

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2022)

7ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»



Εισαγωγή της εκπαιδευτική ρομποτικής σε μαθητές Α' Δημοτικού και ο ρόλος της ξένης γλώσσας

Παναγιώτα Κουτλή, Ελένη Σκόδρα, Χαράλαμπος Καραγιαννίδης

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Κουτλή Π., Σκόδρα Ε., & Καραγιαννίδης Χ. (2023). Εισαγωγή της εκπαιδευτική ρομποτικής σε μαθητές Α' Δημοτικού και ο ρόλος της ξένης γλώσσας. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 0495–0506. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/5761>

# Εισαγωγή της εκπαιδευτική ρομποτικής σε μαθητές Α' Δημοτικού και ο ρόλος της ξένης γλώσσας

Κουτλή Παναγιώτα<sup>1,2</sup>, Σκόδρα Ελένη<sup>2</sup>, Καραγιαννίδης Χαράλαμπος<sup>1</sup>  
[koutli@uth.gr](mailto:koutli@uth.gr), [eleniskodra@yahoo.gr](mailto:eleniskodra@yahoo.gr), [karagian@uth.gr](mailto:karagian@uth.gr)

<sup>1</sup> Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

<sup>2</sup> Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

## Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει ένα καινοτόμο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που εφαρμόστηκε κατά το σχολικό έτος 2020-2021 στο 3ο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Ευόσμου. Το πρόγραμμα περιελάμβανε τη διδασκαλία της ρομποτικής με τη βοήθεια της ξένης γλώσσας (αγγλικά) σε μαθητές Α' Δημοτικού. Στόχος ήταν να χρησιμοποιηθούν η εκπαιδευτική ρομποτική και η αγγλική γλώσσα ως εργαλεία μάθησης, προκειμένου οι μαθητές να αναπτύξουν ποικίλες δεξιότητες. Όσον αφορά την εκπαιδευτική ρομποτική αξιοποιήθηκε η πλατφόρμα LegoWeDo 2.0, ενώ, από την άλλη πλευρά τα αγγλικά λειτούργησαν ως εργαλείο επικοινωνίας και μεταφοράς περιεχομένου για την παραγωγή του τελικού προϊόντος. Το λεξιλόγιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν απλό, ήδη γνωστό στους μαθητές, η κατανόηση ενισχυόταν και από εξωγλωσσικά στοιχεία, ενώ οι εκπαιδευτικοί κατέβαλαν κάθε δυνατή προσπάθεια να βοηθήσουν να ξεπεραστούν οι όποιες γλωσσικές δυσκολίες. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του προγράμματος επιβεβαίωσαν τα όσα αναφέρονται στη βιβλιογραφία. Υπήρξε θετική συσχέτιση μεταξύ ρομποτικής και κινητοποίησης των μαθητών, χωρίς η ξένη γλώσσα να αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα.

**Λέξεις κλειδιά:** ρομποτική, αγγλική γλώσσα, κοινωνικές δεξιότητες, εργαλεία μάθησης

## Εισαγωγή

Στις σύγχρονες κοινωνίες της δημιουργικότητας τα τελευταία χρόνια συντελείται με γοργό ρυθμό η ενσωμάτωση των ΤΠΕ σε όλους σχεδόν τους τομείς της καθημερινής πραγματικότητας. Όμοια και στον χώρο της εκπαίδευσης εισάγονται καινοτομίες μεταβάλλοντας το παλιό διδακτικό μοντέλο (Resnick, 2002). Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση αποτελούν μια αδιαμφισβήτητη αναγκαιότητα, καθώς αναπτύσσεται μια νέα διάσταση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία (Akran & Itighise, 2019; Herold, 2016; Griffin & Care, 2014;), η κατάλληλη αξιοποίηση εργαλείων ΤΠΕ παρουσιάζει θετικά αποτελέσματα στον μαθησιακό τομέα, τον τομέα της εμπλοκής και τον τομέα των δεξιοτήτων, συμπεριλαμβανομένων των αποκαλούμενων «δεξιοτήτων του 21<sup>ου</sup> αιώνα», όπως ο ψηφιακός γραμματισμός, η δημιουργικότητα, η κριτική σκέψη, η συνεργασία, η επίλυση προβλημάτων (Chalkiadaki, 2018; Παπιάζογλου, 2021).

Μέχρι σήμερα η Εκπαιδευτική Ρομποτική συνδέεται κυρίως με τον τομέα της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής, των Μαθηματικών, των Τεχνών και τα αποτελέσματά της μετρούνται μέσω του πρίσματος της βελτιωμένης γνώσης σε θέματα STEAM. Έχει προσελκύσει το υψηλό ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών και των ερευνητών ως πολύτιμο εργαλείο για την ανάπτυξη γνωστικών και κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών από την προσχολική ακόμη ηλικία για τη στήριξη της μάθησης. Η «Εκπαιδευτική Ρομποτική» είναι ένας γενικότερος όρος, ο οποίος αναφέρεται στις δραστηριότητες, τα εκπαιδευτικά προγράμματα, τις πλατφόρμες, τις πηγές και την αντίστοιχη παιδαγωγική φιλοσοφία. Βασικός στόχος είναι να προσφέρει εμπειρίες για την ενίσχυση γνώσεων, δεξιοτήτων και συμπεριφορών για τον σχεδιασμό, την ανάλυση, την εφαρμογή και τη λειτουργία των

ρομπότ. Στη σύγχρονη εποχή, υπάρχουν διαθέσιμα εργαλεία Εκπαιδευτικής Ρομποτικής τα οποία απευθύνονται σε όλες τις βαθμίδες από την Προσχολική έως και την Τριτοβάθμια Εκπαίδευση (Parazoglou et al, 2021).

Όσον αφορά στην ξένη γλώσσα, η πληροφορική γενικότερα και η ρομποτική ειδικότερα είναι άρρηκτα συνυφασμένες με την αγγλική γλώσσα. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της ορολογίας προέρχεται από τα αγγλικά. Άρα, όσο μεγαλύτερη η εξοικείωση των μικρών μαθητών με το λεξιλόγιο αυτό, τόσο μεγαλύτερο το μελλοντικό τους κέρδος.

Κατά το σχολικό έτος 2020-2021 υλοποιήθηκε το καινοτόμο εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο “Ρομποτική & Αγγλική Γλώσσα», στο πλαίσιο του οποίου αξιοποιήσαμε τα πλεονεκτήματα της εκπαιδευτικής ρομποτικής και της διδασκαλίας της ξένης γλώσσας (εν προκειμένω της αγγλικής) από την πρώιμη παιδική ηλικία συνδυάζοντας αντίστοιχες στρατηγικές μάθησης. Συγκεκριμένα, με τη λογική του προγράμματος Clil που εφαρμόζεται στο 3<sup>ο</sup> Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Ευόσμου, συνεργάστηκαν στενά εκπαιδευτικοί της ελληνικής και αγγλικής γλώσσας. Οι μαθητές της πρώτης τάξης του δημοτικού σχολείου υλοποίησαν ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα διεπιστημονικού και διαθεματικού χαρακτήρα, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν η εκπαιδευτική ρομποτική και η αγγλική γλώσσα, ως εργαλεία μάθησης για να βελτιώσουν οι μαθητές τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων σε διαφορετικά κοινωνικά πλαίσια, είτε μέσα είτε έξω από την τάξη και το σχολικό περιβάλλον (Vlachou & Stavroussi, 2016).

### **Θεωρητικό υπόβαθρο**

Η εκπαιδευτική ρομποτική σε σύγκριση με άλλα παιδαγωγικά και διδακτικά εργαλεία διακρίνεται για την φυσικότητα του μέσου, την καινοτομία των εκπαιδευτικών δράσεων που δύναται να επιτευχθούν και τις συνεργατικές δυνατότητες. Αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στη διαδικασία της μάθησης και την ανάπτυξη δεξιοτήτων κατασκευής και προγραμματισμού. Μέσα από την κατασκευή και τον προγραμματισμό, οι μαθητές μαθαίνουν ενεργώντας (learningbydoing) αποκτώντας μεταγνωστικές δεξιότητες με την ανάλυση νοητικών διεργασιών. Ενδυναμώνεται η αυτοπεποίθησή τους όταν έχουν να «αντιμετωπίσουν» δραστηριότητες που απαιτούν συνθετική σκέψη, καθώς δεν υπάρχουν μοναδικές λύσεις στα προβλήματα, με αποτέλεσμα να ανακαλύπτουν ποικίλες εξηγήσεις και ερμηνείες (Τσιπούρα, 2020· Ζησοπούλου, 2016· Alimisis, 2012; Κυριακού & Φαχαντίδης, 2012).

Η θεωρητική βάση όλων των προσεγγίσεων με τη χρήση του εργαλείου της ρομποτικής αποτελεί την ιδέα του Κονστρουξιονισμού (Constructionism) του S. Papert στηριζόμενος στις θεωρίες μάθησης του Κονστρουκτιβισμού (Constructivism) του J. Piaget (Papert, 1980; Kafai&Resnick, 1996). Αν και ο όρος Κονστρουκτιβισμός περιέχει την έννοια της κατασκευής δεν αναφέρεται σε κατασκευάσματα, αλλά στην ενεργητική διαδικασία δόμησης της γνώσης. Ο S. Papert και οι συνεργάτες του εισήγαγαν την αντίληψη της χρήσης κατασκευών μέσα από Hands-on δραστηριότητες προς μια ενεργητική μάθηση με νόημα (meaningful). Η χρήση ρομποτικών διατάξεων εξυπηρετεί ακριβώς αυτό το σκοπό καθιστώντας στα μάτια των μικρών μαθητών την μαθησιακή διαδικασία διασκεδαστική (Johnson 2003) μέσα σε ένα εργαστήριο αυτενέργειας όπου η γνώση κατακτάται μέσα από την δράση σύμφωνα και με τον J. Dewey.

Οι εκπαιδευτικοί αναπτύσσουν στρατηγικές με στόχο την ενίσχυση της διδασκαλίας και την προέλευση του ενδιαφέροντος των μαθητών για όλα τα σχολικά μαθήματα (Τσιπούρα, 2020). Καταγράφουν, παρατηρούν και συζητούν για να καταλήξουν στα επιθυμητά αποτελέσματα της δραστηριότητάς τους (Yiannoutsou et al., 2016). Προσφέροντας στους μαθητές τη δυνατότητα ανάπτυξης ενός δικού τους μοντέλου (Alimisis et al., 2007), τους

δίνουν την ευκαιρία να αναζητήσουν εις βάθος τον τρόπο που η τεχνολογία επηρεάζει τον κόσμο μέσα από το σχεδιασμό, την κατασκευή και τον προγραμματισμό (Eguchi, 2014). Η ανάγκη για συνεργασία ώστε να πετύχουν έναν κοινό στόχο γίνεται επιτακτική (Leadership, 2017). Μέσα σε ένα τέτοιο περιβάλλον οι μαθητές αναπτύσσουν ηγετικές ικανότητες και αποκτούν δεξιότητες αυτονομίας (Leonard et al., 2016). Ένα ρεαλιστικό περιβάλλον μάθησης προκαλεί τη συνεργασία και την ομαδική δράση των μαθητών, καθώς και την αλληλεπίδραση μεταξύ τους και με το ρομπότ (Ζησοπούλου, 2016). Η Εκπαιδευτική Ρομποτική έχει αναδειχθεί ως ένα μοναδικό εκπαιδευτικό εργαλείο που μπορεί να προσφέρει πρακτικές δραστηριότητες διασκέδασης σε ένα ελκυστικό μαθησιακό περιβάλλον που τροφοδοτεί το ενδιαφέρον και την περιέργεια των μαθητών (Eguchi, 2010).

Τον τελευταίο καιρό έχουν σημειωθεί νέες ερευνητικές κατευθύνσεις που αποδεικνύουν πως η Εκπαιδευτική Ρομποτική δύναται να αποτελέσει ένα βελτιωμένο κίνητρο μάθησης (Daniela&Strods 2016; 2018; Daniela et al., 2017; Alimisis 2014), να ωθήσει τους μαθητές στην ενεργητική μάθηση ξεπερνώντας παράγοντες που μπορούν να τους οδηγήσουν στην κοινωνική περιθωριοποίηση δίχως η γλώσσα να αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα (Zapataetal, 2019).

Από την άλλη πλευρά, ο εμπλουτισμός του περιεχομένου της γλωσσικής διδασκαλίας την καθιστά πιο ενδιαφέρουσα και αποτελεσματική. Η γλωσσική διδασκαλία που επικεντρώνεται μόνο στη γλωσσική ανάπτυξη δεν παρέχει τις ίδιες ευκαιρίες για παράλληλη ανάπτυξη πραγματολογικών και κοινωνικοοικονομικών δεξιοτήτων. Για τον λόγο αυτό, η καινοτόμα διδακτική μεθοδολογία του Content and Language Integrated Learning (CLIL), όπως και η διγλώσση εκπαίδευση, κερδίζουν ολοένα και περισσότερο έδαφος στην Ευρώπη. Οι νοητικές προκλήσεις που παρουσιάζει ένα καλά δομημένο πρόγραμμα CLIL δυναμικά βελτιώνει τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών σύμφωνα με το European Centre of Modern Languages (ECML). Επίσης, ενισχύει την αυτοπεποίθηση των μικρών μαθητών, και ιδιαίτερα εκείνων που δεν ανταποκρίνονται καλά στην επίσημη διδασκαλία (Klimona, B., 2012). Η συνεργασία και η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι δομικά στοιχεία της επιτυχούς μάθησης σε όλα τα περιβάλλοντα όπου εφαρμόζεται το CLIL (Matthaioudakis et al., 2014). Δεν πρέπει, επίσης, να παραλείψουμε να αναφέρουμε ότι αυτός ο συνδυασμός γλώσσας και γνωστικού αντικείμενου καθιστά το CLIL κατάλληλο εκπαιδευτικό μοντέλο για την ανάπτυξη διαθεματικότητας, αλλά και την εφαρμογή του σε περιβάλλοντα STEAM (Coyle, Hood, & Marsh, 2010, όπ. αναφ. στο Ververietal, 2020), γεγονός που επιβεβαιώνεται από έρευνα των Carrillo-Zapata et al (2019). Σύμφωνα με αυτήν, η γλώσσα διδασκαλίας εκπαιδευτικής ρομποτικής δεν επηρέασε αρνητικά τους μαθητές. Αντίθετα, η χρήση κατανοητής γλώσσας, έστω και αν είναι άλλη από τη μητρική, έχει ισχυρή άμεση συσχέτιση με την άντληση ευχαρίστησης από το διδακτικό αντικείμενο και επηρέασε θετικά τη μάθηση και το ενδιαφέρον για το STEAM. Η βασική συνεισφορά αυτής της έρευνας ήταν ότι κατέδειξε ότι ένα εργαστήριο ρομποτικής στην ξένη γλώσσα μπορεί να είναι επιτυχημένο, παρά την έλλειψη γλωσσικής ευχέρειας των μαθητών. Ιδιαίτερα ο ρόλος των εκπαιδευτικών κρίνεται σημαντικός, ώστε να ξεπεραστούν οι όποιες γλωσσικές δυσκολίες.

Έρευνα του Πανεπιστημίου της Ουάσιγκτον (Pratetal, 2020), με αρχική ερευνητική υπόθεση ότι η εκμάθηση σύγχρονων γλωσσών προγραμματισμού προσομοιάζει την εκμάθηση δεύτερης ξένης γλώσσας (L2) στην ενήλικη ζωή, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η φυσική ικανότητα για εκμάθηση γλωσσών αποτελεί πιο ισχυρό προβλεπτικό παράγοντα για την ικανότητα προγραμματισμού απ' ότι οι βασικές μαθηματικές γνώσεις. Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα κατέδειξαν τη χρησιμότητα της υιοθέτησης της εκμάθησης των ξένων γλωσσών στην ενήλικη ζωή ως μοντέλο για την ερμηνεία και κατανόηση των ατομικών διαφορών στην ικανότητα εκμάθησης γλωσσών προγραμματισμού.

Η ικανότητα εκμάθησης μια δεύτερης ξένης γλώσσας είναι πολύπλευρη, αποτελούμενη εν μέρει από γενικούς μηχανισμούς όπως η ρευστή ευφυΐα (fluidintelligence), χωρητικότητα εργαζόμενης μνήμης (working memory capacity) και η δηλωτική μνήμη (declarative memory), καθένας από τους οποίους έχει προταθεί για την εμπλοκή του και στην εκμάθηση των γλωσσών προγραμματισμού. Η εκμάθηση δεύτερης γλώσσας έχει, επίσης, συνδεθεί με πιο συγκεκριμένες γλωσσικές ικανότητες, όπως η συντακτική επίγνωση και η φωνολογική κωδικοποίηση. Και ενώ ο παραλληλισμός μεταξύ της σύνταξης και της εκμάθησης γλωσσών προγραμματισμού είναι πιο εμφανής, η φωνολογική κωδικοποίηση μπορεί επίσης να έχει κάποια συσχέτιση, τουλάχιστον για τη συντριπτική πλειοψηφία των γλωσσών προγραμματισμού που απαιτούν παραγωγή και ανάγνωση αλφαριθμητικών αλληλουχιών. Με άλλα λόγια, η εκμάθηση νέας γλώσσας προγραμματισμού δυνητικά είναι πολύ κοντά στην εκμάθηση μιας νέας φυσικής γλώσσας (Agarwaletal, 2021). Περιλαμβάνει την εκμάθηση λεξιλογίου, στίξη και γραμματική δομή για την επικοινωνία με τον υπολογιστή, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τη φυσική γλώσσα. Μάλιστα, πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι οι προγραμματιστές χρησιμοποιούν τα τμήματα εκείνα του εγκεφάλου που συνδέονται με τη γλώσσα κατά την προσπάθεια κατανόησης ενός πηγαίου κώδικα, ενώ βρέθηκε μικρή ενεργοποίηση στο τμήμα του εγκεφάλου που συνδέεται με τη μαθηματική σκέψη. Επίσης, ενώ ο κώδικας προγραμματισμού περιλαμβάνει μαθηματικές πράξεις, υποθέσεις και επαναληπτικούς βρόχους (loopiteration), οι ερευνητές απέδειξαν ότι ο προγραμματισμός έχει λιγότερα κοινά με τα μαθηματικά και περισσότερο με τη φυσική γλώσσα (Siegmundetal., 2014).

Έρευνα των Sunetal (2014), αξιολογήσε τα πέντε στάδια εκμάθησης της δεύτερης ξένης γλώσσας (σύμφωνα με τον γλωσσολόγο StephenKrashen)-προ-παραγωγή (pre-productionstage), πρώιμη παραγωγή (earlyproduction), ανάδυση λόγου (emergentspeech), μέση ευχέρεια (intermediatefluency) και προχωρημένο επίπεδο λόγου (advancedfluency)-για να απαντήσουν στα ερευνητικά τους ερωτήματα, τα οποία αφορούσαν στο πώς θα μπορούσαν να ανταποκριθούν στις διάφορες μαθησιακές ανάγκες και ικανότητες και μείωση του άγχους που σχετίζεται με την εκμάθηση γλωσσών προγραμματισμού.

Με αυτά τα ερευνητικά πορίσματα-δεδομένα κατά νου, σχεδιάστηκε και η παρούσα εργασία.

### **Εκπαιδευτικός σχεδιασμός**

Κατά τον σχεδιασμό της συγκεκριμένης διδακτικής προσέγγισης, επιλέχθηκε η «συνεργασία» των αγγλικών με τη ρομποτική και λόγω της φύσης του ίδιου του σχολείου. Το 3ο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Ευόσμου εποπτεύεται από το Τμήμα Αγγλικής Γλώσσας και Φιλολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και είναι το μοναδικό δημόσιο δημοτικό σχολείο στην Ελλάδα το οποίο παρέχει εντατική γλωσσική εξάσκηση στην αγγλική γλώσσα από την Α' Δημοτικού. Συγκεκριμένα, στις τάξεις Α & Β τα αγγλικά διδάσκονται 5 ώρες/εβδομάδα, στις τάξεις Γ' & Δ' 7 ώρες/εβδομάδα, ενώ 8 είναι οι ώρες διδασκαλίας για τις δύο τελευταίες τάξεις του Δημοτικού.

Για την υποστήριξη και υλοποίηση του προγράμματος χρειάστηκε να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες που προσφέρει η εκπαιδευτική ρομποτική τεχνολογία και η διδακτική της αγγλικής γλώσσας. Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκε το κατασκευαστικό πακέτο και η ρομποτική πλατφόρμα της LegoWedo 2.0 σε συνδυασμό και αλληλεπίδραση με απτές έννοιες του άμεσου περιβάλλοντος των μαθητών στην αγγλική γλώσσα. Το κατασκευαστικό πακέτο LegoWedo 2.0 επιλέχθηκε καθώς απευθύνεται σε μαθητές και μαθήτριες όλων των τάξεων της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης με τις κατάλληλες, ωστόσο, προσαρμογές στο επίπεδο δυσκολίας των κατασκευών και προγραμμάτων. Το συγκεκριμένο εργαλείο

Εκπαιδευτικής Ρομποτικής χρησιμοποιείται κυρίως για την προώθηση διδακτικών στόχων και δεξιοτήτων καθώς και την ενίσχυση της εμπλοκής, της συμμετοχής, της συνεργασίας και επίλυσης κρίσεων.

Μέσα από αυτή τη διαδικασία επιτεύχθηκαν οι εκπαιδευτικοί στόχοι του προγράμματος που ήταν η ενεργός εμπλοκή και συμμετοχή των μαθητών και η μεταξύ τους αλληλεπίδραση στην επίλυση προβλημάτων μέσω χειρισμού και κατασκευών πραγματικών και ιδεατών αντικειμένων καθώς και η εξοικείωσή τους με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και τις αρχές της φυσικής, της μηχανικής και όλα αυτά με διάλογο επικοινωνίας την αγγλική γλώσσα. Επιπρόσθετο στόχο αποτέλεσε η ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών στο πλαίσιο της συγκρότησης ομάδας.

### **Μαθησιακά εργαλεία**

Η ρομποτική πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε στο καινοτόμο αυτό πρόγραμμα προορίζεται για μαθητές όλων των τάξεων του δημοτικού σχολείου και είναι κουτιά συναρμολόγησης που περιλαμβάνουν τουβλάκια LEGO, τροχούς, γρανάξια και ό,τι άλλο χρειάζεται για τη συναρμολόγηση ενός ρομπότ. Συγκεκριμένα, το πακέτο WeDo 2.0 περιλαμβάνει μια κεντρική προγραμματιζόμενη μονάδα (hub), έναν κινητήρα και δύο αισθητήρες απόστασης και κλίσης.

Η πλατφόρμα WeDo 2.0 επιτρέπει στον χρήστη να συναρμολογεί ρομποτικές διατάξεις, να τις προγραμματίζει μέσα από ένα φιλικό και εύχρηστο περιβάλλον οπτικού γραμματισμού (LEGO software or Scratch 3.0) και να ορίζει την αλληλεπίδραση των κινητήρων και των αισθητήρων δίχως να εστιάζει σε τεχνικές λεπτομέρειες.

Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές συναρμολογούν και κατασκευάζουν ρομπότ κατανοώντας βασικές αρχές φυσικής, σχεδιασμού και προγραμματισμού (Chetty, 2015), καθώς και αξιοποιούν την ξένη γλώσσα όχι μόνο ως επικοινωνιακό εργαλείο σε καθημερινές περιστάσεις επικοινωνίας, αλλά και ως εργαλείο για να επιτευχθεί ένας κοινός σκοπός. Σύμφωνα με τους Brandt & Colton (2008), η ρομποτική πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε είναι η πλέον κατάλληλη για εκπαιδευτική χρήση λόγω της πολυλειτουργικότητάς, της ελκυστικότητας και της μεγάλης ποικιλίας υλικών που διαθέτει προσφέροντας ευελιξία δημιουργίας ρομποτικών μηχανών που εξυπηρετούν τη διδασκαλία ποικίλων γνωστικών αντικειμένων.

### **Μεθοδολογία**

Η υλοποίηση του καινοτόμου προγράμματος πραγματοποιήθηκε στη διάρκεια του σχολικού έτους 2020-2021. Συμμετείχαν οι μαθητές/τριες της Α' τάξης του 3ου Πειραματικού Δημοτικού Σχολείου Ευόσμου που ανήκει στη Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Δυτικής Θεσσαλονίκης (24 μαθητές/τριες συνολικά). Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση διέτρεξε ολόκληρο το οκτάμηνο της σχολικής χρονιάς (Οκτώβριος 2020 - Ιούνιος 2021) με μακρές παύσεις λόγω των συνθηκών (covid-19).

Δεδομένου ότι στην Α' δημοτικού, όσον αφορά τα αγγλικά, οι μικροί μαθητές διδάσκονται απτές έννοιες του άμεσου περιβάλλοντος τους, ώστε να είναι πιο κατανοητές και πιο στενά συνδεδεμένες με τα ενδιαφέροντα τους, επιλέχθηκε να ενταχθεί συγκεκριμένο λεξιλόγιο στο πρόγραμμά. Αυτό είχε να κάνει με την κατανόηση οδηγιών (turnleft, turnright, gostraight, stop, wait, countone, two etc), την αρίθμηση (ως το δέκα), τα χρώματα (red, green, blue, orangeetc), την κατανόηση του χώρου (on, in under, by) και λεξιλογίου που μπορούν να συναντήσουν στο άμεσο περιβάλλον τους (house, tree, flower, park etc).

Οι γονείς των μαθητών/τριών, που έλαβαν μέρος στο σχεδιασμό και την υλοποίηση του συγκεκριμένου καινοτόμου προγράμματος είχαν ενημερωθεί από την αρχή της σχολικής χρονιάς από τις εκπαιδευτικούς και παρακολουθούσαν την εξέλιξη της μέσα από διαδικτυακές συναντήσεις.

Η διαμόρφωση ενός ευχάριστου και οικείου σχολικού περιβάλλοντος ευνοεί την ανάπτυξη θετικού ψυχολογικού κλίματος, τη συνεργασία και τον διάλογο. Αποδίδοντας ιδιαίτερη σημασία στον κοινωνικοπολιτισμικό παράγοντα, οι σύγχρονες θεωρίες μάθησης συνηγορούν στην οργάνωση της διδασκαλίας κατά την οποία ευνοείται η κοινωνική αλληλεπίδραση και η συνεργατική μάθηση. Συνεπώς, οι μαθητές και μαθήτριες που συμμετείχαν στο πρόγραμμα οργανώθηκαν σε πέντε ομάδες των τεσσάρων μαθητών. Κάθε μαθητής/τρια ανέλαβε έναν συγκεκριμένο ρόλο και οι ρόλοι (εξερευνητής, προγραμματιστής, κατασκευαστής, οργανωτής) σε κάθε συνάντηση εναλλάσσονταν.

Κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος κρίθηκε σκόπιμο να επιλεγεί και να υιοθετηθεί η μικτή ερευνητική μέθοδος, καθώς με την ποιοτική προσέγγιση η έμφαση δίνεται στους συμμετέχοντες και την αλληλεπίδρασή τους σε αυθεντικά πλαίσια μάθησης και με την ποσοτική προσέγγιση επιτυγχάνεται αντικειμενική επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων. Επιπλέον, επιλέχθηκε να αξιοποιηθεί το οιονεί πειραματικό σχέδιο (*quasi-experimental design*), το οποίο βρίσκεται περισσότερο κοντά στο «πείραμα», ωστόσο, διαφέρει από αυτό ως προς το γεγονός πως δε βασίζεται σε τυχαία δειγματοληψία αντιπροσωπευτικού δείγματος αλλά το δείγμα είναι σχετικά περιορισμένο σε αριθμό και επιλέγεται συνήθως με βολική δειγματοληψία (Cohen & Manion 2013). Η μέθοδος αυτή έρευνας δεν αποδίδει γενικεύσιμα αποτελέσματα, αλλά δύναται να παρέχει μια περιγραφή όσων συμβαίνουν στην περίπτωση στην οποία εφαρμόζεται. Στο παρόν πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκαν από τη μία πλευρά δοκιμασίες αρχικής και τελικής αξιολόγησης (*pre-* και *post-assessment*) στην αρχή και το τέλος του προγράμματος αλλά και ποιοτικά εργαλεία συλλογής δεδομένων, όπως η συμμετοχική παρατήρηση.

## Υλοποίηση

Τα στάδια υλοποίησης του προγράμματος ήταν τέσσερα: Σχεδιασμός, Υλοποίηση, Συνεργασία ομάδων, Αποτίμηση και σχεδιασμός ηλεκτρονικής αφίσας.

Στάδιο Α: Ο σχεδιασμός του προγράμματος υλοποιήθηκε σε δύο φάσεις. Ξεκίνησε τον Οκτώβριο 2020 και συνεχίστηκε τον Ιανουάριο 2021. Σημειώθηκε μια παύση τριών μηνών λόγω της αναστολής λειτουργίας των σχολικών μονάδων.

1η Φάση: Κατά την πρώτη φάση του προγράμματος και πριν ακόμη ξεκινήσουν οι δραστηριότητες Εκπαιδευτική Ρομποτικής, πραγματοποιήθηκε αρχική αξιολόγηση (*pre-assessment*) των μαθητών και μαθητριών σχετικά με τον βαθμό κατάκτησης συγκεκριμένων διδακτικών στόχων σχετικών με τη Ρομποτική και τον Προγραμματισμό. Η αρχική αυτή αξιολόγηση είχε τη μορφή φύλλου εργασίας-ερωτηματολογίου με σύντομες και εικονογραφημένες ερωτήσεις το οποίο συμπλήρωσε ατομικά κάθε μαθητής και μαθήτρια. Επιπλέον, πριν την έναρξη των δραστηριοτήτων, συμπληρώθηκε από όλους τους μαθητές και τις μαθήτριες ερωτηματολόγιο-κοινωνιομετρικό τεστ, το οποίο περιείχε ερωτήσεις που κλήθηκαν οι μαθητές και μαθήτριες να απαντήσουν συμπληρώνοντας τρία (3) ονόματα συμμαθητών/τριών της τάξης του με τους οποίους θα επιθυμούσαν να κάνουν μαζί μία ομαδική δραστηριότητα. Η αφορμή για την κατασκευή της κάμπιας-ρομπότ ήταν η υπενθύμιση της ιστορίας του Eric Carle “*The very hungry caterpillar*”, την οποία οι μαθητές είχαν ήδη διδαχθεί στο μάθημα των αγγλικών. Έτσι, δόθηκε η ευκαιρία σε εκείνους να ξαναθυμηθούν και να ανακυκλώσουν σχετικό λεξιλόγιο: *caterpillar*, *hungry*, *big*, *small*,

cooson, sleep, flyetc. με στόχο όχι μόνο τη θεματική σύνδεση των δύο μαθησιακών αντικειμένων, αλλά και την ενεργοποίηση των αντίστοιχων νοητικών σχημάτων.

2η Φάση: Στη συνέχεια, οι μαθητές όρισαν τους ρόλους τους μέσα στην ομάδα και ακολουθώντας πολύ απλές εντολές με τις οποίες ήταν ήδη εξοικειωμένοι: be quiet and listen to the teacher, let's start, open your boxes, look at your i-pads, look for the pieces, make et, προχώρησαν στην κατασκευή των ρομπότ. Ό,τι δεν γινόταν λεκτικά αντιληπτό, οι εκπαιδευτικοί το συνόδευαν με αντίστοιχη γλώσσα του σώματος (παντομίμα) για να διευκολύνουν την κατανόηση.

Στάδιο Β: Η υλοποίηση του προγράμματος σε τρεις φάσεις ξεκίνησε τον Φεβρουάριο και ολοκληρώθηκε τον Μάιο.

1η Φάση: Αφού είχε ολοκληρωθεί η κατασκευή των ρομπότ, οι μικροί μαθητές οδηγήθηκαν στο προαύλιο, ώστε να μπορέσουν να “εκπαιδευτούν” στην έννοια του προγραμματισμού. Γίνονταν οι ίδιοι ρομπότ και έπρεπε να ακολουθήσουν τις εντολές των εκπαιδευτικών: go straight three blocks, turn left and move two blocks κoκ. Στη συνέχεια, έδιναν εντολές ο ένας στον άλλον. Πέρα από τον σαφή γλωσσικό προσανατολισμό της δραστηριότητας (κατανόηση και εκτέλεση εντολών, χρήση αριθμών), οι μαθητές μάθαιναν ταυτόχρονα την έννοια του προγραμματισμού, τον οποίο θα καλούνταν να εφαρμόσουν σε επόμενες συναντήσεις.

2η Φάση: Έχοντας εξοικειωθεί οι μαθητές/τριες με τη χρήση εντολών προγραμματισμού, κλήθηκαν να εξασκηθούν στον προγραμματισμό του ρομπότ τους μέσα στη σχολική αίθουσα. Αρχικά, οι εκπαιδευτικοί κρατούσαν τους μαθητές σε δομημένο πλαίσιο λέγοντάς τους τι θα έπρεπε να προγραμματίσουν, π.χ. πόσα βήματα να κάνει η κάμπα (χρήση αριθμών) και τι χρώμα να ανάβει ο αισθητήρας (χρήση χρωμάτων), όταν συμβαίνει ένα γεγονός. Σταδιακά, οι μαθητές αποκτούσαν μεγαλύτερη αντίληψη του τι συνέβαινε και ως εκ τούτου μπορούσαν να γίνουν περισσότερο δημιουργικοί και καινοτόμοι και να δώσουν τις δικές τους εντολές.

3η Φάση: Δόθηκε η ευκαιρία στους μαθητές/τριες να παρουσιάσουν όλα όσα έμαθαν σε ένα πιο ευρύ πλαίσιο που θα είχε και μεγαλύτερο νόημα και αληθοφάνεια για εκείνους. Πάνω σε χαρτί του μέτρου, κατασκευάστηκε μια ολόκληρη πόλη με τριοδιάστατα σπιτία, δέντρα, λουλούδια και πάνω σε αυτή θα έπρεπε να κινηθεί η κάμπα. Οι μικροί μαθητές έπρεπε να επιστρατεύσουν τις μαθηματικές/υπολογιστικές τους δεξιότητες και να καθοδηγήσουν το ρομπότ τους μέσα από τους δρόμους της πόλης.

Στάδιο Γ: Η συνεργασία των ομάδων υλοποιήθηκε σε τέσσερις φάσεις.

1η Φάση: Οι μαθητές/τριες και των πέντε ομάδων αντάλλαξαν ιδέες μέσα από τις συναντήσεις τους στην πλατφόρμα webex που χρησιμοποιούσαν και στην εξ αποστάσεως διδασκαλία κατά τη διάρκεια της αναστολής της λειτουργίας των σχολικών μονάδων λόγω covid-19.

2η Φάση: Σε μια κοινή συνάντηση των ομάδων δόθηκε στους μαθητές/τριες το δεύτερο λογοτεχνικό βιβλίο επεξεργασίας (Κλεφτοπαραμυθιάς δράκος). Αντάλλαξαν δια ζώσης ιδέες και προχώρησαν στην οργάνωση και την κατασκευή των ρομποτικών κατασκευών. Κατά τη διάρκεια των συναντήσεων αυτών οι μαθητές και μαθήτριες που συμμετείχαν στο πρόγραμμα παρουσίασαν και ήρθαν σε επαφή με τα αντικείμενα μελέτης των υπολοίπων.

3η Φάση: Πραγματοποιήθηκε διαδικτυακή συνάντηση με τη συγγραφέα του βιβλίου κατά τη διάρκεια της οποίας οι μαθητές/τριες ενημερώθηκαν για την προεκτάσεις της ιστορίας του βιβλίου.

4η Φάση: Στις επόμενες κοινές συναντήσεις όλοι μαζί ολοκλήρωσαν την προσομοίωση της ιστορίας του βιβλίου σε μακέτα, που οι ίδιοι δημιούργησαν, στην οποία αλληλεπιδρούσαν ταυτόχρονα οι ρομποτικές κατασκευές και πρόθεσαν ηχογραφημένες

αγγλικές λέξεις ή φράσεις στον προγραμματισμό αυτών. Εξέφρασαν ζωγραφίζοντας τις εντυπώσεις τους και τις ανάρτησαν με τη βοήθεια των εκπαιδευτικών στον ηλεκτρονικό κοινό πίνακα ανακοινώσεων Padlet, με τον οποίο ήταν ήδη εξοικειωμένοι κατά τη διάρκεια αναστολής των σχολικών μονάδων, αξιολογώντας τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της πρότασης και προτείνοντας πιθανές προεκτάσεις για εφαρμογή της σε άλλες περιπτώσεις. Κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων πραγματοποιήθηκε συμμετοχική παρατήρηση σχετικά με την κοινωνική συμμετοχή, τον τρόπο συνεργασίας των μαθητών και μαθητριών και τον τρόπο επίλυσης κρίσεων μέσα στην ομάδα. Κατά την διάρκεια της παρατήρησης συλλέγονται και καταγράφονται στοιχεία σχετικά με την επίδραση της αξιοποίησης του συγκεκριμένου εργαλείου Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (Lego Wedo 2.0 ) μέσω της αγγλικής γλώσσας στην κοινωνική συμμετοχή, τον τρόπο συνεργασίας των μαθητών και μαθητριών και τον τρόπο επίλυσης κρίσεων μέσα στην ομάδα.

Στάδιο Δ: Η αποτίμηση και αξιολόγηση του προγράμματος υλοποιήθηκε τον Ιούνιο 2021 με τη δημιουργία ηλεκτρονικής αφίσας. Οι μαθητές/τριες αποτίμησαν και αξιολόγησαν το πρόγραμμα μέσα από τη δημιουργία διαδικτυακής αφίσας ως τελικό προϊόν της συνεργασίας και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των ομάδων και των μαθητών/τριών και της ανταλλαγής μαθησιακών εμπειριών. Για τη δημιουργία της αφίσας χρησιμοποιήθηκε εργαλείο που επιτρέπει τον συνδυασμό συνεργατικών κειμένων, εικόνων, γραφικών, βίντεο και ήχου σε μια διαδραστική online αφίσα. Κατά το τέλος του εκπαιδευτικού προγράμματος, πραγματοποιήθηκε η τελική αξιολόγηση (post-assessment) με τη χρήση φύλλου εργασίας- ερωτηματολογίου μαθητή, το οποίο συμπληρώθηκε από το σύνολο των μαθητών και μαθητριών. Το συγκεκριμένο φύλλο εργασίας περιείχε τις ίδιες ερωτήσεις με αυτό της αρχικής αξιολόγησης (pre-assessment), ώστε να μπορούν να συγκριθούν τα στοιχεία που συλλέχθηκαν με αυτά της αρχικής αξιολόγησης. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε κοινωνιομετρικό τεστ με τη μορφή ερωτηματολογίου προτιμήσεων, το οποίο συμπληρώθηκε από το σύνολο των μαθητών και μαθητριών ώστε να κατασκευαστεί το κοινωνιόγραμμα της τάξης μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση. Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο περιείχε ακριβώς τις ίδιες ερωτήσεις με αυτό που συμπληρώθηκε από τους μαθητές και μαθήτριες πριν από την έναρξη των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

### **Αποτίμηση / Αξιολόγηση του σχεδιασμού και της υλοποίησης του προγράμματος**

Με την υλοποίηση του καινοτόμου διεπιστημονικού προγράμματος που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία, οι μαθητές/τριες της πρώτης δημοτικού κατόρθωσαν να συνεργαστούν σε επίπεδο μικρής αλλά και μεγάλης ομάδας και να γνωρίσουν τις πραγματικές διαστάσεις ενός ομαδοσυνεργατικού μοντέλου μάθησης. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε μια βελτίωση σε θέματα πειθαρχίας και σε θέματα κινήτρων. Σε σύμπλευση με τη βιβλιογραφία, η ρομποτική φάνηκε να αποτελεί βελτιωμένο κίνητρο μάθησης (Daniela and Strods 2016, 2018, Daniela et al., 2017, Alimisis 2014), ενώ η γλώσσα δεν αποτέλεσε ανασταλτικό παράγοντα (Zapata et al, 2019), παρόλο που οι γλωσσικές δυνατότητες των παιδιών αυτής της ηλικίας είναι περιορισμένες όσο γλωσσικό εισερχόμενο και να λαμβάνουν, ενώ ταυτόχρονα ενισχύθηκε το ενδιαφέρον για το STEM. Η ίδια ομάδα μαθητών, που κατά το σχολικό έτος 2021-2022 φοιτούν στη Β' Δημοτικού, το αναζητούν και αναπολούν την ενασχόληση τους με τη ρομποτική. Ακόμα ένα σημαντικό όφελος του προγράμματος αυτού ήταν η βελτίωση της κοινωνικής δεξιότητας της συνεργασίας. Οι μαθητές γρήγορα κατανόησαν το γεγονός ότι για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, θα πρέπει να εργαστούν ομαδικά και ο καθένας να σεβαστεί τον ρόλο του.

Δυστυχώς, λόγω των περιοριστικών μέτρων της πανδημίας Covid-19 και της παρατεταμένης τηλεκπαίδευσης δεν κατέστη δυνατόν το συγκεκριμένο καινοτόμο πρόγραμμα να εφαρμοστεί σε όλο το εύρος της σχολικής χρονιάς. Οι συναντήσεις που έγιναν ήταν λιγοστές για τις απαιτήσεις του προγράμματος και με μεγάλες παύσεις ανάμεσα τους. Με πνεύμα αισιοδοξίας και συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών που εμπλέκονταν στη δράση και υποστήριξης από τη διεύθυνση του σχολείου, φορείς και γονείς, οι δυσκολίες σταδιακά ξεπεράστηκαν.

### **Αποτελέσματα**

Ένα από τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα του προγράμματος αφορούσε το αν η αξιοποίηση του συγκεκριμένου εργαλείου Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Lego Wedo 2.0 μπορούσε να προωθήσει και να ενισχύσει συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους. Δόθηκαν συγκεκριμένα φύλλα αξιολόγησης πριν της έναρξη των δραστηριοτήτων και μετά το τέλος αυτών που περιλάμβαναν τις ίδιες ερωτήσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις μαθητών και μαθητριών που δυσκολεύονταν, πραγματοποιήθηκε τροποποίηση της αρχικής και τελικής αξιολόγησης με προσαρμογές που αφορούσαν στην απλοποίηση και εξήγηση του λεξιλογίου ή των ερωτήσεων. Πραγματοποιήθηκε καταγραφή του σκορ των μαθητών και μαθητριών στην αρχική και τελική αξιολόγηση και παρατηρήθηκε πως ο αριθμός των σωστών απαντήσεων ιδιαίτερα των μαθητών και μαθητριών που εμφάνιζαν ήπιες και ειδικές μαθησιακές δυσκολίες πριν τη παρέμβαση ήταν χαμηλός, αφού κυμαινόταν από τη 1 έως και τις 2 σωστές απαντήσεις στο σύνολο των 10 ερωτήσεων. Μετά τη λήξη των δραστηριοτήτων, με βάση τα δεδομένα της τελικής αξιολόγησης παρατηρήθηκε αύξηση της Μέσης Τιμής των σωστών απαντήσεων όλων των μαθητών και μαθητριών, με ή δίχως μαθησιακές δυσκολίες. Συνήθως μετά από οποιαδήποτε εκπαιδευτική διαδικασία «αναμένεται» να σημειωθεί κάποια βελτίωση ή αύξηση του βαθμού κατάκτησης των διδακτικών στόχων ή εξοικείωσης με συγκεκριμένες έννοιες συγκριτικά με τα στοιχεία πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση. Στο παρόν πρόγραμμα σημειώθηκε η μεγάλη αυτή διαφορά στον μέσο όρο σωστών απαντήσεων πριν και μετά τη παρέμβαση ενδεχομένως λόγω της έλλειψης προηγούμενης εμπειρίας των συγκεκριμένων μαθητών και μαθητριών με τη Ρομποτική αλλά και της έλλειψης εξοικείωσης με το συγκεκριμένο εργαλείο Lego Wedo 2.0.

Από την άλλη πλευρά, η κοινωνική συμμετοχή αξιολογήθηκε με ποιοτικά ερευνητικά εργαλεία συλλογής δεδομένων και ανάλυσής τους, όπως η παρατήρηση, και έγινε προσπάθεια να συλλεγούν και να αναλυθούν ποσοτικά χαρακτηριστικά της κοινωνικής συμμετοχής με ποσοτικά εργαλεία, όπως τα κοινωνιομετρικά τεστ και τα κοινωνιογράμματα. Με την κοινωνική συμμετοχή των μαθητών και μαθητριών δεν κρίθηκε σκόπιμο να πραγματοποιηθεί στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων αφού στόχος της εργασίας αποτέλεσε ο εντοπισμός τυχόν μεταβολών ή βελτιώσεων αυτής. Παρατηρήθηκε πως λίγοι ήταν οι μαθητές και μαθήτριες που άνηκαν στην κατηγορία των «δημοφιλών», την κατηγορία των «αγνοημένων» και την κατηγορία των «απορριπτέων» μαθητών και μαθητριών και ήταν μαθητές/τριες που εμφάνιζαν ήπιες και ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Μετά το τέλος των δραστηριοτήτων μαθητές που άνηκαν στις παραπάνω κατηγορίες σημειώθηκε πως πέρασαν στην κατηγορία των «αμφιλεγόμενων» μαθητών. Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός πως στο τέλος του προγράμματος δεν υπήρξε μαθητής/τρια στην κατηγορία των «απορριπτόμενων» ή «αγνοημένων». Τέλος, αξιοσημείωτα ήταν και τα αποτελέσματα της παρατήρησης του τρόπου συνεργασίας των μαθητών και μαθητριών και του τρόπου επίλυσης κρίσεων μέσα στην ομάδα, με εμφανή τη θετική μετατόπιση αυτών.

### **Συζήτηση - Επόμενα Βήματα**

Το παρόν καινοτόμο πρόγραμμα κινητοποίησε και άλλους μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς του σχολείου να εμπλακούν σε διαδικασίες οικοδόμησης της γνώσης μέσω εμπλοκής τους σε διαδικασίες υπολογιστικής σκέψης. Από την άλλη πλευρά, η εξ αποστάσεως διδασκαλία λόγω πανδημίας δεν αφήνει καμία αμφιβολία ότι οι γλωσσολογικές δεξιότητες των μαθητών αναπτύχθηκαν λιγότερο από όσο θα αναπτύσσονταν σε περίοδο δια ζώσης διδασκαλίας, προσθέτοντας με τον τρόπο αυτό έναν βαθμό δυσκολίας στις προαναφερόμενες δραστηριότητες. Ωστόσο, η συνδρομή των εκπαιδευτικών και των γονέων, λόγω της μικρής ηλικίας των μαθητών, υπήρξε ιδιαίτερα σημαντική. Επιπλέον, όσον αφορά στο ερευνητικό κομμάτι αξίζει να επισημανθεί πως το δείγμα των μαθητών που συμμετείχαν στο παρόν πρόγραμμα μπορεί να θεωρηθεί περιορισμένο, όμως, ο στόχος του προγράμματος δεν είναι η γενίκευση των αποτελεσμάτων στο σύνολο του πληθυσμού των μαθητών, ώστε να απαιτείται αντιπροσωπευτικό και μεγάλο σε μέγεθος δείγμα. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα ανέδειξε το σημαντικό ζήτημα της περιθωριοποίησης μαθητών/τριων ιδιαίτερα με ειδικές και ήπιες μαθησιακές δυσκολίες στο πλαίσιο των γενικών τάξεων. Τα ευρήματα καταλήγουν πως η Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να έχει θετικές επιπτώσεις ως εκπαιδευτικό εργαλείο τόσο στον μαθησιακό τομέα όσο και ως μέσο ενίσχυσης της κοινωνικής συμμετοχής, της συνεργασίας και της επίλυσης κρίσεων στο πλαίσιο των ομάδων ακολουθώντας συγκεκριμένη εκπαιδευτική πορεία και δραστηριότητες. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως ένα εκπαιδευτικό εργαλείο και μια σύντομη διάρκεια εκπαιδευτική παρέμβαση, όσο προσεκτικά οργανωμένη και να είναι, δεν αρκεί από μόνη της για να επιτευχθεί μία κοινωνική αλλαγή που θα διατηρηθεί ή θα επεκταθεί σε άλλα πλαίσια εκτός τάξης.

### **Συμπεράσματα**

Στο παρόν άρθρο παρουσιάστηκε ένα καινοτόμο πρόγραμμα σε μαθητές/τριες δημοτικού στο οποίο χρησιμοποιήθηκαν οι νέες τεχνολογίες και η εκπαιδευτική ρομποτική ως διδακτικό εργαλείο. Στο πλαίσιο των καινοτόμων προγραμμάτων που εφαρμόζονται στη διδακτική πράξη, αποφασίστηκε την προηγούμενη σχολική χρονιά να υλοποιηθεί το παρόν εκπαιδευτικό πρόγραμμα κατά το οποίο συντελείτο διασύνδεση τριών θεματικών πεδίων: (α) της εκπαιδευτικής ρομποτικής, (β) της διδακτικής της αγγλικής γλώσσας και (γ) της αλγοριθμικής και υπολογιστικής σκέψης εστιάζοντας στη συνεργατική μάθηση. Οι μαθητές και μαθήτριες συνεργάστηκαν, σχεδίασαν, εκτέλεσαν, αλληλεπίδρασαν.

Συμπερασματικά, μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι το καινοτόμο αυτό πρόγραμμα άφησε θετικό αποτόπωμα. Έδωσε στους μαθητές την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν την ξένη γλώσσα, όχι μόνο ως επικοινωνιακό εργαλείο, αλλά και ως εργαλείο επικοινωνίας του περιεχομένου ενός γνωστικού αντικείμενου, της ρομποτικής. Η Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να έχει θετικές επιπτώσεις ως εκπαιδευτικό εργαλείο τόσο στον μαθησιακό τομέα όσο και ως μέσο ενίσχυσης της κοινωνικής συμμετοχής, της συνεργασίας και της επίλυσης κρίσεων στο πλαίσιο των ομάδων ακολουθώντας συγκεκριμένη εκπαιδευτική πορεία και δραστηριότητες. Έτσι, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ένα πολύ σύντομο *clilshower*. Οι μαθητές και μαθήτριες, αν και είναι πολύ μικροί, σταδιακά θα εμπειδώσουν τη διαθεματικότητα των γνωστικών αντικειμένων στο σχολείο, τη μεταξύ τους διασύνδεση, την αλληλοσυμπλήρωση των επιμέρους δεξιοτήτων, ώστε να περιοριστεί η κατακερματισμένη εικόνα των γνωστικών αντικειμένων στο μυαλό τους.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Agarwal, J., Bucks, G-W., Ossman, K.A, Murphy, T.J., & Sunny, C.E. (2021). Learning a second language and learning a programming language: an exploration. In *2021 ASEE Annual Conference*, Virtual meeting, July 26-29 2021.
- Akpan, I. F., & Itighise, A. E. (2019). *Students' Perception of Lecturers' Utilization of Information and Communication Technology (ICT) Tools for Instructional Delivery in Science Education Programme*. Journal of Education and Development, 3(2), 35.
- Alimisis, D., Moro, M., Arlegui, J., Pina, A., Frangou, S., & Papanikolaou, K. (2007). *Robotics & Constructivism in Education: the TERECoP project*. In Ivan Kalas (ed.). EuroLogo 2007: 40 Years of Influence on Education, Proceedings of the 11th European Logo Conference, Comenius University, Bratislava, Slovakia.
- Alimisis, D. (2012). Robotics in Education & Education in Robotics: Shifting focus from Technology to Pedagogy. In D. Obdržálek (ed.), *Proceedings of the 3rd International Conference on Robotics in Education* (pp. 7-14). Czech Republic: Charles University in Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Prague.
- Alimisis, D. (2014). Educational Robotics in Teacher Education: an Innovative Tool for Promoting Quality Education. In L. Daniela, I. Lūka, L. Rutka and I. Žogla (Eds), *Teacher of the 21st Century: Quality Education for Quality Teaching* (pp.14-27). Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.
- Brandt, A., M., & Colton, M., B. (2008). *Toys in classroom: LEGO mindstorms as an educational haptics platform*, in Proc. Haptic Interfaces for Virtual Environment and Tele Operator Conference, Reno, Nevada March 12-14 pp. 389-395, IEEE.
- Carrillo-Zapata D, Lee C, Digumarti KM, Hauert S, Boushel C. *Lessons from delivering a STEM workshop using educational robots given language limitations*. In: Merdan M., Lepuschitz W., Koppensteiner G., Balogh R., Obdržálek D. (eds) Robotics in Education. RiE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1023. Springer, Cham.
- Chalkiadaki, A. (2018). *A Systematic Literature Review of 21st Century Skills and Competencies in Primary Education*. International Journal of Instruction, 11(3), 1-16
- Chetty, J. (2015). *Lego mindstorms: Merely a toy or a powerful pedagogical tool for learning computer programming?* in Proc. the 38th Australasian Computer Science Conference (ACSC 2015), vol 27 (1) pp.30.
- Content & Language Integrated Learning (CLIL). Retrieved from: <https://www.ecml.at/Thematicareas/ContentandLanguageIntegratedLearning/tabid/1625/language/en-GB/Default.aspx> on 15th May 2022.
- Coyle, D., Hood, P. & Marsh, D. (2010). *CLIL - Content and language integrated learning*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Daniela, L., & Strods, R. (2016). *The role of robotics in promoting the learning motivation to decrease the early school leaving risks*. ROBOESL Conference, Greece, 7-13.
- Daniela, L., Strods, R., & Alimisis, D. (2017). *Analysis of robotics-based learning interventions for preventing school failure and early school leaving in gender context*. 9<sup>th</sup> International Conference on Education and New Learning Technologies (Edulearn 17), Spain, 810-818, ISBN 9788469737774, ISSN 2340-1117.
- Eguchi, A. (2010). *What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation*. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 4006-4014.
- Eguchi, A. (2014). *Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation*. In Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5<sup>th</sup> International Conference Robotics in Education, Padova, July 2014, 27-34.
- Griffin, P., & Care, E. (Eds.). (2014). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Cham: Springer.
- Herold, B. (2016). *Technology in education: An overview*. Education Week, 20, 129-141.
- Johnson, J. (2003). *Children, robotics and education*. Artificial Life and Robotics, 7(1), 16-21.
- Kafai, Y., Resnick, M. (1996). *Constructionism in practice: Designing, Thinking and Learning in a Digital World LE*, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.

- Klimova, B.F. (2012). *CLIL and the teaching of foreign languages*. Social and Behavioural Sciences, 47, 572-576.
- Leonard, J., Buss, A., Gamboa, R., Mitchell, M., Fashola, O. S., & Hubert, T. (2016). *Using Robotics and Game Design to Enhance Children's Self-Efficacy, STEM Attitudes, and Computational Thinking Skills*. Science Education and Technology, 25, 860-876.
- Mattheoudakis, M., Alexiou, T. & Laskaridou, C. (2014). *To CLIL or not to CLIL? The case of the 3rd Experimental primary school in Evosmos*. In N. Lavidas, T. Alexiou & A. Sougari (Ed.), Major Trends in Theoretical and Applied Linguistics 3 (pp. 215-234). Berlin.: De Gruyter Open.
- Papazoglou, T., Karagiannidis, C. & Mavropoulou, S. (2021). Educational Robotics can foster social inclusion and social status of children with autism, 2021 *International Conference on Advanced Learning Technologies - ICALT* (pp. 317-319). DOI: 10.1109/ICALT52272.2021.00102
- Papert, S. (1980). *Children, Computers and powerful ideas*. Basic Books Inc., New York.
- Prat, C.S., Madhyastha, T.M., Mottarella, M.J. & Kuo, C-H. (2020). *Relating Natural Language Aptitude to Individual Differences in Learning Programming Languages*. Scientific Reports 10 (3817).
- Resnick, M. (2002). *Rethinking Learning in the Digital Age*. In G. Kirkman (Ed.), The Global Information Technology Report: Readiness for the Networked World (pp. 32-37). Oxford: Oxford University Cross.
- Siegmund, J., Kästner, C., Apel, S., Parnin, C., & Bethmann, .(2014). *Understanding Source Code with Functional Magnetic Resonance Imaging*. In Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering. Hyderabad, India, pp. 378-389.
- Sun, L., Frederick, C., Liron, C., Ding, L., Gu, L., Griggs, A. C., & Espejo, P. S. (2018). *Motivating Students to Learn a Programming Language: Applying a Second Language Acquisition Approach in a Blended Learning Environment*. Proceedings of the ASEE Annual Conference and Exposition.
- Ververi, C., Koufou, T., Moutzouris, A. & Andreou, L-V (2020). *Introducing Robotics to an English for Academic Purposes Curriculum in Higher Education: The Student Experience*, 2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2020, 20-21.
- Vlachou, A., & Stavroussi, P. (2016). *Promoting social inclusion: A structured intervention for enhancing interpersonal problem-solving skills in children with mild intellectual disability*. Support for Learning, 31(1), 27-45. DOI:10.1111/1467-9604.12112
- Yiannoutsou, N., Nikitopoulou, S., Kynigos, C., Gueorguiev, I., & Fernandez, J. A. (2016). *Activity Plan Template: A Mediating Tool for Supporting Learning Design with Robotics*. In Merdan et al. (2017). Robotics in Education, Advances in Intelligent Systems and Computing, 457. Switzerland: Springer.
- Ζησοπούλου, Ε. (2016). *Δραστηριότητα με χρήση ρομποτικής για την κατανόηση της πολκνότητας των δεκαδικών αριθμών σε παιδιά Ε' δημοτικού*. Πτυχιακή εργασία. Πανεπιστήμιο Δοτικής Μακεδονίας.
- Κυριακού, Γ., & Φαχαντίδης, Ν. (2012). *Διδακτική της Πληροφορικής με εφαρμογές Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, βασισμένης στην Εποικοδομητική θεωρία*. 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής» (σελ.247-262). Ανακτήθηκε από : <http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe1841.pdf>
- Τσοπούρα, Ε. (2020). *Team-building και Ρομποτική: Η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως εργαλείο στην ανάπτυξη συνεργασίας και επικοινωνίας στο πλαίσιο οικοδόμησης ομάδας μαθητών*. Διπλωματική Μεταπτυχιακή Εργασία. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.