ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Themes in Science and Technology Education

Vol 15 (2022)

Ανάπτυξη του περιγραφικού λόγου μέσω της ρομποτικής εκπαίδευσης σε μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες

Ευαγγελία Γλαβά, Κωνσταντίνος Σερέτης

doi: 10.12681/thete.39952

To cite this article:

Γλαβά Ε., & Σερέτης Κ. (2022). Ανάπτυξη του περιγραφικού λόγου μέσω της ρομποτικής εκπαίδευσης σε μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες. *Themes in Science and Technology Education*, *15*, 55–66. https://doi.org/10.12681/thete.39952

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 22/01/2026 07:27:22

Ανάπτυξη του περιγραφικού λόγου μέσω της ρομποτικής εκπαίδευσης σε μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες

Ευαγγελία Γλαβά[1], Κωνσταντίνος Σερέτης[2]

evelyn_glava@hotmail.com, kostashap@yahoo.gr

[1] Ιδιωτικό Εκπαιδευτήριο Πρωτοβάθμιας & Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ''Γεννάδειος Σχολή''
[2] Ειδικό Επαγγελματικό Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Κατάρτισης, Άγιος Δημήτριος Αττικής

Περίληψη. Η σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα απαιτεί συνεχή έρευνα και αμείωτη προσπάθεια για βελτίωση της παρεχόμενης διδασκαλίας μέσω της χρήσης των καινοτομιών που προφέρει η ανάπτυξη της τεχνολογίας. Ήδη από τη δεκαετία του 80΄στην Αμερική, γίνεται χρήση των ρομπότ στην εκπαιδευτική πράξη. Στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, παρατηρείται τα τελευταία χρόνια αντίστοιχη προσπάθεια εκσυγχρονισμού διαμέσου της εισαγωγής της ρομποτικής εκπαίδευσης. Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται και η συγκεκριμένη έρευνα, σκοπός της οποίας ήταν η ανάδειξη της αρωγής της ρομποτικής εκπαίδευσης στην ανάπτυξη του περιγραφικού λόγου σε παιδιά δημοτικού με Μαθησιακές Δυσκολίες (Μ.Δ.). Δείγμα αποτέλεσαν 20 μαθητές, οι οποίοι χωρίστηκαν σε ομάδες εργασίας των δύο ατόμων και χρησιμοποίησαν το υλικό Lego Education Story Starter και Lego Education WeDo. Τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά καθώς μετά από αξιολόγηση τριών σταδίων -pre, post, follow up tests- όλοι οι μαθητές βελτίωσαν αισθητά την περιγραφική τους ικανότητα.

Λέξεις-Κλειδιά: Εκπαιδευτική ρομποτική, Lego, περιγραφικός λόγος, μαθησιακές δυσκολίες

Εισαγωγή

Η εκπαιδευτική ρομποτική εντάχθηκε στη ζωή των μαθητών το 1960, με πρωτεργάτη τον S. Papert, ο οποίος εργάστηκε με σκοπό να αξιοποιηθούν οι νέες τεχνολογίες από τους μαθητές. Ο Papert με τους συνεργάτες του δημιούργησαν τις επιδαπέδιες χελώνες (Floor turtles), κατασκευάζοντας τη Logo -έναν νέο κώδικα προγραμματισμού- με σκοπό να βελτιωθεί η λογική σκέψη των μαθητών, ώστε οι ίδιοι να ενεργοποιήσουν στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων (Powell, 2017). Μετά από περίπου είκοσι χρόνια, ο M. Resnick και οι συνεργάτες του από το MIT βασιζόμενοι στην ιδέα των επιδαπέδιων χελωνών συνδύασαν το παιχνίδι μέσω υπολογιστών με την εκπαιδευτική πράξη. Σε συνεργασία με την εταιρεία Lego, το 1985 δημιούργησαν προϊόντα με σκοπό την εκπαίδευση. Τότε έκανε και επίσημα την εμφάνισή της η εκπαιδευτική ρομποτική στη ζωή των μαθητών. Το πρώτο εργαλείο εκπαιδευτικής ρομποτικής που εμφανίστηκε επίσημα στην αγορά, ήταν το Lego Mindstorms (Bers, 2008).

Πλέον, έχουν δημιουργηθεί αρκετά προϊόντα εκπαιδευτικής ρομποτικής κατάλληλα για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, καθώς είναι ένα μέσο διδασκαλίας που ελκύει το ενδιαφέρον και δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να υλοποιήσουν τις σκέψεις τους στην πράξη, χρησιμοποιώντας μόνοι τους τις οδηγίες που παρέχονται από την εταιρεία των προϊόντων και ανακαλύπτοντας μέσα από την κατασκευή και τον προγραμματισμό έννοιες των Μαθηματικών, της Φυσικής και της Πληροφορικής (Alimisis, 2009· Rogers & Portsmore, 2004). Η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί βέβαια να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα μαθήματα και να παρέχει εξ ίσου σημαντικά οφέλη, αφού αυτόματα οι σχολικές τάξεις μετατρέπονται σε χώρους βιωματικής και δυναμικής μάθησης (Alimisis, 2014· Eguchi, 2014). Με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα την ύλη του

μαθήματος, να αναπτύξουν τη φαντασία τους και τη δημιουργικότητά τους, να συνεργαστούν με τους συμμαθητές τους, να αναπτύξουν λεκτικούς κώδικες επικοινωνίας και τεχνικές επίλυσης προβλημάτων, να γίνουν ενεργοί παρατηρητές των αποτελεσμάτων της εργασίας τους και να έχουν άμεση ανατροφοδότηση όσον αφορά την προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος και τελικά όχι απλώς να εξοικειωθούν με την τεχνολογία, αλλά να εκπαιδευτούν μέσω αυτής (Blanchard et al., 2010· Çalik et al., 2014· 2015· Carbonaro et al., 2004· Dagdilelis, et al., 2005· Δεβετζής, 2014· Druin & Hendler, 2000· Gura, 2007· Jonassen, 2000).

Πέραν όμως της κλασικής εφαρμογής της ρομποτικής, σημαντικός αρωγός στη μάθηση μπορεί να σταθεί και το παιχνίδι μέσω αυτής, καθώς κινητοποιεί τους μαθητές, οι οποίοι διδάσκονται και ενισχύονται ταυτόχρονα, δεδομένου ότι η τεχνολογία αποτελεί από μόνη της έναν ισχυρό ενισχυτή για κάθε μαθητή (Atmatzidou et al., 2008· Κόμης & Μικρόπουλος, 2001· Μέλλον, 2013). Μάλιστα, αποτελεί ιδιαίτερα βοηθητική μέθοδο για τους μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες (Μ.Δ.), οι οποίοι ένεκα της φύση των δυσκολιών τους, επωφελούνται ποικιλοτρόπως από ένα διαφοροποιημένο τρόπο διδασκαλίας. Άλλωστε, η χρήση των νέων τεχνολογιών έχει υποδειχθεί ως μια εξόχως κατάλληλη μέθοδος για τους μαθητές αυτούς, από πληθώρα ερευνών (Quill, 2005).

Θεωρητική θεμελίωση

Εκπαιδευτική Ρομποτική

Ο όρος «Εκπαιδευτική Ρομποτική» περιγράφει τη διαδικασία εκπαίδευσης των μαθητών διαφόρων βαθμίδων μέσω ρομπότ (Μισιρλή & Κόμης, 2014). Η πρακτική αυτή έχει βασιστεί στη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση αλλά και στη θεωρία του Piaget για τον εποικοδομισμό της γνώσης (Νίκα κ.α., 2013). Συγκεκριμένα, ο εποικοδομισμός υποστηρίζει τη δημιουργία εκπαιδευτικών παρεμβάσεων που συνδυάζουν το παιχνίδι και τη δράση και οδηγούν τον μαθητή στην «κατασκευή» της αληθινής γνώσης (Κόμης, 2005). Η εκπαιδευτική ρομποτική έχει δύο διαστάσεις. Η πρώτη (και λιγότερο σύνθετη), αφορά τη δημιουργία και τον χειρισμό του ρομπότ. Η δεύτερη, η οποία απευθύνεται σε πιο προχωρημένους χρήστες ως προς την τριβή με την εκπαιδευτική ρομποτική, προχωρά σε έναν πιο σύνθετο προγραμματισμό του ρομπότ. Ο χρήστης καλείται να επιλύσει τυχόντα προβλήματα που θα προκύψουν, καθώς και να καθορίσει τη συμπεριφορά του (Κοκκόρη & Βαλιάτζα, 2013).

Στις δεκαετίες 1980 και 1990 βγήκαν στην αγορά τα πρώτα εκπαιδευτικά ρομπότ. Από το 2000 και μετέπειτα η μείωση του κόστους και η ύπαρξη νέων εργαλείων προγραμματισμού (πχ. C++, Scratch, Java), καθιστούν τη χρήση τους πιο προσιτή από ποτέ. Τρεις είναι οι ευρέως χρησιμοποιούμενοι τύποι ρομπότ στην εκπαιδευτική πράξη:

- Τα ήδη συναρμολογημένα προγραμματιζόμενα ρομπότ εδάφους (πχ. Bee-Bot).
- Τα ηλεκτρονικά (πχ. Arduino).
- Τα κατασκευαστικά (πχ. Lego WeDo), τα οποία χρησιμοποιήθηκαν και στην παρούσα έρευνα.

Πολλές έρευνες έχουν αναδείξει τη θετική επίδραση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής σε διάφορα διδακτικά αντικείμενα και σε γνωστικές-μεταγνωστικές δεξιότητες των μαθητών (Benitti, 2012), όπως στην καλλιέργεια της κριτικής και μαθηματικο-λογικής σκέψης (Atmatzidou & Demetriadis, 2012· Blanchard et al., 2010· Petre & Price, 2004). Επιπλέον έρευνες επικεντρώνονται στην παροχή επιπρόσθετου κινήτρου, την αύξηση της αυτοεκτίμησης των μαθητών (ιδιαίτερα εκείνων με Μ.Δ.) αλλά και την προώθηση της συνεργατικής μεθόδου μέσα στις σχολικές τάξεις (Eguchi 2014· Ku-bilinskiene et al., 2017· Mataric et al. 2007· Mead et al., 2012· Vollstedt et al., 2007).

Ιδιαίτερα όσον αφορά τις θετικές επιστήμες και τα Lego, έχει πραγματοποιηθεί σημαντικός αριθμός ερευνών, προκειμένου να διαπιστωθεί η επίδραση τους στη μάθηση. Σε έρευνα των Rejeki et al. (2016) στην Ινδονησία συμμετείχαν 30 μαθητές με σκοπό να μελετηθεί αφενός η κινητοποίησή τους και αφετέρου η κατανόηση μαθηματικών όρων. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν πολύ ικανοποιητικά ακόμα και για τους μαθητές που είχαν δυσκολίες στη μάθηση και εν γένει χαμηλές σχολικές επιδόσεις Επιπλέον, σε πειραματική μελέτη με συμμετοχή φοιτητών Μηχανολογίας, έγινε προσπάθεια μέσω της ρομποτικής εκπαιδευτικής να κατανοήσουν καλύτερα όρους και δυνάμεις της φυσικής (Lugaresi et al., 2019). Το 2011 ο Kim και ομοίως ο Gomez-de Gabriel και οι συνεργάτες του χρησιμοποίησαν τα Lego Mindstorms R για να διδάξουν κλασικές και σύγχρονες θεωρίες ελέγχου σε προπτυχιακά μαθήματα.

Οι Grand, Falconi και Melchiorri (2014), χρησιμοποίησαν τα Lego για να διδάξουν έναν κώδικα με βάση το λογισμικό Java, διοργανώνοντας ρομποτικούς διαγωνισμούς. Οι Klasser και Anderson (2003) τόνισαν τα οφέλη της εφαρμογής εκπαιδευτικών ρομπότ στη βελτίωση της επίλυσης προβλημάτων και στην πραγματοποίηση εργαστηριακών ασκήσεων, χρησιμοποιώντας τα ρομπότ Lego Mindstorms για να απεικονιστούν και να διερευνηθούν οι έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών. Στο ελληνικό εκπαιδευτικό κι ερευνητικό πλαίσιο, οι Παπαδημητρίου και Παπαδόπουλος (2007), διερεύνησαν την πιθανότητα της διδασκαλίας μηχανικής και ρομποτικών ελέγχων μέσω της αναστροφής των βασικών εξαρτημάτων των Lego. Οι προαναφερθείσες έρευνες έδωσαν πολύτιμα δεδομένα, καθώς σε όλες τα αποτελέσματα ήταν θετικά και έδειξαν πως η επιπλέον εφαρμογή των Lego στη μάθηση θα έχει εξ ίσου ενισχυτική δύναμη στους μαθητές.

Αναγκαιότητα έρευνας

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι η πλειονότητα των ερευνών αυτών έχει σαφή προσανατολισμό στις θετικές επιστήμες. Ωστόσο, δεν υπάρχει αντίστοιχη αναζήτηση σχετικά με την πρακτική εφαρμογή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής. Αντίθετα, αυτή παρουσιάζεται μειωμένη και ειδικά στα γλωσσικά μαθήματα στα οποία σχεδόν εκλείπει, αφού οι περισσότερες έρευνες –όπως φάνηκε και από τις προαναφερθείσες- προσανατολίζονται κυρίως σε μαθήματα των θετικών επιστημών όπως π.χ. Μαθηματικά, Φυσική κ.λπ. Συνεπώς, αναδύεται η ανάγκη για επιπλέον καθορισμό των κατάλληλων τεχνικών και μοντέλων διδασκαλίας, τα οποία μπορούν να υποστηρίξουν την ανάπτυξη επιπλέον δεξιοτήτων των μαθητών μέσω εφαρμογών Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (Alimisis, 2013· Benitti, 2012· Eteokleous-Grigoriou & Psomas 2013· Williams & Prejean, 2010).

Η παρούσα έρευνα επικεντρώνεται σε Γλωσσικά μαθήματα εν γένει και στον περιγραφικό λόγο των μαθητών ειδικότερα. Θα πρέπει στο σημείο αυτό να τονιστεί ότι ως «Περιγραφικός Λόγος» νοείται η ικανότητα του ατόμου να μπορεί να περιγράφει μία ενέργεια, ένα αντικείμενο, μία εικόνα ή μία εμπειρία του χρησιμοποιώντας λεκτικό ή γραπτό κώδικα επικοινωνίας. Αφορά στη διαδικασία χρήσης συγκεκριμένων λέξεων με σκοπό τη δημιουργία μιας νοητής «εικόνας», η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την πληροφόρηση ενός πιθανού ακροατηρίου σχετικά με το πώς είναι ένα αντικείμενο ή ένα άτομο για παράδειγμα (Woodson, 1982).

Η αναγκαιότητα της παρούσας έρευνας μπορεί ακόμη να εντοπιστεί και σε ένα δεύτερο επίπεδο, καθώς η επίδραση της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε μαθητές με Μ.Δ., αποτελεί έναν τομέα τον οποίο οι μέχρι τώρα έρευνες δεν έχουν εξερευνήσει επαρκώς (Ατματζίδου & Δημητριάδης, 2016· Berrezueta-Guzman et al., 2021· Θεοδωροπούλου κ. συν., 2018· Karna-Lin et al., 2006). Σε ειδικές περιπτώσεις στις οποίες διεθνείς μελέτες έχουν ασχοληθεί με θέματα ειδικής αγωγής κι εκπαίδευσης, αυτά άπτονται ευρύτερων ζητημάτων και θεματικών ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών, συνδρόμων ή/και αναπηριών. Ενδεικτικά, έρευνες

αναφέρουν εντυπωσιακά αποτελέσματα στην επίδραση της ρομποτικής (Lego Mindstorms) στην ικανότητα συγκέντρωσης μαθητών με ΔΕΠΠΥ (Vita & Mennitto, 2019), την επίδραση της ρομποτικής σε μαθητές με αυτισμό (Bharatharaj & Kumar, 2013) ή ακόμη και την ευρύτερη δυναμική της ρομποτικής (βλ. Lego Mindstorms και Topobo) σε θέματα μαθησιακών δυσκολιών, πριν όμως από την εμφάνιση και διάγνωση των δυσκολιών αυτών (Virnes, 2008). Η παρούσα έρευνα ωστόσο, απομακρύνεται από τέτοιου είδους αναζητήσεις, καθώς επικεντρώνεται μόνο σε μαθητές με Μ.Δ., δηλαδή μαθητές στους οποίους έχουν ήδη διαπιστωθεί και διαγνωστεί νευρολογικού τύπου εγγενείς διαταραχές οι οποίες με τη σειρά τους συνεπάγονται δυσκολίες που επηρεάζουν την πρόσληψη αλλά και την περαιτέρω επεξεργασία των πληροφοριών που λαμβάνουν οι μαθητές αυτοί κατά τη διδασκαλία (Παντελιάδου & Μπότσας, 2004). Τέτοιες δυσκολίες μπορεί να εντοπίζονται στη γραπτή έκφραση (δυσγραφία), στην ανάγνωση (δυσλεξία) ή στους μαθηματικούς υπολογισμούς (δυσαριθμησία) μεταξύ άλλων (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 2013).

Από τα παραπάνω προκύπτει η αναγκαιότητα της παρούσας μελέτης, ως μιας προσπάθειας διαπίστωσης της επίδρασης των μέσων εκπαιδευτικής ρομποτικής σε ένα γνωστικό πεδίο το οποίο συχνά παραβλέπεται (βλ. μάθημα της Γλώσσας) αλλά και σε έναν μαθητικό πληθυσμό που σπάνια μελετάται (βλ. μαθητές με διαγνωσμένες Μ.Δ. που φοιτούν σε γενικά εκπαιδευτικά πλαίσια, όπως τα σχολεία τυπικής εκπαίδευσης).

Σκοπός της Έρευνας

Με βάση τα παραπάνω, αναδύεται ο ευρύτερος σκοπός της παρούσας έρευνας, ο οποίος συνοψίζεται στη διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης νέων τεχνολογιών κατασκευαστικής ρομποτικής στην περιγραφική ικανότητα των μαθητών με Μ.Δ. Συγκεκριμένα, ο ερευνητικός σκοπός εξειδικεύεται περαιτέρω στα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- Η χρήση του Lego Education WeDo οδήγησε τους μαθητές με Μ.Δ. στην πληρέστερη περιγραφή απλών αντικειμένων;
- Η χρήση του Lego Education WeDo επέτρεψε στους ίδιους μαθητές να περιγράφουν ακριβέστερα και με λεπτομέρεια μία εικόνα;
- Η χρήση του Lego Education Story Starter από τους μαθητές με Μ.Δ., επέδρασε θετικά στην ικανότητα τους να αφηγούνται μια ιστορία;

Μεθοδολογία

Μέθοδος

Βασιζόμενη σε ένα πειραματικό σχέδιο έρευνας η παρούσα μελέτη είχε σκοπό να βελτιώσει την ικανότητα περιγραφής αντικειμένων/ ενεργειών μαθητών με Μ.Δ. Η παρέμβαση είχε διάρκεια 12 συνεδρίες και χρησιμοποιήθηκαν άτυπα αξιολογητικά κριτήρια (βλ. «διαδικασία έρευνας») πριν την παρέμβαση, στο τέλος της αλλά και μετά από διάστημα 6 εβδομάδων, προκειμένου να ελεγχθεί ο βαθμός γενίκευσης των κατεκτημένων δεξιοτήτων από τους μαθητές.

Συμμετέχοντες

Στην παρούσα έρευνα έλαβαν μέρος 20 μαθητές Γενικού Δημοτικού σχολείου της Αττικής, οι οποίοι είχαν διαγνωστεί με κάποιου είδους μαθησιακή δυσκολία (βλ. δυσλεξία, δυσγραφία, δυσαριθμησία μεταξύ άλλων). Οι μαθητές παρακολουθούσαν συνεδρίες σε κέντρο ειδικής αγωγής και εργάστηκαν σε 10 ομάδες των 2 ατόμων ανάλογα με την τάξη που φοιτούσαν. Ο εν λόγω διαχωρισμός έγινε προκειμένου να υπάρχει ακολουθία με το εγχειρίδιο χρήσης των λογισμικών και ειδικά του Lego Education WeDo. Χρειάστηκαν 12 συνεδρίες με κάθε ομάδα

διάρκειας 45 λεπτών η κάθε μία, ενώ οι μαθητές αξιολογήθηκαν σε 3 στάδια (pre-test, post-test, follow-up test).

Κριτήριο Επιτυχίας

Στην περιγραφική διαδικασία ένα άτομο οφείλει να ακολουθήσει κάποια συγκεκριμένα βήματα προκειμένου η περιγραφή του να είναι ολοκληρωμένη και επιτυχημένη. Αρχικά, όταν περιγράφεται ένα αντικείμενο πρέπει να προσδιοριστεί η κατηγορία του (πχ. φρούτο, έπιπλο κτλ.), στη συνέχεια πρέπει να αναφερθούν οι επιπλέον λεπτομέρειες που αφορούν το μέγεθος, το χρώμα, τη θέση που το αντικείμενο βρίσκεται και τη χρήση του. Όσον αφορά μια εικόνα ή μια ενέργεια το άτομο οφείλει να αναφέρει το «Πού» διαδραματίζεται η περιγραφόμενη σκηνή, «Ποια» πρόσωπα εμπλέκονται, «Τί» κάνουν τα πρόσωπα και τα αντικείμενα (π.χ. αγοράζουν κόκκινα μήλα). Η χρήση των παραπάνω βημάτων από έναν μαθητή οδηγούν σε μία ολοκληρωμένη προσπάθεια περιγραφής ενός όρου και τότε αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί ως επιτυχημένη.

Διαδικασία έρευνας

Πριν την έναρξη της παρέμβασης οι 20 μαθητές υποβλήθηκαν σε διαδικασία αρχικής αξιολόγησης (pre-test) προκειμένου να διαπιστωθεί το επίπεδο της περιγραφικής τους ικανότητας. Το τεστ ήταν άτυπο, χωρισμένο σε 3 μέρη με μεταβλητή συνθετότητα. Το πρώτο μέρος περιελάμβανε 10 φωτογραφίες απλών καθημερινών αντικειμένων (π.χ. ένα βιβλίο, ένα παιχνίδι κλπ.), τα οποία οι μαθητές έπρεπε να περιγράψουν κάνοντας χρήση κατάλληλων ρημάτων ουσιαστικών ή και επιθέτων τα οποία είναι σημαντικά στην περιγραφή ενός αντικειμένου (Buscemi, 2002). Ανάλογα με τις λέξεις που χρησιμοποιούσαν για να περιγράψουν το εκάστοτε αντικείμενο λάμβαναν και μία μονάδα για κάθε λέξη (με μέγιστη βαθμολόγηση τις 3 μονάδες ανά εικόνα/αντικείμενο και 30 μονάδες συνολικά), για παράδειγμα η βέλτιστη βαθμολογικά απάντηση στην πρώτη εικόνα ήταν «Αυτό είναι ένα άσπρο βιβλίο».

Το δεύτερο μέρος του τεστ περιελάμβανε την εικόνα μίας πόλης την οποία καλούνταν επίσης να περιγράψουν. Η διαφορά με την προηγούμενη δραστηριότητα έγκειται στο βαθμό συνθετότητας της επιδιωκόμενης περιγραφής, καθώς εδώ η εικόνα περιελάμβανε όχι μόνο αντικείμενα (π.χ. ένα κόκκινο σπορ αυτοκίνητο), αλλά και δραστηριότητες ή καθημερινές συνήθειες (π.χ. δύο άνθρωποι χαιρετιούνται στο πεζοδρόμιο ή το κόκκινο αυτοκίνητο είναι παρκαρισμένο δίπλα στο πεζοδρόμιο και ο οδηγός του φαίνεται να ψωνίζει από το περίπτερο). Κατ' αντιστοιχία, όπως και στην περίπτωση της προηγούμενης δοκιμασίας, έτσι κι εδώ, ανάλογα με τον αριθμό των ουσιαστικών, επιθέτων και ρημάτων που χρησιμοποιούσαν οι μαθητές για να περιγράψουν την εικόνα σε συνδυασμό όμως με την αναφορά τους στο υποκείμενο ή το αντικείμενο της δράσης που εμφάνιζε η εικόνα, (π.χ. «ποιος μιλάει;», «σε ποιον;» κλπ.) αλλά και σε πιθανά επιρρήματα (π.χ. «πού είναι το αυτοκίνητο»), λάμβαναν αντίστοιχη βαθμολογία (μέγιστο σύνολο μονάδων 30).

Τέλος, το τρίτο μέρος της δοκιμασίας αξιολόγησης, περιελάμβανε την αρχή μιας ιστορίας η οποία διακοπτόταν και την οποία οι μαθητές έπρεπε να συνεχίσουν. Για τη βαθμολόγηση της εν λόγω δραστηριότητας ελήφθη υπ' όψιν η συνθετική ικανότητα των μαθητών, όπως εκφράστηκε μέσα από τη χρήση συγκεκριμένων γλωσσικών στοιχείων: ουσιαστικών, επιθέτων, επιρρημάτων και ρημάτων τα οποία προτείνονται άλλωστε και από μελετητές για την επιτυχή συγγραφή ή περιγραφή μιας ιστορίας σε αυτή την ηλικιακή ομάδα των μαθητών (Anderson & Anderson, 1998). Για τη βαθμολόγηση ελήφθη επίσης υπ' όψιν η επαρκής απόδοση του νοήματος της ιστορίας, όπως εκφράζεται μέσα από τη σωστή παράθεση της χρονικής σειράς των γεγονότων της. Λόγω της πολυπλοκότητας της ιστορίας και της επιζητούμενης εργασίας των μαθητών, δε ζητήθηκε από τους τελευταίους να

προβούν σε αναζήτηση περαιτέρω στοιχείων, ούτε να τα εκφράσουν μέσα από την περιγραφή τους. Τέτοια στοιχεία θα μπορούσαν να είναι για παράδειγμα η χρήση επιλόγου ή ηθικού διδάγματος, ή αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα το οποίο ο ήρωας καλείται να επιλύσει (Anderson & Anderson, 1998). Ακόμα και σε περιπτώσεις που οι μαθητές είχαν τονίσει κάποιο από τα στοιχεία αυτά, εκείνα δεν βαθμολογήθηκαν. Για τη δοκιμασία αυτή οι μαθητές θα λάμβαναν ένα μέγιστο βαθμό 40 μονάδων (το σύνολο της βαθμολογίας για όλες τις δοκιμασίες έδινε άθροισμα 100). Μετά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων του pre-test, οι μαθητές χωρίστηκαν σε 10 ομάδες των 2 ατόμων της ίδιας ηλικίας και τους δόθηκε το υλικό της παρέμβασης. Στις 6 συνεδρίες χρησιμοποιήθηκε το Lego Education WeDo και στις υπόλοιπες 6 το Lego Education Story Starter.

Το Lego Education WeDo είναι ένα προϊόν που συνδυάζει τα απλά τουβλάκια των Lego με ένα εύχρηστο λογισμικό το οποίο παρουσιάζει σταδιακά τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσουν οι μαθητές προκειμένου να ολοκληρώσουν και να φτιάξουν το ρομπότ τους. Κατόπιν προγραμματίζουν το ρομπότ μέσω του ίδιου λογισμικού, ώστε αυτό να προβεί σε κάποιες ενέργειες (πχ. να προχωρήσει, να στρίψει, να κάνει ήχους κτλ.) Στην κάθε ομάδα υπάρχουν 2 μαθητές, ο Μηχανικός και ο Εργάτης, των οποίων ο ρόλος εναλλάσσεται σε κάθε συνεδρία. Ο Μηχανικός έχει το tablet με το λογισμικό που παρουσιάζει τα βήματα αναλυτικά, τα τουβλάκια που κάθε φορά χρησιμοποιούνται καθώς και τον τρόπο τοποθέτησής τους. Αυτός καλείται να δώσει ακριβείς οδηγίες στον Εργάτη και να περιγράψει με μεγάλη λεπτομέρεια κάθε υλικό προκειμένου ο δεύτερος να καταφέρει να το εντοπίσει (π.χ. Χρειαζόμαστε ένα πράσινο ανοιχτόχρωμο τουβλάκι με 6 κεφαλές και σχήμα ορθογώνιο, το οποίο θα μπει στην τελευταία κεφαλή κάθετα στο άσπρο ορθογώνιο τουβλάκι που βρήκαμε πριν). Ο Εργάτης καλείται είτε να βρει το περιγραφόμενο αντικείμενο αμέσως, είτε να ζητήσει επιπλέον πληροφορίες προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός. Με αυτόν τον τρόπο μέσα από το παιχνίδι και τη συνεργασία οι μαθητές εξασκούνται ευχάριστα στην ανάπτυξη της περιγραφικής τους ικανότητας. Ο ερευνητής είχε απλώς τον ρόλο του παρατηρητή.

Σχήμα 1. Λογισμικό & Ρομπότ Lego Education WeDo

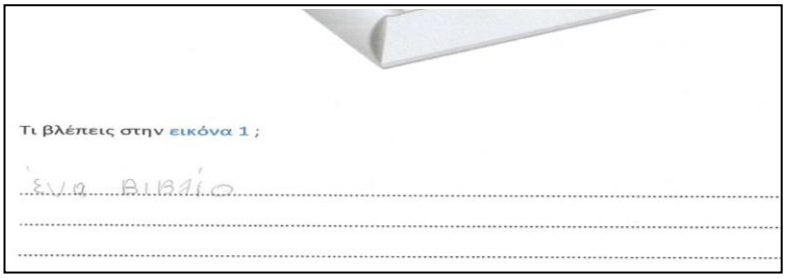
Σχήμα 2. Ιστορία με Lego Education Story Starter

Το Lego Education Story Starter χρησιμοποιήθηκε στις επόμενες 6 συνεδρίες, όπου οι μαθητές πάλι στις ίδιες ομάδες καλούνταν να συνδυάσουν από κοινού τα μέσα που τους δίνονταν από το πακέτο της Lego και να συνθέσουν μια ιστορία με αρχή μέση και τέλος και να την περιγράψουν λεκτικά στον ερευνητή. Στη διαδικασία αυτή οι μαθητές φάνηκαν επίσης ενθουσιασμένοι καθώς τους δόθηκε η ελευθερία της επιλογής του περιεχομένου της εκάστοτε ιστορίας που θα συνέθεταν και μπόρεσαν να αλληλεπιδράσουν περισσότερο μεταξύ τους.

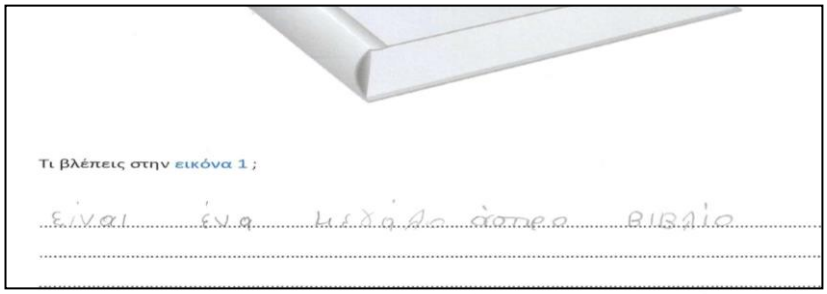
Μετά το πέραν της παρέμβασης οι μαθητές αξιολογήθηκαν (post-test) ατομικά με το ίδιο άτυπο κριτήριο αξιολόγησης (τεστ τριών δοκιμασιών) που τους είχε δοθεί κατά τη διάρκεια της αρχικής αξιολόγησης και μετά το πέρας των 6 εβδομάδων τους ξανά δόθηκε το ίδιο υλικό αξιολόγησης προκειμένου να μελετηθεί ο βαθμός γενίκευσης της παρέμβασης.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το πρόγραμμα παρέμβασης ήταν επιτυχημένο και βοήθησε όλους τους μαθητές που συμμετείχαν ανεξαρτήτως ηλικίας να βελτιωθούν στην περιγραφή αντικειμένων εικόνων και γεγονότων. Συγκεκριμένα, κατόπιν της αρχικής αξιολόγησης φάνηκε ότι το 80% των μαθητών στην περιγραφή του αντικειμένου (1η δοκιμασία) χρησιμοποιούσαν μόνο την ονομασία τους (π.χ. «βιβλίο», βλ. Σχήμα 3) και σπάνια το χρώμα τους (π.χ. «άσπρο») ή κάποιο συνοδευτικό χαρακτηριστικό (π.χ. «μεγάλο», «μικρό», «παχύ» κλπ.).



Σχήμα 3. Ενδεικτική απάντηση μαθήτριας στην 1η δοκιμασία, πριν την παρέμβαση (pre-test)

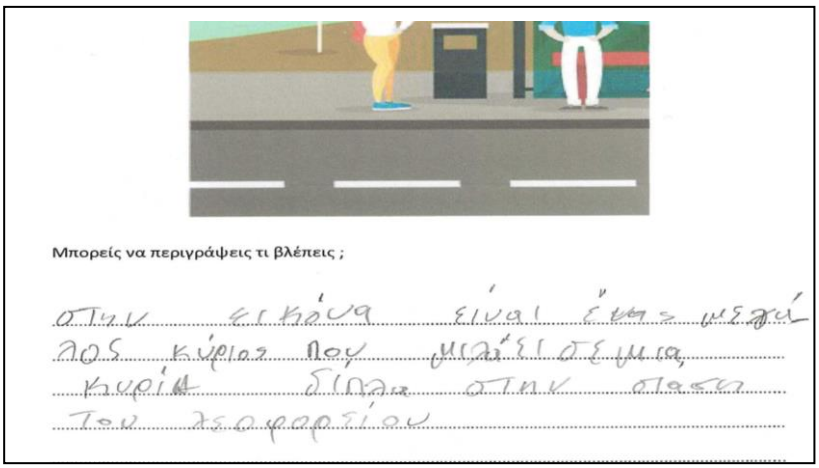


Σχήμα 4. Ενδεικτική απάντηση μαθήτριας στην 1η δοκιμασία, μετά την παρέμβαση (post –test)

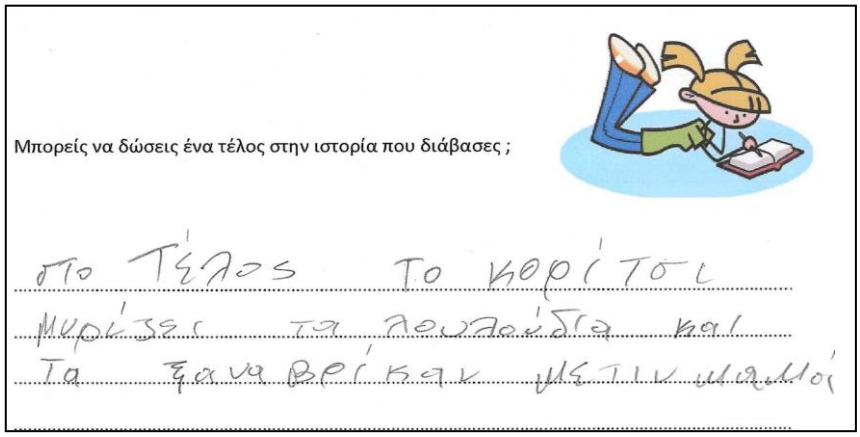
Μετά το πέρας της παρέμβασης, το 90% των μαθητών πέτυχε την πλήρη περιγραφή των αντικειμένων, καθώς οι μαθητές αναφέρθηκαν (Σχήμα 4): 1) στην κατηγορία, ή το είδος του αντικειμένου με χρήση του κατάλληλου ουσιαστικού (π.χ. «βιβλίο») και 2) στο χρώμα ή στο μέγεθος (με χρήση σχετικού επιθέτου, π.χ. «το βιβλίο είναι μεγάλο και άσπρο»).

Όσον αφορά την περιγραφή της δοθείσας εικόνας (2η δοκιμασία), στην αρχική αξιολόγηση σχεδόν το σύνολο των μαθητών περιορίστηκε να την αποτυπώσει μέσα σε 1-2 γραμμές, χωρίς πολλά επίθετα και πλήρη απουσία τοπικών επιρρημάτων (Σχήμα 5). Μετά τη χρήση του υλικού όλοι οι μαθητές αύξησαν των αριθμό των λέξεων/γραμμών που χρησιμοποίησαν και συμπεριέλαβαν στην περιγραφή τους πολλά επίθετα αλλά και κάποια τοπικά επιρρήματα (Σχήμα 6). Συγκεκριμένα, η αύξηση των επιθέτων άγγιξε το 75%, ενώ τα ποσοστά εμφάνισης των επιρρημάτων ήταν 40%.

Σχήμα 5. Ενδεικτική απάντηση μαθητή στη 2η δοκιμασία, πριν την παρέμβαση (pre –test)



Σχήμα 6. Ενδεικτική απάντηση μαθητή στην 2η δοκιμασία, μετά την παρέμβαση (post –test)



Σχήμα 7. Ενδεικτική απάντηση μαθητή στην 3η δοκιμασία, μετά την παρέμβαση

Τέλος, στη συνέχιση της ιστορίας (3η δοκιμασία), ενώ στην αρχική αξιολόγηση φάνηκε ότι οι μαθητές τελείωσαν πολύ γρήγορα την περιγραφή τους και δεν διατήρησαν την επιθυμητή σειρά των γεγονότων (αρχή-μέση-τέλος), μετά τις συνεδρίες οι μαθητές έδειξαν σημάδια βελτίωσης, καθώς 14 στους 20 μαθητές (ποσοστό 70%) ήταν σε θέση να ολοκληρώνουν την ιστορία που τους είχε δοθεί (Σχήμα 7) χωρίς ωστόσο να τηρούν απαραίτητα τη χρονική σειρά των γεγονότων. Ως εκ τούτου ο Μ.Ο. βαθμολογίας όλων των μαθητών στη δοκιμασία αυτή ήταν 63% (αύξηση κατά 3% σε σχέση με το Μ.Ο. βαθμολογίας που είχαν επιτύχει οι μαθητές στην αρχική αξιολόγηση πριν την παρέμβαση). Δεδομένου λοιπόν ότι η επίδοση αυτή των μαθητών ήταν οριακά ανώτερη σε σχέση με την αρχική τους αξιολόγηση, κρίθηκαν αναγκαίες επιπλέον παρεμβάσεις.

Συμπεράσματα -Συζήτηση

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνα ανέδειξαν τη σημασία της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη μαθησιακή διαδικασία. Οι συμμετέχοντες επέδειξαν ενθουσιασμό και ομαδοσυνεργατικό πνεύμα, συνθήκη που παρατηρήθηκε και σε προηγούμενες έρευνες (βλ. έρευνες των Eguchi 2014· Ku-bilinskiene et al., 2017· Mataric et al. 2007· Mead et al., 2012· Vollstedt et al., 2007). Ταυτόχρονα οι επιδόσεις τους στο άτυπο κριτήριο αξιολόγησης ήταν εμφανώς καλύτερες σε σύγκριση με την αρχική αξιολόγηση, γεγονός που μαρτυρεί τη βελτίωση του γνωστικού επιπέδου των συμμετεχόντων, αποτέλεσμα που παρατηρήθηκε και σε αντίστοιχες παλαιότερες έρευνες (βλ. έρευνες των Atmatzidou, Markelis & Demetriadis, 2008· Lugaresi et al., 2019· Rejeski et al., 2016). Συγκεκριμένα, οι μαθητές παρόλο που δυσανασχέτησαν με τη διαδικασία του pre-test, στη συνέχεια απόλαυσαν την επαφή με τα Lego, ένιωσαν την ασφάλεια της ενασχόλησης με κάτι γνώριμο και ευχάριστο και επέδειξαν ζήλο όταν κλήθηκαν να ολοκληρώσουν τα post και follow up tests. Ωστόσο, όσον αφορά τη βελτίωση της ελεύθερης περιγραφής (π.χ. συνέχιση της ιστορίας) τα αποτελέσματα ήταν ελάχιστα καλύτερα σε σχέση με την αρχική αξιολόγηση και για αυτό τονίστηκε η ανάγκη για επιπλέον αριθμό συνεδριών με τη χρήση των Lego Education Story Starter. Η μικρή αυτή διαφορά στην επίδοση των μαθητών δε θα έπρεπε εκ προοιμίου να αποδοθεί σε μια πιθανή αδυναμία η έλλειψη καταλληλότητας του μέσου. Αντιθέτως, θα μπορούσε ενδεχομένως να επεξηγηθεί με βάση το υψηλό επίπεδο συνθετότητας της δοκιμασίας σε συνδυασμό με το μαθησιακό προφίλ των μαθητών. Δεν θα πρέπει να παραβλεφθεί το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες ήταν μαθητές με Μ.Δ. και άρα σε πολλές περιπτώσεις με σαφή και διαπιστωμένη αδυναμία στη διαχείριση και χρήση του γραπτού λόγου, ή στην γραπτή έκφραση.

Επιπλέον, θα πρέπει να τονιστεί ότι στην παρούσα έρευνα δεν έγινε χρήση κάποιου σταθμισμένο εργαλείου, γεγονός που σε συνδυασμό με τον ευρύτερο χαρακτήρα της έρευνας (μικρής κλίμακας, λίγοι συμμετέχοντες) προεξοφλεί ότι τα παραπάνω ευρήματα δεν αποτελούν και αυταπόδεικτα στοιχεία γα την επιρροή των συγκεκριμένων τεχνολογικών μέσων (Lego Education WeDo και Lego Education Story Starter) στην περιγραφική ικανότητα των μαθητών, ασχέτως αν και σαφώς εμφανίζουν μία σημαντική δυναμική. Σε αυτή ακριβώς τη δυναμική θα μπορούσε να επικεντρωθεί μία μεγαλύτερης κλίμακας μελέτη ή έρευνα στο μέλλον, κάνοντας χρήση παρόμοιων ή διαφορετικών μέσων με σκοπό τη χαρτογράφηση (και) της επίδρασης της ρομποτικής στην περιγραφική ικανότητα και ιδιαίτερα στην πτυχή της συνέχισης μιας ιστορίας (ικανότητα στην αφήγηση) στην οποία τα αποτελέσματα εδώ ήταν οριακά εντός του «παραθύρου» στατιστικής σημαντικότητας.

Αναφορές

Alimisis, D. (2009). *Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods.* Athens: School of Pedagogical and Technological Education (ASPETE).

Alimisis, D. (2014). Educational Robotics in Teacher Education: an Innovative Tool for Promoting Quality Educatio. In L. Daniela, I. Lūka, L. Rutka, & I. Žogla (eds.), *Teacher of the 21st Century: Quality Education for Quality Teaching* (p. 14). Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.).* Washington, DC: Publisher.

Anderson, M., & Anderson, K. (1998). *Text Types in English 3*. Australia: MacMillan.

Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2012). Evaluating Role of Collaboration Scripts as Group Guiding Tools in Activities of Educational Robotics: Conclusions from Three Case Studies. In *12th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (pp. 298-302). Rome: IEEE. doi:10.1109/ICALT.2012.111.

Atmatzidou, S., Markelis, I., & Demetriadis, S. (2008). The use of LEGO Mindstorms in elementary and secondary education: game as a way of triggering learning. In *Workshop Proceedings of International Conference on Simulation, Modelling and Programming for Autonomous Robots* (pp. 22-30). Venice: Springer.

Berrezueta-Guzman, J., Robles-Bykbaev, V. E., Pau, I., Pesántez-Avilés, F., & Martín-Ruiz, M. L. (2021). Robotic Technologies in ADHD Care: Literature Review. *IEEE Access, 10, 608-625.*

Bharatharaj, J., & Kumar, S. S. (2013). Considerations in Autism therapy using robotics. In *2013 Fourth International Conference on Computing, Communications and Networking Technologies* (ICCCNT) (pp. 1-5). Tiruchengode, India: IEEE.

Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988. doi:10.1016/ j.compedu.2011.10.006.

Bers, M. U. (2008). Using robotic manipulatives to develop technological fluency in early childhood. In O. N. Saracho & B. Spodek (eds.), *Contemporary Perspectives on Literacy in Early Childhood Education* (pp. 105–225). Greenwich, CT: IAP.

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

Buscemi, S. V. (2002). A *Reader for Developing Writers*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

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

Çalik, M., Özsevgeç, T., Ebenezer, J., Artun, H., & Küçük, Z. (2014). Effects of 'environmental chemistry' elective course via technology-embedded scientific inquiry model on some variables. *Journal of Science Education and Technology*, 23(3), 412-430.

Carbonaro, M., Rex, M., & Chambers, J. (2004). Using LEGO Robotics in a Project-Based Learning Environment. *The Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer Enhanced Learning,* 6(1).

Dagdilelis, V., Sartatzemi, M., & Kagani, K. (2005). Teaching (with) Robots in Secondary Schools: Some new and not-so-new Pedagogical problems. In Q. Zhang (ed.), *Fifth International Conference Advanced Learning Technologies* (pp. 757-761). Kaohsiung Taiwan: IEEE.

Druin, A., & Hendler, J. (2000). *Robots for kids: Exploring new technologies for learning. San Diego*. CA: Academic Press.

Eguchi, A. (2014). Robotics as a learning tool for educational transformation. In D. Alimisis, G. Granosik & M. Moro (eds.), *Proceeding of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education* (pp. 27-34). Padova, Italy.

Eteokleous, N., Demetriou, A. Y., & Stylianou, A. (2013). The pedagogical framework for integrating robotics as an interdisciplinary learning – cognitive tool. In J. Roselli & E. Gulick (eds.), *Information and Communications Technology: New Research* (pp. 141-158). NY: Nova Science Publishers, Inc.

Gomez-de Gabriel, J. M., Mandow, A., Fernandez-Lozano, J., & Garcia-Cerezo, A. J. (2011). Using LEGO NXT mobile robots with LabVIEW for undergraduate courses on mechatronics. *IEEE Transactions on Education,* 54(1), 41–47.

Grandi, R., Falconi, R., & Melchiorri, C. (2014). Robotic competitions: Teaching robotics and real-time programming with lego mindstorms. In I. Craig (ed.), *Proceedings of the 19th Word Congress, International Federation of Automatic Control* (pp. 10598–10603). Cape Town, South Africa: Elsevier.

Gura, M. (2007). *Student Robotic Classroom Robotics: Case Stories of 21st Century Instruction for Millennial Students*. Charlotte: Information Age Publishing.

Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. New Jersey, Prentice Hall.

Karna-Lin, E., Pihlainen-Bednarik, K., Sutinen, E., & Virnes, M. (2006). Can robots teach? Preliminary results on educational robotics in Special Education. In Kinshuk, R. Koper, P. Kommers, P. Kirschner, D. Sampson, W. Didderen (eds.), *Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'06)* (pp. 319-321). The Netherlands: IEEE.

Kim, Y. (2011). Control systems lab using a LEGO Mindstorms NXT motor system. *IEEE Transactions on Education*, 54(3), 452–461.

Klassner, F., & Anderson, D. (2003). Lego MindStorms: Not just for K-12 anymore. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 10(2), 12–18.

Kubilinskiene, S., Zilinskiene, I., Dagiene, V., & Sinkevicius, V. (2017). Applying Robotics in School Education: a Systematic Review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 1(5), 50-69.

Lugaresi, G., Lin, Z., Frigerio N., Zhang, M., & Matta, A. (2019). Active learning experience in simulation class using a lego -based manufacturing system. In Y-J. Son, P. Haas (eds.), *Proceedings of WSC'19 Winter Simulation Conference* (pp. 3307-3318) National Harbor, USA: ACM.

Mataric, M., Koenig, N., & Feil-Seifer, D. (2007). Materials for enabling hands-on robotics and STEM education. In P. Gmytrasiewicz, S. Parsons (eds.), *AAAI Spring Symposium: Semantic Scientific Knowledge Integration* (pp. 99-102). Standford: American Institute of Education.

Mead, R., Thomas, S., & Weinberg, J. (2012). From Grade School to Grad School: An integrated STEM pipeline model through robotics. *Robot K-12 Education: A New Technology for Learning*, 15, 302-325. doi:10.4018/978-1-4666- 0182-6.ch015.

Petre, M., & Price, B. (2004). Using robotics to motivate 'back door' learning. *Education and Information Technologies*, 9(2), 147-158.

Powell, J. (2017). *Papert's Legacy: Logo, Lego and Playful Learning*. USA: The University of North Texas.

Quill, K. (2005). *Διδάσκοντας Αυτιστικά Παιδιά*, Αθήνα: Έλλην.

Rejeki, S., Setyaningsih, N., & Toyib, M. (2016). Using LEGO for Learning Fractions, Supporting or Distracting? AIP Conference Proceedings, 1848(1), 040016-1-040016-8. doi: 10.1063/1.4983954

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

Virnes, M. (2008). Robotics in Special Needs Education. In J. Cassell (ed.), *IDC '08: Proceedings of the 7th international conference on Interaction design and children* (pp. 29–3). Chicago Illinois, USA: ACM.

Vita, S., & Mennito, A. (2019). *NEUROBOT: A psycho-edutainment tool to perform neurofeedback training in children with ADHD*. Retrieved 10 January 2022, from http://ceur-ws.org/Vol-2524/paper17.pdf.

Vollstedt, A., Robinson, M., & Wang, E. (2007). Using Robotics to Enhance Science, Technology, Engineering, and Mathematics Curricula. *In Proceedings of American Society for Engineering Education Pacific Southwest Annual Conference*. USA: American Society for Engineering Education.

Williams, D., Ma, Y., & Prejean, L. (2010). A Preliminary Study Exploring the Use of Fictional Narrative in Robotics Activities. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 29*(1), 51-71.

Woodson, L. (1982). *From Cases to Composition*. Illinois: Scott, Foresman and Company.

Ατματζίδου, Σ., & Δημητριάδης, Σ. (2016). Σχεδίαση και εφαρμογή εκπαιδευτικού πλαισίου δραστηριοτήτων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής. Στο *Τ. Α. Μικρόπουλος, Α. Τσιάρα & Π. Χαλκή (επιμ.), Πρακτικά 8ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής» (σ. 89-96). Ιωάννινα: ΕΤΠΕ.*

Δεβετζής, Λ. (2014). *Mobile Learning: Μάθηση μέσω κινητών συσκευών*. Θεσσαλονίκη: Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης.

Θεοδωροπούλου, Ι., Καταπόδη, Μ. Α., Γιαχαλή, Θ., Λαβίδας, Κ., & Κόμης, Β. (2018). Αποτελέσματα και προοπτικές από την αξιοποίηση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο ελληνικό σχολείο. Στο Σ. Δημητριάδης, Β. Δαγδιλέλης, Θ. Τσιάτσος (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 11ου Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»* (σ. 573-584). Πανεπιστήμιο ΑΠΘ – ΠΑΜΑΚ, Θεσσαλονίκη: ΕΤΠΕ.

Κοκκόρη, Α., & Βαλιάτζα, Β. (2013). Προσέγγιση της εκπαιδευτικής ρομποτικής μέσω του Υδρορομπότ. Στο *Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση - Προκλήσεις και Προοπτικές»*. Θεσσαλονίκη: ΠΕΚΑΠ. Ανακτήθηκε στις 12 Ιανουαρίου 2022 από http://synedrio.pekap.gr/praktika/7o/ergasies/6Kokkori2.pdf.

Κόμης, Β. Ι. (2005). *Παιδαγωγικές Δραστηριότητες με (και για) Υπολογιστές στην Προσχολική και την Πρώτη Σχολική Ηλικία*. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, 2η Έκδοση, Πάτρα.

Κόμης, Β., & Μικρόπουλος, Α. (2001). *Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Ματσαγγούρας, Η. (2000). Η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία: «Γιατί», «Πώς», «Πότε» και «για Ποιους». Στο *Διήμερο Επιστημονικό Συμπόσιο: «Η εφαρμογή της ομαδοκεντρικής διδασκαλίας-Τάσεις και εφαρμογές* (σ. 8-9). Παιδαγωγική Εταιρεία Ελλάδος, Παράρτημα Θεσσαλονίκης.

Μέλλον, Ρ. (2013). *Ψυχολογία της Συμπεριφοράς*. Αθήνα: Πεδίο.

Μισιρλή, Α., & Κόμης, Β. (2012). Αναπαραστάσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας για το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot. Στο Θ. Μπράτιτσης (επ.), Πρακτικά *6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σ. 331–340). Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας. Φλώρινα: ΕΤΠΕ.

Νίκα, Π., Ατματζίδου, Σ., & Δημητριάδης, Σ. (2013). Η εκπαιδευτική ρομποτική ως όχημα για την ανάπτυξη δεξιοτήτων μεταγνώσης και επίλυσης προβλημάτων μαθητών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Στο Α. Λαδιάς, Α. Μικρόπουλος, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Φ. Παρασκευά, Π. Πιντέλας, Π. Πολίτης, Σ. Ρετάλης, Δ. Σάμψων, Ν. Φαχαντίδης, Α. Χαλκίδης (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Συνέδριου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*. Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς: ΕΤΠΕ.

Παντελιάδου, Σ., & Μπότσας, Γ. (2004). Χαρακτηριστικά των μαθητών με Μαθησιακές Δυσκολίες. Στο Σ. Παντελιάδου, Α. Πατσιοδήμου & Γ. Μπότσας (επιμ.). *Οι μαθησιακές δυσκολίες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση* (σσ. 31–52). Βόλος: adaction.

Παπαδημητρίου, Β., & Παπαδόπουλος, Ε. (2007). Putting low-cost commercial robotics components to the test-Development of an educational mechatronics/robotics platform using LEGO components. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 14(3), 99–110.

Αναφορά στο άρθρο ως: Γλαβά, Ε., & Σερέτης, Κ. (2022). Ανάπτυξη του περιγραφικού λόγου μέσω της ρομποτικής εκπαίδευσης σε μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 15, 55-66.

http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete