ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2025)

12ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Διδακτική της Πληροφορικής»

Η Ομαδοσυνεργατική Μάθηση στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση της Ρομποτικής

Μαρία-Αναστασία Μουστάκα

doi: 10.12681/cetpe.9220

Βιβλιογραφική αναφορά:

Μουστάκα Μ.-Α. (2025). Η Ομαδοσυνεργατική Μάθηση στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση της Ρομποτικής. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 137–146. https://doi.org/10.12681/cetpe.9220

Η Ομαδοσυνεργατική Μάθηση στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση της Ρομποτικής

Μαρία-Αναστασία Μουστάκα
psed24013@aegean.gr
Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Το παρόν άρθρο εξετάζει την ομαδοσυνεργατική μάθηση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση της ρομποτικής, με επίκεντρο τις απόψεις εφήβων μαθητών/τριών στη Ρόδο. Στόχος είναι η καταγραφή των δυσκολιών που αντιμετωπίζονται και η ανάδειξη παραγόντων που ενισχύουν την αποτελεσματικότητα της εξ αποστάσεως μάθησης. Η έρευνα, που διεξήχθη με ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο, έδειξε ότι οι μαθητές/τριες είναι εξοικειωμένοι/ες με την ψηφιακή εκπαίδευση και αποδίδουν την επιτυχία της σε παράγοντες όπως η προσαρμογή στις ανάγκες τους, η χρήση σύγχρονων μεθόδων και η τεχνολογική επάρκεια. Οι συμμετέχοντες/ουσες βιώνουν θετικά συναισθήματα, ενώ δίνουν έμφαση στον ρόλο του/της καταρτισμένου/ης και επικοινωνιακού/ής εκπαιδευτή/τριας. Τέλος, απορρίπτουν τον συσχετισμό της ρομποτικής με το φύλο, αναγνωρίζοντας την ως ισότιμο πεδίο για όλους/ες.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτική ρομποτική, εξ αποστάσεως εκπαίδευση, ομαδοσυνεργατική μάθηση

Εισαγωγή

Η παραδοσιακή, μετωπική διδασκαλία, αν και εξακολουθεί να κατέχει κυρίαρχη θέση στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, αδυνατεί πλέον να ανταποκριθεί στις αυξανόμενες ανάγκες και στις νέες συνθήκες μάθησης που διαμορφώνονται. Η διαρκής ροή πληροφοριών, η μείωση του χρόνου συγκέντρωσης των μαθητών/τριών και η ανάγκη για εξατομικευμένη προσέγγιση καθιστούν αναγκαία την αναζήτηση εναλλακτικών διδακτικών μεθόδων. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αναδύθηκε ως λύση ανάγκης κατά την περίοδο της πανδημίας Covid-19 και λειτούργησε στην πράξη ως εξ αποστάσεως διδασκαλία εκτάκτου ανάγκης (Hodges et al., 2020), αλλά εξελίσσεται σε σταθερό και δυναμικό εργαλείο μάθησης. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αξιοποίησή της στον τομέα της εκπαιδευτικής ρομποτικής, μια σύγχρονη και διαθεματική προσέγγιση που ενισχύει τη βιωματική μάθηση και καλλιεργεί δεξιότητες 21ου αιώνα. Ταυτόχρονα, η ομαδοσυνεργατική μάθηση, ως παιδαγωγική στρατηγική που ενισχύει τη συμμετοχικότητα, την αλληλεπίδραση και την αυτονομία, αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας σε τέτοια περιβάλλοντα. Η παρούσα εργασία επιδιώκει να διερευνήσει το πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές/τριες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τη συνδυασμένη εφαρμογή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, της ρομποτικής και της συνεργατικής μάθησης. Εστιάζει στις δυσκολίες που προκύπτουν, στα συναισθήματα που προκαλούνται και στους παράγοντες που συμβάλλουν στην αποτελεσματικότητα αυτής της εκπαιδευτικής προσέγγισης.

Θεωρητικό πλαίσιο

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αποτελεί μια δυναμικά εξελισσόμενη μορφή μάθησης, η οποία εφαρμόζεται τόσο στην τυπική όσο και στη μη τυπική εκπαίδευση. Οι μορφές διδασκαλίας διαφοροποιούνται ανάλογα με το εκπαιδευτικό τους πλαίσιο και διακρίνονται σε τυπική, μη τυπική και άτυπη εκπαίδευση. Η τυπική εκπαίδευση ακολουθεί μια δομημένη πορεία με διακριτές βαθμίδες και παρέχει γενική και επαγγελματική γνώση μέσα από θεσμοθετημένες

εκπαιδευτικές δομές, όπως σχολεία και πανεπιστήμια (Jeffs & Smith, 1999). Αντίθετα, η μη τυπική εκπαίδευση υλοποιείται από πιστοποιημένους φορείς εκτός του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος και απευθύνεται σε ευρύτερες ομάδες πληθυσμού, χωρίς ηλικιακούς ή άλλους περιορισμούς (Eguchi, 2014· Jeffs & Smith, 1999). Η άτυπη εκπαίδευση, τέλος, συντελείται στο πλαίσιο της καθημερινότητας, χωρίς προκαθορισμένο σχεδιασμό ή συγκεκριμένη ύλη, μέσα από βιώματα, αλληλεπιδράσεις και προσωπικές εμπειρίες (Jeffs & Smith, 1999). Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην εφαρμογή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης τόσο στην τυπική όσο και στη μη τυπική εκπαίδευση.

Αν και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έγινε ιδιαίτερα διαδεδομένη τα τελευταία χρόνια, κυρίως λόγω της τεχνολογικής ανάπτυξης και των αναγκών που δημιούργησε η πανδημία, οι ρίζες της ανάγονται στον 19ο αιώνα, με τη μορφή διδασκαλίας μέσω αλληλογραφίας (Spector et al., 2014). Με την πάροδο του χρόνου ενσωματώθηκαν το διαδίκτυο και οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), διευρύνοντας τις δυνατότητες επικοινωνίας και συνεργασίας (Moore et al., 2011). Η εκπαίδευση αυτή χαρακτηρίζεται από την απουσία γεωγραφικών και χρονικών περιορισμών και είναι προσβάσιμη σε άτομα ανεξαρτήτως τοποθεσίας (Moore et al., 2011). Σύμφωνα με τους Moore et al. (2011), η εξ αποστάσεως εκπαίδευση παρέχει εκπαιδευτικό υλικό μέσω ηλεκτρονικών μέσων, ενώ ο Dede (1996) εστιάζει στη μη φυσική παρουσία και την κατανεμημένη μάθηση. Ο Keegan (1996) την προσεγγίζει ως γενικότερο όρο που εμπεριέχει δράσεις όπως η βιβλιογραφική μελέτη και η ανταλλαγή απόψεων. Ο Ματραλής (1999) επισημαίνει τη σημασία του εμψυχωτικού ρόλου του/της εκπαιδευτή/τριας και την ποιότητα της επικοινωνίας, παρά την απόσταση, ενώ οι King et al. (2001) διακρίνουν την εξ αποστάσεως μάθηση ως ικανότητα και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση ως οργανωμένη δραστηριότητα.

Τα βασικά χαρακτηριστικά της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σχετίζονται με τη συνεχή της εξέλιξη, η οποία εξαρτάται από την τεχνολογική πρόοδο (Sherry, 1995). Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/τριας είναι κομβικός, καθώς καλείται να δημιουργήσει θετικά περιβάλλοντα μάθησης, να διασφαλίσει την προσβασιμότητα και να εμπνέει τους/τις εκπαιδευόμενους/μενες (Schamber, 1988· Sherry, 1995). Η ποιότητα του εκπαιδευτικού υλικού είναι επίσης κρίσιμη και θα πρέπει να είναι απλό, σαφές, παρακινητικό και συναισθηματικά ελκυστικό, όπως επισημαίνει ο Holmberg (1983). Η επικοινωνία παραμένει απαραίτητη και επιτυγχάνεται με ποικίλα μέσα όπως πλατφόρμες, email και τηλεδιασκέψεις, διασφαλίζοντας την αλληλεπίδραση και τη δημιουργία ομάδας (Ματραλής, 1999).

Τα οφέλη της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι σημαντικά και πολυεπίπεδα. Πρωτίστως, προσφέρει ευελιξία στον/στην εκπαιδευόμενο/η να παρακολουθεί το μάθημα όποτε και απ' όπου επιθυμεί, χωρίς να υστερεί σε στόχους και δομή (Καράκιζα, 2010). Ενισχύει τη διαδραστικότητα και την ενεργή συμμετοχή, με τον/την εκπαιδευόμενο/η να τοποθετείται στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας. Η δημιουργία ομάδων, η συνεργασία και η συναισθηματική σύνδεση με το μάθημα καθιστούν τη διαδικασία πιο ελκυστική και αποτελεσματική. Παράλληλα, η πρόσβαση στην εκπαίδευση επεκτείνεται σε όλα τα κοινωνικά στρώματα και ηλικιακές ομάδες, ενισχύοντας την ισότητα και τη δια βίου μάθηση.

Οι θεωρίες που στηρίζουν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι ποικίλες. Η θεωρία της ανεξαρτησίας των σπουδών του Wedemeyer (Μαυροειδής κ.ά., 2014), η θεωρία της αυτόνομης μάθησης του Moore (Γιαγλή κ.ά., 2010· Μαυροειδής κ.ά., 2014), η θεωρία της βιομηχανοποίησης του Peters (2000) και η θεωρία της αλληλεπίδρασης του Holmberg (Μαυροειδής κ.ά., 2014) αναδεικνύουν τις διαφορετικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις και επιβεβαιώνουν την πολυπλοκότητα του φαινομένου. Κοινός παρονομαστής όλων είναι η έμφαση στον/την εκπαιδευόμενο/η και τη διαδραστική, εξατομικευμένη μάθηση.

Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/τριας είναι πολυδιάστατος. Πέρα από την παροχή υποστήριξης και την κατάρτιση της διδακτέας ύλης, ο/η εκπαιδευτής/τρια καλείται να δημιουργήσει ένα περιβάλλον εμπιστοσύνης και ενθάρρυνσης, να σχεδιάσει κατάλληλες διδακτικές μεθόδους και να αξιοποιήσει τις γνώσεις και τα βιώματα των εκπαιδευομένων/ουσών (Rockwell, 2000· Κόκκος, 1998). Η εξοικείωσή του με τα τεχνολογικά μέσα είναι απαραίτητη, καθώς αποτελεί τον βασικό άξονα επικοινωνίας και διάχυσης της γνώσης (Βαλασίδου, 2005).

Το εκπαιδευτικό υλικό στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό και προσαρμογή στις ανάγκες και δυνατότητες των εκπαιδευομένων/ουσών (Λιοναράκης, 2001· Νταραντούμης, 2007). Πρέπει να καλύπτει όχι μόνο γνωσιακούς στόχους αλλά και να καλλιεργεί μεταγνωστικές δεξιότητες, ενθαρρύνοντας την αυτονομία και την αυτοαξιολόγηση (Λιοναράκης & Παπαδημητρίου, 2002). Η αξιοποίηση των ΤΠΕ αποτελεί βασικό εργαλείο επιτυχίας και διευκόλυνσης αυτής της μαθησιακής διαδικασίας.

Η εκπαιδευτική ρομποτική, στο ίδιο πνεύμα, αποτελεί ένα σύγχρονο εργαλείο μάθησης που συνδυάζει τεχνολογία, καινοτομία και διαθεματική γνώση. Επιτρέπει στους/τις μαθητές/τριες να κατασκευάζουν και να προγραμματίζουν ρομποτικά συστήματα, εφαρμόζοντας αρχές φυσικής, μαθηματικών, πληροφορικής και μηχανικής (Alimisis, 2013· Rogers & Portsmore, 2004). Μέσω αυτής της διαδικασίας ενισχύονται δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, ομαδικής συνεργασίας, κριτικής σκέψης και δημιουργικότητας (Alimisis, 2014· Blanchard et al., 2010· Çalik et al., 2014· Çalik et al., 2015· Eguchi, 2014· Gura, 2007· Jonassen, 2000). Η ρομποτική δε λειτουργεί μόνο ως εργαλείο εμπλουτισμού, αλλά ως οργανικό μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενισχύοντας τη βιωματική και ενεργητική μάθηση.

Οι σύγχρονες διδακτικές πρακτικές αξιοποιούν ποικίλα εργαλεία, όπως κιτ ρομποτικής (π.χ. Lego Mindstorms, WeDo, Spike), παιχνίδια προγραμματισμού (Bee-Bot) και πλατφόρμες ανοιχτού κώδικα (Arduino, Raspberry Pi) (Miller et al., 2016· Mikropoulos & Bellou, 2013). Οι διαγωνισμοί ρομποτικής προσφέρουν πλαίσιο παρακίνησης και πραγματικής εφαρμογής, τόσο μέσω των θεσμικών φορέων (WRO Hellas, FLL) όσο και μέσω ανεξάρτητων οργανισμών, όπως το ΕΛ/ΛΑΚ (Fessakis et al., 2019· Mikropoulos & Bellou, 2013).

Η ρομποτική προσφέρει πολύτιμα γνωστικά, κοινωνικά και τεχνολογικά οφέλη. Βοηθά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού (Kazakoff & Bers, 2012· Kazakoff et al., 2013), ενισχύει την επαφή με την τεχνολογία και παρέχει μια πολυδιάστατη μαθησιακή εμπειρία, προσαρμοσμένη στις ανάγκες του/της σύγχρονου/ης εκπαιδευομένου/ης.

Τα εκπαιδευτικά μέσα που υποστηρίζουν τη ρομποτική διδασκαλία είναι ποικίλα. Ο προγραμματισμός μπορεί να διδαχθεί με εργαλεία όπως το Scratch, το MIT App Inventor και το Tinkercad, προσφέροντας δυνατότητες και σε περιβάλλοντα εξ αποστάσεως μάθησης. Αυτά τα μέσα επιτρέπουν την εκμάθηση προγραμματισμού, κυκλωμάτων και τρισδιάστατης σχεδίασης, καθιστώντας τη ρομποτική προσιτή ακόμα και χωρίς φυσικό εξοπλισμό. Η επιλογή των κατάλληλων μέσων εξαρτάται από το επίπεδο, την εμπειρία και τους στόχους των μαθητών/τριών, ενώ η εκπαιδευτική στρατηγική πρέπει να είναι ευέλικτη, διαφοροποιημένη και βασισμένη στην ενεργό μάθηση.

Η εξ αποστάσεως διδασκαλία της ρομποτικής έχει αναδειχθεί ως ένα νέο πεδίο ενδιαφέροντος, καθώς οι τεχνολογίες και τα εργαλεία που υποστηρίζουν τη ρομποτική, όπως το Scratch, το MIT App Inventor και το Tinkercad, επιτρέπουν στους/τις μαθητές/τριες να εκτελούν δημιουργικές εργασίες και να αναπτύσσουν δεξιότητες προγραμματισμού και επίλυσης προβλημάτων εξ αποστάσεως. Ωστόσο, η ενσωμάτωσή τους σε διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης προκαλεί συγκεκριμένες προκλήσεις, όπως η έλλειψη φυσικού

εξοπλισμού και η δύσκολη συνεργασία μεταξύ μαθητών/τριών λόγω της αποστασιοποίησης. Επιπλέον, η ανάγκη ψηφιακής υποστήριξης και η εξειδίκευση των εκπαιδευτών στη χρήση αυτών των εργαλείων είναι κρίσιμοι παράγοντες για την επιτυχία αυτής της εκπαιδευτικής προσέγγισης. Παρά τις προκλήσεις, η ρομποτική παραμένει ένα ισχυρό εργαλείο που ενισχύει τη βιωματική μάθηση και την ομαδική συνεργασία, ενδυναμώνοντας τους/τις μαθητές/τριες να συμμετέχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Μεθοδολογία και ερευνητικές συνθήκες

Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθούν τα προβλήματα και οι δυσκολίες που υπάρχουν στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση καθώς και να προταθούν λύσεις για την αντιμετώπισή τους. Απώτερος στόχος είναι η καταγραφή των απόψεων των εφήβων μαθητών/τριών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με σκοπό την ενδυνάμωση και βελτίωση της αποτελεσματικότητας της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη χώρα. Κεντρικό ερευνητικό ερώτημα της μελέτης είναι το εξής:

- Πώς αντιλαμβάνονται οι έφηβοι μαθητές/τριες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τη συμμετοχή τους σε προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης γενικά και ειδικότερα σε προγράμματα ρομποτικής, όσον αφορά τα κίνητρα, τα εμπόδια, τις εμπειρίες, τα συναισθήματα, τις απόψεις τους για την εκπαιδευτική διαδικασία και τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα και την επιτυχία αυτών των προγραμμάτων;

Στο πλαίσιο αυτού του κεντρικού ερωτήματος, η έρευνα εστιάζει σε δέκα κεντρικές υπο-ερωτήσεις:

1. Ποιοι είναι οι λόγοι που παρακινούν τους/τις μαθητές/τριες για τη συμμετοχή σε εκπαιδευτικά προγράμματα από απόσταση εκτός του σχολείου;
2. Ποιοι είναι οι παράγοντες που λειτουργούν ως εμπόδια κατά τη διάρκεια συμμετοχής τους σε εξ αποστάσεως προγράμματα εκτός του σχολείου;
3. Ποιοι είναι οι παράγοντες επιτυχίας εξ αποστάσεως εκπαιδευτικών προγραμμάτων εκτός σχολείου;
4. Ποια είναι τα αισθήματα που βιώνουν οι συμμετέχοντες/ουσες στη σκέψη της συμμετοχής τους σε ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό πρόγραμμα από απόσταση;
5. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του/της εκπαιδευτή/τριας που συμβάλλουν στην αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας στο περιβάλλον της τηλεδιάσκεψης;
6. Τι πιστεύουν για τη διαδικασία αξιολόγησης των συμμετεχόντων/ουσών στην εξ αποστάσεως διαδικτυακή εκπαίδευση;
7. Ποιες είναι οι απόψεις των μαθητών/τριών για την ομαδική-συνεργατική μάθηση;
8. Ποιες είναι οι απόψεις των μαθητών/τριών για τα μαθήματα ρομποτικής;
9. Τι πιστεύουν για την επίδραση του φύλου στις απόψεις των μαθητών/τριών για τα μαθήματα της ρομποτικής;
10. Τι πιστεύουν για την επίδραση της συμμετοχής σε προγράμματα ρομποτικής στις απόψεις των μαθητών/τριών για τα μαθήματα αυτού του είδους;

Δείγμα και μεθοδολογικά εργαλεία

Τον πληθυσμό της έρευνας αποτελούν όλοι/ες οι έφηβοι/ες μαθητές/τριες του νησιού της Ρόδου. Για την επιλογή του δείγματος χρησιμοποιήθηκε δείγμα ευκολίας, το οποίο στερεί τη δυνατότητα γενίκευσης και επιτρέπει μόνο την εξαγωγή ενδείξεων για τις απόψεις των

μαθητών/τριών που ρωτήθηκαν, χωρίς καμία δυνατότητα γενίκευσης στον πληθυσμό. Το δείγμα της έρευνας τελικά αποτέλεσαν 146 μαθητές/τριες του νησιού της Ρόδου. Σύμφωνα την ανάλυση των στοιχείων της έρευνας το 39,7% του δείγματος είναι κορίτσια και το 60,3% αγόρια.

Η συγκεκριμένη ερευνητική προσπάθεια είναι μια ποσοτική έρευνα με εργαλείο το ερωτηματολόγιο. Αναφορικά με την ερευνητική προσέγγιση είναι μια περιγραφική έρευνα, η οποία έχει σκοπό την περιγραφή και ανάδειξη των απόψεων εφήβων μαθητών/τριών για ζητήματα σχετικά με την εκπαίδευση από απόσταση εκτός του σχολείου στο χώρο κυρίως της ρομποτικής. Η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιήθηκε από τον Μάρτιο μέχρι τον Μάιο του 2022. Μετά τη βιβλιογραφική έρευνα για τη διερεύνηση του πεδίου κυρίως της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και τον καθορισμό του ερευνητικού σκοπού και των στόχων, καθορίστηκαν τα ερευνητικά ερωτήματα και βάση αυτών σχεδιάστηκε το ερωτηματολόγιο. Στόχο αποτέλεσε η ιδανική ισορρόπηση μεταξύ της υποστήριξη της εγκυρότητας και του χρόνο συμπλήρωσης, ο οποίος δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 10-15 λεπτά (Cohen et al., 2008). Το ερευνητικό εργαλείο αποφασίστηκε να διανεμηθεί ηλεκτρονικά μέσω Google Forms, κυρίως λόγω των συνθηκών που επιβλήθηκαν από την πανδημία COVID-19 και της αδυναμίας προσέγγισης δια ζώσης των μαθητών/τριών του δείγματος.

Εγκυρότητα και αξιοπιστία της έρευνας

Πριν την αποστολή του ερευνητικού εργαλείου, πραγματοποιήθηκε η πιλοτική έρευνα σε δείγμα 10 μαθητών, προκειμένου να μετρηθεί α) ο δείκτης αξιοπιστίας εσωτερικής συνοχής Cronbach's Alpha, που αξιολογεί τη δομική υπόσταση του ερευνητικού εργαλείου και β) στοιχεία της εγκυρότητας περιεχομένου με την αξιολόγηση των ερωτήσεων. Ο δείκτης *a* σε όλες τις ομάδες διαβαθμιστικών ερωτήσεων είχε μέσο όρο ,783 σαφώς μεγαλύτερο από το όριο του 0,700, σύμφωνα με τον οποίο διαπιστώνεται υψηλό επίπεδο εσωτερικής συνοχής στο ερωτηματολόγιο. Παράλληλα η αξιολόγηση των ερωτήσεων για την εγκυρότητα περιεχομένου αναλύθηκαν και επέφεραν τις διορθώσεις, όπου απαιτήθηκε.

Στατιστική ανάλυση

Η ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό στατιστικής ανάλυσης SPSS σε δύο επίπεδα, η περιγραφική και η επαγωγική ανάλυση. Αρχικά, στο πλαίσιο της περιγραφικής ανάλυσης για τις κατηγορικές μεταβλητές δόθηκαν οι συχνότητες των επιλογών στις απαντήσεις και τα ποσοστά. Για την περίπτωση των διαβαθμιστικών μεταβλητών δόθηκαν οι μέσοι όροι, ως δείκτες κεντρικής τάσης των απαντήσεων και οι τυπικές αποκλίσεις, ως δείκτης διασποράς των τιμών τους.

Στο δεύτερο επίπεδο, της επαγωγικής ανάλυσης επιχειρήθηκε η διερεύνηση της ύπαρξης στατιστικά σημαντικά διαφορών στις τοποθετήσεις των ερωτώμενων σε σχέση με συγκεκριμένες ανεξάρτητες μεταβλητές, οι οποίες στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι το φύλο και το αν οι συμμετέχοντες/ουσες έχουν παρακολουθήσει κάποιο πρόγραμμα ρομποτικής. Για τη στατιστική ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων, αφού πραγματοποιήθηκε έλεγχος κανονικότητας στις τιμές των διαβαθμιστικών μεταβλητών με το κριτήριο Kolmogorov-Smirnov ($N > 50$), από τον οποίο διαπιστώθηκε ότι οι τιμές καμίας μεταβλητής δεν ακολουθούν κανονική κατανομή (sig. < 0,050), χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω μη παραμετρικά στατιστικά κριτήρια:

- Για την περίπτωση, όπου η ανεξάρτητη μεταβλητή ήταν κατηγορική με δύο κατηγορίες (πχ φύλο και συμμετοχή σε πρόγραμμα ρομποτικής) και η εξαρτημένη μεταβλητή

ήταν σε διαβαθμιστική κλίμακα μέτρησης χρησιμοποιήθηκε το μη παραμετρικό κριτήριο Mann Whitney.

- Για την περίπτωση όπου και η ανεξάρτητη μεταβλητή και οι εξαρτημένη ήταν κατηγορικές χρησιμοποιήθηκε το μη παραμετρικό κριτήριο x^2.

Σε όλες τις περιπτώσεις ορίστηκε το επίπεδο σημαντικότητας στο ,05.

Αποτελέσματα

Η ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από τις απαντήσεις 146 εφήβων μαθητών/τριών (27 μαθητές/τριες ηλικίας 11-12 ετών (18,5%), 61 μαθητές/τριες ηλικίας 13-15 ετών (60,3%) και 58 μαθητές/τριες ηλικίας 16-18 ετών (39,7%)) της Ρόδου, έδωσε πολύτιμα ευρήματα για τις στάσεις, τις αντιλήψεις και τα συναισθήματα των συμμετεχόντων/ουσών αναφορικά με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και τη ρομποτική. Οι ερωτήσεις ήταν σε διαβαθμιστική κλίμακα Likert, όπου το 1 αντιστοιχεί στην απόλυτη διαφωνία και το 5 αντιστοιχεί στην απόλυτη συμφωνία.

Οι μαθητές/τριες του δείγματος, στην πλειονότητά τους (61,0%), δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία από μαθήματα ρομποτικής, αλλά δήλωσαν εξοικειωμένοι/ες σε μεγάλο ποσοστό (97,2%) με την τεχνολογία και την εξ αποστάσεως μάθηση. Σύμφωνα με τις δηλώσεις τους, οι βασικότεροι λόγοι παρακίνησης για τη συμμετοχή τους σε προγράμματα από απόσταση είναι η εξοικονόμηση κόστους ($\tilde{x}$ = 3,31, SD = 1,136) και η γεωγραφική απόσταση ($\tilde{x}$ = 3,56, SD = 1,157). Αντίστοιχα, κύρια εμπόδια προσδιορίστηκαν η φασαρία στον οικιακό χώρο ($\tilde{x}$ = 3,71, SD = 1,329), η οικονομική κατάσταση ($\tilde{x}$ = 3,40, SD = 1,189), ο φόρτος σχολικών υποχρεώσεων ($\tilde{x}$ = 3,79, SD = 1,050) και τα τεχνικά προβλήματα υποδομής ($\tilde{x}$ = 3,29, SD = 1,425).

Ως προς τους παράγοντες επιτυχίας των προγραμμάτων, ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην προσωποποιημένη διδασκαλία (ανάγκες, γνώσεις, ενδιαφέροντα μαθητών) ($\tilde{x}$ = 4,40, SD = ,979), στην οργάνωση ($\tilde{x}$ = 4,30, SD = 1,020) και στον βαθμό εξοικείωσης των μαθητών/τριών ($\tilde{x}$ = 3,94, SD = 1,193) αλλά και στη θετική ατμόσφαιρα μάθησης ($\tilde{x}$ = 4,04, SD = 1,231). Συναισθηματικά, οι μαθητές/τριες δήλωσαν κυρίως ενθουσιασμό ($\tilde{x}$ = 3,45, SD = 1,108), χαρά ($\tilde{x}$ = 3,65, SD = 1,148) και ανυπομονησία ($\tilde{x}$ = 3,08, SD = 1,195), ενώ το άγχος ($\tilde{x}$ = 2,99, SD = 1,434) και ο φόβος υπήρχαν σε μικρότερο βαθμό ($\tilde{x}$ = 2,39, SD = 1,391).

Σε σχέση με τους/τις εκπαιδευτές/τριες, θεωρήθηκαν απαραίτητα χαρακτηριστικά η ευφράδεια λόγου ($\tilde{x}$ = 4,25, SD = ,974), η γνώση του αντικειμένου ($\tilde{x}$ = 4,53, SD = ,848), η προετοιμασία ($\tilde{x}$ = 4,42, SD = ,908) και η εξοικείωση με ψηφιακά περιβάλλοντα ($\tilde{x}$ = 4,29, SD = 0,961). Η διαδικασία αξιολόγησης αντιμετωπίστηκε θετικά ($\tilde{x}$ = 3,71, SD = 1,181), με αποδοχή διαφόρων πρακτικών όπως τελικές εργασίες ($\tilde{x}$ = 3,50, SD = 1,122), αυτοαξιολόγηση ($\tilde{x}$ = 3,68, SD = 1,076) και προφορικές εξετάσεις ($\tilde{x}$ = 3,42, SD = 1,213).

Αναφορικά με τη συνεργατική μάθηση, οι μαθητές/τριες αισθάνονταν άνετα να συμμετέχουν σε ομάδες ($\tilde{x}$ = 3,98, SD = 0,851). Η ρομποτική, ως θεματική ενότητα, θεωρήθηκε δημιουργική ($\tilde{x}$ = 3,98, SD = 1,073) και ευχάριστη ($\tilde{x}$ = 3,86, SD = 1,130), ενώ δε θεωρήθηκε ιδιαίτερα δύσκολη ($\tilde{x}$ = 2,48, SD = 1,244), ούτε κατάλληλη μόνο για άριστους/ες μαθητές/τριες ($\tilde{x}$ = 2,03, SD = 1,162). Η σχέση της με το φύλο απορρίφθηκε από το δείγμα, καθώς το δείγμα θεωρεί ότι η ρομποτική απευθύνεται ισότιμα σε αγόρια και κορίτσια, χωρίς φύλο να αποτελεί παράγοντα επιτυχίας ($\tilde{x}$ = 4,57, SD = 1,050).

Στο πλαίσιο της επαγωγικής ανάλυσης ελέγχθηκαν οι διαφοροποιήσεις των τιμών σε σχέση με το φύλο και τη συμμετοχή των μαθητών/τριών σε προγράμματα ρομποτικής. Από την ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων προέκυψαν οι παρακάτω στατιστικά σημαντικές διαφορές. Διαπιστώνεται ότι το 53,4% των αγοριών έχουν παρακολουθήσει μαθήματα ρομποτικής, σε αντίθεση με το 29,5% των κοριτσιών $x^2(1)$= 8,393, p = 0,004. Τα κορίτσια

παρουσίασαν μεγαλύτερη ανησυχία για την επίτευξη των στόχων ($\tilde{x}$ = 3,50) απ' ότι τα αγόρια ($\tilde{x}$ = 3,03), U = 2069,500, p = 0,047 και άγχος ($\tilde{x}$ =3,25 - 2,59), U =1880,500, p = 0,006, αλλά θεωρούσαν σε μεγαλύτερο βαθμό παράγοντα επιτυχίας ($\tilde{x}$ = 4,13 - 3,74) τη διαδραστική διδασκαλία σε ένα περιβάλλον όπου οι μαθητές/τριες ενθαρρύνονται να επικοινωνούν και να διατυπώνουν ερωτήσεις, U = 2063,500, p = 0,039.

Αναφορικά με τη συμμετοχή των μαθητών/τριών σε προγράμματα ρομποτικής διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές/τριες που είχαν προηγούμενη εμπειρία στη ρομποτική παρουσίασαν θετικότερες στάσεις ($\tilde{x}$ = 4,30 - 3,58), U = 1588,000, p = 0,000, λιγότερο άγχος ($\tilde{x}$ = 2,65 - 3,20), U = 1977,500, p = ,022 και ισχυρότερη σύνδεση με τις θετικές επιστήμες και την πληροφορική ($\tilde{x}$ = 4,07 - 3,64), U = 1912,500, p = 0,009. Όσοι δεν είχαν παρακολουθήσει αντίστοιχα προγράμματα, τα θεωρούσαν πιο απαιτητικά ($\tilde{x}$ = 2,78 - 2,02), U = 1645,500, p < 0,001 και λιγότερο χρήσιμα ($\tilde{x}$ = 2,30 - 1,84), U = 1913,500, p = 0,008, ενώ τα συνέδεαν με "μαθήματα για άριστους/ες" σε μεγαλύτερο βαθμό ($\tilde{x}$ = 2,20 - 1,75), U = 2035,500, p = 0,033.

Απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα έρευνα επικεντρώθηκε στη διερεύνηση των αντιλήψεων, εμπειριών και απόψεων των μαθητών/τριών σχετικά με τη συμμετοχή τους σε προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, με ιδιαίτερη έμφαση στα μαθήματα ρομποτικής. Συγκεκριμένα, το κεντρικό ερευνητικό ερώτημα αναλύθηκε μέσα από δέκα βασικές υπο-ερωτήσεις, οι οποίες φωτίζουν διαφορετικές πλευρές του ζητήματος. Τα ευρήματα δείχνουν ότι με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα για καθένα από τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποιοι είναι οι λόγοι που παρακινούν τους/τις μαθητές/τριες για τη συμμετοχή σε εκπαιδευτικά προγράμματα από απόσταση εκτός του σχολείου; Οι μαθητές/τριες εντοπίζουν ως βασικούς λόγους παρακίνησης τη δυνατότητα πρόσβασης στη γνώση χωρίς χωρικούς ή χρονικούς περιορισμούς. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην απαλλαγή από το κόστος μετακίνησης και την εγγύτητα του προγράμματος στον τόπο διαμονής. Επιπλέον, η προσωπική εξοικείωση με την τεχνολογία λειτουργεί θετικά στην πρόθεση συμμετοχής τους.
2. Ποιοι είναι οι παράγοντες που λειτουργούν ως εμπόδια κατά τη διάρκεια συμμετοχής τους σε εξ αποστάσεως προγράμματα εκτός του σχολείου; Τα κύρια εμπόδια που αναφέρθηκαν σχετίζονται με το οικογενειακό και τεχνολογικό περιβάλλον. Συγκεκριμένα, η φασαρία στο σπίτι, η οικονομική κατάσταση, ο φόρτος σχολικών και εξωσχολικών δραστηριοτήτων, καθώς και οι ανεπαρκείς τεχνικές υποδομές (σύνδεση, εξοπλισμός) αποτελούν σημαντικούς ανασταλτικούς παράγοντες. Επιπλέον, η μειωμένη εξοικείωση ορισμένων μαθητών/τριών με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση εντείνει το αίσθημα δυσκολίας.
3. Ποιοι είναι οι παράγοντες επιτυχίας εξ αποστάσεως εκπαιδευτικών προγραμμάτων εκτός σχολείου; Η επιτυχία των προγραμμάτων αυτών, κατά την άποψη των συμμετεχόντων/ουσών, εξαρτάται κυρίως από τον βαθμό στον οποίο λαμβάνονται υπόψη οι ατομικές γνώσεις, ανάγκες και ενδιαφέροντά τους. Εξίσου σημαντικά κρίνουν την οργανωμένη και καλά σχεδιασμένη δομή του προγράμματος, την ύπαρξη σύγχρονων υποδομών, καθώς και τη διαμόρφωση θετικού μαθησιακού κλίματος.
4. Ποια είναι τα αισθήματα που βιώνουν οι συμμετέχοντες/ουσες στη σκέψη της συμμετοχής τους σε ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό πρόγραμμα από απόσταση; Οι περισσότεροι μαθητές/τριες δήλωσαν ότι πριν την έναρξη ενός τέτοιου προγράμματος αισθάνονται θετικά συναισθήματα, όπως ενθουσιασμό, ανυπομονησία και χαρά για

τη νέα γνώση. Παράλληλα, εκδηλώνεται και ένας βαθμός ανησυχίας ή άγχους, κυρίως ως προς την επάρκειά τους ή την εξέλιξη του προγράμματος.

5. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του/της εκπαιδευτή/τριας που συμβάλλουν στην αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας στο περιβάλλον της τηλεδιάσκεψης; Ο/Η εκπαιδευτής/τρια, σύμφωνα με τους/τις μαθητές/τριες, οφείλει να είναι επικοινωνιακός/ή, φιλικός/ή και γνώστης/τρια του αντικειμένου. Η ευφράδεια, η επαρκής προετοιμασία και η εξοικείωση με τα ψηφιακά εργαλεία διδασκαλίας θεωρούνται κρίσιμα στοιχεία για την επιτυχία της διδακτικής διαδικασίας στο εξ αποστάσεως περιβάλλον.
6. Τι πιστεύουν για τη διαδικασία αξιολόγησης των συμμετεχόντων/ουσών στην εξ αποστάσεως διαδικτυακή εκπαίδευση; Η αξιολόγηση θεωρείται αποτελεσματική όταν περιλαμβάνει ποικιλία μεθόδων. Οι συμμετέχοντες/ουσες εκφράζουν θετική στάση απέναντι στις εργασίες, τις γραπτές ή προφορικές εξετάσεις, την αυτοαξιολόγηση και τον συνδυασμό αυτών, εκτιμώντας ότι με αυτόν τον τρόπο αποτυπώνονται πληρέστερα οι μαθησιακές επιδόσεις.
7. Ποιες είναι οι απόψεις των μαθητών/τριών για την ομαδική-συνεργατική μάθηση; Η πλειοψηφία των μαθητών/τριών δηλώνει άνεση και προτίμηση στην εργασία σε ομάδες, αναγνωρίζοντας την αξία της συνεργασίας, της ισότητας και της αλληλεπίδρασης. Η ομαδοσυνεργατική μάθηση ενισχύει τη συμμετοχικότητα και καθιστά τη διαδικασία της μάθησης πιο ευχάριστη και δημιουργική.
8. Ποιες είναι οι απόψεις των μαθητών/τριών για τα μαθήματα ρομποτικής; Η ρομποτική αντιμετωπίζεται θετικά από τους/τις μαθητές/τριες, οι οποίοι/ες τη χαρακτηρίζουν ως δημιουργική, ενδιαφέρουσα και χρήσιμη για το μέλλον τους. Δεν τη θεωρούν ούτε βαρετή ούτε δύσκολη και δεν τη συνδέουν αποκλειστικά με μαθητές/τριες υψηλής επίδοσης. Η τεχνολογία και οι κατασκευές συνιστούν ισχυρούς παρακινητικούς παράγοντες για τη συμμετοχή.
9. Τι πιστεύουν για την επίδραση του φύλου στις απόψεις των μαθητών/τριών για τα μαθήματα της ρομποτικής; Η πλειονότητα θεωρεί ότι το φύλο δεν επηρεάζει την απόδοση στη ρομποτική. Αν και τα αγόρια δηλώνουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και προτίμηση για τις θετικές επιστήμες, τα κορίτσια αναγνωρίζουν τη σημασία της υποστήριξης, χωρίς να αποδίδουν στερεοτυπικά χαρακτηριστικά στα μαθήματα αυτά. Ωστόσο, καταγράφονται διαφοροποιήσεις στην προσέγγιση του περιεχομένου και στην ψυχολογική προδιάθεση.
10. Τι πιστεύουν για την επίδραση της συμμετοχής σε προγράμματα ρομποτικής στις απόψεις των μαθητών/τριών για τα μαθήματα αυτού του είδους; Η εμπειρία συμμετοχής σε προγράμματα ρομποτικής σχετίζεται με θετικότερες στάσεις απέναντι στο αντικείμενο, ενισχυμένη αυτοπεποίθηση και μειωμένα επίπεδα άγχους. Οι μαθητές/τριες που έχουν παρακολουθήσει αντίστοιχα μαθήματα δηλώνουν ότι τους αρέσει να προγραμματίζουν, να κατασκευάζουν και να συνεργάζονται. Αντίθετα, οι μαθητές/τριες που δεν έχουν σχετική εμπειρία εκφράζουν περισσότερες επιφυλάξεις, θεωρώντας τη ρομποτική πιο δύσκολη ή λιγότερο ενδιαφέρουσα.

Συμπεράσματα-περιορισμοί-προτάσεις

Συνοψίζοντας τα ευρήματα της έρευνας, οι μαθητές/τριες αισθάνονται εξοικειωμένοι με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και θεωρούν ότι η πρόσβαση σε τέτοια προγράμματα επηρεάζεται από οικονομικούς και γεωγραφικούς παράγοντες. Αναγνωρίζουν τη σημασία της καλής οργάνωσης, του τεχνολογικού εξοπλισμού και της προσαρμογής στις ανάγκες τους.

Αισθάνονται θετικά συναισθήματα πριν από την έναρξη των μαθημάτων, ενώ το άγχος και ο φόβος εμφανίζονται σε μικρότερη ένταση.

Εκτιμούν τη συνεργατική μάθηση, τη διαφορετικότητα των μεθόδων αξιολόγησης και τις ικανότητες των εκπαιδευτών/τριών. Διατηρούν ιδιαίτερα θετική στάση απέναντι στη ρομποτική ως αντικείμενο που συνδυάζει δημιουργικότητα, τεχνολογία και εφαρμοσμένη γνώση. Δεν αντιλαμβάνονται τη ρομποτική ως φύλο-εξαρτώμενη δραστηριότητα, αλλά ως πεδίο ανοικτό για όλους. Η προηγούμενη εμπειρία σε ρομποτική ενισχύει το ενδιαφέρον και τη θετική στάση απέναντι στη θεματική.

Αναφορικά με τις προτάσεις για περαιτέρω διερεύνηση και έρευνα προτείνεται αφενός η βελτίωση του ερευνητικού εργαλείου και η πραγματοποίηση έρευνας με αρτιότερη δειγματοληψία, για να είναι εφικτή η γενίκευση των αποτελεσμάτων στον γενικό πληθυσμό.

Αναφορές

Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education, 6*(1), 63-71.

Alimisis, D. (2014). Educational robotics in teacher education: An innovative tool for promoting quality education. In L. Daniela, I. Lūka, L. Rutka, & I. Žogla (Eds.), *Teacher of the 21st century: Quality education for quality teaching* (pp. 14-27). Cambridge Scholars Publishing.

Blanchard, S., Freiman, V., & Lirrete-Pitre, N. (2010). Strategies used by elementary schoolchildren solving robotics-based complex tasks: Innovative potential of technology. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*, 2851-2857. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.427

Çalik, M., Ebenezer, J., Özsevgeç, T., Küçük, Z., & Artun, H. (2015). Improving science student teachers' self-perceptions of fluency with innovative technologies and scientific inquiry abilities. *Journal of Science Education and Technology, 24*(4), 448-460.

Çalik, M., Özsevgeç, T., Ebenezer, J., Artun, H., & Küçük, Z. (2014). Effects of "environmental chemistry" elective course via technology-embedded scientific inquiry model on some variables. *Journal of Science Education and Technology, 23*(3), 412-430.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Μεταίχμιο.

Dede, C. (1996). The evolution of distance education: Emerging technologies and distributed learning. *The American Journal of Distance Education, 10*(2), 4-36.

Eguchi, A. (2014). Robotics as a learning tool for educational transformation. *Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education* (Vol. 1, pp. 27-34). TERECoP.

Fessakis, G., Komis, V., Dimitracopoulou, A., & Prantsoudi, S. (2019). Overview of the computer programming learning environments for primary education. *Review of Science, Mathematics and ICT Education, 13*(1), 7-33.

Gura, M. (2007). *Student robotic classroom robotics: Case stories of 21st century instruction for millennial students*. Information Age Publishing.

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review, 27*(1), 1-9.

Holmberg, B. (1983). Guided didactic conversation in distance education. In D. Sewart, D. Keegan, & B. Holmberg (Eds.), *Distance education: International perspectives* (pp. 34-62). Routledge.

Jeffs, T., & Smith, M. (1999). *Using informal education*. Open University Press.

Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. Merrill.

Kazakoff, E., & Bers, M. (2012). Programming in a robotics context in the kindergarten classroom: The impact on sequencing skills. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 21*(4), 371-391.

Kazakoff, E., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal, 41*(4), 245-255.

Keegan, D. (1996). *Foundations of distance education* (3rd ed.). Routledge.

King, F., Young, M. F., Drivere-Richmond, K., & Schrader, P. G. (2001). Defining distance learning and distance education. *AACE Journal, 9*(1), 1-14.

Mikropoulos, T. A., & Bellou, I. (2013). Educational robotics as mind tools. *Themes in Science and Technology Education, 6*(1), 5-14.

Miller, P. D., Nourbakhsh, I., & Siciliano, B. (2016). Robotics for education. In B. Siciliano & O. Khatib (Eds.), *Springer handbook of robotics* (pp. 2115-2134). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32552-1_79

Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *The Internet and Higher Education, 14*(2), 129-135.

Peters, O. (2000). Digital learning environments: New possibilities and opportunities. *International Review of Research in Open and Distance Learning, 1*(1), 1-19.

Rockwell, K. D. (2000). Research and evaluation needs for distance education. *Online Journal of Distance Learning Administration, 3*(3), 3.

Rogers, C., & Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education, 5*(3/4), 17-28.

Schamber, L. (1988). *Delivery systems for distance education*. ERIC Document Reproduction Service No. ED 304 111.

Sherry, L. (1995). Issues in distance learning. *International Journal of Educational Telecommunications, 1*(4), 337-365.

Spector, J. M., Merrill, M. D., Elen, J., & Bishop, M. J. (Eds.). (2014). *Handbook of research on educational communications and technology*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5

Βαλασίδου, Α. (2005). *Παράγοντες επιτυχίας προγραμμάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με νέες τεχνολογίες* [Διδακτορική διατριβή]. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Γιαγλή, Σ., Γιαγλής, Γ., & Κουτσούμπα, Μ. (2010). Αυτονομία στην μάθηση στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. *Open Education-The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 6(1/2), 93-106.

Κόκκος, Α. (1998). Στοιχεία επικοινωνίας. Στο Α. Βεργίδης, Α. Λιοναράκης, Α. Λυκουργιώτης, Β. Μακράκης, & Χ. Ματραλής (Επιμ.), *Ανοικτή και Εξ αποστάσεως Εκπαίδευση* (Τόμος Β', σσ. 123-145). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοιχτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μια ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Απόψεις και προβληματισμοί για την Ανοιχτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση* (σ. 33-52). Προπομπός.

Λιοναράκης, Α., & Παπαδημητρίου, Δ. (2002). Συγκριτική μελέτη ανοικτής εξ αποστάσεως & συμβατικής εκπαίδευσης: Προκαταρτικά δεδομένα της ποιότητας της μαθησιακής εμπειρίας. Στο Α. Δημητρακοπούλου (Επιμ.), *Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση: Πρακτικά 3ου συνεδρίου ΕΤΠΕ* (τόμος Β', σσ. 3-12). Καστανιώτης.

Ματραλής, Χ. (1999). Ιδιαίτερα εκπαιδευτικά "εργαλεία"-μέθοδοι. Στο Δ. Βεργίδης, Α. Λιοναράκης, Α. Λυκουργιώτης, Β. Μακράκης, & Χ. Ματραλής (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Τόμος Α': Θεσμοί και λειτουργίες* (σσ. 27-55). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Μαυροειδής, Η., Γκιόσος, Ι., & Κουτσούμπα, Μ. (2014). Επισκόπηση θεωρητικών εννοιών στην εκπαίδευση από απόσταση. *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, *10*(1), 88-100.

Νταραντούμης, Θ. (2007). *Αξιολόγηση εκπαιδευτικών διαδικασιών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση*.