον παράγοντα, ο οποίος είναι 0.87.

Στον Πίνακα 7 φαίνονται οι μέσες τιμές του συνολικού σκορ με βάση το φύλο και την τάξη γυμνασίου στην οποία φοιτούσαν οι μαθητές. Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με το φύλο των μαθητών (δοκιμασία t , p -τιμή = 0.17 > 0.05), ούτε και με την τάξη φοίτησής τους (ανάλυση διακύμανσης, p -τιμή = 0.55 > 0.05).

Πίνακας 7: Συνολικό σκορ για τον παράγοντα «τηλεκπαίδευση ως προς την ποιότητα των πληροφοριών» σε σχέση με το φύλο και την τάξη φοίτησης.

	Συνολικό σκορ	
	Μ.τ. (τ.α.)	p -τιμή
Φύλο		
Αγόρι	4.1 (0.9)	0.17
Κορίτσι	4.4 (0.7)	
Τάξη φοίτησης		
A'	4.5 (0.5)	0.55
B'	4.3 (0.7)	
Γ'	4.1 (1.1)	
Μ.τ.: μέση τιμή, τ.α.: τυπική απόκλιση		

Παράγοντας 3: Η τηλεκπαίδευση ως προς την αυτονομία του μαθητή.

Στους Πίνακες 8 και 9 φαίνονται τα ποσοστά των απαντήσεων και τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των πέντε ερωτήσεων που αφορούν τις απόψεις των μαθητών σχετικά με την τηλεκπαίδευση ως προς την αυτονομία του μαθητή.

Τα μεγαλύτερα ποσοστά παρατηρούνται στις απαντήσεις «καθόλου», «λίγο» και «αρκετά». Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση «Οι σημειώσεις της Φυσικής σε ηλεκτρονική μορφή με βοηθούν στην μελέτη του μαθήματος», το 30.8% απάντησε «αρκετά» και ένα 23.1% «πολύ» και ένα 19.2% πάρα πολύ, ποσοστά που υποδεικνύουν ότι οι ηλεκτρονικές σημειώσεις οι οποίες μοιράστηκαν στους μαθητές ήταν αρκετά βοηθητικές για το διάβασμά τους (**Γράφημα 9**). Στην ερώτηση «Η τηλεκπαίδευση με βοηθάει να οργανώνω καλύτερα τον χρόνο μελέτης του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη», ένα 28.8% απάντησε «καθόλου», το 21,2% απάντησε «λίγο» ποσοστά

που υποδεικνύουν ότι η τηλεκπαίδευση δε βοήθησε ιδιαίτερα στην καλύτερη οργάνωση του διαβάσματος (**Γράφημα 10**). Στην ερώτηση «Η τηλεκπαίδευση βελτιώνει τη δυνατότητα μου να αποκτώ και να κατανοώ την ύλη πιο εύκολα σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη», ένα 28.8% απάντησε «καθόλου» και ένα 28.8% «λίγο», ποσοστά που υποδεικνύουν ότι η εκπαίδευση στην τάξη βοηθάει καλύτερα στην κατανόηση του μαθήματος σε σχέση με την τηλεκπαίδευση (**Γράφημα 11**). Στην ερώτηση «Η τηλεκπαίδευση με βοηθάει να είμαι πιο συγκεντρωμένος/η κατά τη διάρκεια του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη», ένα 32.7% απάντησε «καθόλου» και ένα 32.7% «λίγο», ποσοστά που υποδεικνύουν πώς η τηλεκπαίδευση δεν μπορεί να κρατήσει αρκετά συγκεντρωμένους τους μαθητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος (**Γράφημα 12**). Τέλος, στην ερώτηση «Η τηλεκπαίδευση βελτιώνει την ικανότητά μου στη λύση προβλημάτων», το 28.8% απάντησε «λίγο» και το 38.5% «αρκετά», ποσοστά που υποδεικνύουν ότι η τηλεκπαίδευση βελτιώνει σε μέτριο έως χαμηλό βαθμό την ικανότητά των μαθητών να λύνουν προβλήματα (**Γράφημα 13**).

Στον πίνακα 9 φαίνονται οι μέσες τιμές στις αντίστοιχες ερωτήσεις είναι από 2.2 έως 3.3, τιμές κάτω από τη μέση της κλίμακας και μεταξύ των απαντήσεων «λίγο» και «αρκετά». Αυτό υποδηλώνει πως η τηλεκπαίδευση ήταν σε μέτριο έως χαμηλό βαθμό βοηθητική ως προς την οργάνωση της μελέτης, τη συγκέντρωση και την κατανόηση του μαθήματος.

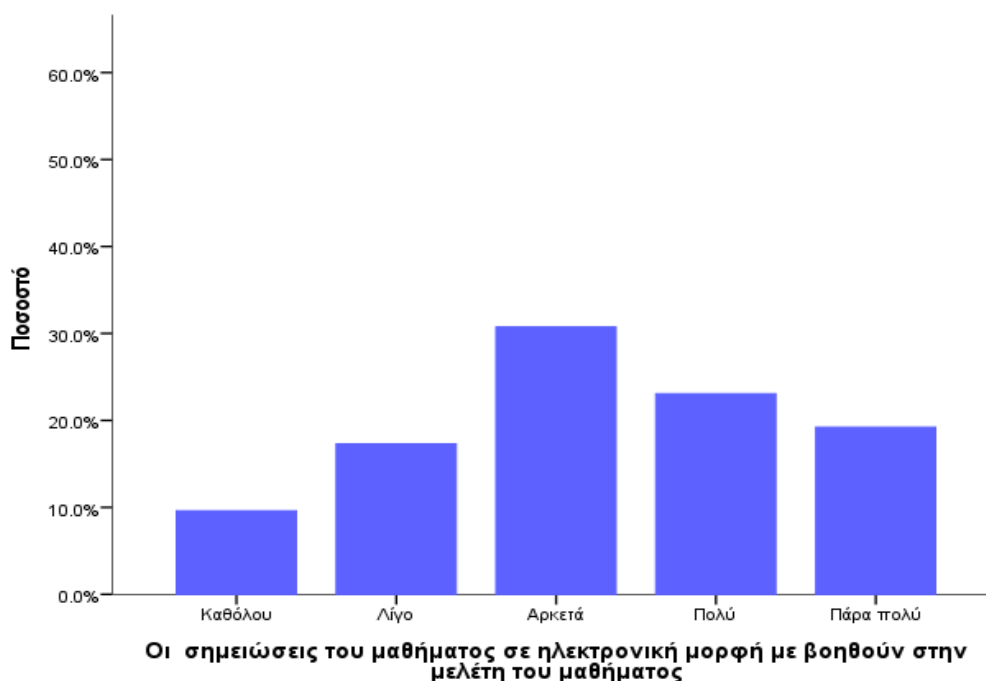
Πίνακας 8: Απόλυτες συχνότητες (ποσοστά %) των απαντήσεων στις ερωτήσεις για την τηλεκπαίδευση ως προς την αυτονομία του μαθητή

Ερώτηση	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Οι σημειώσεις της Φυσικής σε ηλεκτρονική μορφή με βοηθούν στην μελέτη του μαθήματος	5 (9.6)	9 (17.3)	16 (30.8)	12 (23.1)	10 (19.2)
Η τηλεκπαίδευση με βοηθάει να οργανώνω καλύτερα τον χρόνο μελέτης του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη	15 (28.8)	11 (21.2)	19 (36.5)	5 (9.6)	2 (3.8)
Η τηλεκπαίδευση βελτιώνει τη δυνατότητα μου να αποκτώ και να κατανοώ την ύλη πιο εύκολα σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη	15 (28.8)	15 (28.8)	12 (23.1)	9 (17.3)	1 (1.9)
Η τηλεκπαίδευση με βοηθάει να είμαι πιο συγκεντρωμένος/η κατά τη διάρκεια του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη	17 (32.7)	17 (32.7)	12 (23.1)	5 (9.6)	1 (1.9)

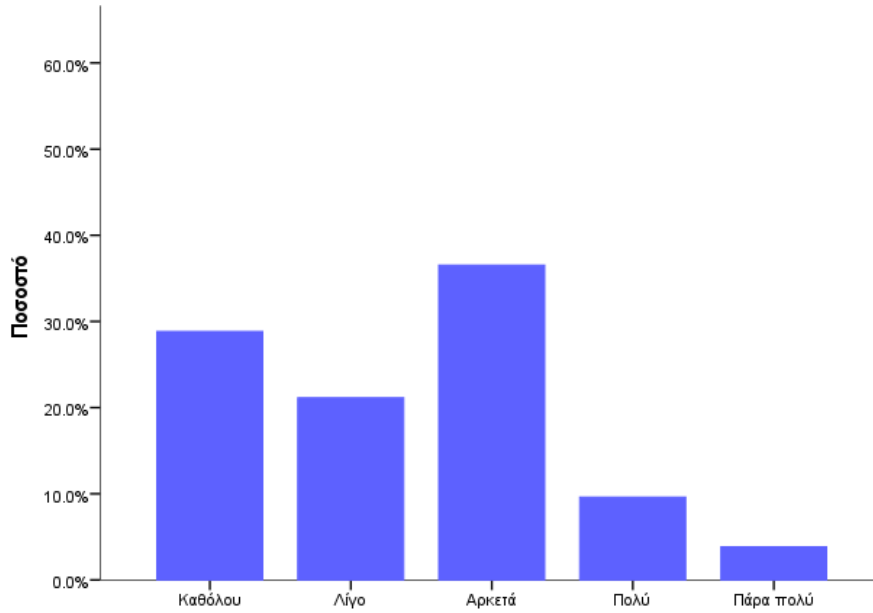
Η τηλεκπαίδευση βελτιώνει την ικανότητά μου στη λύση προβλημάτων	12 (23.1)	15 (28.8)	20 (38.5)	5 (9.6)	0 (0.0)
--	-----------	-----------	-----------	---------	---------

Πίνακας 9: Περιγραφικά χαρακτηριστικά των ερωτήσεων για την τηλεκπαίδευση ως προς την αυτονομία του μαθητή

Ερώτηση	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
Οι σημειώσεις της Φυσικής σε ηλεκτρονική μορφή με βοηθούν στην μελέτη του μαθήματος	3.3	1.2	1	5
Η τηλεκπαίδευση με βοηθάει να οργανώνω καλύτερα τον χρόνο μελέτης του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη	2.4	1.1	1	5
Η τηλεκπαίδευση βελτιώνει τη δυνατότητα μου να αποκτώ και να κατανοώ την ύλη πιο εύκολα σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη	2.4	1.1	1	5
Η τηλεκπαίδευση με βοηθάει να είμαι πιο συγκεντρωμένος/η κατά τη διάρκεια του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη	2.2	1.1	1	5
Η τηλεκπαίδευση βελτιώνει την ικανότητά μου στη λύση προβλημάτων	2.4	0.9	1	4

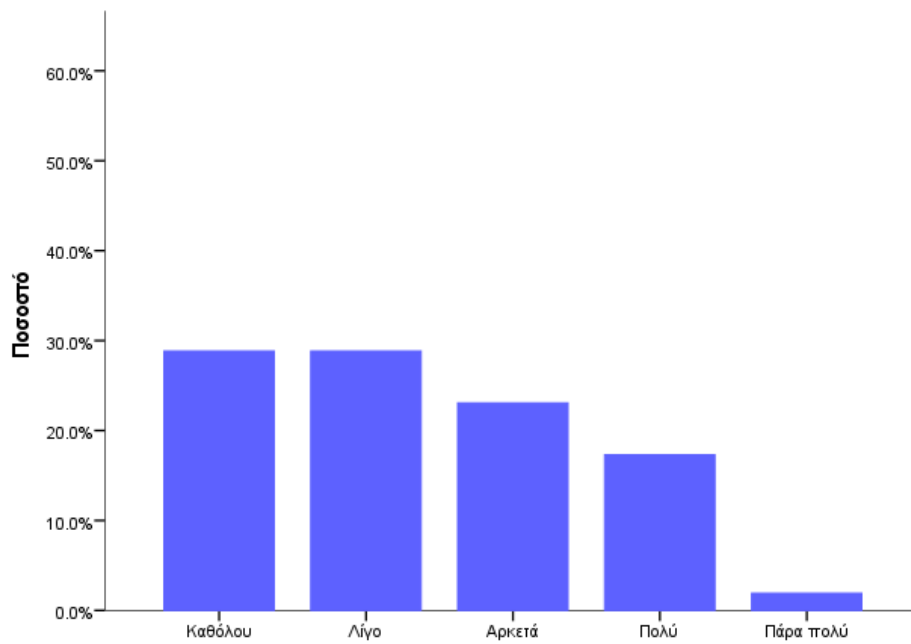


Γράφημα 9: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Οι σημειώσεις της Φυσικής σε ηλεκτρονική μορφή με βοηθούν στην μελέτη του μαθήματος»



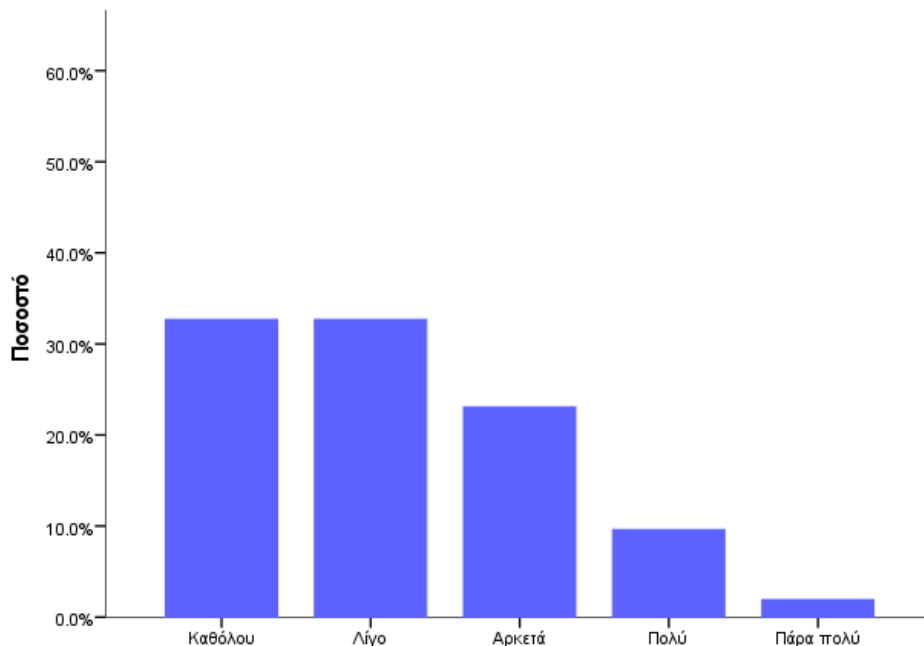
Η τηλεκατάρτιση με βοηθάει να οργανώσω καλύτερα τον χρόνο μελέτης του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη

Γράφημα 10: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Η τηλεκατάρτιση με βοηθάει να οργανώσω καλύτερα τον χρόνο μελέτης του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη»



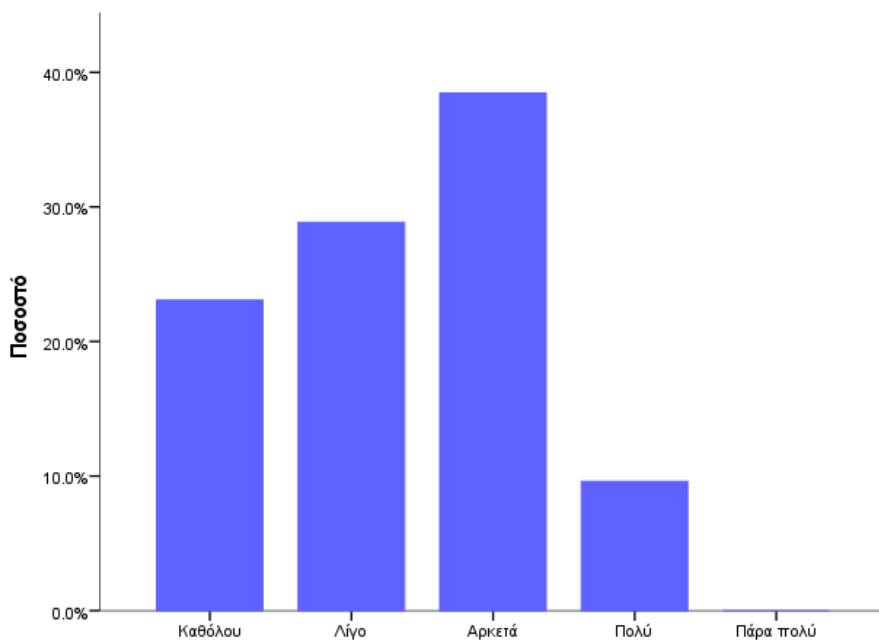
Η τηλεκατάρτιση βελτιώνει τη δυνατότητα μου να αποκτώ και να κατανοώ την ύλη πιο εύκολα σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη

Γράφημα 11: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Η τηλεκατάρτιση βελτιώνει τη δυνατότητα μου να αποκτώ και να κατανοώ την ύλη πιο εύκολα σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη»



Η τηλεκατάρτιση με βοηθάει να είμαι πιο συγκεντρωμένος/η κατά τη διάρκεια του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη

Γράφημα 12: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Η τηλεκατάρτιση με βοηθάει να είμαι πιο συγκεντρωμένος/η κατά τη διάρκεια του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη»



Η τηλεκατάρτιση βελτιώνει την ικανότητά μου στη λύση προβλημάτων

Γράφημα 13: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Η τηλεκατάρτιση βελτιώνει την ικανότητά μου στη λύση προβλημάτων»

Για τη σύγκριση των απόψεων των μαθητών με το φύλο και την τάξη γυμνασίου στην οποία φοιτούσαν οι μαθητές, για τον παράγοντα «η τηλεκπαίδευση ως προς την αυτονομία των μαθητών», ο οποίος αποτελείται από πέντε ερωτήσεις, υπολογίστηκε ο μέσος όρος των απαντήσεων των πέντε ερωτήσεων, δημιουργώντας ένα συνολικό σκορ. Η απόφαση αυτή υποστηρίζεται και από τον συντελεστή εσωτερικής συνοχής Cronbach's α για αυτόν τον παράγοντα, ο οποίος είναι 0.88.

Στον Πίνακα 10 φαίνονται οι μέσες τιμές του συνολικού σκορ με βάση το φύλο και την τάξη γυμνασίου στην οποία φοιτούσαν οι μαθητές. Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με το φύλο των μαθητών (δοκιμασία t , p -τιμή = 0.43 > 0.05), ούτε και με την τάξη φοίτησης τους (ανάλυση διακύμανσης, p -τιμή = 0.86 > 0.05).

Πίνακας 10: Συνολικό σκορ για τον παράγοντα «η τηλεκπαίδευση ως προς την αυτονομία του μαθητή» σε σχέση με το φύλο και την τάξη φοίτησης.

	Συνολικό σκορ	
	Μ.τ. (τ.α.)	p -τιμή
Φύλο		
Αγόρι	2.4 (0.9)	0.43
Κορίτσι	2.6 (0.9)	
Τάξη φοίτησης		
A'	2.5 (0.7)	0.86
B'	2.4 (0.9)	
Γ'	2.6 (0.9)	
Μ.τ.: μέση τιμή, τ.α.: τυπική απόκλιση		

Παράγοντας 4: Η τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τον/την καθηγητή/ρια.

Στους Πίνακες 11 και 12 φαίνονται τα ποσοστά των απαντήσεων και τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των δύο ερωτήσεων που αφορούν τις απόψεις των μαθητών σχετικά με την τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τον/την καθηγητή/ρια.

Τα μεγαλύτερα ποσοστά παρατηρούνται στις απαντήσεις «πολύ» και «πάρα πολύ». Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση «Ο/η καθηγητής/ρια είναι εξοικειωμένος/η με την διαχείριση των προγραμμάτων στα μαθήματα τηλεκπαίδευσης», το 26.9% απάντησε «πολύ» και το 40.4% «πάρα πολύ», ποσοστά που υποδεικνύουν ότι ο διδάσκων είχε ευχέρεια στο να διαχειρίζεται τα διάφορα προγράμματα (**Γράφημα 14**). Ομοίως, στην ερώτηση «Ο/η καθηγητής/ρια επικοινωνεί μαζί μου όταν ζητήσω την βοήθεια του/της», το 32.7% απάντησε «πολύ» και το 57.7% «πάρα πολύ», ποσοστά τα οποία υποδεικνύουν ότι ο διδάσκων ήταν διαθέσιμος (**Γράφημα 15**).

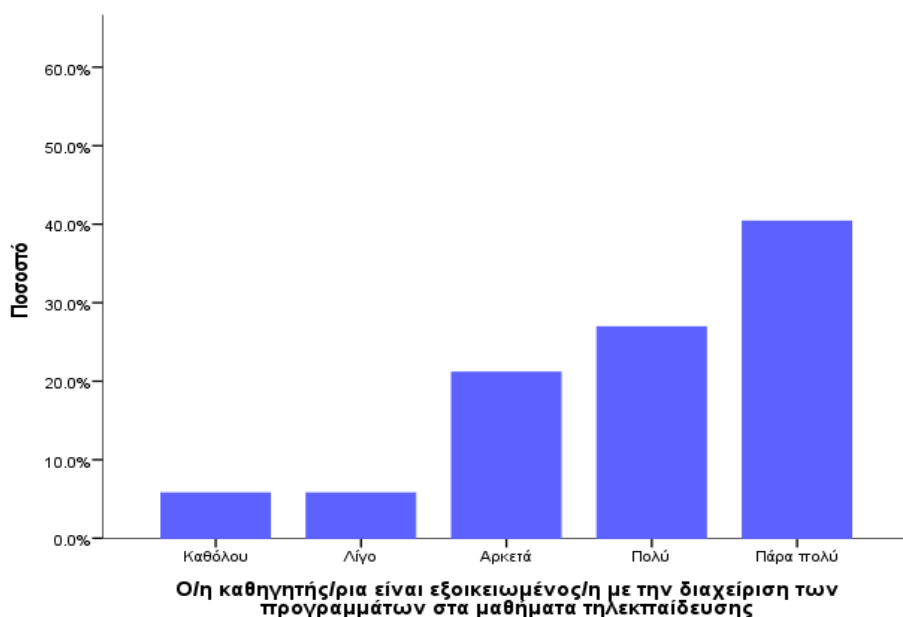
Στον πίνακα 12 φαίνονται οι μέσες τιμές στις αντίστοιχες ερωτήσεις είναι 3.9 και 4.5, τιμές που υποδηλώνουν πως οι μαθητές ήταν σε αρκετά υψηλό βαθμό ευχαριστημένοι με την εξοικείωση και την επικοινωνία του καθηγητή στο πλαίσιο της τηλεκαίδευσης.

Πίνακας 11: Απόλυτες συχνότητες (ποσοστά %) των απαντήσεων στις ερωτήσεις για την τηλεκαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τον/την καθηγητή/ρια.

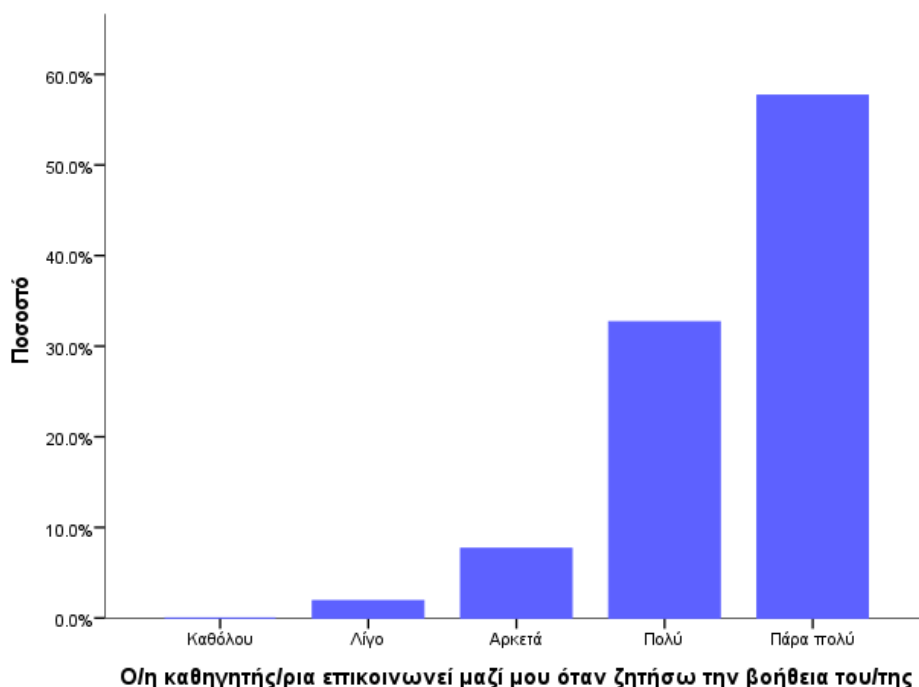
Ερώτηση	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Ο/η καθηγητής/ρια είναι εξοικειωμένος/η με την διαχείριση των προγραμμάτων στα μαθήματα τηλεκαίδευσης	3 (5.8)	3 (5.8)	11 (21.2)	14 (26.9)	21 (40.4)
Ο/η καθηγητής/ρια επικοινωνεί μαζί μου όταν ζητήσω την βοήθεια του/της	0 (0.0)	1 (1.9)	4 (7.7)	17 (32.7)	30 (57.7)

Πίνακας 12: Περιγραφικά χαρακτηριστικά των ερωτήσεων για την τηλεκαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τον/την καθηγητή/ρια.

Ερώτηση	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
Ο/η καθηγητής/ρια είναι εξοικειωμένος/η με την διαχείριση των προγραμμάτων στα μαθήματα τηλεκαίδευσης	3.9	1.2	1	5
Ο/η καθηγητής/ρια επικοινωνεί μαζί μου όταν ζητήσω την βοήθεια του/της	4.5	0.7	2	5



Γράφημα 14: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Ο/η καθηγητής/ρια είναι εξοικειωμένος/η με την διαχείριση των προγραμμάτων στα μαθήματα τηλεκαίδευσης»



Γράφημα 15: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Ο/η καθηγητής/ρια επικοινωνεί μαζί μου όταν ζητήσω την βοήθεια του/της»

Για τον παράγοντα «η τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τον/την καθηγητή/ριας», ο οποίος αποτελείται από δύο ερωτήσεις, δεν δημιουργήθηκε ένα συνολικό σκορ από τις απαντήσεις των δύο επιμέρους ερωτήσεων. Η απόφαση αυτή υποστηρίζεται και από τον συντελεστή εσωτερικής συνοχής Cronbach's α για αυτόν τον παράγοντα, 0.52, ο οποίος είναι χαμηλός. Επομένως, έγινε σύγκριση για καθεμία ερώτηση ξεχωριστά με το φύλο και την τάξη γυμνασίου στην οποία φοιτούσαν οι μαθητές.

Στον Πίνακα 13 φαίνονται οι μέσες τιμές του σκορ των επιμέρους ερωτήσεων με βάση το φύλο. Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές για καμία ερώτηση σε σχέση με το φύλο των μαθητών (δοκιμασία t , p -τιμή = 0.28 > 0.05 και p -τιμή = 0.84 > 0.05, αντίστοιχα).

Πίνακας 13: Σκορ των επιμέρους ερωτήσεων για τον παράγοντα «τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τον/την καθηγητή/ρια» σε σχέση με το φύλο.

Ερώτηση	Φύλο		p-τιμή
	Αγόρι Μ.τ. (τ.α.)	Κορίτσι Μ.τ. (τ.α.)	
Ο/η καθηγητής/ρια είναι εξοικειωμένος/η με την διαχείριση των προγραμμάτων στα μαθήματα τηλεκπαίδευσης	3.7 (1.3)	4.1 (1.2)	0.28
Ο/η καθηγητής/ρια επικοινωνεί μαζί μου όταν	4.4 (0.7)	4.5 (0.7)	0.84

Στον Πίνακα 14 φαίνονται οι μέσες τιμές του σκορ των επιμέρους ερωτήσεων με βάση την τάξη φοίτησης. Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές για καμία ερώτηση σε σχέση με την τάξη φοίτησης των μαθητών (δοκιμασία t,p-τιμή = 0.16 > 0.05 και p-τιμή = 0.62 > 0.05, αντίστοιχα).

Πίνακας 14: Σκορ των επιμέρους ερωτήσεων για τον παράγοντα «τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές» σε σχέση με την τάξη Γυμνασίου.

Ερώτηση	Τάξη Γυμνασίου			p-τιμή
	Α' τάξη Μ.τ. (τ.α.)	Β' τάξη Μ.τ. (τ.α.)	Γ' τάξη Μ.τ. (τ.α.)	
Ο/η καθηγητής/ρια είναι εξοικειωμένος/η με την διαχείριση των προγραμμάτων στα μαθήματα τηλεκπαίδευσης	3.9 (1.0)	3.5 (1.2)	4.2 (1.2)	0.16
Ο/η καθηγητής/ρια επικοινωνεί μαζί μου όταν ζητήσω την βοήθεια του/της	4.6 (0.5)	4.3 (0.7)	4.5 (0.7)	0.62

Παράγοντας 5: Η τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές

Στους Πίνακες 15 και 16 φαίνονται τα ποσοστά των απαντήσεων και τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των δύο ερωτήσεων που αφορούν τις απόψεις των μαθητών σχετικά με την τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές.

Τα μεγαλύτερα ποσοστά παρατηρούνται στις απαντήσεις «αρκετά», «πολύ» και «πάρα πολύ». Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση «Μπορώ να επικοινωνώ και να συνεργάζομαι εύκολα και γρήγορα με τους συμμαθητές μου για την λύση προβλημάτων», το 28.8% απάντησε «αρκετά» και το 34.6% «πολύ», υποδεικνύοντας ότι υπάρχει καλή επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των συμμαθητών (**Γράφημα 16**). Στην ερώτηση «Θα ήθελα να υπάρχουν ομαδικές εργασίες στα μαθήματα τηλεκπαίδευσης», το 28.8% απάντησε «αρκετά» και το 38.5% «πάρα πολύ», υποδεικνύοντας ότι οι μαθητές θέλουν περισσότερες ομαδικές εργασίες (**Γράφημα 17**).

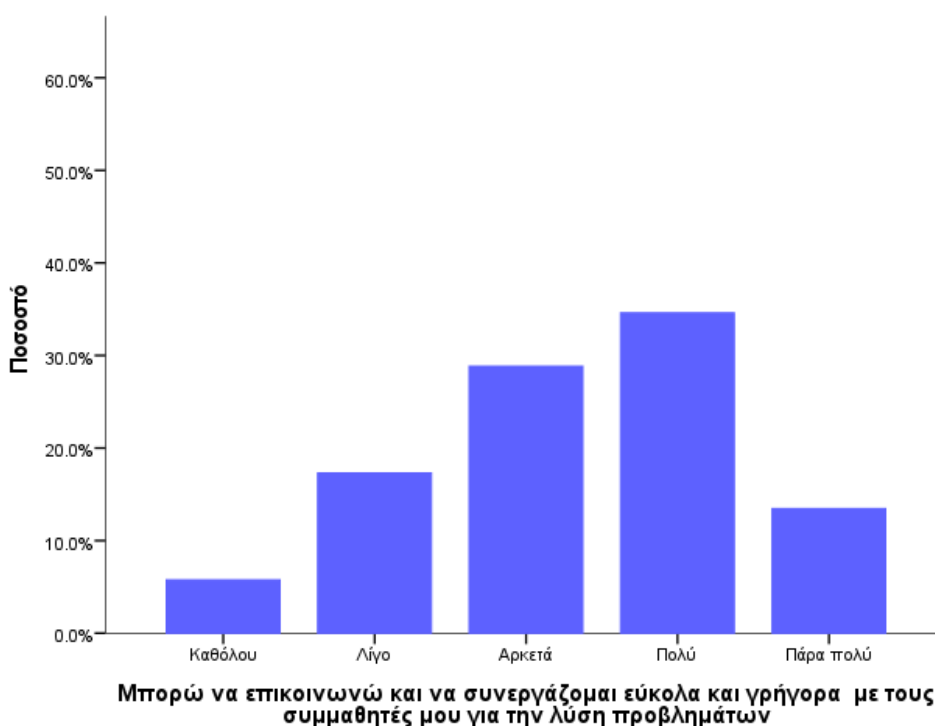
Στον πίνακα 16 φαίνονται οι μέσες τιμές στις αντίστοιχες ερωτήσεις είναι 3.3 και 3.7, τιμές που υποδηλώνουν πως οι μαθητές ήταν σε μέτριο βαθμό ευχαριστημένοι με τον τρόπο επικοινωνίας και συνεργασίας με τους συμμαθητές.

Πίνακας 15: Απόλυτες συχνότητες (ποσοστά %) των απαντήσεων στις ερωτήσεις για την τηλεκαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές.

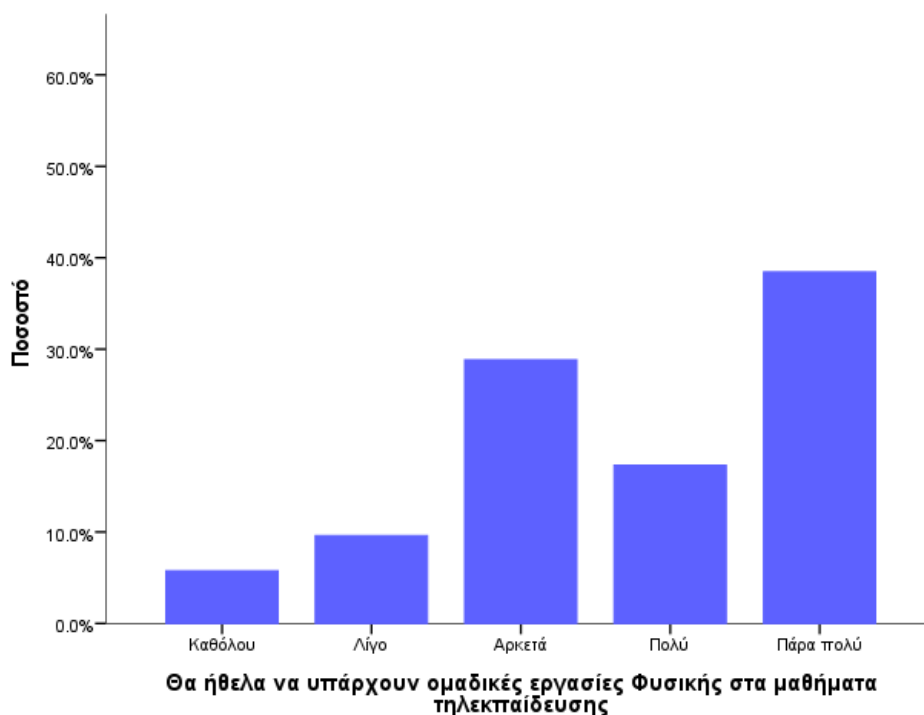
Ερώτηση	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Μπορώ να επικοινωνώ και να συνεργάζομαι εύκολα και γρήγορα με τους συμμαθητές μου για την λύση προβλημάτων	3 (5.8)	9 (17.3)	15 (28.8)	18 (34.6)	7 (13.5)
Θα ήθελα να υπάρχουν ομαδικές εργασίες στα μαθήματα τηλεκαίδευσης	3 (5.8)	5 (9.6)	15 (28.8)	9 (17.3)	20 (38.5)

Πίνακας 16: Περιγραφικά χαρακτηριστικά των ερωτήσεων για την τηλεκαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές.

Ερώτηση	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
Μπορώ να επικοινωνώ και να συνεργάζομαι εύκολα και γρήγορα με τους συμμαθητές μου για την λύση προβλημάτων	3.3	1.1	1	5
Θα ήθελα να υπάρχουν ομαδικές εργασίες στα μαθήματα τηλεκαίδευσης	3.7	1.2	1	5



Γράφημα 16: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Μπορώ να επικοινωνώ και να συνεργάζομαι εύκολα και γρήγορα με τους συμμαθητές μου για την λύση προβλημάτων»



Γράφημα 17: Κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Θα ήθελα να υπάρχουν ομαδικές εργασίες στα μαθήματα τηλεκπαίδευσης»

Για τη σύγκριση των απόψεων των μαθητών με το φύλο και την τάξη γυμνασίου στην οποία φοιτούσαν οι μαθητές, για τον παράγοντα «η τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές», ο οποίος αποτελείται από δύο ερωτήσεις, υπολογίστηκε ο μέσος όρος των απαντήσεων των δύο ερωτήσεων, δημιουργώντας ένα συνολικό σκορ. Η απόφαση αυτή υποστηρίζεται και από τον συντελεστή εσωτερικής συνοχής Cronbach's α για αυτόν τον παράγοντα, ο οποίος είναι 0.64.

Στον Πίνακα 17 φαίνονται οι μέσες τιμές του συνολικού σκορ με βάση το φύλο και την τάξη γυμνασίου στην οποία φοιτούσαν οι μαθητές. Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με το φύλο των μαθητών (δοκιμασία t , p -τιμή = 0.63 > 0.05), ούτε και με την τάξη φοίτησης τους (ανάλυση διακύμανσης, p -τιμή = 0.06 > 0.05).

Πίνακας 17: Συνολικό σκορ για τον παράγοντα «η τηλεκπαίδευση ως προς την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές».

	Συνολικό σκορ	
	Μ.τ. (τ.α.)	p -τιμή
Φύλο		
Αγόρι	3.6 (0.9)	0.63
Κορίτσι	3.5 (1.1)	

Τάξη φοίτησης	3.8 (1.0)	
A'	3.1 (0.9)	0.06
B'	3.8 (0.9)	
Γ'		
Μ.τ.: μέση τιμή, τ.α.: τυπική απόκλιση		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

5.1 Συζήτηση των αποτελεσμάτων

Αρχικά, τα συμπεράσματα που προέκυψαν σχετικά με τις τεχνικές γνώσεις των μαθητών δείχνουν την ικανότητα τους να ανταποκρίνονται στις αναδυόμενες και εξελισσόμενες ψηφιακές τεχνολογίες, κάτι το οποίο αποτελεί τον λεγόμενο τεχνολογικό αλφαριθμητισμό. Ακόμη και κατά τη διάρκεια των μαθημάτων τηλεκαίτευσης η εξοικείωση τους ήταν φανερή, καθώς δεν υπήρχαν απορίες σχετικά με τον τεχνολογικό εξοπλισμό και τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν. Αυτό πιθανώς σχετίζεται με την αύξηση του ποσοστού των ηλεκτρονικών υπολογιστών και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών στους μαθητές όπως αναφέρεται στην σχετική έρευνα (Talebian, Mohammadi, Rezvanfar, 2014). Επίσης, σχετίζεται με την επαφή των παιδιών με την τεχνολογία και την προτροπή του περιγύρου τους να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες από πολύ μικρή ηλικία

Επιπροσθέτως, σύμφωνα με το αποτέλεσμα της παρούσας έρευνας που αναδεικνύει τη θετική, αλλά σε μέτριο βαθμό, συμβολή της τηλεκαίτευσης στην εξατομικευμένη οργάνωση του χρόνου μελέτης των μαθητών δεν έρχεται σε ιδιαίτερη συμφωνία με την άποψη που αναφέρθηκε στην βιβλιογραφική ανασκόπηση. Σύμφωνα με αυτή, ένα από τα πλεονεκτήματα της τηλεκαίτευσης, είναι η ικανότητα της εστίασης στις απαιτήσεις των μεμονωμένων μαθητών και ο τρόπος που μπορεί να προσφέρει τη γνώση στην ψηφιακή εποχή αποτελεσματικά σε σύγκριση με τις ανάγκες των εκπαιδευτικών ή των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (Rasporovic et al., 2017).

Από την έρευνα διαπιστώθηκε, επίσης, ότι στους μαθητές έχει θετική επίδραση η αξιοποίηση οπτικοακουστικών μέσων και γενικότερα τα εικονικά εργαστήρια και πολυμέσα, τα οποία παρέχουν με τρόπο κατανοητό και εύληπτο τις πληροφορίες του μαθήματος της Φυσικής. Το συμπέρασμα αυτό φαίνεται να επιβεβαιώνει την ιδέα που αναφέρθηκε στην διεθνή βιβλιογραφία, όπου σημειώθηκε πως όταν πρόκειται για την παρουσίαση πληροφοριών με διάφορους τρόπους, οι ΤΠΕ γενικότερα είναι ένα ισχυρό εργαλείο που πρέπει να χρησιμοποιηθεί, ειδικά για την οπτικοποίηση μιας πολύπλοκης διαδικασίας στη διδασκαλία της Φυσικής (Rodriguez, Ooms, Montanez, 2008).

Το ηλεκτρονικό περιβάλλον εκπαίδευσης φάνηκε να ευνοεί θετικά εκείνη την πτυχή της αυτονομίας των μαθητών, που αφορά την μελέτη των πληροφοριών που λαμβάνουν σε ηλεκτρονική μορφή. Το αποτέλεσμα αυτό φαίνεται να ενισχύει την θέση ότι το περιβάλλον για την μάθηση αυτού

του τύπου βοηθά επίσης τους μαθητές ή να βασίζονται στον εαυτό τους, έτσι ώστε οι εκπαιδευτικοί να μην είναι πλέον η μοναδική πηγή γνώσης, αλλά να χρησιμεύουν ως οδηγοί και ως σύμβουλοι (Joshua et al., 2016).

Η παρούσα μελέτη έδειξε ότι το ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης δεν βοηθά ιδιαίτερα τους μαθητές στην καλύτερη κατάκτηση και κατανόηση του εκπαιδευτικού περιεχομένου, σε σύγκριση με την τάξη, όπως επίσης δεν ενισχύει ιδιαίτερα τις ικανότητες τους στην επίλυση προβλημάτων αλλά και την αυτοσυγκέντρωσή τους, σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας στην τάξη. Έτσι, τα εν λόγω ευρήματα διαφωνούν με την άποψη που αναφέρθηκε στην ανασκόπηση, σύμφωνα με την οποία η ανατροφοδότηση είναι επίσης πολύ σημαντική στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης, επειδή βελτιώνει τη μάθηση των μαθητών και πως χωρίς την παρουσία ενός δασκάλου, αυτός ο μαθητής μπορεί να μάθει οποιαδήποτε δραστηριότητα προετοιμασμένη για εκείνη την περίοδο (Aina, Adedo, 2013). Η παρούσα μελέτη, λοιπόν φαίνεται να μην επιβεβαιώνει την θέση των Aina και Adedo (2013), οι οποίοι αναφέρουν ότι οι ΤΠΕ βελτιώνουν τη μάθηση των μαθητών όταν περνούν ποιοτικό χρόνο δουλεύοντας ή ασκώντας οποιαδήποτε δεξιότητα που έχουν ήδη μάθει στη Φυσική. Επίσης, έρχεται και σε αντίθεση με την άποψη των Gautam και Tiwari (2016), οι οποίοι αναφέρουν ότι οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν βαθύτερες γνώσεις για τις πληροφορίες μέσω δραστηριοτήτων που πραγματοποιούνται στην τάξη μέσω διαδραστικών βίντεο. Αυτό επιτρέπει στους μαθητές να ανταποκρίνονται άμεσα στις δραστηριότητες (Gautam and Tiwari, 2016).

Ωστόσο, φαίνεται να οδηγεί στο συμπέρασμα που αναφέρεται και από τους Sarrab, Al-Shihi και Rehman (2013) ότι οι μαθητές που στερούνται της ικανότητας να αυτό-ρυθμίζουν τη μάθηση τους, έχουν την τάση να μην αφιερώνουν αρκετό χρόνο για την ολοκλήρωση των εργασιών τους, με αποτέλεσμα να έχουν φτωχές μαθησιακές επιδόσεις. Κάτι το οποίο επιβεβαιώνει ένα βασικό μειονέκτημα της τηλεεκπαίδευσης που αφορά τη διατήρηση κινήτρων σε ένα διαδικτυακό μάθημα που παρακολουθούν οι εκπαιδευόμενοι. Οι μαθητές που δεν είναι αυτόνομοι και δεν μπορούν να προσφέρουν κίνητρα στον εαυτό τους, έχει φανεί ότι έχουν μειωμένα ποσοστά επιτυχίας σε σύγκριση με τους συμμαθητές τους, μέσα σε περιβάλλοντα τηλεεκπαίδευσης (Sarkar, 2012).

Το περιβάλλον της τηλεεκπαίδευσης φάνηκε πως είχε θετική επίδραση στην αλληλεπίδραση των μαθητών τόσο με τους εκπαιδευτικούς όσο και με τους συμμαθητές τους. Έτσι, συμπεραίνεται η ευνοϊκή σχέση του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης με την επικοινωνία των μελών της μαθησιακής και εκπαιδευτικής κοινότητας. Αυτό φαίνεται να διαφωνεί με την θέση των Islam, Beer

και Slack (2015), οι οποίοι αναφέρουν ότι η απουσία ουσιαστικών προσωπικών αλληλεπιδράσεων είναι το πιο αξιοσημείωτο μειονέκτημα της τηλεεκπαίδευσης, όχι μόνο μεταξύ των μαθητών, αλλά και μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών. Αντίθετα, φάνηκε ότι η τηλεεκπαίδευση ενισχύει την δημιουργία κοινοτήτων μάθησης, ακόμη και σε ηλεκτρονικό επίπεδο, διαφωνώντας επίσης με την άποψη ότι υπάρχει μια σπανιότητα όσον αφορά τη δημιουργία κάποιας κοινότητας στο διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης (Gilbert, 2015).

Σχετικά με την μελέτη των παραγόντων για την μεταφορά της γνώσης στο μάθημα της Φυσικής ως προς το φύλο και την τάξη φοίτησης των μαθητών τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι παράγοντες επιδρούν με τον ίδιο τρόπο σε αγόρια και κορίτσια σε ηλικίες 13 έως 15 ετών. Το εύρημα αυτό σε συνδυασμό με όλα τα προηγούμενα οδηγούν στο πόρισμα που ισχυρίζεται ότι οι μαθητές που θα αποκτήσουν την γνώση και θα πετύχουν τελικά τα μαθησιακά αποτελέσματα χαρακτηρίζονται, από καλύτερες τεχνολογικές δεξιότητες, υψηλότερη υπευθυνότητα και υψηλότερες δεξιότητες αυτό-οργάνωσης (Sarrab, Al-Shihi, Rehman, 2013) και όχι από το φύλο ή την τάξη φοίτησης όπως θέσαμε στα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας έρευνας.

Τα συμπεράσματα της μελέτης ρίχνουν φως στη σημασία του παιδαγωγικού πλαισίου και των δραστηριοτήτων διδασκαλίας-μάθησης για την κάλυψη των ακαδημαϊκών απαιτήσεων των μαθητών όταν αυτοί βρίσκονται στο πλαίσιο της τηλεεκπαίδευσης. Φαίνεται ότι οι μαθητές έμειναν σχετικά ευχαριστημένοι με την οργανωμένη παρουσίαση του διδακτικού περιεχομένου, τους σαφώς καθορισμένους διδακτικούς στόχους και την προσαρμογή της διδασκαλίας στο επίπεδο τους. Σύμφωνα με τα ευρήματα μεγάλου αριθμού ερευνητών, η εφαρμογή παραδοσιακών μοντέλων διδασκαλίας στην τηλεεκπαίδευση μέσω της χρήσης νέων τεχνολογιών έχει επιτυχή αποτελέσματα. Από την άλλη πλευρά, οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που απαιτούν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών αναγνωρίζονται ως παράγοντες που συμβάλλουν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας.

Παρόλα αυτά, όπως φάνηκε υπάρχουν σημεία στα οποία τα δεδομένα της παρούσης μελέτης διαφωνούν με ευρήματα παρόμοιων μελετών, κυρίως σε πτυχές που αφορούν την αυτονομία της μάθησης και την αλληλεπίδραση των μαθητών με τους εκπαιδευτικούς και τους συμμαθητές τους. Από εμπειρικής απόψεως τα αρνητικά αποτελέσματα που αφορούν την αυτονομία της μάθησης πιθανώς σχετίζονται με την έλλειψη του ελέγχου που χρειάζονται τα παιδιά σε αυτήν την ηλικία ώστε να είναι συνεπή με τις μαθητικές τους υποχρεώσεις. Η απουσία του γονικού ελέγχου ήταν φανερή λόγω της έλλειψης του χρόνου ή της τεχνογνωσίας κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Από

την άλλη πλευρά ο εκπαιδευτικός δεν έχει ολοκληρωμένη εικόνα της δραστηριότητας του μαθητή κατά την σύγχρονη τηλεκπαίδευση οπότε διευκολύνεται η απόσπαση της προσοχής του από εξωτερικά ερεθίσματα. Αναφορικά με την αυτό-ρύθμιση της μελέτης, ο έλεγχος του εκπαιδευτικού και πάλι περιορίζεται αποκτώντας ρόλο κυρίως καθοδηγητικό και ενθαρρυντικό, οπότε αυτή εξαρτάται από το πόσο χρόνο είναι διατιθέμενος να αφιερώσει ο εκάστοτε μαθητής για να επιτύχει τους μαθησιακούς του στόχους. Σχετικά με τα θετικά αποτελέσματα για την αλληλεπίδραση των μαθητών με τους εκπαιδευτικούς και τους συμμαθητές τους, έγινε φανερή η ανάγκη των μαθητών για επικοινωνία και συνεργασία για την επίλυση των ασκήσεων, η οποία ενισχύθηκε από την ανάπτυξη διάφορων εφαρμογών επικοινωνίας. Έτσι, εκτός από τις ομαδικές συνομιλίες που δημιουργήθηκαν μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών, έγιναν αντίστοιχες ομαδικές συνομιλίες μεταξύ των συμμαθητών σε μεγάλη πλειοψηφία.

Εν κατακλείδι, βάσει της παραπάνω συζήτησης εξάγεται το συμπέρασμα ότι δεν μπορεί να υπάρξει μια καθολική ερμηνεία για την επίδραση των παραγόντων στην μεταφορά της γνώσης της Φυσικής στα μαθήματα τηλεκπαίδευσης. Κάποια από αυτά τα αποτελέσματα συμφωνούν με ευρήματα προηγούμενων ερευνών και κάποια άλλα παρουσιάζονται διαφοροποιημένα. Ωστόσο μπορεί να δοθεί μία πιθανή και λογική ερμηνεία τους μέσω της βιοματικής εμπειρίας ενός εκπαιδευτικού που διδάσκει σε μία διαδικτυακή τάξη και έχει αποκτήσει μια εικόνα μέσω της αλληλεπίδρασης του τόσο με τους μαθητές του όσο και με τους γονείς τους.

5.2 Συμπεράσματα έρευνας

Ανακεφαλαιώνοντας, λοιπόν, όσον αφορά την τηλεκπαίδευση ως προς τις τεχνικές γνώσεις των μαθητών στα εργαλεία της τηλεκπαίδευσης φάνηκε ότι οι μαθητές διαθέτουν ένα πολύ καλό επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά το ερώτημα «Έχω καλή σύνδεση στο διαδίκτυο», το 71.2 % δήλωσε πως είναι ικανοποιημένοι και πως δεν υπήρχαν ιδιαίτερα προβλήματα με τη σύνδεση στο διαδίκτυο. Στην ερώτηση «Είμαι εξοικειωμένος/η με την πλοήγηση μου στο διαδίκτυο», το 80.7% δήλωσε πως είναι πολύ εξοικειωμένοι με το διαδίκτυο.

Στην ερώτηση «Μπορώ να διαχειρίζομαι αρχεία κειμένου (Word, Pdf)» το 96.2 % των μαθητών δήλωσαν πως είναι αρκετά ικανοί να διαχειρίζονται διάφορα αρχεία κειμένου. Τέλος, στην ερώτηση «Μπορώ να διαχειρίζομαι μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email)» το 96.2 % επίσης απάντησε πως είναι αρκετά ικανοί να διαχειρίζονται μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

Όσον αφορά την τηλεεκπαίδευση σε σχέση με την ποιότητα των πληροφοριών που προσφέρει, φάνηκε πως οι μαθητές είναι ικανοποιημένοι. Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση «Μου αρέσουν τα πολυμέσα (βίντεο, εικόνες) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα», το 86.6% απάντησε πως τους αρέσει να χρησιμοποιούνται βίντεο και εικόνες στα μαθήματα. Ομοίως, στην ερώτηση «Μου αρέσουν οι προσομοιώσεις (εικονικά εργαστήρια) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα», το 82.7% δήλωσε πως τους αρέσουν τα εικονικά εργαστήρια που χρησιμοποιούνται στο μάθημα.

Αναφορικά με το κατά πόσο η τηλεεκπαίδευση ενισχύει την αυτονομία των μαθητών, οι απόψεις των μαθητών είναι διαφοροποιημένες, ανάλογα με το ποια πτυχή της μαθησιακής αυτονομίας εξετάζεται. Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση «Οι σημειώσεις της Φυσικής σε ηλεκτρονική μορφή με βοηθούν στην μελέτη του μαθήματος», το 53.9% απάντησε ότι οι ηλεκτρονικές σημειώσεις οι οποίες μοιράστηκαν στους μαθητές ήταν αρκετά βοηθητικές για το διάβασμά τους. Στην ερώτηση «Η τηλεεκπαίδευση με βοηθάει να οργανώνω καλύτερα τον χρόνο μελέτης του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη», το 36.6% απάντησε «αρκετά» και ένα 50% «καθόλου» έως «λίγο», ποσοστά που υποδεικνύουν ότι η τηλεεκπαίδευση δε βοήθησε ιδιαίτερα στην καλύτερη οργάνωση του διαβάσματος.

Στην ερώτηση «Η τηλεεκπαίδευση βελτιώνει τη δυνατότητα μου να αποκτώ και να κατανοώ την ύλη πιο εύκολα σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη», ένα 28.8% απάντησε «καθόλου» και ένα 28.8% «λίγο», ποσοστά που υποδεικνύουν ότι η εκπαίδευση στην τάξη βοηθάει καλύτερα στην κατανόηση του μαθήματος σε σχέση με την τηλεεκπαίδευση. Στην ερώτηση «Η τηλεεκπαίδευση με βοηθάει να είμαι πιο συγκεντρωμένος/η κατά τη διάρκεια του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη», ένα 32.7% απάντησε «καθόλου» και ένα 32.7% «λίγο», ποσοστά που υποδεικνύουν πως η τηλεεκπαίδευση δεν μπορεί να κρατήσει αρκετά συγκεντρωμένους τους μαθητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Τέλος, στην ερώτηση «Η τηλεεκπαίδευση βελτιώνει την ικανότητά μου στη λύση προβλημάτων», το 51,9% απάντησε «καθόλου» έως «λίγο» και το 38.5% «αρκετά», ποσοστά που υποδεικνύουν ότι η τηλεεκπαίδευση βελτιώνει σε μέτριο έως χαμηλό βαθμό την ικανότητά των μαθητών να λύνουν προβλήματα.

Όσον αφορά την συμβολή της τηλεεκπαίδευσης στην αλληλεπίδραση των μαθητών με τους εκπαιδευτικούς, φάνηκε πως οι μαθητές είναι ικανοποιημένοι. Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση «Ο/η καθηγητής/ρια είναι εξοικειωμένος/η με την διαχείριση των προγραμμάτων στα μαθήματα τηλεεκπαίδευσης», το 67.3% απάντησε ότι ο διδάσκων είχε ευχέρεια στο να διαχειρίζεται τα διάφορα

προγράμματα. Ομοίως, στην ερώτηση «Ο/η καθηγητής/ρια επικοινωνεί μαζί μου όταν ζητήσω την βοήθεια του/της», το 90.4% δήλωσε ότι ο διδάσκων ήταν διαθέσιμος.

Όσον αφορά την αλληλεπίδραση των μαθητών με τους συμμαθητές τους, επίσης φάνηκε πως η τηλεκπαίδευση έχει θετική επίδραση στην μεταξύ τους επικοινωνία. Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση «Μπορώ να επικοινωνώ και να συνεργάζομαι εύκολα και γρήγορα με τους συμμαθητές μου για την λύση προβλημάτων», το 63.4% απάντησε ότι υπάρχει καλή επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των συμμαθητών. Στην ερώτηση «Θα ήθελα να υπάρχουν ομαδικές εργασίες στα μαθήματα τηλεκπαίδευσης», το 67,3% των μαθητών ανέφερε ότι θέλουν περισσότερες ομαδικές εργασίες.

Τέλος, η στατιστική ανάλυση έδειξε να μην υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σχετικά με το φύλο και την τάξη φοίτησης των μαθητών. Αυτό σημαίνει ότι κανένας από τους πέντε παράγοντες, δηλαδή οι τεχνικές γνώσεις, η ποιότητα των πληροφοριών, η αυτονομία του μαθητή, η αλληλεπίδραση με τον καθηγητή και έπειτα με τους συμμαθητές του, δεν εξαρτώνται από τις μεταβλητές του φύλου και της τάξης φοίτησης.

5.3 Περιορισμοί της έρευνας σχετικά με την τηλεκπαίδευση

Παρόλο που τα ευρήματα αυτά έρχονται να καλύψουν ένα σημαντικό κενό για το ρόλο και την συμβολή της τηλεκπαίδευσης στο αντικείμενο της Φυσικής αλλά και γενικότερα στα μαθησιακά αποτελέσματα, η μελέτη αυτή έχει κάποιους περιορισμούς. Οι περιορισμοί αυτοί έχουν να κάνουν με το γεγονός, ότι η ισχύς των ευρημάτων περιορίζεται για το συγκεκριμένο δείγμα και για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα διεξαγωγής της έρευνας. Συνεπώς, οποιαδήποτε χρήση και ερμηνεία τους από μελλοντικές παρόμοιες μελέτες οφείλει να γίνει με τη δέουσα προσοχή

Επιπλέον, κατά την διάρκεια της έρευνας η ασύγχρονη τηλεκπαίδευση, μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Open e-class δεν κατάφερε να έχει την απαραίτητη συμμετοχή των μαθητών. Οι μαθητές στην πλειοψηφία τους φάνηκαν αρνητικοί στο να ακολουθήσουν την διαδικασία της εγγραφής και παρακολούθησης του εκπαιδευτικού υλικού σε ηλεκτρονική μορφή, παρά την ενθάρρυνση της διδάσκουσας, καθώς δεν επιθυμούσαν να αφιερώσουν επιπλέον χρόνο για το μάθημα ύστερα από συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν επί του θέματος. Κάτι το οποίο αποτυπώνεται φυσικά και στα αποτελέσματα της έρευνας που δείχνουν την δυσκολία των μαθητών ως προς την αυτό-ρύθμιση της μελέτης του μαθήματος. Λαμβάνοντας υπόψιν αυτές τις συνθήκες η διανομή του ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού έγινε μέσω e-mail και ομάδων που δημιουργήθηκαν στην εφαρμογή Viber, και διευκόλυναν την επικοινωνία με τους μαθητές. Το

εκπαιδευτικό υλικό χρησιμοποιήθηκε και κατά την διάρκεια της σύγχρονης διδασκαλίας υποστηρικτικά για να αποκτήσουν μια πλήρη εικόνα του μαθήματος όλοι οι μαθητές.

5.4 Προτάσεις για μελλοντική διερεύνηση

Όπως φάνηκε μέσα από τη σύγκριση των πορισμάτων της παρούσας μελέτης με πορίσματα που εξετάστηκαν στην βιβλιογραφική ανασκόπηση, η επίδραση της τηλεκπαίδευσης στους μαθητές εμφανίζεται με τρόπο διαφοροποιημένο και συχνά αντικρουόμενο. Υπό αυτό το πρίσμα, θα είχε ενδιαφέρον να διερευνηθεί μελλοντικά, ποιοι είναι οι πιθανοί παράγοντες που διαδραματίζουν κάποιο ρόλο στη διαφοροποίηση αυτή και με ποιο τρόπο.

Επιπλέον, θα παρουσίαζε ενδιαφέρον να μελετηθεί και ο βαθμός ικανοποίησης των γονέων από ένα πρόγραμμα τηλεκπαίδευσης στο μάθημα της Φυσικής και το κατά πόσο θα μπορούσαν να βοηθήσουν από την δική τους πλευρά στο θέμα της αυτό-ρύθμισης της μάθησης που ανακύπτει από την παρούσα έρευνα.

Τέλος, θα μπορούσαν να διερευνηθούν εξ' αποστάσεως τρόποι αξιολόγησης των μαθητών πάνω σε γνώσεις Φυσικής με διδακτικές παρεμβάσεις που θα πραγματοποιούνται αποκλειστικά μέσω προγράμματος τηλεκπαίδευσης.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abbad, M. M., Morris, D., & de Nahlik, C. (2009). Looking under the Bonnet: Factors Affecting Student Adoption of E-Learning Systems in Jordan. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(2).
- Aguti, B., Walters, R. and Wills, G., (2013) “A framework for evaluating the effectiveness of blended e-learning within universities”. In Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2013. Association for the Advancement of Computing in Education.
- Aina, J.K. (2012). Factors affecting students’ performance in science in Nigeria schools. *International Journal of Research in Humanities and Social Sciences*, 1(16).
- Aina, J. K. Adedo, G.A. (2013). Correlation between continuous assessment (CA) and Students’ performance in physics. *Journal of Education and Practice*. 4(6), 6-9.
- Al-Handhali B. A., Al-Rasbi A. T., and Sherimon P. C. (2020). Advantages and disadvantages of learning Management System (LMS) at AOU Oman. *International Journal of Technology*, 1(2), 222-228.
- Alhomod, S. Shafi, M. M. (2013). Success factors of e-learning projects: A technical perspective”, *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, vol. 12, no. 2, pp. 247-253.
- Alias, N. Zakariah, Z. Ismail, N. Z. Aziz, M. N. A. (2012). E-Learning successful elements for higher learning institution in Malaysia, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 67, pp. 484-489.
- Aoki, K. Pogroszewski, D., (1998). Virtual university reference model: A guide to delivering education and support services to the distance learner. *Online journal of distance learning administration*, 1(3), pp 1-15.
- Arkorful, V., Abaidoo, N. (2015). The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(1), 29-42.
- Baporikar, N. (2012). Academic strategies in distance education. *International Journal of Strategic Information Technology and Applications*, 3(3), 32-44.
- Basak, S.K., Wotto, M. and Bélanger, P., (2016). A Framework on the Critical Success Factors of E-Learning Implementation in Higher Education: A Review of the Literature”. World Academy of

- Science, Engineering and Technology, *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 10(7), pp 2335-2340.
- Bhuasiri, W. Xaymoungkhoun, O. Zo, H. Rho, J. J. Ciganek, A. P. (2012). Critical success factors for e-learning in developing countries: A comparative analysis between ICT experts and faculty. *Computers & Education*, vol. 58, no. 2, pp. 843-855.
- Brekke, M., Hogstad, P. H. (2010). New teaching method-Using computer technology in physics, mathematics and computer science. *International Journal of Digital Society (IJDS)* 1(1), 34-41.
- Conway, E. D. (2003). Teaching strategies for distance education. *5th Annual Science, Engineering & Technology Education Conference*, New Mexico State University.
- European Commission (2001). *The eLearning Action Plan: Designing tomorrow's education*. Προσβάσιμο στο:
<http://www.elearningeuropa.info>.
- Darab, B. Montazer, G.A., (2011). An Eclectic Model for Assessing E-learning Readiness in the Iranian Universities. *Computers and Education*, 56(3), pp 900-910.
- Diseth, A. (2007). Students' evaluation of teaching, approaches to learning, and academic achievement. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 51(2), 185–204.
- Diseth, A., Pallesen, S., Hovland, A., & Larsen, S. (2006). Course experiences, approaches to learning and academic achievement. *Education and Training*, 48(2–3), 156–169.
- Elen, J., Lowyck, J. (2000). Instructional metacognitive knowledge: A qualitative study on conceptions of freshman about instruction. *Journal of Curriculum Studies*, 32(3), 421–444.
- Field, A. P. (2013). 4th Edition. *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics: Advanced techniques for the beginner*. London: Sage.
- Filcher, C. Miller, G. (2000). Learning strategies for distance education students. *Journal of Agricultural Education*, Vol. 41, No. 1, 60-68.
- Fry, K. (2001). E-learning markets and providers: some issues and prospects. *Education Training*, 43(4), 233-239.
- Gautam, S. S., Tiwari, M. K. (2016). Components and benefits of e-learning system. *International Research Journal of Computer Science (IRJCS)*, 3(1), 14-17.
- Gilbert, B. (2015). Online learning revealing the benefits and challenges. *Education Masters*, Paper 303, St. John Fisher College, New York.
- Gustafsson, P. (2002). Physics teaching at a distance. *European Journal of Physics*, 23(5), 469.

- Hart, C. (2012). Factors Associated with Student Persistence in an Online Program of Study: A Review of the Literature. *Journal of Interactive Online Learning*, vol. 11(1).
- Islam, N. Beer, M. Slack, F. (2015). E-learning challenges faced by academics in higher education. *Journal of Education and Training Studies*. 3(5), 102-112.
- Joshua, D., Obille, K., John, E., Shuaibu, U. (2016). E-Learning platform system for the department of library and information science, Modibbo Adama University of Technology, Yola: A Developmental plan. *Information Impact: Journal of Information and Knowledge Management*, 7(1), 51-69.
- Karagiannopoulou, E., & Christodoulides, P. (2005). The impact of Greek university students' perceptions of their learning environment on approaches to studying and academic outcomes. *International Journal of Educational Research*, 43, 329–350.
- Kember, D. (2004). Interpreting student workload and the factors which shape students' perceptions of their workload. *Studies in Higher Education*, 29(2), 165–184.
- Khan, B.H., (2001). *A Framework for Web-based Learning*. New Jersey, USA: Educational Technology Publication, Englewood Cliffs.
- Khan, B. H. (2006). *Flexible Learning in an Information Society*: Hershey PA17033. Information Science Publishing, USA.
- Kron, F., & Σοφός Α. (2007). *Διδακτική των Μέσων. Νέα Μέσα στο πλαίσιο Διδακτικών και Μαθησιακών Διαδικασιών*. Αθήνα: Gutenberg – Γ. Δαρδανός.
- Leung, M., Lu, X., Chen, D., & Lu, M. (2008). Impacts of teaching approaches on learning approaches of construction engineering students: A comparative study between Hong Kong and Mainland China. *Journal of Engineering Education*, 135–145.
- Nguyen, N. Williams, J. Nguyen, T. (2012). The use of ICT in teaching tertiary physics: Technology and pedagogy. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 13 (2) Article 6, 1.
- Oblinger, D. G., Hawkins, B. L. (2005). The myth about E-learning. *Educause review*. 40(4), 14-15.
- Oladejo, M.A. Olosunde, G.R, Ojebisi, A.O. Isola, O. M. (2011). Instructional materials and students' academic achievement in physics: some policy implications. *European Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(1), ISSN 2220-9425.
- Omosewo, E.O. (2009). Views of physics teachers on the need to train and retrain Physics teachers in Nigeria, *African Research Review*, 3 (1), 314-325.
- Papp, R. (2000). Critical success factors for distance learning, *AMCIS Proceedings*, 104.

- Pimpanyon, P., Roff, S., McAleer, S., Poonchai, B., & Pemba, S. (2000). Educational environment, student approaches to learning and academic achievement in a Thai nursing school. *Medical Teacher*, 22(4), 359–364.
- Raspopovic, M., Cvetanovic, S., Jankulovic, A. (2016). Challenges of transitioning to e-learning system with learning objects capabilities. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(1).
- Raspopovic, M., Cvetanovic, S., Medan, I., Ljubojevic, D. (2017). The effects of integrating social learning environment with online learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(1), 141-160.
- Rodriguez, M. C. Ooms, A. Montanez, M. (2008). Students' Perceptions of Online-learning Quality given Comfort, Motivation, Satisfaction, and Experience. *Journal of Interactive Online Learning*, vol. 7(2), pp. 105-125.
- Rossi. P. G. (2009). Learning environment with artificial intelligence elements. *Journal of e-learning and knowledge society*, 5(1), 67-75.
- Sadaghiani, H. R. (2011). Using multimedia learning modules in a hybrid-online course in electricity and magnetism. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 7(1), 1-7.
- Sarkar, S. (2012). The role of information and communication technology (ICT) in higher education for the 21st century. *Science*, 1(1), 30-41.
- Sarrab, M., Al-Shihi, H., Rehman, O. M. H. (2013). Exploring major challenges and benefits of e-learning adoption. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 3(4), 826-839.
- Shelton, K., Saltsman, G. (2005). *An administrator's guide to online education*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Soong, M. B. Chan, H. C. Chua, B. C. Loh, K. F. Critical success factors for on-line course resources, *Computers & Education*, vol. 36, no. 2, 2001, pp. 101-120.
- Stefanidou, C. Kyriakou, K. Mandrikas, A. Stavrou, I. Skordoulis, C. (2022). Students' views on physics teaching at distance in the context of COVID-19 pandemic. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 10(3), 284-297.
- Talebian, S., Mohammadi, H. M., Rezvanfar, A. (2014). Information and communication technology (ICT) in higher education: advantages, disadvantages, conveniences and limitations of applying e-learning to agricultural students in Iran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 300-305.

Wanbugu, P.W. Changeiywo, J.M. (2008). Effect of mastery learning approach on Secondary school students' physics achievement. *Eurasia Journal of mathematics, Science & technology education*, 4(3), 293-302.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κελενίδου, Π., Αντωνίου, Π., & Παπαδάκης, Σπ. (2017). Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση. Συστηματική ανασκόπηση της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας. Στο Α. Λιοναράκης, Σ. Ιωακειμίδου, Μ. Νιάρη, Γ. Μανούσου, Τ. Χαρτοφύλακα, Σ. Παπαδημητρίου, & Α. Αποστολίδου (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Ο Σχεδιασμός της Μάθησης (ICODL 2017)*, 168-184, Αθήνα: Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης - Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Αθήνα, 23-26 Νοεμβρίου 2017.

Κελεπούρης, Ι. (2021). Εξ αποστάσεως διδασκαλία φυσικών επιστημών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση: Αποτίμηση της εφαρμογής στην περίοδο της πανδημίας – θετικά και αρνητικά σημεία για τους μαθητές. Διπλωματική Εργασία. Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών. Πάτρα: ΕΑΠ.

Σοφός, Α. & Κρον, F. (2010). *Αποδοτική Διδασκαλία με Χρήση Μέσων. Από τα πρωτογενή και προσωπικά στα τεταρτογενή και ψηφιακά Μέσα*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Τσιαβός, Π. Κογιάμη, Α. Φλάγκου, Α. (2021). Αξιοποίηση καινοτόμων εργαλείων στην εξ αποστάσεως διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην ειδική αγωγή την περίοδο του Covid-19. *Πρακτικά 1^{ου} Διεθνούς Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Από Τον 20^ο Στον 21^ο Αιώνα Μέσα Σε 15 Ημέρες*, 0, 658-671.

Τσιτλακίδου, Ε., & Μανούσου, Ε. (2013). Ο ρόλος του διδάσκοντα στην υποστήριξη της αυτονομίας στην εξ αποστάσεως μαθησιακή διαδικασία. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 9(1), 47-61.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<https://el.wikipedia.org>

<https://zoom.us/>

<https://www.openeclass.org>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Σύνδεσμος για το ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο σε μορφή Google form :
https://docs.google.com/forms/d/1SbjRfp-xIBObZu8TUFKmqyy9q904rvNJL036Ldt3DIg/edit?usp=forms_home

Ερωτηματολόγιο για την τηλεκπαίδευση στο μάθημα της Φυσικής

Αγαπητοί μαθητές/ριες,

Το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί αφορά την μεταπτυχιακή μου εργασία στο ΠΜΣ "Νέες Τεχνολογίες και Έρευνα στη Διδακτική της Φυσικής". Σας παρακαλώ να απαντήσετε στις ερωτήσεις με ειλικρίνεια, καθώς υποβάλετε το ερωτηματολόγιο ανώνυμα μόλις το συμπληρώσετε. Στις ερωτήσεις γραμμικής κλίμακας, οι απαντήσεις που αντιστοιχούν από το 1 έως το 5 είναι οι εξής:

- 1 "Καθόλου"
- 2 "Λίγο"
- 3 "Αρκετά"
- 4 "Πολύ"
- 5 "Πάρα πολύ"

Σας ευχαριστώ για τον χρόνο σας

*** Απαιτείται**

1. Φύλο *

- Αγόρι
 Κορίτσι

2. Σε ποια τάξη του Γυμνασίου φοιτώ *

- Α'
 Β'
 Γ'

3. Έχω καλή σύνδεση στο διαδίκτυο *

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

4. Είμαι εξοικειωμένος/η με την πλοήγηση μου στο διαδίκτυο *

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

5. Μπορώ να διαχειρίζομαι αρχεία κειμένου (Word , Pdf) *

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

6. Μπορώ να διαχειρίζομαι μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email) *

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

7. Οι σημειώσεις του μαθήματος σε ηλεκτρονική μορφή με βοηθούν στην μελέτη του μαθήματος *

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

8. Μου αρέσουν τα πολυμέσα (βίντεο,εικόνες) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα *

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

9. Μου αρέσουν οι προσομοιώσεις (εικονικά εργαστήρια) που χρησιμοποιούνται στο μάθημα *

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

10. Η τηλεκαίδευση με βοηθάει να οργανώνω καλύτερα τον χρόνο μελέτης του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη *

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

11. Η τηλεκαίδευση βελτιώνει τη δυνατότητα μου να αποκτώ και να κατανοώ την ύλη πιο εύκολα σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη *

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

12. Η τηλεκατάρτιση με βοηθάει να είμαι πιο συγκεντρωμένος/η κατά τη διάρκεια του μαθήματος σε σχέση με την εκπαίδευση στην τάξη *

1 2 3 4 5
Καθόλου Πάρα πολύ

13. Η τηλεκατάρτιση βελτιώνει την ικανότητά μου στη λύση προβλημάτων *

1 2 3 4 5
Καθόλου Πάρα πολύ

14. Ο/η καθηγητής/ρια είναι εξοικειωμένος/η με την διαχείριση των προγραμμάτων στα μαθήματα τηλεκατάρτισης *

1 2 3 4 5
Καθόλου Πάρα πολύ

15. Ο/η καθηγητής/ρια επικοινωνεί μαζί μου όταν ζητήσω την βοήθεια του/της *

1 2 3 4 5
Καθόλου Πάρα πολύ

16. Μπορώ να επικοινωνώ και να συνεργάζομαι εύκολα και γρήγορα με τους συμμαθητές *
μου για την λύση προβλημάτων

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

17. Θα ήθελα να υπάρχουν ομαδικές εργασίες Φυσικής στα μαθήματα τηλεκπαίδευσης *

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ