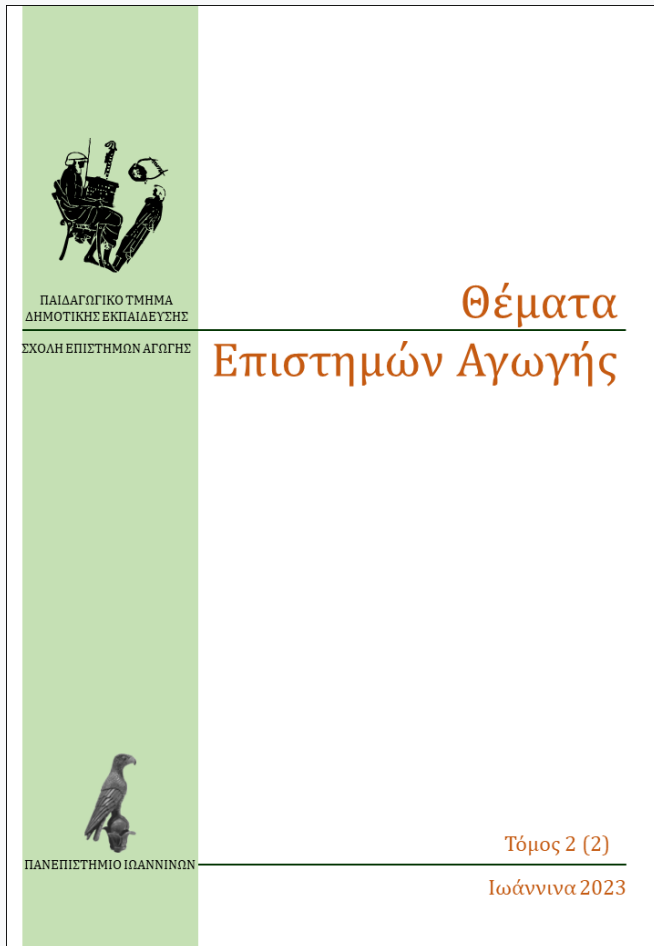


Θέματα Επιστημών Αγωγής

Τόμ. 2, Αρ. 2 (2023)



**Ανάπτυξη Εργαστηρίων Δεξιοτήτων Δημοτικού
βασισμένα στις ΤΠΕ και αξιολόγησή τους μέσω
των στάσεων των εκπαιδευτικών**

Στέλα Μαρίνα Κωστάκη, Μιχάλης Λιναρδάκης

doi: [10.12681/thea.35212](https://doi.org/10.12681/thea.35212)

Βιβλιογραφική αναφορά:

Κωστάκη Σ. Μ., & Λιναρδάκης Μ. (2023). Ανάπτυξη Εργαστηρίων Δεξιοτήτων Δημοτικού βασισμένα στις ΤΠΕ και αξιολόγησή τους μέσω των στάσεων των εκπαιδευτικών. *Θέματα Επιστημών Αγωγής*, 2(2), 17-41.
<https://doi.org/10.12681/thea.35212>

Ανάπτυξη Εργαστηρίων Δεξιοτήτων Δημοτικού Βασισμένα στις ΤΠΕ και αξιολόγησή τους μέσω των στάσεων των εκπαιδευτικών

Στέλα Μαρίνα Κωστάκη, Μιχάλης Λιναρδάκης
ptpep675@edc.uoc.gr, michalis@uoc.gr

Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Περίληψη. Στο άρθρο παρουσιάζεται η κατασκευή και αξιολόγηση μιας σειράς δραστηριοτήτων για το Δημοτικό Σχολείο, οι οποίες σχεδιάστηκαν υπό το πρίσμα της προσέγγισης STEAM και εντάχθηκαν στο πλαίσιο των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων στοχεύοντας στη βελτίωση των στάσεων των εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ. Οι δραστηριότητες απευθύνονται σε διαφορετικές τάξεις, ωστόσο φέρουν κοινά χαρακτηριστικά περιεχομένου, δομής και μεθοδολογίας. Ως εργαλείο μέτρησης στάσεων για τις ΤΠΕ αξιοποιήθηκε η κλίμακα UTAUT. Η επιβεβαιωτική παραγοντική ανάλυση κατέδειξε 5 παράγοντες της κλίμακας σε δείγμα 201 ατόμων. Οι παράγοντες αυτοί ελέγχθηκαν μη παραμετρικά σε δείγμα 21 ατόμων που απάντησαν στην κλίμακα πριν και μετά την εφαρμογή των δραστηριοτήτων. Οι έλεγχοι Wilcoxon κατέδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στις στάσεις της πειραματικής ομάδας. Επιπλέον, τα στοιχεία της έρευνας καταδεικνύουν δυσκολία υλοποίησης των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων, η οποία εντείνει την αναγκαιότητα κατασκευής δραστηριοτήτων, πόρων και επιμορφώσεων κατάλληλων να εγείρουν το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών και, κατ' επέκταση, να βελτιώνουν τις στάσεις τους για τις ΤΠΕ.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, Εργαστήρια Δεξιοτήτων, STEAM, UTAUT

Εισαγωγή

Η πρόσφατη παγκόσμια υγειονομική κρίση ανέδειξε ως επιβεβλημένη την αναγκαιότητα αξιοποίησης των Ψηφιακών Τεχνολογιών και των αρχών της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕΞΑΕ) στη διδασκαλία όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης, αφήνοντας μια μεγάλη παρακαταθήκη μέσων και πρακτικών για μελλοντική αξιοποίηση. Η εκπαιδευτική διαδικασία οφείλει να ακολουθήσει και να ανταποκριθεί στις εξελίξεις των καιρών μέσω θεμελιωδών αλλαγών τόσο στο περιεχόμενό της, όσο και στις διδακτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών, οι οποίες θα χαρακτηρίζονται από περισσότερη ευελιξία και προσαρμοστικότητα στις νέες προκλήσεις. Η αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογικών μέσων και περιβαλλόντων εξασφαλίζει τις προϋποθέσεις για μια επιτυχημένη διδασκαλία, ενώ η αναζήτηση και αξιοποίηση των καταλληλότερων επαναχρησιμοποιούμενων ψηφιακών πόρων για την εκάστοτε εκπαιδευτική περίπτωση είναι υπόθεση κι ευθύνη καλά καταρτισμένων εκπαιδευτικών οι οποίοι οφείλουν να γνωρίζουν τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών/ριών τους (Alvarenga et al., 2017· Kay & Knaack, 2009).

Οι εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, σε πρόσφατες έρευνες (Κωστάκη, 2019· Tzagkaraki et al., 2021) φάνηκαν πρόθυμοι να ακολουθήσουν νέες οδούς και να εμπλακούν σε νέες διαδικασίες προκειμένου να βελτιώσουν τη διδασκαλία τους με μεγαλύτερη αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), αρκεί να υπάρχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις που θα τους ενεργοποιήσουν, θα τους παρακινήσουν, θα τους εμπνεύσουν και θα τους υποστηρίξουν, ενώ παράλληλα θα τους ενισχύσουν με τα

απαραίτητα γνωστικά εφόδια τα οποία θα τους καταστήσουν ικανούς να αντεπεξέρχονται στις διαρκείς εξελίξεις της σύγχρονης κοινωνίας.

Στο πλαίσιο διερεύνησης και ανάδειξης των προτιμήσεων των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας για τα χαρακτηριστικά μιας διδασκαλίας βασισμένης στις ΤΠΕ, σχεδιάστηκαν δραστηριότητες, με κοινά χαρακτηριστικά, οι οποίες εντάχθηκαν στο πλαίσιο των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων (ΕΔ), υπό το πρίσμα της προσέγγισης STEAM (Science Technology Engineering Arts Mathematics). Διερευνήθηκε, μεταξύ άλλων, ο βαθμός αποδοχής και αξιοποίησης των ΤΠΕ με τη χρήση κλίμακας βασισμένης στην Ενοποιημένη Θεωρία Αποδοχής και Χρήσης της Τεχνολογίας (United Theory of Acceptance and Use of Technology - UTAUT) των Venkatesh et al. (2003). Το μοντέλο UTAUT προσδιορίζει τους βασικούς παράγοντες για την αποδοχή των ΤΠΕ, όπως μετρώνται από την πρόθεση για χρήση και την πραγματική χρήση (Oye et al., 2011). Η παρούσα μελέτη στοχεύει στη διερεύνηση της μεταβολής των στάσεων των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας για τις ΤΠΕ κατόπιν της υλοποίησης των ΕΔ που εκπονήθηκαν.

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Στο πλαίσιο της διαχείρισης και επίλυσης κοινών προκλήσεων για την ανθρωπότητα καλλιεργήθηκε η έννοια της ολιστικής αντιμετώπισης η οποία αντλεί και συνδυάζει εφόδια από διάφορες γνωστικές περιοχές (Bryan & Guzey, 2020· Psycharis & Kalonvrekis, 2021), όπως εκείνων που καλύπτει το ακρωνύμιο STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) (Ψυχάρης & Καλοβρέκτης, 2022). Συνεπώς, οι λεγόμενες «ικανότητες STEM» αναφέρονται σε ικανότητες και δεξιότητες οι οποίες εμπίπτουν στις γνωστικές περιοχές των Επιστημών, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών (ό.π.). Οι «ικανότητες STEM» σε συνδυασμό με τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα αποτελούν εφόδια για την επαγγελματική κατάρτιση των πολιτών και χαρακτηρίζουν την τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (Industry 4.0) (Schleicher, 2019· Thibaut, et al., 2018· Ψυχάρης & Καλοβρέκτης, 2022).

Δεξιότητες 21^{ου} αιώνα

Η έννοια των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα, γνωστές και ως 4Cs (Creativity, Communication, Collaboration, Critical Thinking), αναπτύχθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (ΗΠΑ) το 2002 με απώτερο στόχο την καλλιέργεια πολιτών ικανών, μελλοντικά, να εντεπεξέλθουν στις εργασιακές τους υποχρεώσεις (González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022). Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Επιστήμης και Εκπαίδευσης, το 2016, διεύρυνε τη λίστα των δεξιοτήτων εκδίδοντας την «Ατζέντα Δεξιοτήτων» στην οποία συμπεριλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, η κριτική σκέψη, η επιχειρηματικότητα, η επίλυση προβλημάτων και οι ψηφιακές ικανότητες (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής - ΙΕΠ, 2021).

Η καλλιέργεια των δεξιοτήτων αυτών από την προσχολική ηλικία θεωρείται ουσιώδης για τη δημιουργία αυτόνομων και ενεργών πολιτών (Chalkiadaki, 2018). Ωστόσο, για την αποτελεσματική ενσωμάτωσή τους στη σχολική εκπαίδευση, απαιτούνται αλλαγές στο περιεχόμενο των Προγραμμάτων Σπουδών (ΠΣ), καθώς και στις μεθόδους διδασκαλίας και στις στρατηγικές αξιολόγησης που εφαρμόζονται (Ψυχάρης & Καλοβρέκτης, 2022). Τα 4Cs μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις ομάδες: α) δεξιότητες μάθησης 21^{ου} αιώνα, β) δεξιότητες ψηφιακής μάθησης 21^{ου} αιώνα και γ) παραγωγική μάθηση μέσω τεχνών και δημιουργικότητας (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής - ΙΕΠ, 2021), ωστόσο υποστηρίζεται ότι δεν πρόκειται για ξεχωριστές οντότητες (Lamri & Lubart, 2021· Paul & Elder, 2006), αλλά θα πρέπει να θεωρούνται ως αλληλένδετα στοιχεία (Thornhill-Miller, et al., 2023).

Δεξιότητες ζωής

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization –WHO) ορίζει ως δεξιότητες ζωής τις ικανότητες προσαρμοστικότητας και θετικής συμπεριφοράς του ατόμου στις απαιτήσεις και τις προκλήσεις της καθημερινότητας. Οι δεξιότητες αυτές αποτελούν ουσιαστικό εφόδιο για υγείες και ενεργούς πολίτες (Javrh & Mozina, 2018· World Health Organization – WHO, 2020) και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τέσσερις ομάδες: α) δεξιότητες κοινωνικής ζωής, β) ψηφιακής ιθαγένειας, γ) διαμεσολάβησης και κοινωνικής ενσυναίσθησης και δ) δεξιότητες επιχειρηματικότητας (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής - ΙΕΠ, 2021).

Οι δεξιότητες ζωής δύνανται να καλλιεργηθούν στο Δημοτικό Σχολείο μέσω των Αναλυτικών Προγραμμάτων (Gurta, 2021) τα οποία προωθούν ομαδοσυνεργατικές, βιωματικές και διερευνητικές διδακτικές μεθόδους οι οποίες υποστηρίζουν μαθητοκεντρικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις ενεργούς μάθησης (active learning), όπως είναι τα παιχνίδια ρόλων, οι μελέτες περίπτωσης, η διερεύνηση, ανακάλυψη και ανάλυση δεδομένων (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής - ΙΕΠ, 2021· World Health Organization –WHO, 2020).

Δεξιότητες τεχνολογίας, μηχανικής και επιστήμης

Οι δεξιότητες τεχνολογίας, μηχανικής και επιστήμης αναφέρονται σε γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις που περιλαμβάνουν τη δημιουργικότητα και την καινοτομία, την κριτική σκέψη, την επίλυση προβλήματος, την επικοινωνία και τη συνεργατικότητα (OECD, 2019· Schleicher, 2019· Thibaut et al., 2018). Συνδέονται με σύγχρονα, πολυδιάστατα προβλήματα της κοινωνίας, τα οποία απαιτούν για τη λύση τους την ολοκλήρωση πολλών εννοιών από τις γνωστικές περιοχές του STEM (Katehi et al., 2009) και οδηγούν σε νέες μορφές εργασίας. Στις δεξιότητες αυτές συγκαταλέγονται οι δεξιότητες τεχνολογίας, διαχείρισης μέσων (media) και η ρομποτική (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής - ΙΕΠ, 2021).

Δεξιότητες του νου

Η Υπολογιστική Σκέψη είναι μια βασική ικανότητα που συμπληρώνει την ανάγνωση, τη γραφή και την αριθμητική οι οποίες θεωρούνται τρεις βασικές δεξιότητες που οφείλει να έχει το σύγχρονο άτομο (Ψυχάρης & Καλοβρέκτης, 2017· Wing, 2006). Ο όρος εισήχθη από τον Papert (1996) ως μια διαδικασία σκέψης που λειτουργεί για να εδραιωθεί μια σχέση μεταξύ αφενός του προβλήματος και των δεδομένων του, αφετέρου του προβλήματος και της λύσης του. Συνδέεται με τη στρατηγική επίλυσης προβλημάτων μέσω της διάσπασης του προβλήματος σε επί μέρους, μικρότερα προβλήματα, τα οποία επιλύονται βήμα προς βήμα, την εύρεση μοτίβου, τη μεταφορά του προβλήματος στον υπολογιστή μέσω αλγορίθμων και την αυτοματοποίηση του προβλήματος για την εύρεση της βέλτιστης λύσης. Επίσης συνδέεται με την επιστημολογία της Μηχανικής και τη χρήση της ως διδακτική στρατηγική. Τέλος, συνδέεται με την επιστημολογία του STEAM, καθώς μπορεί να αποτελέσει όχημα για τη διασύνδεση των γνωστικών περιοχών του (Καλοβρέκτης κ.ά., 2020· Psycharis, 2021· Psycharis & Kalonrektis, 2021· Ψυχάρης & Καλοβρέκτης, 2017). Στις δεξιότητες του νου συμπεριλαμβάνονται η στρατηγική σκέψη, η πλάγια σκέψη, οι ρουτίνες σκέψεις και αναστοχασμού, οι κατασκευές, τα παιχνίδια, οι εφαρμογές και οι δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής - ΙΕΠ, 2021).

Τα πλεονεκτήματα του STEAM στην καλλιέργεια των δεξιοτήτων

Οι Riopel & Smyrναίου (2016) διατυπώνουν την ανάγκη αναπλαισίωσης των εκπαιδευτικών προγραμμάτων ούτως ώστε να ανταποκρίνονται στις νέες απαιτήσεις του σύγχρονου κόσμου.

Οι διδακτικές μέθοδοι οφείλουν να επαναπροσδιοριστούν και τα εκπαιδευτικά συστήματα να μεταρρυθμιστούν ώστε να επιτευχθεί η μετάβαση από την παραδοσιακή διδασκαλία σε σύγχρονες και καινοτόμες εκπαιδευτικές πρακτικές οι οποίες θα παρέχουν τα αναγκαία εφόδια στους πολίτες του μέλλοντος εξασφαλίζοντας την ισότιμη συμμετοχή όλων σε ίσες ευκαιρίες (Gurta, 2021).

Με την ενσωμάτωση της δημιουργικότητας μέσα από τις τέχνες (Arts), το ακρωνύμιο STEM εμπλουτίζεται και αναβαθμίζεται σε STEAM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνες και Μαθηματικά). Όπως αναφέρθηκε ήδη οι «ικανότητες STEAM» αφορούν γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις που είναι αναγκαίες για την επιχειρηματικότητα και περιλαμβάνουν τη δημιουργικότητα, την καινοτομία, την κριτική σκέψη, την επίλυση προβλήματος, την επικοινωνία και τη συνεργατικότητα (Thibaut et al., 2018). Επιπλέον, οι Thibaut et al. (2018) καταλήγουν ότι το πλαίσιο της μεθοδολογίας STEAM ορίζεται από τις εξής αρχές: ανάδειξη ενός προβλήματος προς μελέτη, προσέγγισή του μέσω διαθεματικότητας και διεπιστημονικότητας, αξιοποίηση της συνεργατικής μάθησης στο πλαίσιο του σχεδίου δράσης. Συνεπώς, διαφαίνεται ότι το STEAM εμπεριέχει πρόσφορο έδαφος για την καλλιέργεια των ήπιων δεξιοτήτων που προωθούνται παγκοσμίως ως εφόδιο ζωής για τον σύγχρονο άνθρωπο και ενεργό πολίτη.

Ψηφιακές τεχνολογίες και εκπαιδευτική ρομποτική

Για την πραγματοποίηση των σκοπών και των στόχων της εκπαίδευσης, αξιοποιούνται ολοένα και περισσότερα τεχνολογικά μέσα (Καλογιαννάκης κ.ά., 2014), γεγονός που ενισχύθηκε ιδιαίτερα την περίοδο της πρόσφατης υγειονομικής κρίσης και των αλλαγών που αυτή επέφερε στη διδασκαλία παγκοσμίως (Ahmed et al., 2022· Antoniadis et al., 2022· Marhosa, 2021· Marhosa et al., 2020). Διαικώς περισσότεροι εκπαιδευτικοί, επιχειρώντας να ελαχιστοποιήσουν τις δυσκολίες στη διδασκαλία και την κατανόηση εννοιών, χρησιμοποιούν την τεχνολογία μέσω διαδραστικών λογισμικών μοντελοποίησης και οπτικοποίησης, προκειμένου να επιτύχουν επίλυση προβλημάτων (Βλιώρα κ.ά, 2014· 2018· da Silva et al., 2015), αλλά και μέσω αξιοποίησης αυτόνομων, επαναχρησιμοποιούμενων μονάδων ψηφιακού υλικού που μπορεί να αξιοποιηθεί για τη διδασκαλία και τη μάθηση (Ψηφιακών Μαθησιακών Αντικειμένων - ΨΜΑ) (Cechinel et al., 2011· del Moral et al., 2013· Janson & Janson, 2009).

Διεθνώς οι ψηφιακές τεχνολογίες, η εκπαιδευτική ρομποτική και η κωδικοποίηση κερδίζουν έδαφος για την αξιοποίησή τους στα σχολεία. Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ισχυρό μέσο για τη διδασκαλία, τη μάθηση και την καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα (Alimisis, 2013· Blancas et al., 2021· Eguchi, 2010· 2015). Παράλληλα, θεωρείται πολύτιμο εργαλείο για την εισαγωγή των μαθητών/ριών στην Επιστήμη, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, τις Τέχνες και τα Μαθηματικά (STEAM) (Bocconi et al., 2018· Bocconi et al., 2016· Negrini, 2020· Park & Han, 2016). Ωστόσο η χρήση της δε χαιρεί καθολικής αποδοχής από τους εκπαιδευτικούς (Chevalier et al., 2016· Tzagkarakaki et al., 2021).

Στη χώρα μας, τα τελευταία χρόνια, το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας έχει στραφεί περισσότερο ένθερμα προς την αξιοποίηση της ρομποτικής (Kalogiannίδου et al., 2021). Παράλληλα, η εισαγωγή της ως υποθεματική στον άξονα «Καινοτομώ –Δημιουργώ» των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων, τα οποία εντάχθηκαν στο Ωρολόγιο Πρόγραμμα Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας, ενισχύει το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών για αξιοποίησή της ήδη από την προσχολική ηλικία (ΦΕΚ 3567/Β/04-08-2021). Ιδιαίτερα τα εργαστήρια της θεματικής «STEAM – ρομποτική» δημιουργούν ένα πλαίσιο στο οποίο η επιστήμη είναι δυνατό να συνδεθεί με την τέχνη και τον πολιτισμό, μέσω καινοτόμων δράσεων που καλλιεργούν τα κίνητρα ενεργούς συμμετοχής και βελτιώνουν τη μαθησιακή διαδικασία (Scaradozzi et al., 2015· Vlasoroulou et al., 2020). Μάλιστα τα παιγνιώδη

χαρακτηριστικά της ρομποτικής αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο για την πραγμάτωση των σύγχρονων εκπαιδευτικών σκοπών και στόχων (Alimisis, 2013). Ωστόσο, σύμφωνα με τους Tzagkaraki et al. (2021) στη χώρα μας η αποδοχή και, κατ' επέκταση, η εφαρμογή της ρομποτικής προσκρούει στις στάσεις των εκπαιδευτικών, με άλλα λόγια σε ένα σύνθετο δίκτυο πεποιθήσεων, αξιών και κινήτρων το οποίο δύσκολα μεταβάλλεται (Brunner et al., 2001).

Η ελληνική και διεθνής βιβλιογραφία που ανασκοπήθηκε συγκλίνει στο ότι οι στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι γενικά στις ΤΠΕ αποτελούν μια πολυδιάστατη μεταβλητή, με τρεις κύριες συνιστώσες: τη συναισθηματική, τη γνωστική και τη συμπεριφορική (Βουρλέτσος & Πολίτης, 2014). Έρευνες της τελευταίας εικοσαετίας φανερώνουν πως οι στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στη χρήση, αλλά και στην πρόθεση χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι θετικές (Βιτούλης, 2014· 2015· Γερούκη, 2014· Ζαράνης κ.ά., 2014· Θεοδωρακόπουλος, 2016· Θωμάδης, 2017· Κατηνιώτης, κ.ά., 2013· Κόμης κ.ά., 2015· Κόττης & Πολίτης, 2017· Μικρόπουλος, 2000· Ma et al., 2005· Ξαφάκος κ.ά., 2016· Πεσματζόγλου & Παπαδοπούλου, 2013· Σύψα κ.ά., 2016· Τεο, 2008· Yuen & Ma, 2002· Ψύλλος & Παρασκευάς, 2014), μολονότι δε χρησιμοποιούνται πάντοτε στην εκπαιδευτική πράξη (Alimisis, 2013· Alvarenga et al., 2017).

Λαμβάνοντας υπόψη τη βιβλιογραφία που ανασκοπήθηκε σε σχέση με τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα, τη συμβολή του STEAM και της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη δημιουργία πρόσφορου εδάφους για καλλιέργεια των δεξιοτήτων αυτών, καθώς και των στάσεων των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας για την αξιοποίηση ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία τους, δημιουργήθηκαν τρία Εργαστήρια Δεξιοτήτων (ΕΔ) στη θεματική «STEAM – ρομποτική» προκειμένου να διερευνηθεί η ενδεχόμενη επίδρασή τους στη μεταβολή των στάσεων των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας για τις ΤΠΕ.

Στα ΕΔ που σχεδιάστηκαν περιλαμβάνονται κλειστού τύπου λογισμικά, όπως λογισμικά καθοδήγησης (π.χ. ψηφιακά βιβλία), εξάσκησης και πρακτικής (π.χ. παζλ, κουίζ, τεστ γνώσεων), καθώς και παρουσίασης με πολυμέσα (π.χ. βίντεο) τα οποία υποστηρίζονται από τη θεωρία του συμπεριφορισμού. Επιπλέον στα ΕΔ περιλαμβάνονται ανοικτού τύπου λογισμικά, τα οποία υποστηρίζονται από τη θεωρία του εποικοδομισμού και κοινωνικού εποικοδομισμού. Τέτοια είναι λογισμικά γενικής χρήσης (π.χ. κειμενογράφος), υπερμέσα (π.χ. ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες), προσομοιώσεις (π.χ. κίνηση στον χώρο), περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης και κοινωνικής δικτύωσης (π.χ. padlet) (Κόμης, 2004). Στο Παράρτημα 1 αναφέρονται τα κυριότερα λογισμικά που απαντώνται κοινά στα τρία ΕΔ που εκπονήθηκαν, συνοδευόμενα από σύντομη περιγραφή.

Μεθοδολογία έρευνας

Ερευνητικό ερώτημα

Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει η διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος: Οι εκπαιδευτικοί που υλοποίησαν το Εργαστήριο Δεξιοτήτων θα έχουν σημαντική βελτίωση στον βαθμό αποδοχής και χρήσης των ΤΠΕ, σε σχέση με τον βαθμό αποδοχής και χρήσης των ΤΠΕ πριν την υλοποίηση του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων;

Για τη διερεύνηση ενδεχόμενης μεταβολής του βαθμού αποδοχής και χρήσης των ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς μέσω παρέμβασης, πραγματοποιήθηκε η συγγραφή κατάλληλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων οι οποίες, μολονότι αναφέρονται σε διαφορετικές τάξεις του Δημοτικού Σχολείου, εμπεριέχουν κοινά χαρακτηριστικά. Το πλαίσιο των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων και πιο συγκεκριμένα η υποενοότητα: «STEAM – ρομποτική» του άξονα «Δημιουργώ και Καινοτομώ – Δημιουργική Σκέψη και Πρωτοβουλία», κρίθηκε ότι παρέχει

περισσότερο πρόσφορο έδαφος για αξιοποίηση των ΤΠΕ, συνεπώς επιλέχθηκε για τη συγγραφή δραστηριοτήτων.

Στον σχεδιασμό των ΕΔ ελήφθησαν υπόψη ενδεχόμενες δυσκολίες. Συνοπτικά ως τέτοιες αναφέρονται η καινοτομία της εισαγωγής εργαστηρίων ρομποτικής στο Ωρολόγιο Πρόγραμμα της Α', Δ' και Ε' τάξης (ΦΕΚ 3567/Β/04-08-2021), καθώς και η ανάθεση υλοποίησής τους σε εκπαιδευτικούς ΠΕ 70 με ή χωρίς επιμόρφωση και εμπειρία στην αξιοποίηση της ρομποτικής στην εκπαίδευση. Επιπλέον, ελήφθησαν υπόψη οι ενδεχόμενες δυσκολίες στην εφαρμογή ενός τέτοιου εγχειρήματος λόγω πιθανών ελλείψεων σε κατάλληλο και αναγκαίο τεχνολογικό εξοπλισμό, καθώς και η ενδεχόμενη επιφυλακτικότητα των εκπαιδευτικών να τα φέρουν σε πέρας.

Βασικός σκοπός και των τριών Εργαστηρίων Δεξιοτήτων που εκπονήθηκαν είναι η εισαγωγή των μαθητών/ριών της Α'/Δ'/Ε' Δημοτικού στη ρομποτική και η εξοικείωσή τους με τον προγραμματισμό επιδαπέδιου ρομπότ (bluebot/beebot). Η επίτευξη πραγματοποιείται μέσα από μια σειρά δραστηριοτήτων βιωματικής και ανακαλυπτικής μάθησης στο πλαίσιο της διαθεματικότητας και διεπιστημονικότητας (STEAM). Ο χρόνος υλοποίησης του ΕΔ διαφέρει από τάξη σε τάξη, ωστόσο καλύπτει το χρονικό διάστημα των επτά εβδομάδων, όπως προβλέπεται από το σχετικό ΦΕΚ (3567/Β/04-08-2021).

Στόχος των εν λόγω δραστηριοτήτων είναι να εξοικειώσουν πλήρως τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς με μια λίστα σαφώς προκαθορισμένων και καταγεγραμμένων χαρακτηριστικών μιας διδασκαλίας βασισμένης στις ΤΠΕ, τα οποία άπτονται τόσο του παιδαγωγικού, του διδακτικού, όσο και του τεχνικού μέρους της. Με άλλα λόγια, μέσα από τις αναλυτικές οδηγίες υλοποίησης των δραστηριοτήτων των ΕΔ, οι εκπαιδευτικοί έρχονται βιωματικά σε γνωριμία και εξοικείωση με κοινά χαρακτηριστικά μιας διδασκαλίας βασισμένης στις ΤΠΕ, ανεξαρτήτως τάξης αναφοράς.

Σε δεύτερο στάδιο τα τρία ΕΔ δόθηκαν για σχολιασμό και επισημάνσεις σε έξι εκπαιδευτικούς ΠΕ 70, δύο από κάθε τάξη αναφοράς, προκειμένου να μελετηθούν και να εντοπιστούν σημεία με ενδεχόμενες ασάφειες. Ταυτόχρονα εφαρμόστηκαν πιλοτικά από την ερευνήτρια σε τρεις διαφορετικές τάξεις, δύο διαφορετικών σχολικών μονάδων. Τα σχόλια των εκπαιδευτικών καθώς και οι παρατηρήσεις της ερευνήτριας, ελήφθησαν υπόψη και οδήγησαν σε βελτιώσεις.

Περιγραφή υλικού παρέμβασης

Οι δραστηριότητες των ΕΔ που εκπονήθηκαν αξιοποιούνται σε κοινό θεωρητικό και διδακτικό πλαίσιο, ανεξαρτήτως τάξης αναφοράς. Εμπεριέχουν ανοιχτούς και επαναχρησιμοποιήσιμους ψηφιακούς πόρους, βασισμένους στο διαδίκτυο, οι οποίοι υποστηρίζουν τη συνεργατική μάθηση, την καθοδηγούμενη διερεύνηση και ανακάλυψη, καθώς και τη δημιουργία. Αναλυτικά η παρουσίαση των δραστηριοτήτων, της στοχοθεσίας τους, καθώς και των λογισμικών, που έχουν αξιοποιηθεί στα εν λόγω ΕΔ παρατίθενται στο Παράρτημα 2. Οι δραστηριότητες μπορούν να υλοποιηθούν είτε δια ζώσης, στη σχολική αίθουσα ή στο εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου, είτε εξ αποστάσεως, μέσω διαδικτύου, τόσο σε σύγχρονο όσο και σε ασύγχρονο χρόνο. Μάλιστα για την περίπτωση ΕΞΑΕ οι δραστηριότητες ρομποτικής προβλέπεται να υλοποιηθούν, χωρίς μεγάλο παιδαγωγικό κόστος, μέσω προσομοίωσης.

Η δομή των ΕΔ είναι κοινή. Αρχικά περιγράφεται ο σκοπός του κάθε ΕΔ και ακολουθεί η στοχοθεσία των επί μέρους δραστηριοτήτων. Στη συνέχεια αναφέρονται οι δεξιότητες που καλλιεργούνται με το εκάστοτε ΕΔ, καθώς και η σύνδεση με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) και το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ) κάθε τάξης αναφοράς. Έπονται οδηγίες προς τους/τις εκπαιδευτικούς για απαραίτητες ενέργειες

τους πριν την έναρξη του ΕΔ, όπως, για παράδειγμα, τη δημιουργία ψηφιακού χώρου (padlet) για την οργάνωση των δραστηριοτήτων. Ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή των δραστηριοτήτων κάθε επιμέρους εργαστηρίου, τα οποία εντάσσονται στη σφαίρα του STEAM και οδηγούν σταδιακά στη χρήση της ρομποτικής. Τέλος, παρατίθενται φύλλα εργασίας και τελικής αξιολόγησης κάθε ΕΔ, καθώς και εικόνες για τη σύνθεση πλεγμάτων κίνησης του επιδαπέδιου ρομπότ (beebot/bluebot) που αξιοποιείται στα ΕΔ.

Τα επιμέρους εργαστήρια παρουσιάζονται σε δύο στήλες. Η πρώτη παρουσιάζει συνοπτικά τις δραστηριότητες, προσφέροντας σύντομη και σαφή εικόνα του ΕΔ, ενώ η δεύτερη στήλη αναγράφει αναλυτικά τις δραστηριότητες, περιέχει υπερσυνδέσμους προς τους ψηφιακούς πόρους που απαιτούνται, κατατοπιστικές εικόνες, ενώ, τέλος, περιέχει και υπερσυνδέσμους προς ιστολόγια όπου φιλοξενούνται υλοποιημένες οι δραστηριότητες από την πιλοτική εφαρμογή των ΕΔ.

Όσον αφορά τις διδακτικές προσεγγίσεις στις δραστηριότητες των εργαστηρίων που καλύπτουν το χρονικό πλαίσιο των επτά εβδομάδων, υιοθετούνται η καθοδηγούμενη-συνεργατική και ανακαλυπτική μάθηση μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες και σχέδια δράσης (project).

Αναλυτικότερα, το ΕΔ της Α΄ τάξης έχει τίτλο: «Μια πολύ πεινασμένη και δραSTEAMρια κάμπια». Αφορμάται από την ανάγνωση και επεξεργασία του βιβλίου του Eric Carle «Μια Κάμπια πολύ πεινασμένη». Η ηρωίδα του βιβλίου, η Κάμπια, αποτελεί κεντρικό χαρακτήρα ολόκληρου του Εργαστηρίου, η οποία παρακινεί τους/τις μαθητές/ριες για ενεργό συμμετοχή τους στις δραστηριότητες. Το εργαστήριο της πρώτης εβδομάδας περιστρέφεται γύρω από τον κύκλο ζωής μιας κάμπιας (Φυσικές Επιστήμες). Το εργαστήριο της δεύτερης εβδομάδας εισάγει το ερώτημα «Τι θα συνέβαινε αν...;» και στοχεύει στην ομαδική συγγραφή, εικονογράφηση και ψηφιακή έκδοση μιας ιστορίας (Επιστήμες, Τέχνες). Το εργαστήριο της τρίτης εβδομάδας στοχεύει στην κατασκευή ψηφιακών και αναλογικών λαβυρίνθων (Μηχανική). Το εργαστήριο της τέταρτης εβδομάδας εξοικειώνει τους/τις μαθητές/ριες με τον προγραμματισμό και την κωδικοποίηση, αξιοποιώντας εφαρμογές διαδικτύου (Τεχνολογία, Μαθηματικά). Το εργαστήριο της πέμπτης εβδομάδας εισάγει τους/τις μαθητές/ριες στη ρομποτική (Τεχνολογία, Μαθηματικά). Το εργαστήριο της έκτης εβδομάδας προσανατολίζεται στην εικαστική αναπαράσταση ενός ρομπότ (Τέχνες, Μηχανική, Μαθηματικά). Τέλος, το εργαστήριο της έβδομης εβδομάδας αξιοποιεί το επιδαπέδιο ρομπότ στο πλαίσιο ομαδικού παιχνιδιού (Τεχνολογία) και ολοκληρώνεται με την αξιολόγηση του συνόλου του ΕΔ τόσο με ψηφιακό τρόπο (Τεχνολογία) όσο και μέσω εικαστικής δημιουργίας (Τέχνες).

Τα ΕΔ της Δ΄ και Ε΄ τάξης είναι όμοια και προσαρμοσμένα στον χρόνο ο οποίος προβλέπεται για τα ΕΔ στο Ωρολόγιο Πρόγραμμα κάθε τάξης. Συνεπώς, οι δραστηριότητες του ΕΔ της Ε΄ τάξης είναι μειωμένες. Τα ΕΔ έχουν τον τίτλο: «Ταξίδια STEAM Ελλάδα». Το εργαστήριο της πρώτης εβδομάδας εισάγει την έννοια του χάρτη (γεωγραφικού, εννοιολογικού, νοητικού) τόσο σε ψηφιακή όσο και σε αναλογική μορφή (Επιστήμες, Μαθηματικά, Τεχνολογία). Στο εργαστήριο της δεύτερης εβδομάδας οι μαθητές/ριες εμπλέκονται σε σχέδιο δράσης (project) για την κατασκευή μακέτας (Μηχανική, Τέχνες) ενός αξιοθέατου ανά γεωγραφικό διαμέρισμα (Επιστήμες). Το εργαστήριο της τρίτης εβδομάδας εισάγει τους/τις μαθητές/ριες στον εμπλουτισμό ημιδομημένου ψηφιακού χάρτη με πληροφοριακό υλικό της επιλογής τους για κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα (Τεχνολογία, Επιστήμη, Τέχνες). Το εργαστήριο της τέταρτης εβδομάδας εξοικειώνει τους/τις μαθητές/ριες με τον προγραμματισμό και την κωδικοποίηση, αξιοποιώντας εφαρμογές διαδικτύου (Τεχνολογία, Μαθηματικά). Το εργαστήριο της πέμπτης εβδομάδας εισάγει τους/τις μαθητές/ριες στη ρομποτική (Τεχνολογία, Μαθηματικά). Το εργαστήριο της έκτης εβδομάδας αξιοποιεί το επιδαπέδιο ρομπότ στο πλαίσιο ομαδικού παιχνιδιού (Τεχνολογία). Τέλος, στο εργαστήριο της έβδομης

εβδομάδας γίνεται αξιολόγηση του συνόλου του ΕΔ αξιοποιώντας εφαρμογή διαδικτύου (Τεχνολογία) προκειμένου οι μαθητές/ριες να καταγράψουν έμμετρα την εμπειρία τους από το ΕΔ (Τέχνες).

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι μαθητές/ριες εμπλέκονται σε νέες διαδικασίες μάθησης χρησιμοποιώντας τις ψηφιακές τεχνολογίες αξιοποιώντας τον Η/Υ ως περιβάλλον εργασίας, ως εργαλείο ανακάλυψης και δημιουργικής έκφρασης, αλλά και ως νοητικό εργαλείο ανάπτυξης της σκέψης, αξιοποιώντας διδακτικά το διαδίκτυο και τις πολυμεσικές εφαρμογές του. Επιπλέον, όσον αφορά τη ρομποτική, καλλιεργούνται δεξιότητες τεχνολογίας, μηχανικής και επιστήμης, ενώ παράλληλα προωθούνται δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα (4Cs), δεξιότητες ζωής, δεξιότητες τεχνολογίας, καθώς και δεξιότητες του νου.

Τα λογισμικά, οι μικροεφαρμογές, τα ΨΜΑ, όλοι οι τεχνολογικοί πόροι που αξιοποιούνται στις δραστηριότητες είναι ελεύθεροι και βοηθούν τόσο στη μετάδοση γνώσης όσο και στην οικοδόμησή της. Αναλυτικά και τα τρία ΕΔ, όπως χορηγήθηκαν στους συμμετέχοντες στην έρευνα, παρατίθενται στο Παράρτημα 2 μέσω ενεργών υπερσυνδέσμων.

Ερευνητικά εργαλεία και συλλογή δεδομένων

Για την ανίχνευση των χαρακτηριστικών του δείγματος αξιοποιήθηκε μια σειρά ερωτήσεων διδακτικής εμπειρίας όπως: τάξη ευθύνης, αριθμός μαθητών στο τμήμα, πιθανότητα αξιοποίησης των ΤΠΕ ανά γνωστικό αντικείμενο, πηγή πληροφόρησης για τις πλέον προσφιλείς τους ΤΠΕ, πιθανότητα αξιοποίησης ΤΠΕ ανά φάση διδασκαλίας, αξιοποίηση τεχνολογικού μέσου στην τάξη. Επιπλέον, για την ανίχνευση του βαθμού αποδοχής και χρήσης των ΤΠΕ, χρησιμοποιήθηκαν είκοσι ερωτήσεις βασισμένες στην κλίμακα UTAUT για την οποία ζητήθηκε και εξασφαλίστηκε άδεια χρήσης μέσω της ιστοσελίδας <http://vvenkatesh.com>. Τέλος, για την ανίχνευση περαιτέρω χαρακτηριστικών του δείγματος τέθηκε μια σειρά δημογραφικών ερωτήσεων καθώς και κατάρτισης, όπως: φύλο, ηλικία, σπουδές, έτη προϋπηρεσίας, τοποθεσία σχολικής μονάδας, επιμόρφωση στις ΤΠΕ, επιμόρφωση στην ΕΞΑΕ, επιμόρφωση στα ΕΔ, υλικοτεχνική υποδομή σχολικής μονάδας, κλπ., τα οποία ενδεχομένως να επηρεάζουν και να διαμορφώνουν τον βαθμό αποδοχής και αξιοποίησης των ΤΠΕ, αλλά και τις προτιμήσεις των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας για μια διδασκαλία βασισμένη στις ΤΠΕ, γενικότερα.

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων (Google Forms) τα οποία υποβλήθηκαν ανώνυμα. Ωστόσο οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί κλήθηκαν, ακολουθώντας ενσωματωμένες στο ερωτηματολόγιο οδηγίες καθώς και παράδειγμα, να δημιουργήσουν έναν κωδικό χρησιμοποιώντας τα αρχικά γράμματα των ονομάτων: μητέρα, πατέρα, το δικό τους, καθώς και τα τέσσερα τελευταία ψηφία του κινητού τηλεφώνου τους. Η χρήση του κωδικού εξασφαλίζει την ψευδοανωνυμία των συμμετεχόντων, ενώ κρίνεται απαραίτητη για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων ανάμεσα στις φάσεις διεξαγωγής της έρευνας.

Η έρευνα έλαβε έγκριση από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας Έρευνας (Ε.Η.Δ.Ε.) του Πανεπιστημίου Κρήτης (Αρ. Πρ. 172/07.11.2022), καθώς και έγκρισης από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων (Υ.ΠΑΙ.Θ) (Αρ. Πρ. Φ15/141893/ΑΛ/145789/Δ1). Στις επιλεγμένες Διευθύνσεις Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στάλθηκε σχετικό μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου με συνημμένες επιστολές προς τους/τις Διευθυντές/ριες των επιλεγμένων σχολικών μονάδων, αλλά και προς τους/τις εκπαιδευτικούς ΠΕ 70. Οι επιστολές περιείχαν σύντομη αναφορά στον σκοπό της έρευνας, καθώς και τρεις ηλεκτρονικούς συνδέσμους προς ισάριθμες διαδραστικές αφίσες σύντομης παρουσίασης κάθε ΕΔ ξεχωριστά. Επιπλέον, οι επιστολές περιείχαν ηλεκτρονικό σύνδεσμο προς φόρμα συλλογής δεδομένων (Google Form) μέσω της οποίας οι ενδιαφερόμενοι εκπαιδευτικοί ΠΕ

70 δήλωναν συμμετοχή στην έρευνα ή και αιτούνταν να λάβουν ΕΔ, εφόσον το επιθυμούσαν.

Κλίμακα UTAUT

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση ανέδειξε την ύπαρξη πολλών θεωρητικών μοντέλων για τη σχέση των παραγόντων που διαμορφώνουν ή και επηρεάζουν τον βαθμό αξιοποίησης της τεχνολογίας, υποστηριζόμενων, κυρίως, από την επιστήμη της Ψυχολογίας και της Κοινωνιολογίας (Venkatesh et al., 2012). Τα μοντέλα αυτά έχουν τις ρίζες τους στα πληροφοριακά συστήματα, την ψυχολογία, ή την κοινωνιολογία και, συνήθως, ερμηνεύουν το 40% της διακύμανσης της πρόθεσης χρήσης της τεχνολογίας από ένα άτομο (Venkatesh & Davis, 2000). Οι Venkatesh et al. (2003) διατείνονται ότι η επιλογή ενός μοντέλου για μέτρηση της πρόθεσης χρήσης της τεχνολογίας κρίνεται δύσκολη, καθώς οι ερευνητές συχνά εστιάζουν σε ένα μοντέλο αγνοώντας τα πλεονεκτήματα των άλλων. Παράλληλα, ο Venkatesh και οι συνεργάτες του προβαίνουν στη διατύπωση της Ενοποιημένης Θεωρίας Αποδοχής και Χρήσης της Τεχνολογίας (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology - UTAUT), η οποία ενσωματώνει χαρακτηριστικά οκτώ διαφορετικών μοντέλων και αποσκοπεί στην παροχή μιας ολιστικής εικόνας των παραγόντων που επηρεάζουν την πρόθεση χρήσης της τεχνολογίας (Marikyan & Paragiannidis, 2023· Venkatesh et al., 2003), ερμηνεύοντας το 70% της διακύμανσης της πρόθεσης χρήσης τεχνολογίας, γεγονός που δηλώνει την υπεροχή του έναντι άλλων μοντέλων (Maphosa et al., 2020).

Η εν λόγω κλίμακα έχει αξιοποιηθεί αρκετά στην εκπαιδευτική έρευνα των τελευταίων ετών, σε όλες τις βαθμίδες παγκοσμίως (Almisad & Alsalim, 2020· Anderson et al., 2006· Antoniadis et al., 2022· Attuquayefio & Addo, 2014· Lawrence, 2016· Saleem et al., 2016· Shaqrah, 2015· Wong et al., 2013), καθώς αποτελεί ισχυρό μοντέλο για την ανάλυση της πρόθεσης χρήσης της τεχνολογίας σε διάφορους τομείς (Ibrahim & Jaafar, 2011· Lin et al., 2013· Thomas et al., 2013), ακόμα και για τη διερεύνηση του βαθμού αποδοχής και χρήσης εργαλείων της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence, AI) (Raffaghelli et al., 2022).

Η προσαρμογή των δεδομένων στο θεωρητικό μοντέλο της κλίμακας UTAUT αναδεικνύει τέσσερις παράγοντες που ανιχνεύουν τον βαθμό αποδοχής και χρήσης των ΤΠΕ: α) την προσδοκώμενη απόδοση (performance expectancy), β) την προσδοκώμενη προσπάθεια (effort expectancy), γ) την κοινωνική επιρροή (social influence) και δ) τις διευκολυντικές συνθήκες (facilitating conditions) και οι οποίοι δυνητικά επηρεάζονται από το φύλο, την ηλικία, την εμπειρία και την εθελοντική χρήση (Venkatesh et al., 2003). Ως προσδοκώμενη απόδοση ορίζεται «ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι η χρήση της τεχνολογίας θα το βοηθήσει να επιτύχει κέρδη στην απόδοση της εργασίας του» (Venkatesh et al., 2003, p. 447). Ως προσδοκώμενη προσπάθεια ορίζεται «ο βαθμός ευκολίας που σχετίζεται με τη χρήση της τεχνολογίας» (ό.π. σ. 450). Ως κοινωνική επιρροή ορίζεται «ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο αντιλαμβάνεται ότι σημαντικοί άλλοι πιστεύουν πως πρέπει να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία» (ό.π. σ. 451). Τέλος, ως διευκολυντικές συνθήκες ορίζεται «ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι υπάρχει μια οργανωτική και τεχνική υποδομή για την υποστήριξη της χρήσης της τεχνολογίας» (ό.π. σ. 453). Στα πλεονεκτήματα του μοντέλου συγκαταλέγεται η ύπαρξη πολλαπλών μεταβλητών ελέγχου, όπως φύλο, ηλικία, εμπειρία και εθελοντική χρήση της τεχνολογίας. Οι παράγοντες αυτοί, ενδεχομένως, επηρεάζουν τις προτιμήσεις των εκπαιδευτικών για τα χαρακτηριστικά μιας διδασκαλίας βασισμένης στις ΤΠΕ, για τον λόγο αυτό και αξιοποιήθηκε, όπως περιγράφεται αναλυτικότερα στη συνέχεια.

Στη βιβλιογραφία βρέθηκαν αρκετές τροποποιήσεις της αρχικής κλίμακας, καθώς το μοντέλο φαίνεται πολυπαραγοντικό. Ωστόσο, μολονότι οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή και χρήση της τεχνολογίας διαφέρουν με βάση τον τύπο της τεχνολογίας, τις εφαρμογές και τον εκάστοτε φορέα, οι δημιουργοί της UTAUT παροτρύνουν τους ερευνητές

να χρησιμοποιήσουν το μοντέλο σε διαφορετικές συνθήκες ώστε να συνδράμουν στη γενίκευση και εδραίωσή του (Wong et al., 2013).

Συμμετέχοντες/ουσες

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιείται ο δειγματοληπτικός σχεδιασμός αντιπροσωπευτικού δείγματος για μέτρηση των στάσεων του δείγματος στη χρήση των ΤΠΕ μέσω της κλίμακας UTUAT. Τον πληθυσμό - στόχο της έρευνας αποτελούν οι εκπαιδευτικοί ΠΕ 70 οι οποίοι/ες το διδακτικό έτος 2022 - 2023 εργάζονταν σε Ενιαίου Τύπου Ολοήμερα Δημοτικά Σχολεία, σε Ολοήμερα Δημοτικά Σχολεία Διαπολιτισμικής Εκπαίδευσης, σε Ολιγοθέσια Ολοήμερα Δημοτικά Σχολεία και σε Ολοήμερα Πειραματικά Δημοτικά Σχολεία ενταγμένα στο Πανεπιστήμιο (Αριθμός Σχολείων = 4280). Αναλογικά, υπολογίστηκε ο αριθμός των σχολικών μονάδων κάθε Περιφέρειας που θα συμπεριλαμβάνονταν στο δείγμα. Συνολικά ο αριθμός των σχολικών μονάδων ανήλθε σε 480. Τα άτομα (εκπαιδευτικοί ΠΕ 70) του δείγματος, επιλέχθηκαν ακολουθώντας τη μέθοδο της πολυσταδιακής δειγματοληψίας (Creswell, 2011).

Στο πρώτο στάδιο δειγματοληψίας επιλέχθηκε με απλή τυχαία δειγματοληψία ένας νομός ανά Περιφέρεια, συνεπώς επιλέχθηκαν 13 νομοί. Στο δεύτερο στάδιο εφαρμόστηκε στρωματοποιημένη δειγματοληψία σε κάθε νομό ο οποίος έχει περισσότερες από μία Διευθύνσεις Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, βάσει γεωγραφικής κατανομής. Στο τρίτο στάδιο, εφαρμόστηκε απλή τυχαία δειγματοληψία εντός κάθε επιλεγμένης Διεύθυνσης, ώστε να συμπληρωθεί ο απαιτούμενος αριθμός σχολικών μονάδων. Στη συνέχεια το ερωτηματολόγιο στάλθηκε σε όλους τους εκπαιδευτικούς εντός των σχολικών μονάδων που επιλέχθηκαν κατά το προηγούμενο στάδιο και που ικανοποιήσουν τα κριτήρια εισαγωγής εκπαιδευτικών στο δείγμα. Για την επίτευξη της διαδικασίας αξιοποιήθηκε γεννήτρια τυχαίων αριθμών.

Από τις σχολικές μονάδες αυτές επρόκειτο να αποτελέσουν δείγμα της έρευνας περίπου διακόσια (200) άτομα εκπαιδευτικοί ΠΕ 70 και των δυο φύλων, κάθε ηλικίας, μόνιμοι και αναπληρωτές, τα οποία θα διέθεταν ή όχι κατάρτιση στις ΤΠΕ και θα είχαν ή όχι παρακολουθήσει επιμορφώσεις στα ΕΔ ή και στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (ΕξΑΕ). Ωστόσο η παραπάνω διαδικασία επιλογής δείγματος αποδείχτηκε μη αποδοτική, καθώς προσέκρουσε σε γραφειοκρατικά κωλύματα και απροθυμία συνεργασίας τόσο σε επίπεδο Διευθύνσεων όσο και σε επίπεδο σχολικών μονάδων, με αποτέλεσμα να συλλεχθεί μονάχα περίπου το 32% του δείγματος. Η αλλαγή σχεδιασμού δειγματοληψίας κρίθηκε επιβεβλημένη και ακολουθήθηκε, συνδυαστικά, η μέθοδος της χιονοστιβάδας (Creswell, 2011) προκειμένου να εξασφαλιστεί το απαιτούμενο μέγεθος δείγματος.

Η κοινοποίηση των ερωτηματολογίων σε ομάδες εκπαιδευτικών πραγματοποιήθηκε μέσω σελίδων κοινωνικής δικτύωσης και προσωπικού ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η παράκληση να προωθηθούν οι σύνδεσμοι των ερωτηματολογίων και σε άλλους εκπαιδευτικούς, οδήγησε στη συλλογή 201 απαντήσεων από αντίστοιχα άτομα ΠΕ 70 και των δυο φύλων, κάθε ηλικίας, μόνιμους και αναπληρωτές, τα οποία διαθέτουν ή όχι κατάρτιση στις ΤΠΕ, τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων ή και την ΕξΑΕ. Η τυχαιοποιημένη δειγματοληψία που χρησιμοποιήθηκε εξασφαλίζει αντιπροσωπευτικότητα υπό την έννοια ότι οι τάσεις που εμφανίζονται στον πληθυσμό αντικατοπτρίζονται επαρκώς στο ληφθέν δείγμα (Creswell, 2011).

Περιγραφή δείγματος

Όπως αναφέρθηκε, το δείγμα της έρευνας αποτελούν 201 εκπαιδευτικοί ΠΕ 70 με μέση ηλικία τα 42.10 έτη (Τ.Α. 9.202) και μέση προϋπηρεσία τα 16.37 έτη (Τ.Α. 8.426). Ο μέσος αριθμός μαθητών ανά τάξη είναι 17.07 (Τ.Α. 4.352). Στον Πίνακα 1 γίνεται αναλυτικότερη

περιγραφή του δείγματος, όπως προέκυψε από την επεξεργασία των δεδομένων με το στατιστικό λογισμικό SPSS 26.

Στη δεύτερη φάση της έρευνας η οποία αποσκοπούσε στη συλλογή απαντήσεων στην κλίμακα UTAUT μετά την εφαρμογή των ΕΔ, ανταποκρίθηκαν 41 άτομα, εκ των οποίων οι 10 δήλωσαν πως δε θυμούνταν τον προσωπικό τους κωδικό, συνεπώς δεν υπήρχε δυνατότητα σύζευξης των απαντήσεών τους με εκείνων της πρώτης φάσης. Μόνο για 21 άτομα από όσα ανταποκρίθηκαν και στις δύο φάσεις της έρευνας ήταν εφικτό να γίνει σύζευξη απαντήσεων βάσει ψευδωνυμοποίησης, καθώς οι οδηγίες δημιουργίας κωδικού δεν ακολουθήθηκαν σε ποσοστά 21.89% στην πρώτη φάση και 32.25% στη δεύτερη φάση. Από τα 21 άτομα τα 9 υλοποίησαν ΕΔ (στη συνέχεια θα αναφέρονται ως ομάδα παρέμβασης), ενώ τα 12 άτομα δεν υλοποίησαν ΕΔ (στη συνέχεια θα αναφέρονται ως ομάδα ελέγχου).

Πίνακας 1. Περιγραφή συνολικού δείγματος

Περιγραφή δείγματος		Συχνότητα	Ποσοστό (%)
Φύλο	Άντρες	39	19.4
	Γυναίκες	162	80.6
Σπουδές	Πτυχίο ΑΕΙ	100	49.8
	Μεταπτυχιακό	97	48.3
	Διδακτορικό	4	2.0
Επιμόρφωση ΤΠΕ	Καμία	28	13.9
	Α επίπεδο	55	27.4
	Β1 επίπεδο	55	27.4
	Β2 επίπεδο	63	31.3
Επιμόρφωση στα ΕΔ μέσω ΙΕΠ	Όχι	47	23.4
	Ναι	153	76.1
	Ελλιπείς τιμές	1	0.5
Επιμόρφωση στην ΕξΑΕ μέσω ΙΕΠ	Όχι	93	46.3
	Ναι	108	53.7
Περιοχή σχολείου	Αστική	131	65.2
	Ημιαστική	42	20.9
	Αγροτική	28	13.9
	Α	46	22.9
	Β	22	10.9
	Γ	23	11.4
Τάξη ευθύνης	Δ	30	14.9
	Ε	48	23.9
	ΣΤ	32	15.9
Επαφή με λογισμικά και ΨΜΑ	Μέσω επιμόρφωσης	49	24.4
	Μέσω προσωπικής αναζήτησης	118	58.7
	Μέσω σύστασης από συνάδελφο	18	9.0
	Μέσω εμπλουτισμένων βιβλίων	16	8.0
Προτίμηση ψηφιακών πόρων	Έτοιμων	178	88.6
	Παραγωγής μου	23	11.4
Σύνολο δείγματος		201	100.0

Η μέση ηλικία των 21 ατόμων είναι τα 46.76 έτη (Τ.Α. 8.227) και μέση προϋπηρεσία τα 18.71 έτη (Τ.Α. 5.815). Ο μέσος αριθμός μαθητών ανά τάξη ανέρχεται στο 16.33 (Τ.Α. 5.180). Στον

Πίνακα 2 γίνεται αναλυτικότερη περιγραφή του δείγματος των 21 ατόμων, όπως προέκυψε από την επεξεργασία των δεδομένων με το στατιστικό λογισμικό SPSS 26.

Φάσεις έρευνας

Η έρευνα υλοποιήθηκε σε δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση, Δεκέμβριος 2022 έως Μάιος 2023, το σύνολο του δείγματος, 201 εκπαιδευτικοί ΠΕ 70, κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτηματολόγιο συλλογής στοιχείων δημογραφικού χαρακτήρα, κατάρτισης και διδακτικής εμπειρίας, καθώς και στάσεων για την αποδοχή και χρήση των ΤΠΕ (κλίμακα UTUAT), στοιχεία τα οποία, ενδεχομένως, επηρεάζουν τις διδακτικές αποφάσεις.

Πίνακας 2. Περιγραφή δείγματος 21 ατόμων

Περιγραφή δείγματος		Συχνότητα	Ποσοστό %	
Φύλο	Άντρες	3	14.3	
	Γυναίκες	18	85.7	
Σπουδές	Πτυχίο ΑΕΙ	7	33.3	
	Μεταπτυχιακό	14	66.7	
	Διδακτορικό	0	0.0	
	Καμία	2	9.5	
Επιμόρφωση ΤΠΕ	Α επίπεδο	5	23.8	
	Β1 επίπεδο	7	33.3	
	Β2 επίπεδο	7	33.3	
	Όχι	47	23.4	
Επιμόρφωση στα ΕΔ μέσω ΙΕΠ	Ναι	153	76.1	
	Ελλιπείς τιμές	1	0.5	
	Όχι	4	19.0	
Επιμόρφωση στην ΕξΑΕ μέσω ΙΕΠ	Ναι	17	81.0	
	Όχι	4	19.0	
Περιοχή σχολείου	Αστική	13	61.9	
	Ημιαστική	5	23.8	
	Αγροτική	3	14.3	
	Α	7	33.3	
	Β	1	4.8	
	Γ	0	0.0	
	Δ	5	23.8	
Τάξη ευθύνης	Ε	8	38.1	
	ΣΤ	0	0.0	
	Επαφή με λογισμικά και ΨΜΑ	Μέσω επιμόρφωσης	8	38.1
		Μέσω προσωπικής αναζήτησης	8	38.1
		Μέσω σύστασης από συνάδελφο	2	9.5
Μέσω εμπλουτισμένων βιβλίων		3	14.3	
Προτίμηση ψηφιακών πόρων	Έτοιμων	20	95.2	
	Παραγωγής μου	1	4.8	
Σύνολο δείγματος		21	100.0	

Παράλληλα με το ερωτηματολόγιο, 103 εκπαιδευτικοί Α', Δ' και Ε' τάξης, οι οποίοι εκδήλωσαν σχετική επιθυμία μέσω ψηφιακής φόρμας Google, έλαβαν, προς άμεση υλοποίηση, έτοιμο και με αναλυτικές οδηγίες να το συνοδεύουν, το ΕΔ όπως περιγράφηκε παραπάνω (Παράρτημα 2). Για την υλοποίηση του ΕΔ δεν υπήρχε χρονικός περιορισμός.

Κάθε συμμετέχων/ουσα είχε την επιλογή να υλοποιήσει το Εργαστήριο σύμφωνα με τον ετήσιο προγραμματισμό και τις ανάγκες της τάξης του/της.

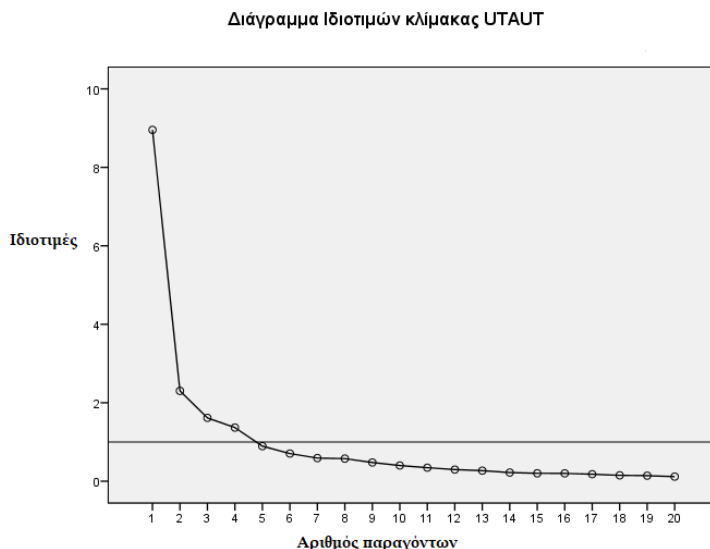
Η δεύτερη φάση της έρευνας διεξήχθη από Μάιο έως Ιούνιο 2023 προκειμένου οι συμμετέχοντες/ουσες να μπορούν να ανταποκριθούν ακόμα και στην περίπτωση υλοποίησης του ΕΔ κατά το τέταρτο δίμηνο του σχολικού έτους. Στα 103 άτομα που έλαβαν ΕΔ χορηγήθηκαν εκ νέου ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια με την κλίμακα UTUAT για την εκ νέου μέτρηση των στάσεων για την αποδοχή και χρήση των ΤΠΕ. Στο νέο ερωτηματολόγιο προστέθηκε μία ερώτηση ανίχνευσης του διμήνου υλοποίησης του ΕΔ. Η προβλεπόμενη απάντηση «Δεν το υλοποίησα» οδήγησε σε μία επιπλέον ερώτηση ανίχνευσης των λόγων μη υλοποίησης του ΕΔ με δυνατότητα συμπλήρωσης και διαφορετικών από τους αναφερόμενους στο ερωτηματολόγιο λόγους.

Με τον τρόπο αυτό από το δείγμα αναδεικνύεται μια ομάδα πειραματική, όσων έχουν υλοποιήσει το ΕΔ και μία ελέγχου, όσων δεν έχουν υλοποιήσει ΕΔ. Τα αποτελέσματα των δυο ομάδων αναλύθηκαν προκειμένου να ανιχνευθεί και αξιολογηθεί, μεταξύ άλλων, ο βαθμός αποδοχής και χρήσης των ΤΠΕ πριν και μετά την υλοποίηση του ΕΔ.

Αποτελέσματα

Προκειμένου να αναδειχθούν οι σημαντικότεροι παράγοντες που απαρτίζουν τον βαθμό αποδοχής κι αξιοποίησης των ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς επιχειρήθηκε διερευνητική παραγοντική ανάλυση στην κλίμακα UTAUT με το στατιστικό λογισμικό SPSS 26. Ο έλεγχος ΚΜΟ βρέθηκε με τιμή 0.911, και ο έλεγχος Bartlett με τιμή 2967.940 με p-value μικρότερο από κάθε σύνηθες επίπεδο σημαντικότητας ($p < 0.01$), γεγονός που επιτρέπει την εφαρμογή της παραγοντικής ανάλυσης. Στο Σχήμα 1 απεικονίζονται οι ιδιοτιμές που αντιστοιχούν σε κάθε παράγοντα, καταδεικνύοντας τέσσερις παράγοντες που συνολικά ερμηνεύουν το 71.192% της μεταβλητότητας των αρχικών μεταβλητών.

Η ομαδοποίηση των ερωτήσεων οι οποίες αποτελούν κάθε παράγοντα ανέδειξε τέσσερις παράγοντες, που θα μπορούσαν να ονομαστούν σε: 1) στάσεις ως προς την προσδοκώμενη απόδοση των ΤΠΕ, 2) προσδοκώμενη προσπάθεια για τη χρήση ΤΠΕ ενώ ισχύουν προσωπικές διευκολυντικές συνθήκες, 3) διευκολυντικές συνθήκες στο σχολείο και 4) κοινωνική επιρροή ως προς την προσδοκώμενη απόδοση των ΤΠΕ. Αναλυτικότερα οι παράγοντες και τα φορτία τους εμφανίζονται στον Πίνακα 3. Οι έλεγχοι αξιοπιστίας (Cronbach's Alpha) ανά παράγοντα υπολογίστηκαν: $\alpha_1=0.899$, $\alpha_2=0.912$, $\alpha_3=0.816$, $\alpha_4=0.825$. Ωστόσο, το θεωρητικό μοντέλο βασισμένο στην κλίμακα UTAUT το οποίο αξιοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη απαρτίζεται από πέντε παράγοντες: α) την προσδοκώμενη απόδοση, β) την προσδοκώμενη προσπάθεια, γ) την κοινωνική επιρροή, δ) τις διευκολυντικές συνθήκες και ε) τις στάσεις των εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ, καθώς οι στάσεις των εκπαιδευτικών για τη χρησιμότητα των ΤΠΕ είναι καθοριστικός παράγοντας για την ενσωμάτωσή τους στη διδασκαλία τους (Al-zboon et al., 2021· Davis, 1989· Jimoyiannis & Komis, 2007· Κωστάκη & Καλογιαννάκης, 2019· Ma et al., 2005). Προκειμένου να αξιολογηθεί κατά πόσο το θεωρητικό μοντέλο των πέντε παραγόντων υποστηρίζεται από τα δεδομένα της παρούσας μελέτης, εφαρμόστηκε επιβεβαιωτική παραγοντική ανάλυση με το λογισμικό Mplus 6.12, το οποίο επιτρέπει την ανάλυση ποικίλων πολυμεταβλητών στατιστικών μοντέλων με ή χωρίς λανθάνουσες μεταβλητές (Muthen, 2002· Muthen & Muthen, 1998-2012).



Σχήμα 1. Κατανομή ιδιοτιμών παραγόντων της κλίμακας UTAUT

Η επιβεβαιωτική παραγοντική ανάλυση πραγματοποιήθηκε στις 201 παρατηρήσεις με 20 ανεξάρτητες μεταβλητές και 5 λανθάνουσες. Οι δείκτες τροποποίησης κατέδειξαν τις βελτιώσεις που όφειλαν να γίνουν στο θεωρητικό μοντέλο, το οποίο βελτιώθηκε καθώς ελήφθησαν υπόψη οι συνδιακυμάνσεις που προτάθηκαν από το λογισμικό εντός κάθε παράγοντα. Για τη βελτίωση της προσαρμογής του μοντέλου συμπεριλαμβάνονται 12 παράμετροι με συνδιακυμάνσεις μεταξύ ερωτήσεων. Χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης χ^2/df ο οποίος βρέθηκε ίσος με 1.627 (<2, Byrne, 2013), το RMSEA βρέθηκε ίσο με 0.056 (<0.6, ό.π.), ο δείκτης Tucker-Lewis TLI υπολογίστηκε ίσος με 0.959 (>0.90 ό.π.), ο συγκριτικός δείκτης προσαρμογής CFI βρέθηκε ίσος με 0.968 (0.90 ό.π.) και το SRMR βρέθηκε ίσο με 0.06 > 0.05, ωστόσο αποδεκτό καθώς είναι μικρότερο από 0.10 (Schermelleh-Engel et al., 2003).

Καθώς η επιβεβαιωτική παραγοντική ανάλυση έδειξε καλή προσαρμογή των δεδομένων στο θεωρητικό μοντέλο της κλίμακας UTAUT, αξιοποιούνται τα ευρήματά της ώστε τα αποτελέσματα των περαιτέρω αναλύσεων να είναι άμεσα συγκρίσιμα με αποτελέσματα της βιβλιογραφίας που ανασκοπήθηκε. Με άλλα λόγια, στις επόμενες αναλύσεις υιοθετήθηκε το θεωρητικό μοντέλο των πέντε παραγόντων, το οποίο υποστηρίχθηκε από την επιβεβαιωτική παραγοντική ανάλυση, αντί του μοντέλου των τεσσάρων παραγόντων που προέκυψε από τη διερευνητική παραγοντική ανάλυση. Η χρήση πέντε παραγόντων στη διερευνητική παραγοντική ανάλυση έδωσε μη ερμηνεύσιμους παράγοντες με ακατάλληλη ομαδοποίηση των ερωτήσεων.

Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν εκ νέου τα σκορ των πέντε παραγόντων ως η μέση τιμή των τεσσάρων ερωτήσεων ανά παράγοντα, τόσο για την πρώτη φάση της έρευνας (pre test), όσο και για τη δεύτερη (post test), όπως εμφανίζονται στον Πίνακα 3.

Καθώς οι ζευγαρωτές παρατηρήσεις της μελέτης είναι μικρές σε πλήθος (N=21) ακολουθήθηκαν μη παραμετρικοί έλεγχοι προσημασμένων τάξεων μεγέθους Wilcoxon προκειμένου να επιχειρηθεί επαλήθευση ή διάψευση του ερευνητικού ερωτήματος: «Οι εκπαιδευτικοί που υλοποίησαν το ΕΔ θα έχουν σημαντική βελτίωση στον βαθμό αποδοχής και χρήσης των ΤΠΕ, σε σχέση με πριν την υλοποίησή του;». Από το ερευνητικό αυτό ερώτημα προκύπτουν πέντε επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα, ένα για κάθε παράγοντα.

Πίνακας 3. Περιγραφικά στατιστικά μέτρα δύο φάσεων για πειραματική και για ομάδα ελέγχου

Παράγοντας	Ομάδα παρέμβασης					Ομάδα ελέγχου				
	N	Πρώτη φάση		Δεύτερη φάση		N	Πρώτη φάση		Δεύτερη φάση	
		Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλ.	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλ.		Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλ.	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλ.
Προσδοκώμενη Απόδοση	9	4.056	0.798	4.278	0.565	12	4.000	0.953	4.125	0.644
Προσδοκώμενη Προσπάθεια	9	3.444	0.748	3.750	0.750	12	3.792	0.831	3.833	0.943
Κοινωνική Επιρροή	9	3.667	0.673	3.722	0.852	12	3.813	0.833	3.688	0.960
Διευκολυντικές Συνθήκες	9	3.500	0.599	3.889	0.614	12	3.042	1.022	3.521	0.962
Στάσεις	9	4.083	0.781	4.722	0.363	12	3.792	1.167	4.271	0.808

Στον Πίνακα 4 παρατηρούνται βελτιώσεις σε όλους τους παράγοντες της κλίμακας UTAUT (προσδοκώμενη απόδοση, προσδοκώμενη προσπάθεια, κοινωνική επιρροή, διευκολυντικές συνθήκες, στάσεις για τις ΤΠΕ) λόγω της υλοποίησης του ΕΔ, ωστόσο, η μεταβολή στις στάσεις παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική ($p=0.035$). Η τιμή του ελέγχου Z βρέθηκε ίση με -2.113 και το p-value ίσο με $0.035 < 0.05$. Συνεπώς, η βελτίωση που παρατηρήθηκε στις στάσεις των εκπαιδευτικών λόγω της υλοποίησης του ΕΔ είναι στατιστικά σημαντική.

Πίνακας 4. Έλεγχος προσημασμένων τάξεων μεγέθους Wilcoxon

Ομαδοποίηση συμμετεχόντων	Z	Προσοδοκ. Απόδοση	Προσοδοκ. Προσπάθεια	Κοινωνική Επιρροή	Διευκολυντικές Συνθήκες	Στάσεις Μετά - Πριν
		Μετά - Πριν	Μετά - Πριν	Μετά - Πριν	Μετά - Πριν	Μετά - Πριν
Ομάδα ελέγχου	Z	-0.449	-0.424	-1.292	-2.170	-1.187
	(p-value)	(0.653)	(0.671)	(0.196)	(0.030)	(0.235)
Ομάδα παρέμβασης	Z	-1.018	-1.622	-0.352	-1.376	-2.113
	(p-value)	(0.309)	(0.105)	(0.725)	(0.169)	0.035

Συμπεράσματα

Στοχεύοντας στη βελτίωση των στάσεων των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας για τις ΤΠΕ εκπονήθηκαν τριάντα πέντε (35) δραστηριότητες οι οποίες εντάχθηκαν στο πλαίσιο των Εργαστηρίων Δεξιότητων (ΕΔ) και πιο συγκεκριμένα στην υποενότητα «STEAM – ρομποτική» του άξονα «Δημιουργώ και Καινοτομώ – Δημιουργική Σκέψη και Πρωτοβουλία», καθώς κρίθηκε ότι η εν λόγω θεματική παρέχει περισσότερο πρόσφορο έδαφος για αξιοποίηση των ΤΠΕ. Σύμφωνα με το ΦΕΚ 3567/Β/04-08-2021 η εν λόγω θεματική των ΕΔ εντάσσεται στο Ωρολόγιο Πρόγραμμα των τάξεων Α', Δ' και Ε' του

Δημοτικού Σχολείου και οι ώρες που αφιερώνονται, αντίστοιχα, για την υλοποίησή τους ανέρχονται σε 21, 14 και 7. Συνεπώς δημιουργήθηκαν είκοσι μία (21) ωριαίες δραστηριότητες για την Α΄ τάξη, δεκατέσσερις (14) για τη Δ΄ και επτά (7) για την Ε΄ τάξη. Οι δραστηριότητες διέπονται από κοινά τεχνικά, διδακτικά, μεθοδολογικά και παιδαγωγικά χαρακτηριστικά προκειμένου να εξοικειώσουν τους εκπαιδευτικούς που θα τις υλοποιήσουν με μια λίστα σαφώς προκαθορισμένων χαρακτηριστικών μιας διδασκαλίας βασισμένης στις ΤΠΕ, καθώς και να εγείρουν το ενδιαφέρον τους για τις ΤΠΕ. Παράλληλα, η προσφορά των δραστηριοτήτων μέσω έτοιμων προς υλοποίηση ΕΔ, θεωρήθηκε ότι θα λειτουργούσε παροτρυντικά και υποστηρικτικά σε μη έμπειρους χρήστες, δεδομένης της υποχρεωτικής υλοποίησης αυτής της θεματικής στις τάξεις Α΄, Δ΄ και Ε΄.

Ως εργαλείο για τη μέτρηση του βαθμού αποδοχής και αξιοποίησης των ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς αξιοποιήθηκε η κλίμακα UTAUT. Στην πρώτη φάση της έρευνας ανταποκρίθηκαν 201 εκπαιδευτικοί απαντώντας στην κλίμακα. Μολονότι όμως η συμμετοχή στην έρευνα δύο φάσεων ήταν απολύτως εθελοντική και 103 άτομα ζήτησαν και έλαβαν ΕΔ προς υλοποίηση παρέμβασης, με ξεκάθαρη την αποδοχή συμμετοχής τους και στη δεύτερη φάση, εντούτοις, η ανταπόκριση στις μετρήσεις για ανίχνευση του βαθμού αποδοχής και αξιοποίησης των ΤΠΕ μετά την παρέμβαση ήταν εξαιρετικά μικρή, αγγίζοντας μόλις το 20.39%, γεγονός που δεν επιτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων στον πληθυσμό, καθώς δεν υπάρχουν επαρκείς ζευγαρωτές παρατηρήσεις μεταξύ των φάσεων της έρευνας.

Εξαιτίας του περιορισμένου δείγματος, επιχειρήθηκαν μη παραμετρικοί έλεγχοι Wilcoxon προκειμένου να ανιχνευτούν εάν υπήρχαν μεταβολές σε κάθε παράγοντα του θεωρητικού μοντέλου UTAUT που χρησιμοποιήθηκε και αν αυτές είναι σημαντικές. Τα ευρήματα των ελέγχων καταδεικνύουν στατιστικά σημαντική βελτίωση στις στάσεις των εκπαιδευτικών που υλοποίησαν τις δραστηριότητες των ΕΔ. Δεδομένου ότι οι μεταβολές των στάσεων και αξιών είναι διαδικασίες πολύπλοκες και χρονοβόρες οι οποίες καθορίζονται από προσωπικούς παράγοντες και κοινωνικές παραμέτρους (Brunner et al., 2001· Παπαδημητρίου, 1998) θεωρείται σημαντική η συμβολή των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων στη βελτίωση των στάσεων των εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ. Επιπλέον αναμενόταν η σημαντική βελτίωση του παράγοντα των στάσεων εξαιτίας της παρέμβασης, ενώ σημαντικές βελτιώσεις σε παράγοντες όπως οι διευκολυντικές συνθήκες ή η κοινωνική επιρροή δεν αναμενόταν να παρατηρηθούν μετά από μια παρέμβαση όπως αυτή που υλοποιήθηκε.

Τα ευρήματα, επιπλέον, συντάσσονται με εκείνα πρόσφατης έρευνας των Tzagkaraki et al. (2021), οι οποίοι διαπιστώνουν ότι, μολονότι οι στάσεις των 156 εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας που αποτέλεσαν το δείγμα εμφανίζονται θετικές σε σχέση με την πρόθεση χρήσης της ρομποτικής, εντούτοις, δηλώνεται άγνοια του τρόπου αξιοποίησης του εργαλείου αυτού, ενώ παράλληλα αναμένεται ότι θα απαιτηθεί μεγαλύτερη προσπάθεια εκ μέρους των εκπαιδευτικών προκειμένου να εισάγουν τη ρομποτική στη διδασκαλία τους. Στην παρούσα μελέτη, 5 στους 12 (41.67%) δηλώνουν ότι δεν υλοποίησαν το ΕΔ γιατί δεν εξασφαλίστηκε ο απαραίτητος εξοπλισμός (beebot), μολονότι υπήρχε η δυνατότητα υλοποίησης των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων μέσω ψηφιακής εφαρμογής. Ωστόσο το κόστος του αναγκαίου εξοπλισμού φαίνεται να αποτελεί αποτρεπτικό παράγοντα εισαγωγής της ρομποτικής στα σχολεία (Alimisis, 2013). Επιπλέον, 10 στους 12 (83.33%) δήλωσαν ότι δεν υπήρξε επαρκής χρόνος για την υλοποίηση του ΕΔ γεγονός που επιβεβαιώνει το 97% του δείγματος της έρευνας του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) κατά το 2022, η οποία έγινε για την αποτίμηση της εφαρμογής των ΕΔ το σχολικό έτος 2021 – 2022.

Η γενικευμένη δυσκολία υλοποίησης των ΕΔ η οποία έγινε εμφανής στην παρούσα μελέτη επιβεβαιώνει την παραπάνω έρευνα τόσο στο επίπεδο της ανεπάρκειας του χρόνου για την ουσιαστική ενασχόληση με τις τέσσερις διαφορετικές θεματικές ΕΔ που έχουν ενταχθεί στο

Ωρολόγιο Πρόγραμμα, όσο και στην έλλειψη της κατάλληλης υλικοτεχνικής υποδομής. Τέλος, ο σχολιασμός ερωτώμενης προερχόμενης από αστική περιοχή για την ανεπαρκή επιμόρφωση: «Δεν υπάρχει εξοικείωση με το STEAM στα σχολεία. Η αγορά του εξοπλισμού θεωρείται περιττό έξοδο και επίσης ως κάτι που αφορά μόνο τους πληροφορικούς» επιβεβαιώνει την έρευνα του Alimisis (2013) στην οποία διατυπώνεται ότι η ρομποτική είναι παντού εκτός από τις σχολικές αίθουσες. Επιπλέον κάνει νύξη για ελλιπή κατάρτιση στη μεθοδολογία του STEAM.

Συνεπώς, η παρούσα μελέτη καταδεικνύει ως αναγκαιότητα τη δημιουργία κατάλληλων δραστηριοτήτων οι οποίες να εγείρουν το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας και να συνδράμουν στη βελτίωση των στάσεων των εκπαιδευτικών και, κατ' επέκταση, των μαθητών/ριών για τις ΤΠΕ. Η στατιστικά σημαντική βελτίωση των στάσεων για τις ΤΠΕ όσων εκπαιδευτικών υλοποίησαν τα συγκεκριμένα ΕΔ, ενδεχομένως προτάσσει ως επιβεβλημένη την εξάλειψη της αδιαμφισβήτητης ασυμβατότητας των σκοπών και των στόχων μεταξύ των δημιουργών του εκάστοτε υλικού και των χρηστών του (Κωστάκη, 2019· Ραβάνης, 2015). Με άλλα λόγια, η βελτίωση του βαθμού αποδοχής και αξιοποίησης των ΤΠΕ, αλλά και γενικότερα των εκπαιδευτικών πρακτικών που προωθούνται, οφείλει να στηρίζεται στο ουσιαστικό αφούγκρασμα της εκπαιδευτικής κοινότητας, χωρίς να παραβλέπεται η ανάγκη για εξοπλισμό των σχολικών μονάδων με κατάλληλο, επαρκή και σύγχρονο τεχνολογικό υλικό και με αλλαγή της μορφής και της ποιότητας των παρεχόμενων ψηφιακών πόρων και επιμορφώσεων, οι οποίες οφείλουν να είναι προσανατολισμένες στις ανάγκες της εκπαιδευτικής κοινότητας του 21^{ου} αιώνα.

Αναφορές

- Ahmed, R. R., Štreimikienė, D., & Štreimikis, J. (2022). The extended UTAUT model and learning management system during COVID-19: evidence from PLS-SEM and conditional process modeling. *Journal of Business Economics and Management*, 23(1), 82–104. <https://doi.org/10.3846/jbem.2021.15664>
- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 63-71. Retrieved July 31, 2023, from <https://www.learntechlib.org/p/148617/>
- Al-zboon, H. S., Gasaymeh, A. M., & Al-Rsa'i, M. S. (2021). The attitudes of Science and Mathematics teachers toward the integration of Information and Communication Technology (ICT) in their education practice: The application of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). *World Journal of Education*, 11(1), 75-85. <https://doi.org/10.5430/wje.v11n1p75>
- Almisad, B., & Alsalam, M. (2020). Kuwaiti female university students' acceptance of the integration of smartphones in their learning: An investigation guided by a modified version of the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT). *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 12(1), 1-19. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2020.103812>
- Alvarenga, C.E.A., Ginestíe, J., & Brandt-Pomares, P. (2017). How and why Brazilian and French teachers use learning objects. *Education and Information Technologies*, 22(5), 1973-2000.
- Anderson, J. E., Schwager, P. H., & Kerns, R. L. (2006). The Drivers for Acceptance of Tablet PCs by Faculty in a College of Business. *Journal of Information Systems Education*, 17(4), 429-440.
- Antoniadis, K., Zafiroopoulos, K., & Mitsiou, D. (2022). Measuring Distance Learning System Adoption in a Greek University during the Pandemic Using the UTAUT Model, Trust in Government, Perceived University Efficiency and Coronavirus Fear. *Educ. Sci.* 2022, 12(9), 625. <https://doi.org/10.3390/educsci12090625>
- Attuquayefio, S.N., & Addo, H. (2014). Using the UTAUT model to analyze students' ICT adoption. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 10(3), 75-86.
- Βιτούλης, Μ. (2014). Η αξιοποίηση του ηλεκτρονικού υπολογιστή στην προσχολική αγωγή: απόψεις των υποψηφίων Βρεφονηπιοκόμων. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*, 542-550. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, 3-5 Οκτωβρίου 2014.
- Βιτούλης, Μ. (2015). Αντιλήψεις Παιδαγωγών Προσχολικής Αγωγής για τη Χρήση του Διαδραστικού Πίνακα στην Αγωγή Παιδιών Προσχολικής Ηλικίας. Στο Β. Δαγδιλέλης, Α. Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη, Μ. Τσιτουρίδου (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 4^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»* της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης & Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 30 Οκτωβρίου - 1 Νοεμβρίου 2015.

- Blancas, M., Valero, C., Vouloutsi, V., Mura, A., & Verschure, P. F. (2021). Educational Robotics: A Journey, Not a Destination. In S. Papadakis & M. Kalogiannakis (Eds.), *Handbook of Research on Using Educational Robotics to Facilitate Student Learning*, 41-67. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-6717-3.ch002>
- Βλιώρα, Ε., Μουζάκης, Χ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2014). Αξιοποίηση του Λογισμικού Algodoo στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Μελέτη Περίπτωσης για τη Διδασκαλία της Διάθλασης του Φωτός. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών - Έρευνα και Πράξη*, 50-51, 7-21.
- Βλιώρα, Ε., Μουζάκης, Χ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2018). Διδασκαλία της Διάθλασης του Φωτός με τη Χρήση της Εφαρμογής Διοδιάστατης Απεικόνισης Algodoo. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, (Ειδικό Τεύχος «Σχεδιασμός και αξιοποίηση των ψηφιακών σεναρίων για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών»), 14(2), 76-94.
- Βουρλέτης, Ι., & Πολίτης, Π. (2014). Διαφορές στάσης πρωτοετών και τεταρτοετών φοιτητών Παιδαγωγικού Τμήματος απέναντι στις ΤΠΕ στην Εκπαίδευση. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*, 517-525. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, 3-5 Οκτωβρίου 2014.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). Developing Computational Thinking in Compulsory Education – Implications for Policy and Practice. In P. Kampylis & Y. Punies (Eds.), *Publications Office of the European Union, Luxembourg*. ISBN 978-92-79-64442-9 DOI: 10.2791/792158
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., & Earp, J. (2018). The Nordic approach to introducing computational thinking and programming in compulsory education. *Report prepared for the Nordic@BETT 2018 Steering Group* DOI: [10.17471/54007](https://doi.org/10.17471/54007)
- Bryan, L., & Guzey, S. S. (2020). K-12 STEM Education: An Overview of Perspectives and Considerations. *Hellenic Journal of STEM Education*, 1(1), 5-15. DOI: [10.51724/hjstemed.v1i1.5](https://doi.org/10.51724/hjstemed.v1i1.5)
- Brunner, G., Horning E., Jönsson B., Malmberg C., Olsson A., Skoglund G., Strömberg S., & Svedbom J. (2001). "Ecological! Environmental Education Methods & Examples", 2nd ed., Keep Sweden Tidy Foundation.
- Byrne, B. M. (2013). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming, second edition. Structural equation modeling with AMOS: Basic Concepts, applications, and Programming, second edition* (2nd ed.). New York London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203805534>
- Γερούκη, Μ. (2014). Εκπαιδευτικοί και τεχνολογία: Η χρήση τεχνολογικών μέσων στην εκπαίδευση. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*, 526-533. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, 3-5 Οκτωβρίου 2014.
- Cechinel, C., Sánchez-Alonso, S., & García-Barriocanal, E. (2011). Statistical profiles of highly-rated learning objects. *Computers & Education*, 57(1), 1255-1269. Elsevier Ltd. Retrieved August 2, 2023, from <https://www.learntechlib.org/p/50721/>
- Chalkiadaki, A. (2018). A Systematic Literature Review of 21st Century Skills and Competencies in Primary Education. *International Journal of Instruction*, 11(3), 1-16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a>
- Chevalier, M., Riedo, F., & Mondada, F. (2016). Pedagogical uses of Thymio II: how do teachers perceive educational robots in formal education? *IEEE Robot. Automat. Mag.* 23, 16–23. <https://doi.org/10.1109/MRA.2016.2535080>
- Creswell, J. W. (2011). *Η έρευνα στην εκπαίδευση: Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας* (Επιμέλεια Χαράλαμπος Τζορμπατζούδης). Ιων.
- da Silva, S. L., Guaitaloni Junior, J. T., Goncalves, E., da Silva, R. L., Viana, E. R., & Leal, F. F. (2015). *An alternative for teaching and learning the simple diffusion process using Algodoo animations*. Retrieved May 3, 2019 from <https://arxiv.org/abs/1412.6666>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- del Moral, M. E., Cernea, A., & Villalustre, L. (2013). Connectivist Learning Objects and Learning Styles. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 9, 105-124. Retrieved August 2, 2023, from <https://www.learntechlib.org/p/160491/>
- Eguchi, A. (2010). What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010*, 4006-4014. Chesapeake, VA: AACE.
- Eguchi, A. (2015). Educational robotics as a learning tool for promoting rich environments for active learning (REALs). 10.4018/978-1-4666-8363-1.ch002.
- Ζαράνης, Ν., Οικονομίδης, Β., & Λιναρδάκης, Μ. (2014). Οι κύριοι παράγοντες των απόψεων των νηπιαγωγών ως προς τις ΤΠΕ και η κατηγοριοποίηση των νηπιαγωγών σε τύπους. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*, 499-507. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, 3-5 Οκτωβρίου 2014.
- Θεοδωρακόπουλος, Δ. (2016). Απόψεις των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. *Επιστημονικό Εκπαιδευτικό Περιοδικό «εκπ@ιδευτικός κύκλος»*, 4(2), 79-94.

- Θωμάδης, Π. (2017). Η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση ως Μέθοδος Επιμόρφωσης Δασκάλων: Στάσεις και Απόψεις. Στο Κ. Παπανικολάου, Α. Γόγουλου, Δ. Ζυμπίδης, Α. Λαδιάς, Ι. Τζωρτζάκης, Θ. Μπράττισης, Χ. Παναγιωτακόπουλος (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, 369-380. Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, 21-23 Απριλίου 2017. ISSN 2529-0924, ISBN 978-618-83186-0-1
- González-Pérez, L.I., & Ramírez-Montoya, M.S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review. *Sustainability*, 14(3):1493. <https://doi.org/10.3390/su14031493>
- Gupta, E. (2021). The Role of Pedagogy in Developing Life Skills. *Margin: The Journal of Applied Economic Research*, 15(1), 50-72. <https://doi.org/10.1177/0973801020974786>
- Ibrahim, R., & Jaafar, A. (2011). User acceptance of educational games: A revised unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT). *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 77, 551-557. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1058741>
- Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ). (2020). Πρόγραμμα Σπουδών για την εισαγωγή της ενότητας STEAM στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Ανακτήθηκε 3 Αυγούστου, 2023, από <https://elearning.iep.edu.gr/study/mod/folder/view.php?id=19401§ion=10>
- Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ). (2021). «Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στις δεξιότητες μέσω εργαστηρίων» (ΠΡΑΞΗ 12/11-03-2021 ΤΟΥ ΔΣ ΤΟΥ ΙΕΠ ΚΑΙ ΣΕ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΤΗΝ ΜΕ ΑΡ.ΠΡΩΤ 2211/12-03-2021 ΚΑΙ ΑΔΑ: ΨΙΚ1ΟΞΛΔ-ΚΒΗ. Ανακτήθηκε 3 Αυγούστου, 2023, από <https://elearning.iep.edu.gr/>
- Javrh, P., & Mozina, E. (2018). The life skills approach in Europe. An Erasmus+ partners' project for the Life Skills in Europe. Διαθέσιμο στο https://eaea.org/wp-content/uploads/2018/03/Life-Skills-Approach-in-Europe-summaryEN_FINAL_13042018-1.pdf
- Janson, A., & Janson, R. (2009). Integrating Digital Learning Objects in the Classroom: A Need for Educational Leadership. *Innovate: Journal of Online Education*, 5(3). Retrieved August 2, 2023, from <https://www.learntechlib.org/p/104261/>
- Jimoyiannis, A., & Komis, V. I. (2007). Examining teachers' beliefs about ICT in education: implications of a teacher preparation programme. *Teacher Development*, 11(2), 149-173. DOI: 10.1080/13664530701414779
- Καλοβρέκτης, Κ., Ξενάκης, Α., Ψυχάρης, Σ., & Σταμούλης, Γ. (2020). Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Αναπτυξιακές Πλατφόρμες Ρομποτικής και ΙοΤ. SBN: 978-960-418-828-4. Εκδόσεις Τζιόλα
- Καλογιαννάκης, Μ., Παπαδάκης, Στ. & Ζαράνης, Ν. (2014). Χρήση φορητών τεχνολογιών στην Προσχολική Εκπαίδευση. Οι ταμπλέτες ως εκπαιδευτικό εργαλείο. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*, 490-496. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, 3-5 Οκτωβρίου 2014.
- Kalogiannidou, A., Natsiou, G., & Tsitouridou, M. (2021). Robotics in early childhood education: Developing a framework for classroom activities. In S. Papadakis & M. Kalogiannakis (Eds.), *Handbook of research on using educational robotics to facilitate student learning*, 402-423. Information Science Reference/IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-6717-3.ch016>
- Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M. (2009). Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects, 6. DOI: [10.17226/12635](https://doi.org/10.17226/12635)
- Κατηνιώτης, Π., Αργυράκης, Ε., Κοτσαλίδης, Φ., Νάκη, Σ., Δουζίνα, Μ., Ανδρεαδάκη, Σ., & Τζώρτζη, Α. (2013). Στο Α. Λαδιάς, Α. Μικρόπουλος, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Φ. Παρασκευά, Π. Πιντέλας, Π. Πολίτης, Σ. Ρετάλης, Δ. Σάμφων, Ν. Φαχαντίδης, Α. Χαλκίδης (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»* της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, 10-12 Μαΐου 2013.
- Kay, R. H., & Knaack, L. (2009). Assessing learning, quality and engagement in learning objects: The Learning Object Evaluation Scale for Students (LOES-S). *Educational Technology Research and Development*, 57, 147-168.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις Εφαρμογές των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*, Αθήνα, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κόμης, Β., Τσουράπη, Χ., Λαβίδας, Κ., & Ζαγούρας, Χ. (2015). Απόψεις και Πρακτικές Σχέτικά με την Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία των Επιμορφωμένων Εκπαιδευτικών Προσχολικής Εκπαίδευσης στο Πρόγραμμα Β' Επιπέδου. Στο Β. Δαγδιλέλης, Α. Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη, Μ. Τσιτουρίδου (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»* της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης & Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 30 Οκτωβρίου - 1 Νοεμβρίου 2015.
- Κόττης, Κ., & Πολίτης, Π. (2017). Στάσεις και απόψεις εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Ειδικής Αγωγής Δημοτικών Σχολείων σχετικά με τις ΤΠΕ. Στο Κ. Παπανικολάου, Α. Γόγουλου, Δ. Ζυμπίδης, Α. Λαδιάς, Ι. Τζωρτζάκης, Θ. Μπράττισης, Χ. Παναγιωτακόπουλος (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, 655-665. Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, 21-23 Απριλίου 2017. ISSN 2529-0924, ISBN 978-618-83186-0-1.
- Κωστάκη, Σ. - Μ. (2019). Διερεύνηση στάσεων εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας για τα Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα στις Φυσικές Επιστήμες. (Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή Εργασία). Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.

- Κωστάκη, Σ. - Μ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2019). Στάσεις Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Απέναντι στα Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα για τις Φυσικές Επιστήμες -Το Παράδειγμα του Φωτόδεντρου. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 10, 1-15. <https://doi.org/10.12681/icodl.2151>
- Lamri, J., & Lubart, T. (2021). Creativity and Its' Relationships with 21st Century Skills in Job Performance. *Kindai Management Review*, 9, 75-91.
- Lawrence, B. A. M. (2016). iPad Acceptance by English Learners in Saudi Arabia. *English Language Teaching*, 9(12), 34-46. <http://dx.doi.org/10.5539/elt.v9n12p34>
- Lin, P. C., Lu, H. K., & Liu, S. C. (2013). Towards an education behavioral intention model for e-learning systems: An extension of UTAUT. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 47(3), 1200-1207.
- Ma, W., Andersson, R., & Streith, K. (2005). Examining user acceptance of computer technology: An empirical study of student teachers. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(6), 387-395.
- Maphosa, V. (2021). Factors Influencing Student's Perceptions Towards E-Learning Adoption During COVID-19 Pandemic: A Developing Country Context. *European Journal of Interactive Multimedia and Education*, 2(2), e02109. <https://doi.org/10.30935/ejimed/11000>
- Maphosa, V., Dube, B., & Jita, T. (2020). A UTAUT Evaluation of WhatsApp as a Tool for Lecture Delivery During the COVID-19 Lockdown at a Zimbabwean University. *International Journal of Higher Education*, 9(5), 84-93. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n5p84>
- Marikyan, D., & Papagiannidis, S. (2023) *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: A review*. In S. Papagiannidis (Eds.), *TheoryHub Book*. Available at <http://open.ncl.ac.uk/> Retrieved August 2, 2023. ISBN: 9781739604400
- Μικρόπουλος, Α. (2000). *Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων*, Εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ.
- Muthen, B. O. (2002). Beyond SEM: General latent variable modeling. *Behaviormetrika*, 29, 81-117. <https://doi.org/10.2333/bhmk.29.81>
- Muthen, L. K., & Muthen, B. O. (1998-2012) Mplus user's guide, sixth edition. Los Angeles: Muthen & Muthen. Retrieved July 28, 2023 from <http://statmodel.com/ugexcexrpts.shtml>
- Negrini, L. (2020). Teachers' attitudes towards educational robotics in compulsory school. *Italian Journal of Educational Technology*, 28(1), 77-90. doi: 10.17471/2499-4324/1136
- Ξαφάκος, Ε., Παπαδήμας, Λ., Μαράτος, Α., Δημακόπουλος, Γ., & Μπέκα, Α. (2016). Στάσεις των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης απέναντι στη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων με τη χρήση των ΤΠΕ. Στο Τ. Α. Μικροπούλου, Ν. Παπαχρήστου, Α. Τσιάρη, Ρ. Χαλκή (Eds.), *Proceedings of the 10th Pan-Hellenic and International Conference "ICT in Education"*, 617-626. Ioannina: ΗΑΙΣΤΕ. 23-25 September 2016. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6
- OECD (2019). *Trends Shaping Education 2019*, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/trends_education-2019-en
- Oye, N. D., Iahad, N. A., & Rabin, Z. A. (2011). A model of ICT acceptance and use for teachers in higher education institutions. *International Journal of Computer Science & Communication Networks*, 1(1), 21-40.
- Παπαδημητρίου, Β. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Σχολείο*. Τυπωθήτω.
- Πεσματζόγλου, Ε., & Παπαδοπούλου, Α. (2013). Η πρόθεση των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την ένταξη των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία: Ερευνητικά δεδομένα. Στο Α. Λαδιάς, Α. Μικρόπουλος, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Φ. Παρασκευά, Π. Πιντέλας, Π. Πολίτης, Σ. Ρετάλης, Δ. Σάμψων, Ν. Φαχαντίδης, Α. Χαλκίδης (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ)*, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, 10-12 Μαΐου 2013. Ανακτήθηκε 2 Αυγούστου, 2023, από <https://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe2000.pdf>
- Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics educations. *Int J Comput Math Learning* 1, 95-123. <https://doi.org/10.1007/BF00191473>
- Park, I.-W., & Han, J. (2016). Teachers' views on the use of robots and cloud services in education for sustainable development. *Cluster Comput*, 19(2), 987-999. <https://doi.org/10.1007/s10586-016-0558-9>
- Paul, R., & Elder, L. (2006). Critical thinking: The nature of critical and creative thought. *Journal of Developmental Education*, 30(2), 34-35. Retrieved October 20, 2023 from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/critical-thinking-nature-creative-thought/docview/228409035/se-2>
- Psycharis, S., & Kalovrektis, K. (2021). A Conceptual Framework for Computational STEAM Integration. Crosscutting Concepts, Threshold Concepts, Border Objects and their propagation in STEM integrational fusion. Hellenic and International Conference. STE(A)M Educators and Education. Patras 7-9 May 2021.
- Psycharis, S. (2021). Editorial: A New Era with STEM Education?. *Hellenic Journal of STEM Education*, 1(2), 43-44. <https://doi.org/10.51724/hjstemed.v1i2.14>
- Ραβάνης, Κ. (2015). Η δημιουργία και η χρήση «Μαθησιακών Αντικειμένων»: από τα τεχνο-κοινωνικά περιβάλλοντα, στη σχολική τάξη. Στο Χ., Σκουμπούρη & Μ., Σκουμιός (Επιμ.), *Πρακτικά 1ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Υλικού στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες»*, 50-59. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος, 17-18 Οκτωβρίου 2014.

- Raffaghelli, J. E., Rodríguez, M., Guerrero, A.-E., & Baneres, D. (2022). Applying the UTAUT model to explain the students' acceptance of an early warning system in Higher Education. *Computers & Education*, 182(5). 104468. DOI:[10.1016/j.compedu.2022.104468](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104468)
- Riopel, M. & Smyrniou, Z. (2016). *Digital didactics: from specific content learning domains to technologically driven learning outcomes*. Symposium at XVIII CONGRESS AMSE-AMCE-WAER "Teaching and Training Today for Tomorrow", Eskisehir, Turkey, 30 May - 2 June (Symposium).
- Σύψα, Π., Μάνεσης, Ν., & Κορδάκη, Μ. (2016). Απόψεις και στάσεις εκπαιδευτικών της Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης για την ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Στο Τ. Α. Mikropoulos, Ν. Papachristos, Α. Tsiara, Ρ. Chalki (Eds.), *Proceedings of the 10th Pan-Hellenic and International Conference "ICT in Education"*, 637-644. Ioannina: HAICTE. 23-25 September 2016. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6
- Saleem, E., Al-Saqri, N., & Ahmad, A. E. (2016). Acceptance of Moodle as a Teaching/Learning Tool by the Faculty. *International Journal of Knowledge Content Development & Technology of the Department of Information Studies at Sultan Qaboos University, Oman based on UTAUT*, 6(2), 5-27. <https://doi.org/10.5865/IJKCT.2016.6.2.005>
- Scaradozzi D., Sorbi L., Pedale A., Valzano M., Vergine C. (2015). Teaching Robotics at the Primary School: An Innovative Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3838-3846.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Muller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Test of significance and descriptive goodness of fit measures. *Methods of Psychological Research-Online*, 8(2), 23-74.
- Schleicher, A. (2019). Presentation at the Forum on Transforming Education, *Global Peace Convention, Seoul, South Korea*.
- Shaqrah, A. A. (2015). Explain the Behavior Intention to Use e-Learning Technologies: A Unified Theory of Acceptance and Use of Technology Perspective. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 10(4), 19-32. <https://doi.org/10.4018/IJWLTT.20151002>
- Teo, T. (2008). Pre-service teachers' attitudes towards computer use: A Singapore survey. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(4), 413-424.
- Tzagkaraki, E., Papadakis, St., & Kalogiannakis, M. (2021). Exploring the Use of Educational Robotics in primary school and its possible place in the curricula. In M. Malvezzi, D. Alimisis & M. Moro (Eds.), *Education in & with Robotics to Foster 21st Century Skills. Proceedings of EDUROBOTICS 2020*, Online Conference February 25-26, 216-229, Switzerland, Cham: Springer, https://doi.org/10.1007/978-3-030-77022-8_19
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van de Velde, D., Van Petegem, P., & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 02. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>
- Thomas, T., Singh, L., & Gaffar, K. (2013). The utility of the UTAUT model in explaining mobile learning adoption in higher education in Guyana. *Journal of Education*, 9(3), 71-85.
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J.-M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., Moureym F., et al. (2023). Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence*. 11(3):54. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054>
- Yuen, A. H., & Ma, W. W. (2002). Gender differences in teacher computer acceptance. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(3), 365-382.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science* 46(2), 186-204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Vlasopoulou, M., Kalogiannakis, M., & Sifaki, E. (2020). Investigating Teachers' Attitude and Behavioral Intentions for the Impending Integration of STEM Education in Primary School. In St. Papadakis and M. Kalogiannakis (Eds.), *Handbook of Research on Using Education Robotics to Facilitate Student Learning*. 235-256. Hershey, PA: IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-7998-6717-3.ch009
- ΦΕΚ 3567/Β/04-08-2021
- Ψύλλος, Δ., & Παρασκευάς, Α. (2014). Αντιλήψεις εκπαιδευτικών για την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου: Η περίπτωση των επιμορφούμενων Φυσικών ΠΕ 04. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*, 508-516. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, 3-5 Οκτωβρίου 2014.

- Ψυχάρης, Σ., & Καλοβρέκτης, Κ. (2017). Διδακτική και Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων STEM και ΤΠΕ. Κωδικός Έκδοσης 68374254. ISBN: 978-960-418-706-5. Εκδόσεις Τζιόλα.
- Ψυχάρης, Σ., & Καλοβρέκτης, Κ. (2022). Οι «ικανότητες» STEM και η Αξιολόγηση στην ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEM. *Εκπαιδευτική Αξιολόγηση*, 7, 65-83. Ανακτήθηκε 21 Οκτωβρίου, 2023, από <https://eletea.gr/wp-content/uploads/2022/10/%CE%A8%CE%A5%CE%A7%CE%91%CE%A1%CE%97%CE%A3-%CE%9A%CE%91%CE%9B%CE%9F%CE%92%CE%A1%CE%95%CE%9A%CE%A4%CE%97%CE%A3.pdf>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49, 33-35.
- Wong, K., Teo, T., & Russo, S. G. (2013). Interactive Whiteboard Acceptance: Applicability of the UTAUT Model to Student Teachers. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 22, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s40299-012-0001-9>
- World Health Organization (WHO) (2020). Life skills education school handbook- Prevention of Noncommunicable Diseases: Approaches for Schools. Διαθέσιμο στο <https://www.who.int/publications/i/item/9789240005020>

Παραρτήματα

Παράρτημα 1

Συνοπτική παρουσίαση των σημαντικότερων λογισμικών, ΨΜΑ και μικροεφαρμογών που απαντώνται κοινά στα τρία Εργαστήρια Δεξιοτήτων που εκπονήθηκαν

Λογισμικά / Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα / Μικροεφαρμογές	Περιγραφή	Τάξη στην οποία αξιοποιείται στα εν λόγω ΕΔ
https://padlet.com/	Ελεύθερο, ανοιχτό, διαδικτυακό λογισμικό δημιουργίας και έκφρασης το οποίο λειτουργεί ως αποθετήριο («τοιχος») πληροφοριών που έχουν συλλέξει ή δημιουργήσει οι συμμετέχοντες σε αυτό, επιτρέποντας μάλιστα την αλληλεπίδραση μεταξύ τους και τη συνδιαμόρφωση του περιεχομένου του	A, Δ, E
https://video.link/	Διαδικτυακό λογισμικό παροχής ασφαλούς περιβάλλοντος προβολής βίντεο (αποκοπή διαφημίσεων)	A, Δ, E
ChatterPix Kid (app/play store)	Ελεύθερη, ανοικτή εφαρμογή δημιουργίας και έκφρασης για κινητά τηλέφωνα η οποία επιτρέπει την εισαγωγή ήχου σε φωτογραφία, δημιουργώντας σύντομα βίντεο	A, Δ, E
https://www.bookwizards.com/	Διαδικτυακό λογισμικό δημιουργίας και έκφρασης. Επιτρέπει τη δημιουργία πλήθους, κυρίως κλειστών, μικροεφαρμογών παιγνιώδους μορφής για πρακτική και εξάσκηση	A, Δ, E
Φωτόδεντρο http://photodentro.edu.gr/	Εθνικό αποθετήριο ψηφιακών πόρων. Στα παρόντα Εργαστήρια Δεξιοτήτων δίνεται έμφαση στην αξιοποίηση των διαδραστικών Ψηφιακών Μαθησιακών Αντικειμένων για τον προγραμματισμό επιδαπέδιου ρομπότ (beebot)	A, Δ, E
https://e-me.edu.gr/	Εθνική εκπαιδευτική πλατφόρμα σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης e-me η οποία παρέχει τη δυνατότητα κατασκευής πλήθους μικροεφαρμογών διαδραστικών ασκήσεων, βίντεο, κ.ά.	A, Δ, E
https://www.flippity.net/	Ελεύθερο, ανοιχτό, διαδικτυακό λογισμικό δημιουργίας, κλειστών κυρίως, μικροεφαρμογών παιγνιώδους μορφής για πρακτική και εξάσκηση	A, Δ, E
https://wordart.com/	Ελεύθερο, ανοιχτό, διαδικτυακό λογισμικό δημιουργίας και έκφρασης για τη δημιουργία συννεφόλεξων	A, Δ, E
http://users.sch.gr/sitsil/images/stories/html5/beebot.html	Ελεύθερη, ανοικτή, διαδικτυακή εφαρμογή προσομοίωσης κίνησης επιδαπέδιου ρομπότ (beebot)	A, Δ, E
https://www.spiderscribe.net/	Ελεύθερο, ανοιχτό, διαδικτυακό λογισμικό νοητικής χαρτογράφησης	A, Δ, E
https://puzzlemaker.discoveryeducation.com/	Ελεύθερο, ανοιχτό, διαδικτυακό λογισμικό δημιουργίας ψηφιακών λαβυρίνθων και άλλων, κλειστών κυρίως, μικροεφαρμογών παιγνιώδους μορφής για καθοδηγούμενη μάθηση ή και για πρακτική και εξάσκηση	A, Δ

https://www.jigsawpuzzle.com/	Ελεύθερο, διαδικτυακό λογισμικό δημιουργίας και έκφρασης. Επιτρέπει τη δημιουργία ψηφιακών παζλ, την παραμετροποίησή τους, καθώς και τον διαμοιρασμό τους	A, Δ
http://linoit.com/	Ελεύθερο, ανοικτό, διαδικτυακό λογισμικό δημιουργίας κι έκφρασης, για την κατασκευή και τον διαμοιρασμό ψηφιακών πινάκων ανακοινώσεων	A, Δ
Φωτόδεντρο – Σχολικά διαδραστικά βιβλία http://ebooks.edu.gr/ebooks/	Εθνικό αποθετήριο ψηφιακών διαδραστικών βιβλίων	Δ, E
https://www.google.com/maps	Ψηφιακοί χάρτες της Google	Δ, E
https://genial.ly/	Ελεύθερο, ανοικτό, διαδικτυακό λογισμικό έκφρασης και δημιουργίας με δυνατότητα συνεπεξεργασίας διαδραστικών εικόνων, παρουσιάσεων και άλλων παιχνιδιών καθοδηγούμενης ανακάλυψης	Δ, E
https://www.openbook.gr/	Ανοικτή Βιβλιοθήκη πλήθους ψηφιακών και ηχητικών βιβλίων ελεύθερα προσβάσιμων από τους χρήστες	A
https://issuu.com/	Ελεύθερο, ανοικτό, διαδικτυακό λογισμικό έκφρασης και δημιουργίας ψηφιακών βιβλίων	A
https://www.cyberkid.gov.gr/	Ψηφιακή πλατφόρμα της Ελληνικής Αστυνομίας για την ασφαλή πλοήγηση των παιδιών στο διαδίκτυο	Δ
https://coggle.it/	Ελεύθερο, ανοικτό, διαδικτυακό λογισμικό νοητικής και εννοιολογικής χαρτογράφησης	Δ

Παράρτημα 2

Α΄ τάξη

Σύντομη περιγραφή της στοχοθεσίας ανά δραστηριότητα, δυνατότητα αιτήματος λήψης του ΕΔ για υλοποίηση, όπως και γενικότερη εικόνα υλοποιημένου του ΕΔ από την ερευνήτρια δύναται να λάβει ο/η εκάστοτε χρήστης αλληλεπιδρώντας με τη διαδραστική αφίσα του ΕΔ, η οποία δημιουργήθηκε με την υποστήριξη του διαδικτυακού λογισμικού έκφρασης και παρουσίασης Genially. <https://view.genial.ly/6379f6d05511b20010c2d73e>

Αναλυτικότερα το εργαστήριο για την Α΄ Δημοτικού:

«Μια πολύ πεινασμένη και δραSTEAMρια Κάμπια»

https://drive.google.com/file/d/1ndUWSjRPMoxQ-p_cQCqt4gxILU-HZals/view?usp=sharing

Δ΄ τάξη

Σύντομη περιγραφή της στοχοθεσίας ανά δραστηριότητα, δυνατότητα αιτήματος λήψης του ΕΔ για υλοποίηση, όπως και γενικότερη εικόνα υλοποιημένου του ΕΔ από την ερευνήτρια δύναται να λάβει ο/η εκάστοτε χρήστης αλληλεπιδρώντας με τη διαδραστική αφίσα του ΕΔ, η οποία δημιουργήθηκε με την υποστήριξη του διαδικτυακού λογισμικού έκφρασης και παρουσίασης Genially. <https://view.genial.ly/637bdd0b592fd30012d9cb04>

Αναλυτικότερα το εργαστήριο για τη Δ΄ Δημοτικού: «Ταξίδια STEAM Ελλάδα»

https://drive.google.com/file/d/1teZIoI5Un_gYUINU8YRhxp6ANMdzkjeu/view?usp=sharing

Ε' τάξη

Σύντομη περιγραφή της στοχοθεσίας ανά δραστηριότητα, δυνατότητα αιτήματος λήψης του ΕΔ για υλοποίηση, όπως και γενικότερη εικόνα υλοποιημένου του ΕΔ από την ερευνήτρια δύναται να λάβει ο/η εκάστοτε χρήστης αλληλεπιδρώντας με τη διαδραστική αφίσα του ΕΔ, η οποία δημιουργήθηκε με την υποστήριξη του διαδικτυακού λογισμικού έκφρασης και παρουσίασης Genially. <https://view.genial.ly/637bf796f12d6a0018f9c320>

Αναλυτικότερα το εργαστήριο για την Ε' Δημοτικού: «[Ταξίδια STEAM Ελλάδα](https://drive.google.com/file/d/1su-Q32gM6Y6QK_FYnrb9O8HzAAoUKN_k/view?usp=sharing)»
https://drive.google.com/file/d/1su-Q32gM6Y6QK_FYnrb9O8HzAAoUKN_k/view?usp=sharing

Αναφορά στο άρθρο ως: Κωστάκη, Σ. Μ., Λιναρδάκης, Μ. (2023). Ανάπτυξη Εργαστηρίων Δεξιοτήτων Δημοτικού Βασισμένα στις ΤΠΕ και αξιολόγησή τους μέσω των στάσεων των εκπαιδευτικών. *Θέματα Επιστημών Αγωγής*, 2(2), 17-41.

<https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thea>