



**Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, Υπολογιστών και
Τηλεπικοινωνιών
Πανεπιστημιούπολη Σερρών**



**« Βιβλιογραφική μελέτη του πεδίου εκμάθησης της γλώσσας με
ρομποτική υποστήριξη και ανάπτυξη σεναρίων διδασκαλίας »**

Όνοματεπώνυμο: Αφροδίτη Σκληβάγκου (Α.Μ.: 85)
Επιβλέπων Καθηγητής: Σταύρος Βολογιαννίδης

Σέρρες 2021

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	4
Μέρος Πρώτο.....	5
1. Εισαγωγή στη Ρομποτική και στην Εκπαιδευτική Διαδικασία	5
1.1 Ιστορική αναδρομή.....	9
1.2 Ορισμοί σχετικοί με την Εκπαιδευτική Ρομποτική.....	10
1.3 Τομείς εφαρμογής και χρήσης των ρομπότ.....	14
1.4 Εκπαιδευτική ρομποτική	17
1.5 Ανακεφαλαίωση	21
Μέρος Δεύτερο.....	22
2. Θεωρίες Μάθησης.....	22
2.1. Καταγραφή βασικών τρόπων που έχουν δοκιμαστεί τα ρομπότ	25
Α) Εκμάθηση λεξιλογίου σε παιδιά προσχολικής ηλικίας:	28
Β) Εκμάθηση λεξιλογίου σε παιδιά σχολικής ηλικίας και σε ενήλικες:	30
Γ) Λοιπές δεξιότητες γλώσσας (ανάγνωση, ομιλία, γραμματική).....	31
Δ) Νοηματική γλώσσα	32
2.2 Ερωτήματα και Προβληματισμοί.....	33
2.3 Συναισθηματικές πτυχές εκμάθησης γλωσσών με ρομπότ	35
2.4 Το πρόβλημα της καινοτομίας.....	37
2.5 Τομείς εφαρμογής κοινωνικών ρομπότ.....	38
2.6 Παρουσίαση χρήσης ανθρωποειδούς ρομπότ στην Ελλάδα.....	40
Ερωτηματολόγιο για εκμάθηση αγγλικής γλώσσας ως δεύτερης ξένης γλώσσας με ρομποτική υποστήριξη	42
Ερωτηματολόγιο για χρήση ρομποτικής υποστήριξης στη Μέση Εκπαίδευση	46
3. Η χρήση των ρομπότ στην εκπαίδευση	51
3.1 Ρόλοι του ρομπότ στην εκπαίδευση	52
3.2 Βασικοί εκπαιδευτικοί στόχοι	54
3.3 Στάση μαθητών και εκπαιδευτικών απέναντι στη χρήση ρομπότ στην εκπαίδευση.....	55
4. Σενάριο διδασκαλίας Νέας Ελληνικής Γλώσσας με ρομποτική υποστήριξη.....	58
4.1 Τίτλος σχεδίου διδασκαλίας.....	58
4.2 Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές.....	58
4.3 Σκοπός & Στόχοι του σεναρίου διδασκαλίας	59
4.4 Εποπτικά Μέσα	62
4.5 Μορφή της τάξης.....	62
4.6 Ο ρόλος του διδάσκοντα	63
4.7 Ο ρόλος του μαθητή	64

4.8 Πορεία διδασκαλίας	64
4.9 Αξιολόγηση	67
4.10 Παράρτημα	68
5. Γενική αποτίμηση για τη διδασκαλία της γλώσσας με ρομποτική υποστήριξη	81
6. Βιβλιογραφία.....	84

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία με θέμα «Βιβλιογραφική μελέτη του πεδίου εκμάθησης της γλώσσας με ρομποτική υποστήριξη και ανάπτυξη σεναρίων διδασκαλίας» έχει ως θέμα τη βιβλιογραφική ανασκόπηση του πεδίου εκμάθησης της γλώσσας με ρομποτική υποστήριξη και τη δημιουργία προτεινόμενου σεναρίου διδασκαλίας για την ελληνική γλώσσα με ρομποτική υποστήριξη. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται προσπάθεια σύντομης παρουσίασης μελετών που έχουν γίνει ανά τον κόσμο για τη διδασκαλία της γλώσσας με ανθρωποειδή ρομπότ και γίνεται παρουσίαση χρήσης ανθρωποειδούς ρομπότ στην Ελλάδα για την εκμάθηση της αγγλικής γλώσσας, ως δεύτερης ξένης γλώσσας αλλά και ως υποστηρικτικό εργαλείο στη μέση εκπαίδευση. Παρουσιάζονται, επίσης, οι κυριότερες δυσκολίες ένταξης των ανθρωποειδών ρομπότ στην εκπαίδευση αλλά και η στάση που έχουν απέναντί τους οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί. Στόχος της εργασίας είναι η ανάδειξη τρόπου εισαγωγής της ρομποτικής στη διδασκαλία των φιλολογικών μαθημάτων. Για τον λόγο αυτό στο τελευταίο μέρος της εργασίας παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό σενάριο διδασκαλίας της Νεοελληνικής Γλώσσας με ρομποτική υποστήριξη.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτική ρομποτική, ρομποτική υποστήριξη, ανθρωποειδές ρομπότ, νεοελληνική γλώσσα

Μέρος Πρώτο

1. Εισαγωγή στη Ρομποτική και στην Εκπαιδευτική Διαδικασία

Ο άνθρωπος από την προϊστορία ακόμα, δηλαδή πριν την ανακάλυψη της γραφής, είχε αρχίσει να αξιοποιεί τα στοιχεία της φύσης, όπως για παράδειγμα την πέτρα ή τον σίδηρο, για να φτιάχνει εργαλεία, τα οποία τον εξυπηρετούσαν στην καθημερινότητά του. Έτσι, με το πέρασμα των χρόνων και τη δημιουργία εξελιγμένων κοινωνιών πολλαπλασιάστηκαν οι ανάγκες του και άρχισε να κάνει καταμερισμό των εργασιών με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν τα λεγόμενα επαγγέλματα.

Η λέξη *επάγγελμα* στα αρχαία ελληνικά σήμαινε υπόσχεση. Σήμερα, η λέξη σημαίνει τη μόνιμη εργασία για βιοπορισμό. Θα μπορούσε να ειπωθεί ότι είναι μια υπόσχεση που δίνει κάποιος πως θα ασκεί την εργασία αυτή, έτσι ώστε να βγάζει τα προς το ζην. Η δημιουργία των επαγγελμάτων οδήγησε στον όρο επιστήμη (< ἴσταμαι = στέκομαι). Ο πρώτος που εισήγαγε τον όρο ήταν ο Πλάτωνας στο έργο του Θεαίτητος «*ἔστιν οὖν ἐπιστήμη δόξα ἀληθής μετὰ λόγου*» και σημαίνει ότι η επιστήμη αποτελεί βεβαιωμένη με λογικά επιχειρήματα γνώση. Στη σύγχρονη εποχή, ο όρος επιστήμη δηλώνει το σύστημα απόκτησης γνώσης με βάση την επιστημονική μεθοδολογία που στηρίζεται στην επιστημονική έρευνα.

Οι επιστημονικοί τομείς διακρίνονται σε τέσσερις (4) μεγάλες κατηγορίες: τις θετικές ή φυσικές επιστήμες, τις εφαρμοσμένες επιστήμες, τις ανθρωπιστικές και τις κοινωνικές επιστήμες (www.wikipedia.org). Οι θετικές επιστήμες ασχολούνται με τη μελέτη φυσικών φαινομένων και βασίζονται στη λογική και στα πειράματα, οι ανθρωπιστικές ασχολούνται με τη διερεύνηση του ανθρώπου, των επιτευγμάτων του μέσα στον χρόνο και τη γενική συμπεριφορά του, οι κοινωνικές επιστήμες με τη μελέτη των ανθρώπινων κοινωνιών και οι εφαρμοσμένες επιστήμες ασχολούνται με την πρακτική επίλυση προβλημάτων.

Εφαρμοσμένες επιστήμες θεωρούνται η επιστήμη των μηχανικών, η ιατρική, η φαρμακευτική, η γεωπονία, η γεωλογία και άλλες αντίστοιχες που συνθέτουν διεπιστημονικά πεδία.

Σε αυτή την κατηγορία ανήκει και μια νέα, ανερχόμενη επιστήμη, εκείνη της Ρομποτικής. Η Ρομποτική ανήκει στον κλάδο της Μηχανοηλεκτρονικής επιστήμης, δηλαδή, αγγίζει τα διεπιστημονικά πεδία δύο κλάδων της μηχανικής, των μηχανολόγων μηχανικών και των ηλεκτρολόγων μηχανικών. Ο κλάδος αυτός αναπτύχθηκε από τις ανάγκες της σύγχρονης πραγματικότητας, καθώς οι μηχανές έχουν καταλάβει ένα σημαντικό μέρος της καθημερινότητας. Γενικεύοντας, ο κλάδος της Ρομποτικής μελετά τις μηχανές, οι οποίες είναι ικανές να αντικαταστήσουν τον άνθρωπο σε κάποιες δύσκολες, επικίνδυνες ή μονότονες ως προς την εκτέλεση εργασίες, έτσι ώστε να αυξηθούν τα ποσοστά επιτυχίας και ο ίδιος ο άνθρωπος να μην κινδυνεύει ή να μην κοπιάζει. Τέτοια παραδείγματα αποτελούν οι ρομποτικοί βραχίονες στην ιατρική (ρομποτική χειρουργική) και τα ρομπότ διάσωσης (για παράδειγμα: crasar για πρόσφυγες και μετανάστες).

Επομένως, η ρομποτική ως επιστημονικός κλάδος εμφανίστηκε, για να εξυπηρετήσει ανάγκες των ανθρώπων σε τομείς όπως η ιατρική, η βιομηχανία, η ψυχαγωγία, η αγροτική παραγωγή, η διαφήμιση, οι ερευνητικές αποστολές στο διάστημα. Τα τελευταία χρόνια σημειώνεται μια διακριτική παρουσία της Ρομποτικής και στον ευαίσθητο τομέα της εκπαίδευσης. Για τον λόγο αυτό εμφανίστηκε και ο όρος εκπαιδευτική ρομποτική.

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) εκτιμάται πως τα άτομα εκείνα που δεν έχουν επαρκείς τεχνολογικές γνώσεις και δεξιότητες του 21ου αιώνα, θα έχουν περισσότερες πιθανότητες να έρθουν αντιμέτωποι με την ανεργία και την κοινωνική περιθωριοποίηση, στο μέλλον. Το σχολείο είναι ένας βασικός φορέας παιδείας και γνώσης που έχει ως στόχο τη μόρφωση των νέων ανθρώπων. Κατά συνέπεια, δε γίνεται να μείνει ανεπηρέαστο από τις νέες εξελίξεις που σημειώνονται στην ανθρώπινη κοινωνία και στις απαιτήσεις της.

Για τον λόγο αυτό, γίνονται προσπάθειες να εκσυγχρονιστεί το σχολικό πρόγραμμα σπουδών και μαθήματα, όπως η πληροφορική που σχετίζεται άμεσα με την Ρομποτική, να έχουν συστηματική και ουσιαστική διδασκαλία. Ο όρος εκπαιδευτική ρομποτική συγκεντρώνει τα οφέλη της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία, τα οποία συνοπτικά θα λέγαμε ότι είναι η εκμάθηση του τρόπου επίλυσης προβλημάτων ποικίλου περιεχομένου, η ικανότητα λήψης αποφάσεων, η δημιουργικότητα και το

ερευνητικό πνεύμα. Σημαντικός παράγοντας της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι η δημιουργία ομάδων και η συνεργασία των μελών τους, προκειμένου να πετύχουν έναν κοινό στόχο.

Η Ρομποτική προέκυψε από τη συνένωση επιμέρους επιστημών για τη δημιουργία ενός εξελιγμένου τεχνολογικού δημιουργήματος, του ρομπότ, το οποίο χρησιμοποιείται από τον άνθρωπο, για να εξυπηρετήσει ανάγκες του. Η εκπαιδευτική ρομποτική είναι ένα σχέδιο διεπιστημονικής δράσης τομέων των μαθηματικών, της πληροφορικής, της τεχνολογίας και της φυσικής. Συμπερασματικά, αποτελεί μια ολιστική θεωρητική προσέγγιση των επιστημών αυτών δια μέσου της κατασκευής, του προγραμματισμού και της αξιοποίησης των ρομπότ (πρακτική εφαρμογή). Έτσι, η μάθηση γίνεται ευχάριστη, δημιουργική, αποτελεσματική και ουσιώδης καθώς η θεωρία εφαρμόζεται στην πράξη από τους ίδιους τους μαθητές με ένα απτό και λειτουργικό αποτέλεσμα.

Ο τελικός στόχος της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι η καλλιέργεια δεξιοτήτων, όπως η κωδικοποίηση και η υπολογιστική σκέψη (computational thinking). Με αυτά τα εργαλεία οι μαθητές θα μπορούν να οδηγηθούν στην επίλυση προβλημάτων. Ο όρος υπολογιστική σκέψη αναφέρεται στην κατανόηση εννοιών που σχετίζονται με τον τρόπο λειτουργίας των υπολογιστών, όπως για παράδειγμα η αποσφαλμάτωση και η επανάληψη.

Παρά το γεγονός ότι στην Ευρώπη ο τομέας των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών είναι ένας χώρος με πολλές δυνατότητες επαγγελματικής ανάπτυξης, παρατηρούνται χαμηλά ποσοστά απασχόλησης. Αυτό οφείλεται κατά ένα μεγάλο μέρος στον τρόπο διδασκαλίας του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Η εκμάθηση του προγραμματισμού είναι μια διαδικασία διανοητικά πολύπλοκη και κάποιες φορές συσχετίζεται με τη διδασκαλία άλλων γνωστικών αντικειμένων, για παράδειγμα των μαθηματικών (Παπαδάκης 2018).

Έτσι, τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές είναι δυσκολία στην κατανόηση των μεταβλητών, των επαναληπτικών δομών (βρόχων), των εντολών επιλογής, της αναδρομικότητας αλλά και οι διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στον λογικό προγραμματισμό και στον παράλληλο προγραμματισμό. (Du Boulay 1989, Εφόπουλος 2005, Τζιμογιάννης 2015).

Για να μπορέσει η πληροφορική και ο προγραμματισμός να γίνουν αρεστά στους μαθητές και να μην εγκαταλείπουν σταδιακά το ενδιαφέρον τους θα πρέπει να διδάσκονται με τρόπο κατανοητό και διαδραστικό έχοντας στη διάθεσή τους εργαλεία φιλικά προς τον χρήστη. Πάνω σε αυτό, σημαντική ήταν η συνεισφορά του **Seymour Papert**, μαθηματικός και επιστήμονας της πληροφορικής και της εκπαίδευσης, ο οποίος ήταν δημιουργός της γλώσσας προγραμματισμού Logo και ένας από τους πρωτοπόρους στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης.

Ο Papert ήταν ο θεμελιωτής της θεωρίας του Εποικοδομητισμού (Constructivism), σύμφωνα με την οποία μάθηση είναι η οικοδόμηση νοήματος και πάνω στην υπάρχουσα γνώση οικοδομείται νέα γνώση, καθώς παράλληλα αλληλοεπιδρά με τις εμπειρίες των ατόμων. Ο ορισμός που ο ίδιος έδωσε για τη θεωρία του είναι *«Κονστρουκτιονισμός σημαίνει να δίνεις στα παιδιά καλά πράγματα να κάνουν έτσι ώστε να μπορούν να μάθουν κάνοντας πολύ καλύτερα από ό,τι μπορούσαν πριν»* (Papert, 1980). Ο όρος Κονστρουκτιονισμός προέρχεται από τη λέξη κονστράκτ που σημαίνει κατασκευή. Οι βασικές αρχές του εποικοδομητισμού απαιτούν εκπαιδευτικά προγράμματα τα οποία συνδυάζουν τη θεωρία με την ενεργό δράση, το παιχνίδι και τη μάθηση. Έτσι οι μαθητές ανακαλύπτουν και οικοδομούν σταδιακά πάνω σε υπάρχουσες γνώσεις, νέες γνώσεις με τον κατάλληλο χειρισμό αντικειμένων (Κόμης, 2004).

Η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να χωριστεί σε δύο μεγάλες κατηγορίες: στην κατασκευή και τον απλό χειρισμό του ρομπότ και στον προγραμματισμό του ρομπότ έτσι ώστε να επιλυθεί κάποιο πρόβλημα (για παράδειγμα αποφυγή εμποδίων), διαδικασία που προϋποθέτει ότι το ρομπότ θα μπορεί να επεξεργαστεί πληροφορίες, να λάβει αποφάσεις και να καθορίσει τη συμπεριφορά του, η οποία κάθε φορά πρέπει να προσαρμόζεται ανάλογα με τα δεδομένα.

Τη δεκαετία του '80 άρχισαν να κυκλοφορούν στην αγορά τα πρώτα ρομπότ όπου προγραμματίζονταν με γλώσσα logo (έχει απλές εντολές και βοηθά τον χρήστη να περιγράψει τον δικό του τρόπο σκέψης με έναν αλγόριθμο), ενώ λίγα χρόνια αργότερα η μείωση του κόστους παραγωγής και η ύπαρξη νέων γλωσσών προγραμματισμού (Java, C, C++, Scratch, Python) κάνουν τη χρήση εκπαιδευτικών ρομπότ αρκετά προσιτή.

Τα εκπαιδευτικά ρομπότ μπορούν να διακριθούν σε τρεις (3) μεγάλες κατηγορίες:

- ✓ τα ήδη συναρμολογημένα προγραμματιζόμενα ρομπότ εδάφους (όπως είναι το Bee-Bot, Thymio II)
- ✓ τα κατασκευαστικά ρομπότ (όπως είναι το Lego Mindstorms)
- ✓ τα ηλεκτρονικά (όπως το Arduino και το Raspberry Pi)

1.1 Ιστορική αναδρομή

Ο όρος ρομπότ έκανε την εμφάνισή του το 1923, όταν ο Κάρελ Τσάπεκ, Τσέχος μυθιστοριογράφος έγραψε το γνωστό θεατρικό έργο «Rossum's Universal Robots», στο οποίο περιγράφεται μια κοινωνία που χρησιμοποιεί αρχικά μηχανικά ανδρείκελα, τα ρομπότ, ικανά να εκτελούν οποιαδήποτε εργασία με μηχανική και φυσική δράση. Τα ανδρείκελα, όμως αυτά, είναι αρκετά εξελιγμένα, διαθέτουν αντίληψη και τελικά στο τέλος επαναστατούν εναντίον των ανθρώπων – αφεντικών τους και τους εξολοθρεύουν.

Η ιδέα των μυθικών μηχανικών τεράτων με ανθρώπινη μορφή υπάρχει στη φαντασία όλων των χωρών από τον Μεσαίωνα ακόμη. Ενδεικτικά, μπορεί να αναφερθεί ο Τάλως, ο μυθικός φύλακας της Κρήτης, ένας γίγαντας με ανθρώπινη μορφή και σώμα από χαλκό, όπου η μυθολογία τον θέλει να είναι δημιούργημα του θεού Ήφαιστου. Εκείνος τον χάρισε στον βασιλιά Μίνωα, για να φυλάει την Κρήτη.

Το 1206, ο Ιρακινός εφευρέτης Αλ Τζατζάρι δημιούργησε την πρώτη προγραμματιζόμενη μηχανή με τη μορφή ανθρώπινου ρομπότ. Αποτελούσε ένα πλοίο πάνω στο οποίο ήταν τοποθετημένα τέσσερα ρομπότ που έπαιζαν μουσική (τύμπανα) και πλέοντας πάνω σε λίμνη διασκέδαζαν τους επισκέπτες των βασιλικών χορών.

Το 1495, ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι, διάσημος Ιταλός ζωγράφος της Αναγέννησης, είχε ασχοληθεί και με την κατασκευή πολλών μηχανών. Στα χειρόγραφα του ανακαλύφθηκε και το σχέδιο ενός λειτουργικού ρομπότ το οποίο ήταν τοποθετημένο μέσα σε μια μεσαιωνική πανοπλία. Μπορούσε να κινήσει τα άκρα του, να σηκωθεί όρθιο και να κάτσει κανονικά, όπως ένας άνθρωπος. Το ρομποτικό αυτό σύστημα λειτουργούσε με τροχαλίες και καλώδια και σκοπός του ήταν η άμυνα, καθώς δεν ήταν ιδιαίτερα ευέλικτο, μιας και τα άκρα του κινούνταν η δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα.

Εκτός από αυτά τα ανθρωπόμορφα ρομπότ, στην αρχαιότητα υπήρχαν και άλλα συστήματα αυτόματου ελέγχου, πρόγονοι των σημερινών, όπως η πετομηχανή του Αρχύτα (420 π.Χ.) μια από τις πρώτες αυτοπροωθούμενες ιπτάμενες μηχανές και είχε τη μορφή τεχνητού περιστεριού, ο πολύπλοκος μηχανισμός των Αντικυθήρων που αποτελεί ένα από τα πρώτα υπολογιστικά συστήματα και το αυτοκινούμενο τρίκυκλο του Ήρωνα.

Οι κατασκευές αυτές, προκαλούν τον θαυμασμό ακόμα και σήμερα, αν αναλογιστεί κανείς ότι η διαθέσιμη τεχνογνωσία δεν ήταν εξελιγμένη και οι δημιουργοί βασίζονταν κυρίως στη φαντασία, στην παρατήρηση και σε εμπειρικές μελέτες. Ωστόσο, τα αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερα αποδοτικά και λειτουργικά και προετοίμασαν το έδαφος και τις βάσεις για τη σημερινή τεχνολογία.

1.2 Ορισμοί σχετικοί με την Εκπαιδευτική Ρομποτική

Ο όρος **ρομπότ** προήλθε από την τσέχικη λέξη *robota* που σημαίνει εργασία (Νέα Δομή, 1996). Ρομπότ, σήμερα, ονομάζουμε κάθε μηχανήμα που είναι ικανό να εκτελεί πράξεις, που αποτελούν μέρος ενός καθορισμένου προγράμματος και έχει ορισμένες λειτουργικές ομοιότητες με τον άνθρωπο. Έναν πιο ολοκληρωμένο ορισμό δίνει το Ινστιτούτο Ρομποτικής της Αμερικής, «Ρομπότ είναι ένας επαναπρογραμματιζόμενος, πολυλειτουργιακός χειριστής, σχεδιασμένος να μεταφέρει υλικά, αντικείμενα, εργαλεία ή ειδικές συσκευές μέσω μεταβλητών προγραμματιζόμενων κινήσεων, προκειμένου να εκτελέσει διάφορα έργα» (Δ.Μ. Εμίρης, Δ.Ε. Κουλουριώτης, 2006). Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό τους είναι η πολυχρηστότητα και προσαρμοστικότητά τους εξαιτίας της σύνδεσής τους με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Όπως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές εξυπηρετούν σήμερα καθημερινές ανάγκες των ανθρώπων, έτσι και στο μέλλον, η μαζική παραγωγή ρομπότ, θα μειώσει το κόστος τους και αυτό θα επιφέρει αρκετές και σημαντικές αλλαγές στην ανθρώπινη κοινωνία.

Όσον αφορά στον τομέα της εκπαίδευσης, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έκαναν την εμφάνισή τους περίπου τη δεκαετία του 1970. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται η χρήση των ρομπότ στην εκπαιδευτική διαδικασία, κυρίως, για την εκμάθηση ξένων

γλωσσών ή για εξειδικευμένες θεραπείες ειδικής αγωγής. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται ανθρωπόμορφα ρομπότ, τα οποία αποτελούν μια συγχώνευση κινητής τεχνολογίας, πληροφορίας και ρομποτικής.

Ανθρωπόμορφα ή ανθρωποειδή ρομπότ είναι τα ρομπότ εκείνα που εξωτερικά ομοιάζουν με τη μορφή ενός ανθρώπου και είναι ικανά για λεκτική και μη λεκτική επικοινωνία. Αυτό ουσιαστικά είναι και το πλεονέκτημά τους σε σχέση με άλλες τεχνολογίες. Είναι φιλικά στην όψη προς τον χρήστη, μπορούν να επικοινωνήσουν με αυτόν και να κάνουν εκφράσεις προσώπου ή χειρονομίες, όμοιες με τις ανθρώπινες. Έτσι, η εμφάνισή τους είναι οικεία στους χρήστες. Εκτός όμως από αυτά, διαθέτουν και άλλα ανθρώπινα χαρακτηριστικά, όπως όνομα, ημερομηνία γέννησης και προσωπικότητα. Όλα αυτά, τα καθιστούν ιδανικά για δημόσιες σχέσεις και φυσικά, από τη στιγμή που υπάρχουν και αλληλοεπιδρούν σε ένα πραγματικό περιβάλλον, μπορούν να εμπλακούν και σε μια σχολική αίθουσα, έχοντας έναν ρόλο.

Η Jeonghye Han, κατατάσσει τα εκπαιδευτικά ρομπότ σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Πρακτικά ρομπότ (Hands-on Robots), όπως είναι τα lego mindstorm
- Εκπαιδευτικά ρομπότ (Educational Service Robots), τα οποία είναι έξυπνα ρομπότ που αναπτύσσονται σε περιβάλλοντα μάθησης.

Τα **πρακτικά ρομπότ** στόχο έχουν να προωθήσουν το ενδιαφέρον και να ενισχύσουν τη δημιουργικότητα στο **STEM** (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Το stem είναι μια εκπαιδευτική προσέγγιση που σχεδιάζεται, ώστε να εισαχθούν στη διδασκαλία των μαθηματικών και των φυσικών επιστημών γενικά, οι Τεχνολογίες και η επιστήμη των Μηχανικών. Όλες αυτές οι επιστήμες μαζί αλληλοεπιδρούν και είναι ζωτικής σημασίας για την κατανόηση του σύμπαντος. Ο όρος STEM εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 2001 στις ΗΠΑ και τον εισήγαγε η διευθύντρια του Ιδρύματος Φυσικών Επιστημών, Judith A. Ramaley, στην προσπάθειά της να αναπτύξει νέα προγράμματα σπουδών. Σκοπός του STEM είναι ο ομαλός μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας σε μια καινοτόμο διδασκαλία όπου στο κέντρο της έχει την επίλυση προβλημάτων και τη διερευνητική μάθηση με δημιουργική εμπλοκή των εκπαιδευομένων στην ανακάλυψη της λύσης.

Τα πλεονεκτήματα των πρακτικών ρομπότ είναι πως έχουν φιλική εμφάνιση, αυξάνουν το ενδιαφέρον για τις φυσικές επιστήμες και την έρευνα, κάνουν τη διαδικασία της μάθησης πιο ευχάριστη και συνεργατική και μειώνουν τον συναισθηματικό δισταγμό. Ακόμη, κάνουν πιο κατανοητές ορισμένες δύσκολες έννοιες που υπάρχουν στις φυσικές επιστήμες, λόγω του ότι κάνουν πιο "απτή και ζωντανή" τη διαδικασία της μάθησης.

Από την άλλη πλευρά, **τα εκπαιδευτικά ρομπότ**, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, διακρίνονται σε άλλες τρεις (3) κατηγορίες:

- Τηλεκατευθυνόμενα
- Αυτόνομα
- Μετασχηματισμένα

Τα **τηλεκατευθυνόμενα ρομπότ**, έχουν απλή και ελεγχόμενη λειτουργία με τηλεχειριστήριο, είναι τροχοφόρα και δεν κινούν βραχίονες ή το κεφάλι τους. Αυτό μειώνει και το κόστος παραγωγής τους. Τέτοιου είδους ρομπότ χρησιμοποιούνται από φυσικούς ομιλητές ή καθηγητές Αγγλικών για αυτό και η αλληλοεπίδρασή τους είναι περιορισμένη. Το μειονέκτημά τους είναι πως αν υπάρξει βλάβη στο δίκτυο σταματά η αλληλοεπίδραση. Τέτοιο ρομπότ είναι το VGo (www.telepresencerobots.com).

Σε αντίθεση με τα τηλεκατευθυνόμενα, τα **αυτόνομα ρομπότ**, είναι τροχοφόρα έχουν κίνηση σε όλο τους το σώμα, και για αυτό το κόστος παραγωγής τους είναι μεγάλο. Έτσι, τα ρομπότ αυτά χρησιμοποιούνται μόνο για έρευνα και χρειάζονται προσχεδιασμένα σενάρια, καθώς η τεχνητή νοημοσύνη δεν έχει σημειώσει ακόμη, τέτοια πρόοδο, ώστε να μπορέσει να είναι εφικτή η απρόσκοπτη επικοινωνία με το ρομπότ. Το πλεονέκτημά τους σε σχέση με τα τηλεκατευθυνόμενα είναι ότι επικοινωνία μπορεί να υπάρξει, ανεξάρτητα με το αν υπάρχουν προβλήματα δικτύου. Τέτοιο ρομπότ είναι η Robovie (www.researchgate.net).

Τα **μετασχηματισμένα ρομπότ**, συνενώνουν χαρακτηριστικά από τις δύο προηγούμενες κατηγορίες. Ο ρόλος τους είναι περισσότερο βοηθητικός. Ελέγχονται με τηλεχειριστήριο ή με φωνητική εντολή. Συνδέονται με το δίκτυο αλλά σε περίπτωση σφάλματος δικτύου, μπορούν εύκολα και γρήγορα να μεταβούν σε αυτόνομη λειτουργία. Τέτοιο ρομπότ είναι το Robosem (www.researchgate.net).

Τέλος, δύο όροι που σχετίζονται γενικά με τον κλάδο της Ρομποτικής είναι η **μηχανοποίηση** και η **αυτοματοποίηση**.

Μηχανοποίηση (mechanization) είναι η χρήση μηχανών που διεκπεραιώνουν εργασίες που εκτελούν οι άνθρωποι ή τα ζώα (Δ.Μ. Εμίρης & Δ.Ε. Κουλουριώτης, 2006).

Αυτοματοποίηση (automation) είναι η αυτοδιευθυνόμενη παραγωγική δραστηριότητα που είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού της μηχανοποίησης και της υπολογιστικής ικανότητας. Τα αυτοματοποιημένα συστήματα χρησιμοποιούν πληροφορία από ανάδραση, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή λειτουργία (Δ.Μ. Εμίρης & Δ.Ε. Κουλουριώτης, 2006).

Όλα αυτά δείχνουν πως τα ρομπότ είναι ευέλικτες και ευφυείς μηχανές που μπορούν να θέσουν στόχους, να προγραμματίσουν δράσεις και να ελέγχουν τη λειτουργία τους μέσα σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Οι ιδιότητές τους αυτές, αφήνουν περιθώρια μελέτης για το πώς μπορούν να αξιοποιηθούν σε διάφορους τομείς (βιομηχανίας, γεωργίας, ψυχαγωγίας, εκπαίδευσης κ.ά.). Ενδεικτικά μια μικρή ανασκόπηση των εφαρμογών αυτών θα παρουσιαστεί στη συνέχεια.

1.3 Τομείς εφαρμογής και χρήσης των ρομπότ

Ο όρος ρομπότ έχει συνδεθεί στην κοινή γνώμη κυρίως με δύο τομείς εφαρμογής, εκείνον της ψυχαγωγίας και της βιομηχανίας. Ανάλογα με τον χώρο για τον οποίο προορίζονται, τα ρομπότ διακρίνονται στα βιομηχανικά ρομπότ (industrial robot) και στα κοινωνικά ρομπότ (social robot), τα οποία σχεδιάζονται για να λειτουργούν με τον άνθρωπο.

Ο χώρος του θεάτρου ήταν ο πρώτος τομέας στον οποίο χρησιμοποιήθηκαν μηχανές. Οι άνθρωποι για να μπορέσουν να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες του θεάματος είχαν δημιουργήσει διάφορα μηχανήματα, όπως το εκκύκλημα, μια τροχήλατη σκηνική εξέδρα πάνω στην οποία εμφάνιζαν επί σκηνής στις αρχαίες τραγωδίες τα πρόσωπα του έργου που έχαναν τη ζωή τους ύστερα από μια μάχη, καθώς απέφευγαν να δείχνουν βίαιες σκηνές, το βροντείο, με το οποίο απέδιδαν τον ήχο της βροντής, τους περιάκτους, ξύλινες περιστρεφόμενες δοκούς με τις οποίες άλλαζαν τα σκηνικά, ή το γνωστό σε όλους αιώρημα, ένα είδος γερανού με καλάθι που παρουσίαζαν επί σκηνής τους θεούς ή τους ημίθεους («από μηχανής θεός»).

Ο τομέας της βιομηχανίας, επίσης, είναι στενά συνδεδεμένος με τα ρομπότ. Η βιομηχανική παραγωγή ενέχει πολλούς κινδύνους για τους εργαζόμενους (τοξικά αέρια, ραδιενέργεια, υψηλές θερμοκρασίες) και απαιτεί μεγάλη ποσότητα παραγωγής, ομοιόμορφα και ποιοτικά προϊόντα. Η χρήση ρομπότ στον τομέα της βιομηχανίας επιλύει πολλά προβλήματα και επιπλέον επιτρέπει την 24ωρη λειτουργία, με μικρό κόστος παραγωγής, σε σύντομο χρονικό διάστημα. Για να περιγραφούν τα οφέλη της χρήσης των ρομπότ έχει επικρατήσει ο όρος 4D, που συμβολίζει το είδος των εργασιών που ευνοούνται από τη χρήση των ρομπότ στη βιομηχανία (Difficult, Dull, Dirty, Dangerous).

Το πρώτο βιομηχανικό ρομπότ χρησιμοποιήθηκε το 1961 στη φόρτωση και εκφόρτωση μιας μηχανής χυτηρίου, μια εργασία, δηλαδή, αρκετά επίπονη για τον άνθρωπο. Τα πρώτα βιομηχανικά ρομπότ δεν ήταν πιο επικερδή, όμως, απάλλασσαν τους ανθρώπους από επίπονες και δυσάρεστες χειρωνακτικές εργασίες. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας διευρύνθηκαν και εξελίχθηκαν οι εφαρμογές των ρομπότ και πλέον χρησιμοποιούνται πολύ σε γραμμές παραγωγής. Κάθε χώρα που έχει βιομηχανική ανάπτυξη επενδύει σε ρομποτικό εξοπλισμό, έτσι ώστε να αυξήσει την ποιότητα και την ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων και να εξοικονομήσει χρόνο και χρήματα από το ανθρώπινο δυναμικό.

Άλλες χρήσεις ρομπότ είναι τα υποβρύχια ρομπότ, τα οποία χρησιμοποιούνται για υποβρύχιες κατασκευές, για εξερεύνηση ορυκτών στοιχείων και για κοιτάγματα πετρελαίου ή φυσικού αερίου, για χαρτογράφηση βυθού και σεισμικές μελέτες. Ακόμη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διασώσεις στον έλεγχο και επιτήρηση της θάλασσας για πετρελαιοκηλίδες, αλιεία, καθώς και για ενάλια αρχαιολογία.

Ιπτάμενα ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον αγροτικό τομέα, για να ελέγχουν τις αγροκαλλιέργειες και μέσω τεχνητής νοημοσύνης γνωρίζουν τον κατάλληλο χρόνο συγκομιδής των φρούτων. Όλα αυτά βοηθούν στην οικονομία.

Άλλες ρομποτικές κατασκευές εφαρμόζονται σε αποστολές στο διάστημα, όπου είναι αδύνατον να σταλεί επανδρωμένη αποστολή και με τον τρόπο αυτά συλλέγονται σημαντικές πληροφορίες και προχωρούν οι έρευνες και οι ανακαλύψεις.

Όπως, όμως, αναφέρθηκε, εκτός από τα βιομηχανικά ρομπότ, υπάρχουν και τα κοινωνικά ρομπότ που είναι βοηθητικά και προορίζονται για χρήση σε οικιακούς χώρους, στην εκπαίδευση ή στην ψυχαγωγία.

Τα κοινωνικά ρομπότ έχουν σχεδιαστεί για να επικοινωνούν με τον άνθρωπο είτε ημιαυτόνομα είτε αυτόνομα. Διαφέρουν από τα βιομηχανικά ρομπότ και στην εμφάνιση και στον σκοπό τους. Εμφανισιακά, τα κοινωνικά ρομπότ έχουν ανθρωποειδή χαρακτηριστικά ή έχουν τη μορφή ενός ζώου (για παράδειγμα σκύλου), έτσι ώστε να είναι οικεία και φιλικά στους χρήστες, υπάρχουν πάντα ως φυσική παρουσία και είναι δυνατόν να στέλνουν και να εμφανίζουν στοιχεία σε κάποια οθόνη. Στόχο έχουν να βοηθήσουν τους ανθρώπους σε κάτι συγκεκριμένο.

Υπάρχουν τα ρομπότ κοινωνικής αρωγής (social assistive robots) τα οποία επικοινωνούν με τον άνθρωπο με σκοπό τη μάθηση, την έκφραση, λειτουργούν βοηθητικά ή υποστηρικτικά και τα ρομπότ κοινωνικής αλληλοεπίδρασης (socially interactive robots) τα οποία χρησιμοποιούνται από εκπαιδευτικούς ή θεραπευτές ή έχουν ως στόχο την ψυχαγωγία μέσα από το παιχνίδι.

Τα ρομπότ αυτά απευθύνονται σε ηλικιωμένους, σε άτομα με αναπηρίες, σε άτομα που βρίσκονται στο στάδιο της αποθεραπείας, σε άτομα με μαθησιακές δυσκολίες και σε μαθητές ή σπουδαστές.

Έχουν αναπτυχθεί και κοινωνικά ρομπότ με συναισθηματική νοημοσύνη, τα οποία μιμούνται την ανθρώπινη συμπεριφορά και τα ανθρώπινα συναισθήματα. Είναι ικανά να προσαρμοστούν σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον, να πάρουν αποφάσεις και να αλληλοεπιδράσουν με τους ανθρώπους γύρω τους. Τέτοια ρομπότ είναι το Kismet, ο Felix, ο Cog κ.ά. (www.robaid.com, cs.au.dk, www.robots.ieee.org)

1.4 Εκπαιδευτική ρομποτική

Τα εκπαιδευτικά ρομπότ είναι μια μεγάλη ομάδα ρομπότ που χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση ανάλογα την εκπαιδευτική βαθμίδα, τον διδακτικό στόχο και το διδασκόμενο γνωστικό αντικείμενο. Αποτελούν ένα υποσύνολο της εκπαιδευτικής τεχνολογίας και στόχο έχουν να διευκολύνουν τη μάθηση και να βελτιώσουν τις δεξιότητες των μαθητών.

Α) Προκατασκευασμένα ρομπότ (για προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία).

Τα ρομπότ αυτά έχουν προκαθορισμένη μορφή και οι χρήστες προγραμματίζουν τη συμπεριφορά τους. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα ακόλουθα ρομπότ:

- **Bee-Bot:** Χελώνα εδάφους με σχήμα μέλισσας. Διαθέτει κουμπιά στο πάνω μέρος του, τα οποία επιτρέπουν στα παιδιά να καθορίσουν τη διαδρομή που θέλουν να κάνει στο έδαφος. Το πλήκτρο "GO" εκτελεί τις εντολές που έχουν επιλεγεί. Έχει τη δυνατότητα να σταματήσει για λίγο τη λειτουργία του προγράμματός του (pause), καθώς και τη δυνατότητα της εκκαθάρισης της μνήμης του (clear).
- **Thymio Robot:** Είναι ρομπότ εδάφους και είναι ανοιχτού λογισμικού. Διαθέτει έξι (6) προ-εγκαταστημένες συμπεριφορές (φιλικό, εξερευνητής, φοβητσιάρης, υπάκουος, προσεκτικός, ερευνητής) αλλά μπορούν να προστεθούν και άλλες συμπεριφορές μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος «Aseba» που διαθέτει. Μπορεί να προγραμματιστεί και με οπτική γλώσσα προγραμματισμού αλλά και με γραφικά blocks. (www.thymio.gr)

- **Scribbler Robot:** Είναι εξελιγμένο ρομπότ εδάφους. Διαθέτει θύρες και ελεγκτή υπερύθρων, αισθητήρες φωτός, υποδοχή για μαρκαδόρο, ένα μικρό ηχείο και 3 leds. Έχει έναν επαναπρογραμματιζόμενο εγκέφαλο (Basic Stamp 2) και μπορεί να κινείται στον χώρο αποφεύγοντας εμπόδια, να ανιχνεύει φωτεινά σημεία στον χώρο, να ζωγραφίζει.

B) Ρομποτικά Κιτ με δυνατότητα κατασκευής (για παιδιά πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ηλικίας).

Είναι εκπαιδευτικά ρομπότ που δεν έχουν προκαθορισμένη μορφή αλλά οι χρήστες κάθε φορά ενώνουν τα εξαρτήματα ώστε να "οικοδομήσουν" και να προγραμματίσουν κάθε φορά κάτι διαφορετικό ανάλογα με τον εκπαιδευτικό τους στόχο. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα ακόλουθα ρομπότ:

- **Lego Mindstorms:** Διαφόρων σχημάτων τουβλάκια συνδυαζόμενα με ηλεκτρικές μηχανές, αισθητήρες και τεχνικά εξαρτήματα όπως, άξονες, ακτίνες κ.ά. Μπορούν να δημιουργηθούν πολλών ειδών διαφορετικά ρομπότ και άλλα αυτοματοποιημένα συστήματα. Περιβάλλοντα προγραμματισμού τους είναι το Robolab, NXT-G, Enchanting Scratch.
- **PicoCricket:** Έχει την ίδια φιλοσοφία με το Lego Mindstorms απλώς εκτός από τα προγραμματιζόμενα τουβλάκια διαθέτει επιπλέον εξαρτήματα τέχνης και χειροτεχνίας. Το λογισμικό προγραμματισμού του είναι το PicoBlocks. Το PicoCricket μπορεί να συνδυαστεί με το Lego Mindstorms για περισσότερη πληθώρα κατασκευών.
- **Gigo S4A Programming Bricks:** Είναι ένα χρηστικό, ευέλικτο και σχετικά οικονομικό kit που συνδυάζει την ευχρηστία του Arduino με τους αισθητήρες του και τα δομικά υλικά για την κατασκευή ρομποτικών εφαρμογών. Διαθέτει μια πλακέτα βασισμένη σε Arduino Leonardo, συμβατή όμως και με Arduino Uno και προγραμματίζεται στην πλατφόρμα S4A (Scratch for Arduino).

Γ) Εικονικά Ρομπότ

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται οι πλατφόρμες που έχουν τη δυνατότητα να προγραμματίζουν φυσικά ή εικονικά ρομπότ. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν:

- **Karel the Robot:** Το Karel είναι μια εκπαιδευτική γλώσσα προγραμματισμού για αρχάριους, κυρίως, χρήστες που δημιουργήθηκε από τον Richard E. Pattis και αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο στην τέχνη του προγραμματισμού. Το ρομπότ Karel είναι ένας προγραμματιζόμενος δρομέας που κινείται σ' ένα πλέγμα που εμφανίζεται στην οθόνη και αποτελείται από κάθετες και οριζόντιες γραμμές. Μπορεί να κινηθεί προς όλες τις κατευθύνσεις και να πραγματοποιήσει στροφή 90 μοιρών. Επιπλέον, εντοπίζει φωτεινά σύμβολα και εκτελεί απλές εντολές όπως «σήκωσε, άφησε, μετέφερε».
- **ROBOTC Graphical:** Είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που έχει σχεδιαστεί για προχωρημένους φοιτητές ρομποτικής. Ωστόσο, διαθέτει και μια γραφική διεπαφή σε 3D περιβάλλον για πιο αρχάριους μαθητές που τους βοηθά να εισαχθούν στην ευρύτερη λογική του προγραμματισμού και τους φέρνει σε επαφή με συντακτικές δομές παραδοσιακών γλωσσών προγραμματισμού.

Δ) Ανθρωποειδή ρομπότ

Στον χώρο της εκπαίδευσης έχουν αρχίσει να εμφανίζονται και να χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια βιο-μιμητικά ρομπότ που έχουν ανθρωποειδή εμφάνιση ή ζωόμορφο σχηματισμό. Το κύριο πλεονέκτημά τους είναι ακριβώς αυτή η φιλική προς τον χρήστη εμφάνιση, γιατί κάνουν τους εκπαιδευόμενους να νιώθουν οικεία και να αποβάλουν το άγχος τους. Γίνεται προσπάθεια ενσωμάτωσής τους στη διαδικασία της παραδοσιακής διδασκαλίας. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα ακόλουθα ρομπότ:

- **NAO:** Είναι ένα αυτόνομο, προγραμματιζόμενο ανθρωποειδές ρομπότ που αναπτύχθηκε από τη γαλλική εταιρεία Aldebaran Robotics (μετονομάστηκε σε SoftBank Robotics). Έχει ύψος 58 εκατοστά, κινείται, χορεύει και περιστρέφεται (25 μοίρες). Διαθέτει μικρόφωνα, δύο (2) κάμερες και πολλούς άλλους αισθητήρες που το βοηθούν να αναγνωρίζει πρόσωπα και αντικείμενα. Μπορεί να επικοινωνήσει σε είκοσι γλώσσες, συμπεριλαμβανομένων των ελληνικών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις τρεις βαθμίδες εκπαίδευσης είτε εξασκώντας τους μαθητές στον προγραμματισμό είτε έχοντας έναν ρόλο στη διαδικασία της διδασκαλίας ενός μαθήματος, γεγονός που κάνει πιο ελκυστικό και διασκεδαστικό όλο το περιεχόμενό του. Περιλαμβάνει δική του

πλατφόρμα λογισμικού με εικονίδια «drag and drop», αλλά μπορεί να προγραμματιστεί από πιο προχωρημένους μαθητές ή φοιτητές σε γλώσσα Python ή C++. (www.techgear.gr)

- **ASIMO:** Είναι ένα ανθρωποειδές ρομπότ, πρόγονος τους NAO, που δημιουργήθηκε από τους μηχανικούς της HONDA το 2000. Είναι ικανό να μιμηθεί πολλές ανθρώπινες λειτουργίες, όπως να περπατήσει, να τρέξει σε ομαλό και ανώμαλο έδαφος, να ανέβει σκάλες, να πιάσει και να μεταφέρει αντικείμενα. Μπορεί να ανταποκριθεί σε απλές φωνητικές εντολές και να αναγνωρίσει πρόσωπα (προεπιλεγμένα άτομα). Χαρτογραφεί το περιβάλλον γύρω του μέσω καμερών και καταγράφει τα ακίνητα αντικείμενα. Αυτά του επιτρέπουν να κινηθεί στον χώρο και να αποφύγει εμπόδια. Το ανθρωποειδές αυτό δε χρησιμοποιείται τόσο στον τομέα της εκπαίδευσης. Η μελλοντική φιλοδοξία των κατασκευαστών του είναι να χρησιμοποιηθεί ως ρομπότ αρωγής σε ηλικιωμένους ή σε άτομα με ειδικές ανάγκες ή να εκτελέσει επικίνδυνες, για τον άνθρωπο, εργασίες (π.χ. σβήσιμο πυρκαγιών). (www.intorobotics.com)

E) Ηλεκτρονικά - πλακέτες αυτοματισμού

Στην εκπαιδευτική ρομποτική πλέον, χρησιμοποιούνται και μικροελεγκτές ή μικροί υπολογιστές σε μέγεθος περίπου μιας πιστωτικής κάρτας, τα οποία ενσωματώνονται σε άλλες συσκευές και ρομποτικές κατασκευές και προγραμματίζονται έτσι ώστε να δίνουν μια συγκεκριμένη λειτουργία στην κατασκευή. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτής της κατηγορίας αποτελούν:

- **Arduino:** Η πλακέτα αυτή, διαθέτει πάνω της τον μικροελεγκτή ATmega328P. Ο μικροελεγκτής αυτός έχει το πλεονέκτημα ότι είναι υψηλής απόδοσης και χαμηλής ενέργειας των 8 bit. Ο ATmega328P είναι σχεδιασμένος με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε μπορεί να προγραμματιστεί εύκολα. Διαθέτει ψηφιακές και αναλογικές θύρες. Κάποιες από τις ψηφιακές του θύρες (pins 11,10,9,6,5,3) δημιουργούν ένα ψευδοαναλογικό σήμα (PWM – Pulse Width Modulation). (εικόνα 11)
- **Raspberry Pi:** Το Raspberry Pi είναι ουσιαστικά ένας μικρός υπολογιστής σε μια πλακέτα. Διαθέτει θύρες usb για σύνδεση εξωτερικών συσκευών όπως οθόνη, ποντίκι και πληκτρολόγιο, συνδετήρα HDMI αλλά και θύρα για

καλώδιο Ethernet, προκειμένου να μπορεί να συνδεθεί στο διαδίκτυο ενσύρματα. Τροφοδοτείται με δικό του τροφοδοτικό. Το Raspberry Pi έχει microSD για κάρτα μνήμης στην οποία αποθηκεύεται το λειτουργικό του σύστημα που είναι το *Raspbian* και προγραμματίζεται σε γλώσσα *Python*. Η πλακέτα αυτή χρησιμοποιείται από πολλούς σαν παιχνιδιομηχανή, ωστόσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί κι ως ένα κέντρο ελέγχου για κυκλώματα και γενικώς διάφορα ρομποτικά συστήματα.

1.5 Ανακεφαλαίωση

Κλείνοντας το πρώτο και εισαγωγικό μέρος της εργασίας αυτής, έγινε μια προσπάθεια εισαγωγής στην επιστήμη της ρομποτικής και στη σύνδεσή της με διάφορους άλλους τομείς, εστιάζοντας σε εκείνον της εκπαίδευσης. Τα ρομπότ μπορούν να χωριστούν σε πολλές κατηγορίες ανάλογα με τον σκοπό της δημιουργίας και χρήσης τους. Οι γενικές κατηγορίες τους είναι:

- ✓ Βιομηχανικά ρομπότ (χρησιμοποιούνται σε αποθήκες ή εργοστάσια για τη μεταφορά βαρέων αντικειμένων)
- ✓ Ρομποτικοί χειριστές (συναντώνται στη βιομηχανική παραγωγή και είναι κυρίως σταθεροί ρομποτικοί βραχίονες)
- ✓ Αυτοκινούμενα ρομπότ (συνήθως είναι τροχοφόρα και χρησιμοποιούνται σε αποστολές στο διάστημα και όχι μόνο)
- ✓ Τηλεχειριζόμενα (κυρίως χρησιμοποιούνται στον τομέα της ιατρικής)
- ✓ Ανθρωποειδή, βιο-μιμητικά ρομπότ (είναι ρομπότ κοινωνικής αλληλοεπίδρασης και χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση και στην ανθρώπινη καθημερινότητα εξυπηρετώντας ανάγκες των χρηστών)

Συγκεκριμένα τα εκπαιδευτικά ρομπότ ανάλογα με τη μορφή τους και τον σκοπό τους χωρίζονται σε:

- ✓ Προκατασκευασμένα

- ✓ Kit με δυνατότητα κατασκευής
- ✓ Εικονικά ρομπότ
- ✓ Ανθρωποειδή
- ✓ Ηλεκτρονικά

και εξυπηρετούν κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης. Επιλέγονται ανάλογα με τον επιδιωκόμενο στόχο και έχουν τη δυνατότητα να συνδυαστούν μεταξύ τους, έτσι ώστε να διευκολύνουν τη μάθηση και να την κάνουν πιο ενδιαφέρουσα δημιουργική και αποδοτική.

Μέρος Δεύτερο

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα γίνει μια προσπάθεια βιβλιογραφικής ανασκόπησης του τομέα εκμάθησης της γλώσσας με ρομποτική υποστήριξη και θα αναφερθούν τα αποτελέσματα που έχουν σημειωθεί στον τομέα αυτό αλλά και σε άλλους τομείς.

2. Θεωρίες Μάθησης

Σκόπιμο είναι στο σημείο αυτό, να αναφερθούν επιγραμματικά οι βασικές θεωρίες μάθησης, οι πιο διαδεδομένες, που χρησιμοποιούνται στον κλάδο της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Καθώς, η εκπαιδευτική ρομποτική έχει ως στόχο την απόκτηση γνώσης, λογικό είναι να υπάρχουν μεθοδολογίες οι οποίες θα έχουν έναν τελικό στόχο για τον κάθε εκπαιδευόμενο. Στόχος της εκπαίδευσης είναι η γνώση. Οι μεθοδολογίες και οι θεωρίες μάθησης είναι ο «χάρτης», για να κατακτήσει κανείς τη γνώση.

Οι δύο πιο διαδεδομένες θεωρίες μάθησης είναι εκείνη του **κονστρουκτιβισμού (constructivism)** και εκείνη του **κονστρουξιονισμού (constructionism)**. Εισηγητής του κονστρουκτιβισμού είναι ο Piaget. Βασική ιδέα του είναι ότι η γνώση διαμορφώνεται από αυτά που ήδη γνωρίζει ο εκπαιδευόμενος αλλά και από τις εμπειρίες που έχει. Σε αυτό πάνω βασίστηκε η πιο σύγχρονη μέθοδος του Papert, του

κονστρουξιονισμού. Η καινοτομία της μεθόδου αυτής έγκειται στο ότι η μάθηση επέρχεται, όταν ένας μαθητής φτιάχνει μια κατασκευή και μέσα από την εμπειρία της διαδικασίας αυτής και της επίλυσης διαφόρων προβλημάτων κατακτάται η γνώση. (Abdullah Al Mahmud, 2013)

Συνήθως, στα εκπαιδευτικά προγράμματα ρομποτικής και στους οδηγούς σπουδών χρησιμοποιείται η μέθοδος του κονστρουξιονισμού, γιατί οι μαθητές μέσα από την επίλυση προβλημάτων μαθαίνουν να σκέφτονται και να είναι δημιουργικοί.

Το ρομπότ αποτελεί μια απτή κατασκευή που απαιτεί εγκεφαλική και σωματική χειραγώγηση. Υπάρχει αλληλοεπίδραση με διάφορα εργαλεία και αντικείμενα που ανάλογα τον συνδυασμό δίνει και ένα διαφορετικό αποτέλεσμα. Δηλαδή, το ρομπότ λειτουργεί ως γέφυρα, ως κρίκος για να κατανοήσουν οι μαθητές τους ανθρώπους και τις πολύπλοκες λειτουργίες τους. Για παράδειγμα, για να μάθουν οι μαθητές τον τρόπο επεξεργασίας της ανθρώπινης ομιλίας, εξετάζουν πώς τα ρομπότ αναγνωρίζουν την ομιλία. (Abdullah Al Mahmud, 2013)

Ο κονστρουξιονισμός δείχνει ότι η μάθηση είναι μια συνάρτηση του τι γνωρίζουν οι μαθητές από τον πραγματικό κόσμο και τι συμπεραίνουν από τον εικονικό κόσμο. Οι ανθρώπινες αισθήσεις ενυπάρχουν στο φυσικό κατασκεύασμα που δημιουργεί ο εκπαιδευόμενος μέσω των αισθητήρων. Έτσι, το κατασκεύασμα αποκτά κάποιες βιολογικές λειτουργίες, δέχεται και μεταδίδει ερεθίσματα.

Ανάλογα με αυτά, έχουμε και τις αρχές της ενεργητικής μάθησης και της μάθησης με σχεδιασμό. Αυτές οι θεωρίες μάθησης αυξάνουν τα κίνητρα για γνώση, λόγω των διεργασιών τους.

Συγκεκριμένα, η **ενεργητική μάθηση** έρχεται σε αντιδιαστολή με την παραδοσιακή διδασκαλία, όπου η πορεία διδασκαλίας είναι η ακόλουθη:

Γνώση \implies **Δάσκαλος** \implies **Μαθητής**

Ο μαθητής είναι απλός δέκτης, ακροατής των όσων έχει να μεταφέρει ο δάσκαλος.

Αντίθετα, στην ενεργητική μάθηση υπάρχει αμφίδρομη σχέση και πορεία.

Ο μαθητής:

- ✓ Ανακαλύπτει τη γνώση. Η γνώση οικοδομείται δεν παρέχεται απλώς έτοιμη από τον δάσκαλο.

- ✓ Έρχεται σε άμεση επαφή με το αντικείμενο της μάθησης.
- ✓ Καλλιεργεί δεξιότητες.
- ✓ Ο δάσκαλος καθοδηγεί και δεν είναι η «αυθεντία» στην όλη διαδικασία.
- ✓ Ο μαθητής χρησιμοποιεί ενσυνείδητα μια μέθοδο ή διαδικασία για να επιτύχει τον σκοπό του.

Στο σημείο αυτό, για να υπογραμμιστεί η σπουδαιότητα της ενεργητικής μάθησης, θα γίνει αναφορά στα ποσοστά των τρόπων μάθησης του ανθρώπου. Οι άνθρωποι, για να μάθουν κάτι χρησιμοποιούν τα μάτια, τα αυτιά, τον λόγο ή τα χέρια τους, προκειμένου να δημιουργήσουν κάτι. Έτσι, λοιπόν, φαίνεται ότι μόνο με τα μάτια οι άνθρωποι μαθαίνουν το 30%, μόνο με τα αυτιά το 20%, με συνδυασμό ματιών, αυτιών και συζήτησης 70% και αν σε όλα αυτά προστεθεί και η πρακτική εφαρμογή, τότε μπορεί να φτάσει το 90%.

Τέλος, η **θεωρία του σχεδιασμού** βασίζεται στην έννοια του "μετασχηματισμού". Η γνώση, δηλαδή, αποτελεί ένα "ταξίδι σε άγνωστα πεδία", το οποίο, όμως, έχει ως αφετηρία κάτι γνωστό και οικείο, πάνω στο οποίο θα οικοδομηθεί κάτι νέο. Πάνω στον γνωστό βίοκοσμο των μαθητών σχεδιάζονται οριοθετημένες διαδρομές, οι οποίες επιφέρουν αποτέλεσμα σε όλους τους μαθητές ανεξάρτητα των ιδιαιτεροτήτων τους και των χαρακτηριστικών τους. Η παιδαγωγική αυτή προσέγγιση έχει ως δεδομένο τις μαθησιακές διαφοροποιήσεις των παιδιών και προσπαθεί να εντάξει στη μάθηση πολυτροπικά περιβάλλοντα. Χρησιμοποιεί, δηλαδή, ποικίλους τρόπους μάθησης, προφορικούς, ακουστικούς, γραπτούς, ηχητικούς, απτικούς, χωροαντιληπτικούς (www.neamathisi.com).

Έτσι, ο τομέας της εκπαιδευτικής ρομποτικής, χρησιμοποιεί όλες αυτές τις μεθόδους, για να μπορέσει κάθε φορά να προσφέρει στον μαθητή γνώση πάνω σε ένα συγκεκριμένο γνωστικό πεδίο. Οι τρόποι και οι λύσεις που μπορεί να δώσει στον εκπαιδευτικό και στον εκπαιδευόμενο είναι πάρα πολλές, αρκεί ο καθένας να μπορέσει να επιστρατεύσει τη φαντασία του και να διενεργήσει με τέτοιο τρόπο, ώστε η ιδέα να γίνει πράξη. Ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός (θεωρία Vygotsky) εισάγει την ιδέα της διάσπασης ενός συνόλου σε μικρότερες εργασίες, κάτι που υιοθετείται τα τελευταία χρόνια στην εκπαιδευτική ρομποτική, για να υπάρξει καταμερισμός της γνώσης και της εργασίας σε κομματάκια, ώστε να γίνει αντιληπτό σε βάθος από τους μαθητές.

2.1. Καταγραφή βασικών τρόπων που έχουν δοκιμαστεί τα ρομπότ

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια προσπάθεια εισαγωγής της ρομποτικής στην εκπαίδευση. Ακόμη, δεν έχει εισαχθεί στο κύριο πρόγραμμα σπουδών αλλά αποτελεί κυρίως κομμάτι "εξωσχολικής" δραστηριότητας. Τα κατασκευαστικά ρομπότ χρησιμοποιούνται κυρίως στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, για να κατανοηθούν έννοιες όπως το γρανάζι, η δοκός και φτιάχνονται ποικίλες κατασκευές, για να κατανοηθούν έννοιες της μηχανικής ή της φυσικής και των μαθηματικών. Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση χρησιμοποιούνται επίσης, τα κατασκευαστικά ρομπότ για πανελλήνιους ή παγκόσμιους διαγωνισμούς ρομποτικής αλλά και τα ηλεκτρονικά (Arduino & Raspberry pi) για την εκμάθηση προγραμματισμού.

Καινοτομία αποτελούν τα ανθρωποειδή ρομπότ, τα οποία έχουν αρχίσει να εμφανίζονται ως βοηθοί στη μαθητική τάξη και χρησιμοποιούνται κυρίως για την εκμάθηση γλώσσας αλλά και για ενίσχυση των κοινωνικών συμπεριφορών ή για θεραπείες ατόμων με ειδικές ανάγκες. Στη συνέχεια, θα γίνει μια προσπάθεια σύντομης παρουσίασης κάποιων βασικών μελετών που έχουν γίνει στον τομέα της εκμάθησης της γλώσσας με ανθρωποειδή ρομπότ και τα αποτελέσματα που έχουν σημειωθεί μέχρι τώρα.

Υπάρχει πλούσια βιβλιογραφία για το θέμα της εκμάθησης γλώσσας με ρομπότ. Υπάρχουν μελέτες που στοχεύουν σε συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες ή πτυχές της γλώσσας και συζητούν δυνατότητες και περιορισμούς της χρήσης των ρομπότ. Αξιοσημείωτη είναι και η ποικιλία των κοινωνικών ρομπότ που υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά για τέτοια χρήση, καθώς και οι μεθοδολογίες που έχουν αναπτυχθεί.

Ένα βασικό ερώτημα είναι, γιατί έχουν επιλεγεί τα κοινωνικά ρομπότ και όχι κάποια άλλη κατηγορία ρομπότ. Το ερώτημα αυτό, μπορεί να απαντηθεί εύκολα αν αναλογιστεί κανείς, την ιδιαιτερότητα που έχει η διδασκαλία της γλώσσας αλλά και οι διαφορετικές ανάγκες των μαθητών, των οποίων οι ηλικίες μπορεί να ποικίλουν. Τις τελευταίες δεκαετίες υπήρξε η είσοδος των υπολογιστών στην εκμάθηση της γλώσσας, το οποίο, όμως, αποτελούσε απλά ένα μέσο για την εξάσκηση των δεξιοτήτων των μαθητών και πρόσθετε εικόνες ή ήχους για να κάνει τη διαδικασία

πιο ευχάριστη. Το κοινωνικό ρομπότ, βρίσκεται ένα βήμα παρακάτω, γιατί επιτρέπει την αμφίδρομη επικοινωνία και αλληλοεπίδραση.

Πιο συγκεκριμένα τα κοινωνικά ρομπότ:

- ✓ Υπάρχουν ως φυσική παρουσία στην τάξη.
- ✓ Έχουν ανθρωποειδή μορφή, συνήθως, ή την εμφάνιση ενός ζώου που είναι οικεία στους χρήστες και για αυτό είναι πιο ευχάριστα. Ομοιάζουν, κάπως, στην όψη και στη φιλοσοφία του τυπικού δασκάλου ή του φίλου, επομένως, έχουν μια διαφορετική αντιμετώπιση από άλλες μηχανές.
- ✓ Τα κοινωνικά ρομπότ έχουν τη δυνατότητα να κάνουν χειρονομίες και να χρησιμοποιήσουν αντικείμενα που βρίσκονται γύρω τους, για να πετύχουν τον σκοπό τους.

Αυτά είναι κάποια από τα προτερήματά τους που τα καθιστούν ικανά να σταθούν αξιόπιστα και αποτελεσματικά εργαλεία σε μια αίθουσα διδασκαλίας. Αυτό που θα φανεί και από τις μελέτες που έχουν γίνει στη συνέχεια, στα ρομπότ αυτά αποδίδεται κάθε φορά ένας συγκεκριμένος ρόλος, ανάλογα με τους στόχους της διδασκαλίας. Κάθε φορά δηλαδή, μπορούν να προγραμματιστούν είτε για να καθοδηγήσουν τους μαθητές, είτε για να τους διορθώσουν, είτε για να τους βοηθήσουν να εξασκήσουν τις γνώσεις τους.

Ο όρος που χρησιμοποιείται στη βιβλιογραφία για την εκμάθηση γλωσσών με τη βοήθεια ρομπότ είναι Robot Assisted Language Learning (RALL). Θα μπορούσαμε να πούμε ότι το Rall είναι ένας υποτομέας μάθησης υποβοηθούμενης από ρομπότ για τη διδασκαλία γλωσσικών δεξιοτήτων έκφρασης ή κατανόησης, όπως η ομιλία, η γραφή, η ανάγνωση ή η ακρόαση. Περιλαμβάνει διδασκαλία μητρικής και μη μητρικής γλώσσας αλλά και της νοηματικής γλώσσας.

Το πρώτο άρθρο που δημοσιεύτηκε για το RALL ήταν της Takayuki Kanda το 2004. Η έρευνά της παρουσιάζει τα αποτελέσματα που είχε η συνεργασία παιδιών δημοτικού στην Ιαπωνία με ένα κοινωνικό ρομπότ, τη Robovie. Η ιδέα του πειράματος βασίστηκε στο γεγονός ότι τα παιδιά μπορούν να αναπτύξουν σχέσεις με ένα ρομπότ και ότι το ρομπότ ίσως είναι ικανό να τους μεταδώσει γνώση. Χρησιμοποιήθηκαν δύο ρομπότ με αισθητήρες, ώστε να μπορούν να αναγνωρίζουν τα παιδιά, έκαναν χειρονομίες και μιλούσαν στην αγγλική γλώσσα χρησιμοποιώντας ένα λεξιλόγιο τριακοσίων (300) προτάσεων για την ομιλία και πενήντα (50) λέξεων

για την αναγνώριση. Τα ρομπότ έπαιζαν με τα παιδιά και επικοινωνούσαν στα αγγλικά μαζί τους. Ο στόχος ήταν τα παιδιά να χρησιμοποιούν την αγγλική γλώσσα στην καθημερινότητά τους εκτός τάξης και να αυξηθούν τα κίνητρά τους για μάθηση και χρήση της αγγλικής γλώσσας.

Η διεργασία αυτή κράτησε 18 ημέρες. Η μελέτη έδειξε πως τα παιδιά είχαν μεγάλο ενδιαφέρον κατά την πρώτη εβδομάδα της αλληλοεπίδρασης αλλά αυτό μειώθηκε τη δεύτερη εβδομάδα. Ωστόσο, τα παιδιά εκείνα που συνέχισαν και τη δεύτερη εβδομάδα σημείωσαν πρόοδο στις δεξιότητές τους στην αγγλική γλώσσα. Αυτό μπόρεσαν να το κρίνουν, καθώς πριν ξεκινήσει η διεργασία αυτή με τη Robonie, τα παιδιά είχαν υποβληθεί σε κάποια τεστ, για να καταγραφεί η υπάρχουσα γνώση. Συγκρινόμενα, τα τεστ αυτά με τα επόμενα, έδειξαν πρόοδο στη χρήση της αγγλικής γλώσσας.

Σύμφωνα με την αρθρογράφο, για να μπορέσει να υπάρξει επιτυχή επικοινωνία ανάμεσα στο ρομπότ και στα παιδιά θα πρέπει να υπάρξει εμπιστοσύνη. Ένα από τα βασικά γνωρίσματα των ανθρώπινων σχέσεων είναι η αναγνώριση. Το ρομπότ είναι δύσκολο να μπορέσει να κάνει αναγνώριση φωνής ή προσώπου μέσα σε ένα πλήθος ατόμων, όπου οι πρόσθετοι θόρυβοι και η εναλλαγή του φυσικού ή τεχνητού φωτισμού μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα.

Έτσι, στη Robonie χρησιμοποιήθηκε ένα σύστημα αναγνώρισης πολλαπλών ατόμων με τη δημιουργία ενός ασύρματου συστήματος ετικετών που λειτουργεί με ραδιοσυχνότητες. Δόθηκαν στα παιδιά ανέπαφες κάρτες ταυτότητας, εύκολες στη χρήση. Η κάθε ετικέτα μετέδιδε περιοδικά το αναγνωριστικό της στο λειτουργικό σύστημα αναγνώρισης του ρομπότ. Η λήψη και η αναγνώριση γινόταν σε πραγματικό χρόνο και παρείχε στα ρομπότ ένα ισχυρό μέσο αναγνώρισης πολλών παιδιών ταυτόχρονα.

Ο ρόλος που δόθηκε στη Robonie είναι εκείνος του συνομήλικου παιδιού. Στο λειτουργικό σύστημα του ρομπότ υπάρχουν πολλές διαδραστικές συμπεριφορές, όπως χειραψία, αγκάλιασμα, τραγούδι, χαιρετισμός κ.ά. Διαπιστώθηκε ότι τα παιδιά που δημιούργησαν σχέση με το ρομπότ και τη διατήρησαν είναι εκείνα που συνέχισαν και τη δεύτερη εβδομάδα και στο τέλος σημείωσαν βελτίωση στην εκμάθηση των αγγλικών. Αντίθετα, τα παιδιά εκείνα που συμμετείχαν μόνο την

πρώτη εβδομάδα και είχαν ήδη κάποιες γνώσεις αγγλικών, δεν σημείωσαν καμιά μεταβολή στις γνώσεις τους.

Η έρευνα, λοιπόν, της Kanda et al. 2004 έδειξε πως τα ανθρωποειδή ρομπότ μπορούν να λειτουργήσουν αυτόνομα με τα παιδιά και να χρησιμοποιήσουν τα σώματά τους και τους αισθητήρες τους, για αλληλοεπίδραση και αναγνώριση. Το ρομπότ ενθάρρυνε τα παιδιά να εξασκήσουν και να βελτιώσουν τα αγγλικά τους και σημείωσε επιτυχία με τα παιδιά εκείνα που γνώριζαν ήδη λίγα αγγλικά. Από αυτά διαπιστώθηκε ότι τα κοινωνικά ρομπότ θα πρέπει να έχουν οπωσδήποτε κάτι κοινό με τους χρήστες τους, για να είναι αποτελεσματικά. Ο κύριος στόχος της μελέτης ήταν όχι να μάθουν τα παιδιά αγγλικά, αλλά να μάθουν να έχουν έναν συνεργάτη ρομπότ και να αποκτήσουν κίνητρα για χρήση της αγγλικής γλώσσας στην καθημερινότητά τους. Ως προς αυτό, λοιπόν, μπορεί να ειπωθεί πως ο στόχος επιτεύχθηκε.

Η επόμενη δημοσίευση που θα παρουσιαστεί αφορά διάφορες μελέτες που έχουν γίνει με τη χρήση ανθρωποειδών ρομπότ τόσο για την εκμάθηση γλώσσας και την ανάπτυξη δεξιοτήτων όσο και για τις συναισθηματικές πτυχές των εκπαιδευομένων. Στις μελέτες αυτές γίνεται προσπάθεια ανάδειξης των δυνατοτήτων και των περιορισμών που προκύπτουν από τη χρήση κοινωνικών ρομπότ.

Αυτά που έχουν μελετηθεί είναι η εκμάθηση λεξιλογίου, γραμματικής, οι δεξιότητες ανάγνωσης, ομιλίας και νοηματικής γλώσσας. Διερευνώνται, επίσης, πώς τα ρομπότ επηρεάζουν τα κίνητρα των μαθητών, καθώς και τι επιδράσεις επιφέρουν αυτά στη συμπεριφορά των μαθητών.

Πιο συγκεκριμένα, το άρθρο των Berghe, Verhagen, Oudgenoeg-Paz, Ven, Leseman (2019) παρουσιάζει διάφορες μελέτες (33 στο σύνολο) που έχουν γίνει σε παιδιά προσχολικής και σχολικής ηλικίας αλλά και σε ενήλικες και αναφέρονται τα αποτελέσματα που σημειώθηκαν στην εκμάθηση του λεξιλογίου, της ανάγνωσης και κατανόησης κειμένου, της ομιλίας και της γραμματικής. Περισσότερες μελέτες έχουν γίνει για την εκμάθηση του λεξιλογίου.

A) Εκμάθηση λεξιλογίου σε παιδιά προσχολικής ηλικίας:

Οι μελέτες αυτές αφορούν παιδιά προσχολικής ηλικίας και παιδιά που μόλις εισήχθησαν στο σχολείο. Στα παιδιά αυτά παρουσιάστηκαν λέξεις είτε στη μητρική

τους γλώσσα είτε στη δεύτερη ξένη γλώσσα και τα διαγνωστικά τεστ που έγιναν στο τέλος της συνεδρίας έδειξαν ότι έμαθαν λίγες μόνο λέξεις.

Η μελέτη του Gordon et al. (2016) αφορά 18 αγγλόφωνα παιδιά ηλικίας 3-5 ετών και ο διδακτικός στόχος ήταν να τους παρουσιαστούν 8 λέξεις στα Ισπανικά (δεύτερη ξένη γλώσσα). Το ρομπότ που χρησιμοποιήθηκε για επτά (7) συνεδρίες που πραγματοποιήθηκαν ήταν η Tega και ο ρόλος που της δόθηκε ήταν «συνομήλικος». Τα παιδιά έπαιζαν παιχνίδια με την Tega σε τάμπλετ με στόχο να διδαχθούν τις λέξεις – στόχο. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως τα παιδιά είχαν θετικές αντιδράσεις απέναντι στο ρομπότ, ωστόσο δεν έμαθαν περισσότερα από αυτό, καθώς κατέκτησαν μία ή δύο λέξεις από τις ζητούμενες.

Η μελέτη των Movellan, Eckhardt, Virnes, Rodriguez (2009) παρουσιάζει τα αποτελέσματα 10 συνεδριών που πραγματοποιήθηκαν στην Αμερική σε μια ομάδα 9 παιδιών ηλικίας 2 ετών. Τα παιδιά ήρθαν σε επαφή με το ρομπότ RUBI-4 για δώδεκα ημέρες. Στο διάστημα αυτό το ρομπότ με τον ρόλο του «βοηθού» δίδαξε στα παιδιά 10 λέξεις της μητρικής τους γλώσσας, όμως, εκείνα κατάφεραν να κατακτήσουν μόνο μία από τις λέξεις – στόχο.

Σε κάθε έρευνα σημαντικό ρόλο έχει ο χρόνος της κάθε συνεδρίας αλλά και ο αριθμός των συνεδριών. Στις μελέτες των Gordon et al. και Movellan et al. δεν καταγράφηκε ο χρόνος της κάθε συνεδρίας, το οποίο σίγουρα επισκιάζει τα αποτελέσματα των ερευνών. Και οι τρεις μελέτες (Kanda et al., Gordon et al., Movellan et al.) σημειώνουν μικρά μαθησιακά οφέλη και μαθαίνουν λιγότερες από τις μισές διδασκόμενες λέξεις. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη διδασκαλία των λέξεων είναι παιχνίδια που έπαιζαν τα παιδιά μαζί με τα ρομπότ, σε ηλεκτρονική (τάμπλετ) ή φυσική μορφή (πέτρα – ψαλίδι – μολύβι – χαρτί).

Αντίθετα αποτελέσματα από αυτά, σημειώθηκαν σε τρεις άλλες μελέτες που έγιναν σε παιδιά προσχολικής ηλικίας στη Νέα Υόρκη, την Ιαπωνία και στην Ολλανδία. Στη Νέα Υόρκη σε μια ομάδα 45 παιδιών, ηλικίας 5 ετών, χρησιμοποιήθηκε το ρομπότ Tega, για να διδάξει στα παιδιά τρεις νέες λέξεις στη μητρική τους γλώσσα. Τα παιδιά έμαθαν επιτυχώς, δύο από τις τρεις νέες λέξεις, τις οποίες τις χρησιμοποίησαν αργότερα, για να διηγηθούν τα ίδια την ιστορία (Kory Westlund, Jeong, et al., 2017).

Στην Ιαπωνία 17 παιδιά ηλικίας 3-6 ετών διδάχθηκαν με τον NAO (είχε τον ρόλο του συνομηλικού) τέσσερα ρήματα στα Αγγλικά χρησιμοποιώντας αντικείμενα, για να

φανεί η σημασία τους (για παράδειγμα ένα ποτήρι, για το ρήμα πίνω). Στη συνέχεια, ζητήθηκε από τα παιδιά να διδάξουν τον ΝΑΟ τις δύο από τις λέξεις αυτές με τρόπο διαδραστικό. Η πρωτότυπη αυτή μέθοδος μάθησης που χρησιμοποιήθηκε στη συγκεκριμένη έρευνα ονομάζεται **Learning by Teaching** (LbT), (W.Johal, 2020). Τα αποτελέσματα ήταν θετικά, καθώς τα παιδιά έμαθαν καλύτερα τις λέξεις εκείνες που δίδαξαν τον ΝΑΟ παραστατικά, παρά εκείνες που δεν τον δίδαξαν (Tanaka and Matsuzoe, 2012).

Τέλος, στην Ολλανδία σε μια ομάδα 61 παιδιών, ηλικίας 5 ετών χρησιμοποιήθηκε επίσης το ρομπότ ΝΑΟ, για να διδάξει έξι λέξεις στόχο στα Αγγλικά με συμβολικές χειρονομίες. Παίζοντας το παιχνίδι «Κατασκοπεύω μόνος μου», ο ΝΑΟ τους δίδαξε τις λέξεις-στόχο με συμβολικές χειρονομίες. Τα παιδιά που είχαν μάθει τις λέξεις με εικονικές χειρονομίες είχαν καλύτερη ανάκληση των λέξεων αργότερα, σε σχέση με εκείνα που δεν είχαν βιώσει τις εικονικές αυτές χειρονομίες (de Wit et al., 2018).

B) Εκμάθηση λεξιλογίου σε παιδιά σχολικής ηλικίας και σε ενήλικες:

Η εκμάθηση λεξιλογίου σε παιδιά προσχολικής ηλικίας έχει ανάμεικτα αποτελέσματα. Η πλειοψηφία των μελετών έδειξε ότι η εισαγωγή ανθρωποειδούς ρομπότ στη διδασκαλία δε βοήθησε σημαντικά στην επίτευξη των στόχων ή σημείωσε ελάχιστη πρόοδο. Οι μελέτες για μεγαλύτερα παιδιά και ενήλικες παρουσιάζουν μια πιο σταθερή εικόνα.

Ενδεικτικά, θα γίνει αναφορά σε τρεις μελέτες που έγιναν στο Καζακστάν, στο Ιράν και στη Γερμανία. Αρχικά, στο Καζακστάν (Meiirbekon, Balkibekon, Jalankuzon, Sandygulova, 2016) μια ομάδα από 22 παιδιά, ηλικίας 9-10 ετών, έπαιξαν μαζί με τον ΝΑΟ (είχε ρόλο συνομηλίκου) ένα παιχνίδι στο οποίο τους δίνονταν ένα γράμμα της αλφαβήτου και έπρεπε να επιλέξουν μια εικόνα που να αρχίζει από αυτό το γράμμα (στα Αγγλικά). Για παράδειγμα: “C” και έπρεπε να επιλέξουν την εικόνα μιας γάτας (cat). Τα αποτελέσματα ήταν ικανοποιητικά. Επιπλέον, σημειώθηκε πως τα κορίτσια μάθαιναν περισσότερα κάθε φορά που ο ΝΑΟ κέρδισε, ενώ τα αγόρια μάθαιναν περισσότερα κάθε φορά που ο ΝΑΟ έχανε.

Η έρευνα που έγινε στο Ιράν επίσης, με τον ΝΑΟ σε εφήβους 12 ετών, για διδασκαλία δεύτερης ξένης γλώσσας, το ρομπότ είχε τον ρόλο του «βοηθού δασκάλου». Στη μελέτη αυτή ο ΝΑΟ αλληλοεπιδρούσε με τα παιδιά και προσπαθούσε να τους διδάξει αγγλικό λεξιλόγιο με χειρονομίες που απεικόνιζαν τη

λέξη, με προβολή εικόνων αλλά και με αφήγηση ιστοριών. Η μελέτη αυτή έχει ενδιαφέρον, καθώς έγινε το εξής πείραμα: δημιουργήθηκαν δύο τμήματα εκμάθησης ξένης γλώσσας, ένα με τον καθηγητή και τον ΝΑΟ ως βοηθό και ένα παραδοσιακό τμήμα διδασκαλίας χωρίς ρομπότ, τα οποία δίδαξαν το ίδιο λεξιλόγιο με τους ίδιους τρόπους. Το αποτέλεσμα ήταν ιδιαίτερα εντυπωσιακό, καθώς το τμήμα στο οποίο εφαρμόστηκε η μέθοδος RALL έμαθε περισσότερες λέξεις σε γρήγορο χρονικό διάστημα σε σχέση με το παραδοσιακό τμήμα διδασκαλίας (Alemi et al., 2014).

Τέλος, μια έρευνα που έγινε στη Γερμανία σε τμήμα ενηλίκων (24 ετών) που διδάσκονταν μια τεχνητή γλώσσα (Vimmi), ο ΝΑΟ έχοντας τον ρόλο του δασκάλου έδινε στους συμμετέχοντες μια λέξη στόχο και εκείνοι έπρεπε να βρουν τη σωστή εικόνα ανάμεσα σε άλλες, παραπλανητικές εικόνες. Τα αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, αν αναλογιστεί κανείς ότι πραγματοποιήθηκε μόνο μία συνεδρία. Οι συμμετέχοντες κατά μέσο όρο κατέκτησαν 7 στις 10 λέξεις από Vimmi στα Γερμανικά και 3,5 στις 10 λέξεις από τα Γερμανικά σε Vimmi (Schodde, Bergmann, Kopp, 2017).

Όσον αφορά, λοιπόν, στο κομμάτι της εκμάθησης του λεξιλογίου, παρατηρείται ότι η μέθοδος RALL σημειώνει ελάχιστη ή καθόλου πρόοδο στην προσχολική ηλικία, ενώ αντίθετα σημειώνονται ουσιώδη οφέλη σε παιδιά σχολικής ηλικίας και σε ενήλικες. Οι προβληματισμοί και τα ερωτήματα που υπάρχουν, θα αναφερθούν στη συνέχεια.

Γ) Λοιπές δεξιότητες γλώσσας (ανάγνωση, ομιλία, γραμματική)

Αν και δεν έχουν γίνει αρκετές μελέτες πάνω στις υπόλοιπες γλωσσικές δεξιότητες τα αποτελέσματα σε κάποιες περιπτώσεις είναι ενθαρρυντικά και σε άλλες ανάμεικτα.

Όσον αφορά στην ανάγνωση και κατανόηση κειμένου, υπάρχουν δύο (2) θετικές μελέτες και μία (1) αρνητική. Στην Κορέα σε παιδιά προσχολικής ηλικίας παρατηρήθηκε πως το τμήμα εκείνο που χρησιμοποίησε το iRobiQ για εξάσκηση στην ανάγνωση της μητρικής τους γλώσσας βελτιώθηκαν περισσότερο στο να φτιάχνουν ιστορίες, να αναγνωρίζουν λέξεις ή να κατανοούν ένα κείμενο σε σχέση με το τμήμα που δε συμπεριέλαβε ρομπότ (Gyun, Kim, Jang, Park, 2008). Επίσης, στην Ταϊβάν, σε μια ομάδα παιδιών 2-3 ετών, έγινε μια μελέτη με δύο ομάδες· στη μια ομάδα χρησιμοποιήθηκε πάλι το iRobiQ και στην άλλη ένα τάμπλετ για εξάσκηση ανάγνωσης στη μητρική γλώσσα. Και οι δύο μελέτες είχαν θετικά αποτελέσματα,

ωστόσο, τα παιδιά εκείνα που εξασκήθηκαν με το ρομπότ σημείωσαν μεγαλύτερη πρόοδο στην ικανότητα αναγνώρισης και κατανόησης (Hsiao, Chang, Lin, Hsu, 2015).

Αντίθετα, στην Αμερική, παιδιά προσχολικής ηλικίας, διδάχθηκαν με το Dragonbot πώς να διαβάζουν και να προφέρουν λέξεις. Κατά μέσο όρο τα παιδιά κατάφεραν να μάθουν μόνο μια λέξη από τις έντεκα ζητούμενες (Gordon, Breazeal, Engel 2015).

Αρκετά ενθαρρυντικά ήταν τα αποτελέσματα που σημειώθηκαν στην Ταϊβάν με τη χρήση του Bioloid ρομπότ, ως βοηθού δασκάλου. Τα παιδιά (ηλικίας 10-11 ετών) που στην τάξη τους είχαν ως βοηθό το ρομπότ σημείωσαν μεγαλύτερη πρόοδο από την παραδοσιακή τάξη στο μάθημα των Αγγλικών στην ανάγνωση, ακρόαση και ομιλία. Ενθαρρύνθηκαν περισσότερο στο να συμμετέχουν σε παιχνίδια και γενικά να έχουν ενεργό ρόλο στο μάθημα, να συμμετέχουν σε συνομιλίες (Hong, Huang, Hsu, Shen, 2016).

Σχετικά με την εκμάθηση της γραμματικής, έχει παρατηρηθεί ότι το ρομπότ επιδρά θετικά στη διδασκαλία και τα παιδιά μαθαίνουν γραμματικούς κανόνες από εκείνο. Ωστόσο, έχει παρατηρηθεί πως, αν το ρομπότ κοιτάει ευθέως τα παιδιά, τότε εκείνα σημειώνουν κακή επίδοση. Οι ερευνητές το θεώρησαν αναμενόμενο, επειδή το ρομπότ διαθέτει έναν ρόλο κατά τη διάρκεια της μάθησης. Ο ρόλος και η συμπεριφορά του ρομπότ επηρεάζει αναπόφευκτα την αντίδραση και την επίδοση των μαθητών, καθώς τους προκαλεί άγχος και πίεση.

Τέλος, σχετικά με την ομιλία τα αποτελέσματα ήταν ανάμεικτα. Σημειώθηκε κάποια πρόοδος στην ομιλία αλλά δε βοήθησε αρκετά στην προφορά και στον τονισμό το ρομπότ. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αντίθεση που υπάρχει ανάμεσα στη φυσική ανθρώπινη ομιλία και στο σύστημα ομιλίας του ρομπότ. Δεν είναι ιδιαίτερο αποτελεσματικό και κάποιες φορές δημιουργείται σύγχυση στην επικοινωνιακή ικανότητα.

Δ) Νοηματική γλώσσα

Δεν εκλείπει από τη βιβλιογραφία και η μελέτη της νοηματικής γλώσσας. Αν και είναι αρκετά περιορισμένη, το μικρό δείγμα που υπάρχει είναι θετικό. Η μελέτη έχει πραγματοποιηθεί στην Τουρκία σε παιδιά σχολικής ηλικίας (6-14), νεαρούς εφήβους (10-16) και σε ενήλικες (21-32 ετών). Τα ρομπότ που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι ο Robovie R3 και ο NAO. Η διαφορά ανάμεσα στα δύο ρομπότ είναι τα άκρα των

δακτύλων τους. Αυτά τα δύο ρομπότ διαθέτουν δάκτυλα· ο Robovie R3 διαθέτει πέντε δάκτυλα τα οποία έχουν ανεξάρτητη κίνηση μεταξύ τους και αυτό βοηθά ιδιαίτερα στη διδασκαλία της νοηματικής και ο NAO διαθέτει τρία δάκτυλα τα οποία, όμως, δεν είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους. Διαπιστώθηκε ότι οι προχωρημένοι μαθητές της νοηματικής γλώσσας είχαν την ίδια απόδοση και με τα δύο ρομπότ, αλλά οι αρχάριοι μαθητές σημείωσαν περισσότερα μαθησιακά οφέλη με τον Robovie R3 παρά με τον NAO (Uluer, Akalin, Kose, 2015).

Κλείνοντας το κεφάλαιο αυτό, θα μπορούσε να ειπωθεί πως στο κομμάτι της εκμάθησης λεξιλογίου η διδασκαλία με ρομπότ φαίνεται να βοηθάει κυρίως, παιδιά σχολικής ηλικίας, καθώς στα παιδιά προσχολικής ηλικίας έχει σημειώσει μικρά μαθησιακά οφέλη, ενώ τα ρομπότ μπορούν να διδάξουν επιτυχώς δεξιότητες όπως, η ανάγνωση και κατανόηση κειμένου, η γραμματική και η νοηματική γλώσσα στη μητρική και στη δεύτερη ξένη γλώσσα. Αντίθετα, δεν υπάρχει σταθερή εικόνα για τη δεξιότητα της ομιλίας (speaking). Εκεί ακόμα, η διαθέσιμη τεχνολογία δεν μπορεί να "συναγωνιστεί" την απόδοση της φυσικής ανθρώπινης ομιλίας. Βασικό ρόλο, βέβαια, για τη διεξαγωγή έγκυρων αποτελεσμάτων έχουν και οι παράγοντες του αριθμού και της διάρκειας των συνεδριών αλλά και ο ρόλος που δίνεται στο εκάστοτε ρομπότ (δάσκαλος, συμμαθητής / συνομήλικος κ.ά.).

2.2 Ερωτήματα και Προβληματισμοί

Από τις μελέτες αυτές που έχουν γίνει στο RALL προκύπτουν ορισμένοι προβληματισμοί. Όπως έχει αναφερθεί, η ρομποτική ως κλάδος σχετίζεται με πολλές άλλες θετικές επιστήμες. Η προσπάθεια που γίνεται τα τελευταία χρόνια είναι να εξεταστεί κατά πόσο θα μπορούσε να εισαχθεί και στο κομμάτι της εκπαίδευσης των ανθρωπιστικών σπουδών, ως βοηθητικό εργαλείο διδασκαλίας.

Ένα σημαντικό ερώτημα που έχει τεθεί είναι το κατά πόσο αποτελεσματική είναι η διδασκαλία με τη χρήση ρομπότ σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Σε γενικές γραμμές, μπορεί να ειπωθεί, ότι η χρήση ανθρωποειδών ρομπότ στη διδασκαλία δε σημείωσε μεγαλύτερα μαθησιακά οφέλη σε σύγκριση με τη παραδοσιακή διδασκαλία ή τη χρήση τάμπλετ ή ηλεκτρονικού υπολογιστή. Τα

αποτελέσματα δείχνουν πως το ρομπότ βοηθά εξίσου στην κατάκτηση της γνώσης, όπως και τα υπόλοιπα διδακτικά εργαλεία και μέσα. Όλα τα ρομπότ μπορούν να συνδυαστούν και εισαχθούν ομαλά στη διαδικασία της μάθησης μαζί με βιβλία και με τρόπο διαδραστικό (μίμηση, παιχνίδια), ουσιαστικό, εύκολο και ευχάριστο να βοηθήσουν τους μαθητές να κατακτήσουν τους ζητούμενους στόχους.

Πέραν όμως, των μαθησιακών κερδών που προκύπτουν από τη χρήση των ρομπότ στη διδασκαλία, υπάρχει κι ένας ακόμη λειτουργικός προβληματισμός. Η διδασκαλία είναι μια διαδικασία αμφίδρομη που απαιτεί πομπούς και δέκτες οι οποίοι λειτουργούν ταυτόχρονα. Στις μελέτες που αναφέρθηκαν προηγουμένως, τα ρομπότ άλλοτε είχαν αυτόνομη λειτουργία και άλλοτε τηλεχειριζόμενη. Αυτό σημαίνει πως στην τηλεχειριζόμενη λειτουργία τα ρομπότ καθοδηγούνται από έναν χειριστή, κάτι που συνήθως δε γνώριζαν οι συμμετέχοντες, ενώ αντίθετα στην αυτόνομη λειτουργία, το ρομπότ αυτενεργούσε. Η πρακτική που προτιμάται συνήθως, είναι η τηλεχειριζόμενη λειτουργία και αυτό, γιατί κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος υπάρχουν πάντα αστάθμητοι παράγοντες που δεν μπορούν να προβλεφθούν όλοι εξ αρχής.

Για να λειτουργήσει ένα ρομπότ αυτόνομα, θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί προηγουμένως, πολλά και διαφορετικά έτοιμα σενάρια, καθώς οι απαντήσεις ή οι ερωτήσεις των παιδιών δεν μπορούν να προβλεφθούν στην ολότητά τους και το ρομπότ δεν μπορεί να εκτραπεί από ένα σενάριο. Επίσης, η αυτονομία προϋποθέτει αναγνώριση λόγου, κάτι που δεν είναι ιδιαίτερα εξελιγμένο μέχρι σήμερα. Έτσι, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι αυτή είναι μια αρκετά χρονοβόρα διαδικασία και όχι πάντα αποτελεσματική. Αντίθετα, αν το ρομπότ είναι τηλεχειριζόμενο από άνθρωπο, τέτοιες δυσκολίες μπορούν να παρακαμφθούν πιο εύκολα. Σαφώς, η λειτουργία του ρομπότ καθορίζεται κάθε φορά και από τον διαφορετικό ρόλο που έχει στην τάξη. Για παράδειγμα, ως βοηθός δασκάλου, μπορεί να έχει αυτόνομη λειτουργία, καθώς στη διαδικασία του μαθήματος θα συνδράμει εξίσου και ο δάσκαλος με τη φυσική του παρουσία, όμως, σε περίπτωση που έχει ρόλο συνομηλίκου ή δασκάλου, ο τηλεχειρισμός ενδείκνυται περισσότερο, έτσι ώστε να δίνονται σε κάθε περίπτωση οι καταλληλότερες απαντήσεις.

Η αυτόνομη λειτουργία του ρομπότ είναι ένα ανοιχτό ερώτημα ακόμη, στη διεθνή βιβλιογραφία, καθώς, η διαθέσιμη τεχνολογία δεν είναι ικανή να υπερκεράσει τους

απρόβλεπτους παράγοντες που προκύπτουν σε μια ζωντανή και σύγχρονη διαδικασία, όπως είναι η δια ζώσης διδασκαλία.

Η διαδικασία της μάθησης είναι μια σύνθετη διαδικασία που εκτός από πνευματική ετοιμότητα απαιτεί και συναισθηματική ετοιμότητα. Η δεκτικότητα ενός μαθητή καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τη συναισθηματική κατάστασή του. Παράγοντες όπως, ο φόβος ή το άγχος είναι ανασταλτικοί για την κατάκτηση της γνώσης και ιδιαίτερα αποθαρρυντικοί, πράγμα το οποίο επηρεάζει αρνητικά τα κίνητρα του μαθητή. Στη συνέχεια, θα γίνει λόγος για την επίδραση που έχουν τα κοινωνικά ρομπότ στις συναισθηματικές πτυχές εκμάθησης.

2.3 Συναισθηματικές πτυχές εκμάθησης γλωσσών με ρομπότ

Η διδασκαλία οποιουδήποτε αντικείμενου προϋποθέτει στρατηγικές και ιδιαίτερα απαιτητικές νοητικές διεργασίες. Στόχος των διδασκόντων είναι να απλοποιήσουν όσο περισσότερο γίνεται το διδασκόμενο αντικείμενο και να καθοδηγήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν μηχανισμούς σκέψης, ώστε να πετύχουν τους διδακτικούς στόχους. Κάθε διδακτικό εργαλείο, όπως βιβλίο, τάμπλετ, εικόνα, σχεδιάγραμμα, ήχος, πείραμα σε συνδυασμό με τη συμβολή του διδάσκοντος βοηθάει στη μετάδοση της γνώσης. Κλειδί για τη διαδικασία αυτή είναι αρχικά, η εμπιστοσύνη ανάμεσα στους μαθητές και στον δάσκαλο και στη συνέχεια τα κίνητρα που εμπνέει ο δάσκαλος με τις μεθόδους του στους μαθητές.

Η εικόνα που προκύπτει για την επίδραση που έχουν τα ρομπότ στον συναισθηματικό τομέα των μαθητών είναι πιο σταθερή και ξεκάθαρη σε σχέση με τα οφέλη εκμάθησης γλωσσών που αναφέρθηκαν. Οι έρευνες δείχνουν πως η παρουσία τους μέσα στην τάξη και η βοήθεια που παρέχουν είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς δίνουν επιπλέον κίνητρα στους μαθητές και δημιουργούν μια επιπλέον δέσμευση απέναντι στη διαδικασία, κάνοντάς τους να έχουν μια περισσότερο ώριμη και υπεύθυνη στάση. Η παρατήρηση αυτή ισχύει για όλες τις ηλικιακές ομάδες.

Πιο αναλυτικά, παρατηρήθηκε πως τα κίνητρα των μαθητών αυξάνονται για την εκμάθηση γλωσσών σε τάξεις όπου χρησιμοποιούν ένα ρομπότ σε σχέση με τάξεις που ακολουθούν την παραδοσιακή διδασκαλία ή κάποιο άλλο τεχνολογικό μέσο (για παράδειγμα τάμπλετ). Οι μαθητές μαθαίνουν πιο γρήγορα και συγκρατούν περισσότερα (Alemi et al., 2014).

Στις έρευνες που έκαναν οι Alemi, Meghdari, Ghazisaedy (2015) και οι Wang et al. (2013), αναφέρουν ότι οι μαθητές που συμμετείχαν σε τάξεις με ρομπότ είχαν περισσότερα κίνητρα μάθησης, καθώς υπήρχε συνεργασία και η παρουσία του ρομπότ τα έκανε να νιώθουν λιγότερο ευάλωτα απέναντι στο λάθος. Αντίθετα, η παρουσία ενός ανθρώπου – δασκάλου προκαλούσε περισσότερο συναισθήματα φόβου, άγχους, ντροπής. Επιπρόσθετα, στη μελέτη των Eimler et al. (2010) για την εκμάθηση δεύτερης ξένης γλώσσας που αφορά τη διδασκαλία του λεξιλογίου, οι μαθητές είχαν περισσότερο ενδιαφέρον και θετικές επιδράσεις από τη διδασκαλία του ρομπότ παρά χρησιμοποιώντας τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας με τη λίστα λεξιλογίου από τη μητρική γλώσσα στη γλώσσα αναφοράς.

Αυτό που προκαλεί μεγάλο ενδιαφέρον επίσης, είναι η μελέτη της απόδοσης που προκύπτει από τη διδασκαλία με RALL σε σχέση με άλλα τεχνολογικά μέσα, όπως διαδραστικοί πίνακες, υπολογιστές, τάμπλετ κ.ά. Οι μελέτες δείχνουν πως οι μαθητές φαίνεται να προτιμούν το ρομπότ σε σχέση με τα υπόλοιπα τεχνολογικά μέσα. Οι δυνατότητες του ρομπότ τα κάνουν να αυτενεργούν περισσότερο, τους αυξάνει το ενδιαφέρον και τη διάθεση για ενεργή συμμετοχή. Ωστόσο, δε σημειώνεται μεγαλύτερο ποσοστό απόδοσης. Η απόδοση των μαθητών είτε με τη χρήση ρομπότ είτε με τη χρήση οποιουδήποτε άλλου τεχνολογικού εργαλείου δε σημειώνει μεγάλη διαφορά, αντίθετα φαίνεται πως κυμαίνεται στα ίδια επίπεδα.

Η θετική επίδραση που έχουν τα ρομπότ στη διδασκαλία δεν αφορά μόνο στη διδασκαλία της γλώσσας αλλά και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα, όπως η ζωγραφική ή ο προγραμματισμός (Chin, Hong, Chen, 2014, E. Lee & Lee, 2008, E. Z. F. Liu, Lin, & Chang, 2010, Mitnik, Recabarren, Nussbaum, & Soto, 2009, Nourbakhsh et al., 2005).

Η διαφορά του ρομπότ σε σχέση με άλλα τεχνολογικά μέσα (διαδραστικοί πίνακες, τάμπλετ) είναι πως το ρομπότ παρακινεί περισσότερο τους μαθητές σε ενεργή συμμετοχή και αυξάνει τα κίνητρά τους για μάθηση. Το ερώτημα, λοιπόν, που μένει ανοιχτό προς διερεύνηση είναι το πώς μπορούν αυτά τα κίνητρα να αξιοποιηθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να προσφέρουν τα μέγιστα οφέλη στην εκμάθηση γλωσσών.

2.4 Το πρόβλημα της καινοτομίας

Ένας παράγοντας που πρέπει να εξεταστεί αρκετά σε όλες τις μελέτες που έχουν γίνει για το RALL είναι ο παράγοντας της καινοτομίας. Όλοι οι άνθρωποι και ιδιαίτερα τα παιδιά, όταν έρχονται σε επαφή με ένα νέο εργαλείο πυροδοτούνται από ενθουσιασμό, καθώς τους εξάπτεται το ενδιαφέρον για τις δυνατότητες του νέου εργαλείου. Με το πέρασμα, όμως, του χρόνου επέρχεται η εξοικείωση και το ενδιαφέρον μειώνεται.

Μια τέτοια μελέτη είναι των You, Shen, Chang, Liu, Chen, 2006, με το RoboSapien robot το οποίο χρησιμοποιήθηκε στην τάξη ως βοηθός δασκάλου στο μάθημα των Αγγλικών. Εμπλεκόταν σε δράσεις όπως, η αφήγηση ιστοριών, απαντούσε σε ερωτήσεις, συμμετείχε σε παιχνίδια και ασκήσεις προφοράς ή έκανε τη μαζορέτα. Την πρώτη εβδομάδα των δραστηριοτήτων τα παιδιά ήταν αρκετά ενθουσιασμένα, έδιναν όλη τους την προσοχή στο ρομπότ και χαίρονταν με τη διαδικασία αυτή. Ωστόσο, τη δεύτερη εβδομάδα το ενδιαφέρον τους μειώθηκε. Ύστερα, δηλαδή, από δύο μαθήματα με το ρομπότ, οι μαθητές είχαν εξοικειωθεί αρκετά μαζί του και η προσοχή τους δεν ήταν η ίδια. Ωστόσο, εκείνο που δεν έχει εξεταστεί είναι τα μαθησιακά κέρδη που είχαν τα παιδιά από τις συνεδρίες αυτές. Έτσι, δεν μπορεί να εξαχθεί ένα ασφαλές συμπέρασμα για το αν τα κίνητρα των παιδιών επηρέασαν τη μάθηση ή όχι.

Παρόλα αυτά, δύο προηγούμενες μελέτες που αναφέρθηκαν έδειξαν ότι οι μαθητές διατήρησαν το ενδιαφέρον τους για το ρομπότ και τη μάθηση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Alemi et al. 2015). Επίσης, σε μια από τις δύο αυτές θετικές μελέτες χρησιμοποιήθηκε εκτός από το ρομπότ και ένα τάμπλετ (Hsiao et al., 2015) για οχτώ (8) εβδομάδες. Τα παιδιά (προσχολικής ηλικίας) διατήρησαν το ενδιαφέρον τους

ακόμα και στις τελευταίες συνεδρίες για τη διαδικασία αυτή. Το ηλεκτρονικό υλικό (e-book), επομένως, που χρησιμοποιήθηκε και για το ρομπότ και για το τάμπλετ, είχε αρκετά ενδιαφέρουσες δραστηριότητες και κράτησαν την προσοχή των παιδιών για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Επομένως, για να διατηρηθεί το ενδιαφέρον των παιδιών για τη διαδικασία θα πρέπει από τη μια πλευρά να υπάρχει συνεργασία ανάμεσα στον κανονικό δάσκαλο και το ρομπότ και από την άλλη το ρομπότ να είναι εφοδιασμένο με προηγμένη τεχνολογία, έτσι ώστε να μπορεί να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις και ανάγκες ενός μαθήματος. Για παράδειγμα, σε μια μαθητική τάξη υπάρχει η ανάγκη της διαπροσωπικής και εξατομικευμένης επαφής και επικοινωνίας. Τα παιδιά αναζητούν την προσοχή. Αυτό σημαίνει ότι περιμένουν από το ρομπότ, να μπορεί να τα αναγνωρίσει και να τα "ξεχωρίσει" ανάμεσα στο πλήθος. Έτσι, το ρομπότ θα πρέπει να έχει σύστημα αναγνώρισης φωνής και προσώπου, για να είναι αποτελεσματικό. Το κομμάτι αυτό, αφορά τον τομέα της ρομποτικής όρασης και της μηχανικής ευφυΐας, το οποίο σήμερα δεν είναι ιδιαίτερα εξελιγμένο κι έτσι τα ρομπότ δεν μπορούν να λειτουργήσουν ιδιαίτερα αποδοτικά, όταν είναι σε αυτόνομη λειτουργία.

Τα οφέλη της καινοτομίας θα μπορούσαν να διατηρηθούν περισσότερο, αν το ρομπότ μπορούσε να εφοδιαστεί με ποικίλες δραστηριότητες οι οποίες θα διαφοροποιούνταν ανάλογα με την ηλικία των μαθητών ή ανάλογα και με τα ενδιαφέροντά τους. Ακόμη, εκείνο που θα μπορούσε να βοηθήσει στη διατήρηση των κινήτρων είναι η συμπεριφορά του ρομπότ. Αν μπορούσε να έχει μια αποδοτική κοινωνική συμπεριφορά με το κοινό του, προσωπικό χαιρετισμό, αναγνώριση ατόμων, να θυμάται τα γενέθλιά τους ή τις αδυναμίες τους, τότε σίγουρα θα μπορούσε να επιφέρει θετικά αποτελέσματα μάθησης.

2.5 Τομείς εφαρμογής κοινωνικών ρομπότ

Στο τελευταίο αυτό κομμάτι του κεφαλαίου θα γίνει σύντομη αναφορά σε μελέτες (Heerink, Vanderborght, Broekens, Canals, 2016) που έχουν γίνει στα κοινωνικά ρομπότ και αφορούν την προσφορά τους σε άλλους τομείς πέραν της εκπαίδευσης. Τα κοινωνικά ρομπότ, όπως έχει αναφερθεί, έχουν πολλά πεδία εφαρμογής. Σκοπός τους είναι η παροχή βοήθειας σε ανθρώπους. Για τον λόγο αυτό έχουν γίνει πολλές

μελέτες, για να διερευνηθεί πόσο συνεισφέρουν στην εκπαίδευση αλλά και στη θεραπεία. Με το πέρασμα των χρόνων τα ρομπότ εξελίσσονται, γίνονται όλο και πιο εκλεπτυσμένα και εύχρηστα και ανάλογα τη χρήση και την παραγωγή, πιο προσιτά στο αγοραστικό κοινό.

Ο πιο γνωστός τομέας κοινωνικής εφαρμογής είναι ο τομέας του αυτισμού. Οι μελετητές διερεύνησαν πώς επηρεάζει το ρομπότ την επικοινωνία, τις κοινωνικές σχέσεις και τις δεξιότητες των παιδιών με αυτισμό (Huijnen et al.)

Στη συνέχεια, οι Jochum et al. παρουσίασαν μια καινοτόμο προσέγγιση για το πώς οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται τα κοινωνικά ρομπότ σ' ένα μελλοντικό σενάριο θεραπείας (όπου το ρομπότ μπορεί να βρίσκεται στο σπίτι) μέσω ενός θεατρικού σεναρίου.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον, επίσης, παρουσιάζει η μελέτη των Ozcan et al., οι οποίοι δημιούργησαν μια νέα ιδέα διαδραστικών μαλακών φορητών συσκευών σε σχήμα ζώου. Αυτές οι συσκευές στόχο έχουν να προκαλούν συναισθήματα και ουσιαστικά προσφέρουν μια συνεχή καθησυχαστική επαφή σε παιδιά που ανήκουν στο φάσμα του αυτισμού. Είναι, επομένως, υποστηρικτικές συσκευές που προωθούν την ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων και παράλληλα μέσω των βιοαισθητήρων που διαθέτουν συλλέγουν πληροφορίες για τη συναισθηματική κατάσταση των παιδιών, καθώς πολλές φορές αυτή δεν μπορεί να διαγνωστεί με άλλον τρόπο.

Παρόμοιες έρευνες έχουν γίνει για παιδιά με διαβήτη (Looige et al. και Canamero et al.). Χρησιμοποιούνται ρομπότ για να ελέγξουν την αυτοδιαχείριση και τη συναισθηματική ευημερία των παιδιών. Τα κοινωνικά ρομπότ που χρησιμοποιούνται είναι εξοπλισμένα με τεχνητή νοημοσύνη και οι προσεγγίσεις και τεχνικές τους διαφέρουν από εκείνες των βοηθητικών ρομπότ.

Μια ακόμη ενδιαφέρουσα μελέτη είναι των Ienca et al. και οριοθετεί το ηθικό πλαίσιο για τον σχεδιασμό και χρήση ρομπότ για την προστασία και φροντίδα ατόμων με άνοια. Στην ίδια γραμμή κινείται και η έρευνα της Maartje de Graaf που ασχολείται με την ηθική των σχέσεων των ανθρωποειδών ρομπότ. Η συγγραφέας παρουσιάζει μια σειρά επιχειρημάτων για να αναδείξει πως τα ρομπότ μετατρέπονται σε ένα νέο είδος ανάμεσα στον φυσικό και ψηφιακό κόσμο του ανθρώπου.

Όλες αυτές οι εφαρμογές και χρήσεις ανοίγουν ζητήματα ηθικής, καθώς πολλά προτεινόμενα λογισμικά που διευκολύνουν την εφαρμογή έξυπνων συστημάτων (με βάσεις δεδομένων σε cloud μαζί με μηχανική μάθηση) προϋποθέτουν τη συλλογή δεδομένων από χρήστες είτε σε οικιακό περιβάλλον είτε σε υγειονομικά περιβάλλοντα. Το ίδιο ισχύει και για το περιβάλλον της εκπαίδευσης. Τα ερωτήματα αυτά θα παρουσιαστούν στο επόμενο κεφάλαιο της εργασίας.

2.6 Παρουσίαση χρήσης ανθρωποειδούς ρομπότ στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η χρήση ανθρωποειδούς ρομπότ στον τομέα της εκπαίδευσης δεν είναι διαδεδομένη. Είναι ένας νέος τομέας, όχι ιδιαίτερα αναπτυγμένος, που ωστόσο έχει να προσφέρει πολλά στην παραδοσιακή διδασκαλία και να φανεί χρήσιμο εργαλείο τόσο στους καθηγητές όσο και στους μαθητές.

Ύστερα από σχετική έρευνα, στην Ελλάδα δεν υπάρχουν εκπαιδευτήρια που να χρησιμοποιούν ανθρωποειδές ρομπότ σε τάξη διδασκαλίας εκτός από ένα φροντιστήριο μέσης εκπαίδευσης και ξένων γλωσσών στην περιοχή της Κορίνθου, που χρησιμοποιούν τον ΝΑΟ ως εκπαιδευτικό εργαλείο στα μαθήματά τους.

Έτσι, στο πλαίσιο της διπλωματικής μου εργασίας που αφορά την εκμάθηση της γλώσσας με ρομποτική υποστήριξη θα ήθελα να συμπεριλάβω και μελέτη περίπτωσης που προέρχεται από την ελληνική πραγματικότητα, καθώς στη διεθνή βιβλιογραφία εκλείπουν τέτοια στοιχεία. Το 2021 είχα την τύχη να γνωρίσω από κοντά την κυρία Όλγα Μπεκιάρη και τον κύριο Γιώργο Μπίσδα, δύο νέους διορατικούς ανθρώπους, που διαθέτουν κέντρα ξένων γλωσσών και μέσης εκπαίδευσης στην περιοχή της Κορίνθου. Επισκέφτηκα τους χώρους των κέντρων τους και μου έδειξαν από κοντά το ανθρωποειδές ρομπότ, ΝΑΟ.

Μου έδωσαν την ευκαιρία να δω το λειτουργικό του σύστημα κάνοντάς μου μια παρουσίαση των δυνατοτήτων του. Όπως με ενημέρωσαν, χρησιμοποιούν τον ΝΑΟ και στα μαθήματα ξένων γλωσσών αλλά κάποιες φορές και στο φροντιστήριο μέσης εκπαίδευσης, κυρίως για τα θετικά μαθήματα, ως επικουρικό εργαλείο. Το

ενδιαφέρον των παιδιών είναι μεγάλο και αποκόμισα την εντύπωση πως είναι ένα αρκετά χρήσιμο και αποτελεσματικό εργαλείο για την εκπαιδευτική διαδικασία.

Για τον λόγο αυτό, ζήτησα την ευγενική συνδρομή τους στην προσπάθεια της μελέτης μου, έτσι ώστε να γίνει μια πρώτη παρουσίαση των αποτελεσμάτων χρήσης ανθρωποειδούς ρομπότ στην Ελλάδα, που ακόμα βρίσκεται σε εμβρυακό, θα λέγαμε, στάδιο. Στόχος είναι να αναδείξουμε τα δυνατά και αδύναμα σημεία της εισαγωγής ρομπότ στην ελληνική εκπαίδευση και να μελετήσουμε τις δυνατότητες που υπάρχουν για περαιτέρω χρήση της ρομποτικής υποστήριξης στην ελληνική τάξη.

Οι καθηγητές που ασχολούνται με τη ρομποτική υποστήριξη απάντησαν σε ερωτήσεις που τους έκανα προκειμένου να αναδείξω μέσα από αυτές, τα αρχικά στάδια που κάνει η ρομποτική υποστήριξη στη χώρα μας. Σκοπός είναι να φανεί μια πρώτη εικόνα της χρήσης ανθρωποειδούς ρομπότ στην εκπαίδευση, θετική ή αρνητική και να εκφράσουν οι εκπαιδευτικοί μια γενική αποτίμηση από την είσοδο του νέου αυτού εργαλείου: ποιες είναι οι αντιδράσεις των μαθητών και ποια είναι η γνώμη των εκπαιδευτικών για το μέλλον της ρομποτικής υποστήριξης στην Ελλάδα.

Στη συνέχεια, θα παρουσιάσουμε ένα παράδειγμα χρήσης ρομπότ σε ξενόγλωσση τάξη (ελληνόφωνα παιδιά που μαθαίνουν ως δεύτερη γλώσσα την αγγλική) και ένα παράδειγμα χρήσης ρομπότ στη μέση εκπαίδευση.

Ερωτηματολόγιο για εκμάθηση αγγλικής γλώσσας ως δεύτερης ξένης γλώσσας με ρομποτική υποστήριξη

1. Ποιο είδος εκπαιδευτικού ρομπότ χρησιμοποιείτε στο μάθημά σας;

- A. προκατασκευασμένα ρομπότ
- B. ρομποτικό Kit με δυνατότητα κατασκευής
- Γ. εικονικό ρομπότ
- Δ. ανθρωποειδές ρομπότ**
- E. ηλεκτρονικά – πλακέτες αυτοματισμού

2. Σε ποιες ηλικίες και τμήματα πραγματοποιείτε ρομποτική υποστήριξη;

Σε νεαρά παιδιά ηλικίας 7 έως 12 ετών.

3. Χρησιμοποιείτε κάποιο άλλο τεχνολογικό μέσο στη διδασκαλία σας, όπως διαδραστικό πίνακα ή tablet; Αν ναι, κάντε μια σύντομη περιγραφή του τρόπου εφαρμογής.

Χρησιμοποιώ διαδραστικό πίνακα, μέσω του οποίου, με οπτικοακουστικά μέσα, γίνεται η εκμάθηση της ενότητας μαθημάτων, περαιτέρω εξάσκηση, δραστηριότητες, καθώς και αξιολόγηση.

4. Έχετε επιχειρήσει να κάνετε συνδυασμό των τεχνολογικών μέσων με το ρομπότ; Αν ναι, με ποιο τρόπο και τι αποτελέσματα είχε;

Ναι. Μέσα από μία εφαρμογή του tablet, οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν σε κάποιες ερωτήσεις γνώσεων αγγλικής γλώσσας και η αξιολόγηση της απάντησής τους, αν είναι σωστή ή λάθος, γίνεται από τον ΝΑΟ.

5. Ποια ήταν η αφορμή της σκέψης να εισάγετε στο μάθημα διδασκαλίας σας τη ρομποτική υποστήριξη;

Η απόκτηση του συγκεκριμένου ρομπότ από τα εκπαιδευτήριά μας, με σκοπό την ενεργή συμμετοχή του στον τομέα της ρομποτικής.

6. Υπήρχε προηγούμενη γνώση σχετική με τη χρήση νέων τεχνολογιών; Κατά πόσο ήταν οικεία σε εσάς η τεχνολογία που χρησιμοποιείτε σήμερα στα μαθήματα;

Δεν υπήρχε προηγούμενη γνώση, αλλά όλοι οι συμμετέχοντες στο κέντρο ξένων γλωσσών παρακολουθήσαμε εκπαιδευτικά σεμινάρια χειρισμού του συγκεκριμένου ρομπότ.

7. Ποιες ήταν οι πρώτες (θετικές ή αρνητικές) αντιδράσεις του προσωπικού σας, στο άκουσμα της εισαγωγή του νέου αυτού εργαλείου στη μαθητική διαδικασία;

Το προσωπικό μας είναι εξοικειωμένο με τη χρήση τεχνολογικών μεθόδων, οπότε καλωσόρισε αυτό το τεχνολογικό προϊόν με χαρά.

8. Υπήρχαν δυσκολίες στην εφαρμογή του; Αν ναι, κάντε μια σύντομη αναφορά σε αυτές, καθώς και στον τρόπο με τον οποίο τις αντιμετωπίσατε.

Δεν υπήρχαν ιδιαίτερες δυσκολίες στην εφαρμογή του. Ήταν απλά θέμα εξοικείωσης και εμπειρίας με τον νέο “βοηθό”.

9. Ποιες ήταν οι πρώτες εντυπώσεις των μαθητών, όταν ήρθαν σε επαφή με το ρομπότ; Είχαν προηγούμενη επαφή με το αντικείμενο αυτό ως εργαλείο εκπαίδευσης ή ψυχαγωγίας;

Οι εντυπώσεις των μαθητών κατά τη πρώτη τους επαφή με το ρομπότ ήταν οι αναμενόμενες. Το δέχθηκαν με μεγάλη χαρά, καθώς πολλοί από τους μαθητές μας είχαν ήδη σαν πρώτη εμπειρία τη γνωριμία με το συγκεκριμένο ανθρωποειδές, μέσα από το μάθημα ρομποτικής στο οποίο είχαν εισαχθεί πρωτότερα.

10. Σε ποια γνωστικά πεδία χρησιμοποιείτε τη ρομποτική υποστήριξη;

- A. εκμάθηση λεξιλογίου
- B. ανάγνωση
- Γ. κατανόηση κειμένου
- Δ. γραμματική – συντακτικό
- E. προφορική ομιλία

Στ. όλα τα παραπάνω

11. Ποιες δραστηριότητες εφαρμόζετε στο μάθημα για την εκμάθηση λεξιλογίου; (Σύντομη περιγραφή)

Μέσα από εικόνες καλούνται οι μαθητές να διαλέξουν μέσα από πολλαπλή επιλογή τη σωστή λέξη, η οποία αντιστοιχεί στο εικονιζόμενο στοιχείο.

12. Ποιες δραστηριότητες εφαρμόζετε στο μάθημα για την εξάσκηση στην ανάγνωση; (Σύντομη περιγραφή)

Ο ΝΑΟ έχει τη δυνατότητα να γίνει αναγνώστης ενός κειμένου ή παραμυθιού και μέσα από το κείμενο που εμφανίζεται στην οθόνη του tablet τα παιδιά γίνονται και αυτά αναγνώστες του συγκεκριμένου γραπτού κειμένου.

13. Ποιες δραστηριότητες εφαρμόζετε στο μάθημα για την εξάσκηση στην κατανόηση κειμένου; (Σύντομη περιγραφή)

Αφού έχει πρωτίστως εκφωνηθεί το κείμενο από τον ΝΑΟ και έχει ταυτόχρονα αναγνωσθεί από τα παιδιά, ο ΝΑΟ καλεί τους μαθητές να απαντήσουν σε ερωτήσεις που αφορούν στη κατανόηση του κειμένου.

14. Ποιες δραστηριότητες εφαρμόζετε στο μάθημα για την εκμάθηση γραμματικής - συντακτικού; (Σύντομη περιγραφή)

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

15. Ποιες δραστηριότητες εφαρμόζετε στο μάθημα για την εξάσκηση στον προφορικό λόγο; (Σύντομη περιγραφή)

Ο ΝΑΟ κάνει προσωπικές ερωτήσεις στα παιδιά που αφορούν στο φύλο, στην ηλικία και στις συνήθειές τους και εκείνα καλούνται να τις απαντήσουν.

16. Υπάρχει κάποια άλλη δραστηριότητα που εφαρμόζετε στο μάθημα με τη ρομποτική υποστήριξη;

Ναι. Ο ΝΑΟ συμμετέχει στον τομέα της ψυχαγωγίας των παιδιών, μέσα από τραγούδια, χορευτικές κινήσεις, ασκήσεις χαλάρωσης και ευεξίας (yoga).

17. Ποιος ή ποιοι είναι οι ρόλοι που δίνετε στο ρομπότ στα μαθήματά σας;

A. βοηθός δασκάλου

B. δάσκαλος

Γ. συνομήλικος

18. Ποιον ή ποιους θεωρείτε πιο αποδοτικούς και γιατί;

Πιο αποδοτικούς θεωρώ τους δασκάλους, γιατί με τη φυσική τους παρουσία πετυχαίνουν το λειτούργημά τους καλύτερα από μία “έξυπνη” μηχανή.

19. Ποια είναι η λειτουργία του ρομπότ;

A. αυτόματη λειτουργία

B. τηλεχειριζόμενη

Γ. και τα δύο, ανάλογα την περίπτωση

20. Ποια λειτουργία θεωρείτε πιο αποτελεσματική και γιατί;

Η τηλεχειριζόμενη λειτουργία είναι πιο αποτελεσματική, γιατί είναι πιο ευέλικτη και προσαρμοσμένη σε συγκεκριμένες ανάγκες.

21. Πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποιείτε τη ρομποτική υποστήριξη; Σας έχει διευκολύνει στο μάθημά σας;

Δύο διδακτικά έτη περίπου. Ναι, μας έχει διευκολύνει αρκετά και έχει κάνει το μάθημα πιο διασκεδαστικό και δημιουργικό.

Ερωτηματολόγιο για χρήση ρομποτικής υποστήριξης στη Μέση Εκπαίδευση

1. Ποιο είδος εκπαιδευτικού ρομπότ χρησιμοποιείτε στο μάθημά σας;

A. προκατασκευασμένα ρομπότ

B. ρομποτικό Kit με δυνατότητα κατασκευής

Γ. εικονικό ρομπότ

Δ. ανθρωποειδές ρομπότ

E. ηλεκτρονικά – πλακέτες αυτοματισμού

2. Ποια ήταν η αφορμή της σκέψης να εισάγετε στο μάθημα διδασκαλίας σας τη ρομποτική υποστήριξη;

Να βρεθεί ένας τρόπος να εμπλουτιστεί ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας με κάτι νέο που θα κεντρίσει το ενδιαφέρον των παιδιών και θα τα βοηθά να μαθαίνουν με έναν λιγότερο “βαρετό” (για εκείνα) τρόπο μάθησης.

3. Σε ποιες ηλικίες και τμήματα πραγματοποιείτε ρομποτική υποστήριξη;

Η ρομποτική υποστήριξη πραγματοποιείται σε παιδιά όλων των τάξεων του Δημοτικού, δηλαδή σε παιδιά ηλικίας από 6 έως και 12 ετών.

4. Στο πλαίσιο ποιων μαθημάτων χρησιμοποιείτε ρομποτική υποστήριξη;

Προσωπικά, χρησιμοποιώ τη ρομποτική υποστήριξη για το μάθημα των μαθηματικών.

5. Κρίνετε ότι δίνει περισσότερα κίνητρα στους μαθητές και λειτουργεί επικουρικά στο μάθημα και τη διδακτέα ύλη;

Δίνει κίνητρο στους μαθητές να έχουν συμμετοχή στο μάθημα, κυρίως δίνοντας απαντήσεις σε ερωτήσεις του ρομπότ, πάνω στη διδακτέα ύλη. Αυτό φυσικά σημαίνει ότι μπαίνουν στη διαδικασία να σκεφτούν την απάντηση πρωτίστως, γεγονός που λειτουργεί επικουρικά στη προσπάθεια διδασκαλίας από τον εκάστοτε εκπαιδευτικό.

6. Πώς αντιμετωπίζουν οι μαθητές τη διαδικασία σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία;

Τη διαδικασία αυτή οι μαθητές την αντιμετωπίζουν περισσότερο ως “παιχνίδι γνώσεων” και όχι ως αυστηρή, παραδοσιακή διδασκαλία.

7. Πόσο τακτικά εφαρμόζετε τη ρομποτική υποστήριξη στο μάθημά σας;

Το πότε σκοπεύω να εφαρμόσω τη ρομποτική υποστήριξη στο μάθημά μου, το αποφασίζω ανάλογα με το τι πρόκειται να διδάξω την επόμενη φορά στους μαθητές μου. Αν πρόκειται να τους διδάξω κάτι που κρίνω ότι η ρομποτική υποστήριξη θα με βοηθήσει, τότε φροντίζω να την συμπεριλάβω στο επόμενο μάθημά μου.

8. Ποιες είναι ορισμένες δυσκολίες που αντιμετωπίσατε στο μάθημά σας και πώς τις ξεπεράσατε;

Όπως ήταν αναμενόμενο για μαθητές αυτών των ηλικιών, ορισμένοι μαθητές έδειχναν να φοβούνται αρχικά το ανθρωποειδές ρομπότ και έτσι δεν επιθυμούσαν να βρίσκονται κοντά του. Αυτό το πρόβλημα αντιμετωπίστηκε γρήγορα για τον κάθε μαθητή. Όλοι οι μαθητές διαπίστωναν σιγά-σιγά ότι δεν έχουν τίποτα να φοβούνται από το ρομπότ και ότι μπορούν άφοβα να συνεργάζονται μαζί του.

9. Θεωρείτε ότι έχει μέλλον στην ελληνική τάξη η ρομποτική υποστήριξη; Ποια ή ποιες πιστεύετε ότι είναι η μεγαλύτερη δυσκολία / μεγαλύτερες δυσκολίες για την εισαγωγή ενός τέτοιου εκπαιδευτικού εργαλείου; (χειρισμός συστήματος, κόστος αγοράς εργαλείου κλπ.)

Θα μπορούσε να έχει μέλλον στην ελληνική τάξη η ρομποτική υποστήριξη. Όσο περνάνε τα χρόνια οι άνθρωποι γίνονται όλο και πιο εξοικειωμένοι με την τεχνολογία. Γι' αυτό οι νέοι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν σχετικά εύκολα να συμπεριλαμβάνουν τη ρομποτική υποστήριξη στις τάξεις τους. Οι δύο μεγαλύτερες δυσκολίες, κατά τη γνώμη μου, για την εισαγωγή ενός τέτοιου εκπαιδευτικού εργαλείου είναι : 1) το υψηλό κόστος αγοράς ενός, αντίστοιχου με αυτό που χρησιμοποιώ εγώ, ρομποτικού-εκπαιδευτικού εργαλείου και 2) η επιμόρφωση των μεγαλύτερων σε ηλικία, ενεργεία εκπαιδευτικών, σχετικά με τη ρομποτική υποστήριξη, μιας και πιστεύω πως εκείνοι θα είναι αρνητικοί στην ιδέα να συμπεριλάβουν ρομποτική υποστήριξη στις τάξεις τους.

10. Ποια πιστεύετε ότι είναι η επίδραση του ρομπότ στην ψυχολογία των μαθητών κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας;

Πιστεύω ότι η παρουσία και μόνο του ρομπότ στις σχολικές αίθουσες θα επιδρά μόνο θετικά στην ψυχολογία των μαθητών κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Το κίνητρο που το ρομπότ θα τους δίνει, ώστε να μελετούν και να σκέφτονται, ώστε να απαντούν σωστά στις ερωτήσεις του, θα τονώσει την αυτοπεποίθηση των μαθητών. Επίσης, θα υπάρχει ένα αίσθημα ικανοποίησης μετά από την επιβράβευσή τους από το ρομπότ έπειτα από κάθε σωστή τους απάντηση.

11. Σύμφωνα με την κρίση σας και τη μέχρι τώρα εμπειρία σας, πιστεύετε ότι θα μπορούσε ένα ανθρωποειδές ρομπότ να φανεί χρήσιμο εργαλείο και στην

εκμάθηση της ελληνικής γλώσσας; Θα μπορούσε να ενταχθεί σαν εργαλείο και στον τομέα των ανθρωπιστικών ελληνικών σπουδών;

Είμαι σίγουρος ότι ένα ανθρωποειδές ρομπότ θα μπορούσε να φανεί χρήσιμο εργαλείο και στην εκμάθηση της ελληνικής γλώσσας και θα μπορούσε να ενταχθεί στον τομέα των ανθρωπιστικών ελληνικών σπουδών. Κρίνοντας από το ανθρωποειδές ρομπότ που εγώ χρησιμοποιώ, διαπιστώνω πως αυτά τα ανθρωποειδή ρομπότς έχουν πάρα πολλές εκπαιδευτικές δυνατότητες. Με κάποια κατάλληλη, δημιουργική χρήση από τους καθηγητές/δασκάλους της ελληνικής γλώσσας, είμαι βέβαιος ότι θα μπορούσαμε να έχουμε θετικά αποτελέσματα από τη χρήση τους σε μαθήματα διδασκαλίας της ελληνικής γλώσσας.

➤ Γενικό συμπέρασμα:

Παρατηρούμε πως οι τρόποι αξιοποίησης του ανθρωποειδούς ρομπότ στην Ελλάδα είναι παρόμοιοι με εκείνους που πραγματοποιούνται στο εξωτερικό. Θα λέγαμε ότι η αντιμετώπιση του ΝΑΟ από μαθητές και εκπαιδευτικούς είναι ενθαρρυντικά θετική. Κυρίως, αξιοποιείται ως εργαλείο διδασκαλίας και όχι ως αυτόνομο ρομπότ – δάσκαλος. Σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο, ο ΝΑΟ χρησιμοποιείται και ως ψυχαγωγικό εργαλείο για τους μαθητές. Στη μέση εκπαίδευση χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τη διδασκαλία θετικών μαθημάτων. Η μεγαλύτερη δυσκολία δεν εντοπίζεται τόσο στον χειρισμό του, όσο στο υψηλό του κόστος.

Πιο συγκεκριμένα, σχετικά με την εκμάθηση δεύτερης ξένης γλώσσας, ο σκοπός της ρομποτικής υποστήριξης είναι η ενεργή συμμετοχή του κέντρου στον τομέα της ρομποτικής. Ο ΝΑΟ χρησιμοποιείται με τον ρόλο του βοηθού δασκάλου και προτιμάται η τηλεχειριζόμενη λειτουργία. Το ρομπότ χρησιμοποιείται συνδυαστικά με άλλα εργαλεία και εφαρμόζεται σε όλα τα γνωστικά πεδία (εκμάθηση γραμματικής, λεξιλογίου, ανάγνωση, προφορική ομιλία κ.ά.). Οι τεχνικές με τις οποίες τον χρησιμοποιούν είναι ίδιες με εκείνες που εφαρμόζονται στο εξωτερικό. Παράλληλα, ο ΝΑΟ χρησιμοποιείται και για ψυχαγωγία.

Οι μαθητές (ηλικίες 7-12 ετών) είναι ιδιαίτερα χαρούμενοι, όταν συνεργάζονται με τον ΝΑΟ. Είναι μαθητές που είχαν προηγούμενη εμπειρία μαζί του, καθώς παρακολουθούσαν και μαθήματα ρομποτικής στο παρελθόν. Όσον αφορά στους

καθηγητές, δεν υπήρχε προηγούμενη γνώση για τη χρήση του ρομπότ. Έγινε επιμόρφωση με σεμινάρια και προσαρμόστηκαν εύκολα και γρήγορα, καθώς ήταν εξοικειωμένοι με την τεχνολογία.

Από την άλλη πλευρά, ο σκοπός της χρήσης ρομποτικής υποστήριξης στο φροντιστήριο Μέσης Εκπαίδευσης είναι ο εκσυγχρονισμός και ο εμπλουτισμός του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας που θα κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών.

Από τη μέχρι τώρα χρήση του ΝΑΟ φαίνεται ότι δίνει στα παιδιά (ηλικίες 6-12 ετών) περισσότερα κίνητρα για ενεργή συμμετοχή, καθώς τα παιδιά αντιμετωπίζουν τη διαδικασία ως ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι και όχι ως αυστηρή διδασκαλία/αξιολόγηση. Η χρήση της ρομποτικής υποστήριξης δεν είναι συστηματική.

Στην αρχή κάποια παιδιά αντιμετώπισαν με δισταγμό τον ΝΑΟ στο μάθημα, σύντομα, όμως, εξοικειώθηκαν. Οι καθηγητές ήταν από την αρχή δεκτικοί στη χρήση του ρομπότ και δε δυσκολεύτηκαν ιδιαίτερα. Δηλώνουν ότι ο ΝΑΟ επιδρά θετικά στην ψυχολογία των μαθητών και θεωρούν ότι θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και να φανεί χρήσιμο εργαλείο και στις ανθρωπιστικές επιστήμες. Η μεγαλύτερη δυσκολία θεωρούν πως είναι το κόστος του ρομπότ και η επιμόρφωση μεγαλύτερων σε ηλικία καθηγητών, που δεν έχουν ιδιαίτερη άνεση με την τεχνολογία.

Μέρος Τρίτο

Στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας θα παρουσιαστεί συνοπτικά η στάση των μαθητών και των εκπαιδευτικών απέναντι στη ρομποτική υποστήριξη και στη χρήση των ανθρωποειδών ρομπότ στην τάξη. Θα μελετηθούν πρακτικοί και ηθικοί προβληματισμοί που έχουν προκύψει από τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης.

3. Η χρήση των ρομπότ στην εκπαίδευση

Πριν γίνει αναφορά στην οπτική της ρομποτικής υποστήριξης από την πλευρά μαθητών και καθηγητών, θα παρουσιαστεί σύντομα ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται το ρομπότ στο μάθημα.

Οι δύο μεγάλες κατηγορίες που αποτελούν καινοτομία και χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση σήμερα είναι εκείνες των ρομπότ και των υπολογιστών. Αποτελούν πρόσθετα, καινοτόμα εργαλεία που λειτουργούν επικουρικά στο έργο της διδασκαλίας. Τα μέσα αυτά μπορούν να συνεισφέρουν τόσο στην τεχνική μάθηση, για παράδειγμα στην εκμάθηση όρων μηχανικής, προγραμματισμού, όσο και στη μη τεχνική μάθηση, για παράδειγμα στην εκμάθηση γλωσσών.

Έχει παρατηρηθεί πως και οι δύο διεργασίες, συνδυαστικά, βοηθούν συναισθηματικά τα παιδιά. Η εμπλοκή τους να δημιουργήσουν μόνα τους τα ρομπότ (κατασκευαστικά

ρομπότ) ενισχύει την αυτοπεποίθησή τους και αυξάνει το ενδιαφέρον τους. Παράλληλα, στη μη τεχνική μάθηση το ρομπότ ή ο υπολογιστής χρησιμοποιούνται ως ενδιάμεσα εργαλεία για τη μετάδοση γνώσης σε κάποια επιστήμη (όπως τα μαθηματικά). Με τον τρόπο αυτό, η θεωρητική γνώση μιας επιστήμης, γίνεται πιο παραστατική και κατανοητή από τους μαθητές. Για παράδειγμα, οι K. Highfield, J. Mulligan, and J. Hedberg, Early (2008), συζήτησαν με τα παιδιά την έννοια της περιστροφής και του μετασχηματισμού βασιζόμενοι στην κίνηση του ρομπότ. Έτσι, κατάφεραν κατά κάποιον τρόπο να οπτικοποιήσουν τη διδακτική θεματική τους. Άλλο παράδειγμα μη τεχνικής μάθησης είναι εκείνο που εφάρμοσαν οι C.W. Chang, J.H. Lee, P.Y. Chao, C.Y.Wang, et al. (2010), στην Κορέα, για να διδάξουν τη μουσική ενορχήστρωση με τον Tiro.

Η μεγάλη προσπάθεια, όμως, που έχει σημειωθεί τα τελευταία χρόνια, είναι στη χρήση των εργαλείων αυτών στην εκμάθηση γλωσσών και κυρίως στην εκμάθηση δεύτερης ξένης γλώσσας. Αναφορικά με τη χρήση ρομπότ στην εκπαίδευση, οι ερευνητές έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα πως τα παιδιά έχουν λιγότερο δισταγμό να μιλήσουν σε ένα ρομπότ σε μια ξένη γλώσσα παρά σε έναν άνθρωπο. Επίσης, το ρομπότ είναι ικανό να κάνει πολλές φορές την ίδια επαναλαμβανόμενη διαδικασία χωρίς κούραση.

Με λίγα λόγια θα μπορούσε να ειπωθεί πως το ρομπότ αποτελεί ένα ευχάριστο εργαλείο και παρέχει μια διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα πλατφόρμα, για να μάθουν τα παιδιά υπολογιστές, μηχανολογία, ηλεκτρονικά, έννοιες φυσικών επιστημών αλλά και γλώσσες. Σε γενικές γραμμές παρέχουν κάτι διαφορετικό από ό,τι το απλό βιβλίο ή ο υπολογιστής. Σημαντικό ρόλο έχει η εμφάνιση του ρομπότ και τα εργαλεία (αισθητήρες) με τα οποία είναι εξοπλισμένο.

3.1 Ρόλοι του ρομπότ στην εκπαίδευση

Οι ρόλοι που μπορούν να αποδοθούν σε ένα ρομπότ για την παροχή εκπαίδευσης γλώσσας, επιστήμης ή τεχνολογίας είναι οι εξής:

- ✓ ρόλος δασκάλου
- ✓ ρόλος συνομηλίκου στη μαθησιακή δραστηριότητα

- ✓ ένα βοηθητικό εργαλείο για τον δάσκαλο για την εκπαιδευτική διαδικασία

Για να γίνουν πιο ευκρινείς οι ρόλοι του ρομπότ και η διαδικασία με την οποία χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία της γλώσσας, των επιστημών ή της τεχνολογίας, να αναφερθεί επιγραμματικά πως στον τομέα της γλώσσας, ως δάσκαλος το ρομπότ βοηθά τους μαθητές να κάνουν συχνή επανάληψη του λεξιλογίου, ως συνομήλικος, επιβραβεύει τα παιδιά, όταν εκφωνούν σωστά φράσεις ή λέξεις και ως βοηθητικό εργαλείο, ο μαθητής μαθαίνει φράσεις από το ρομπότ (στη δεύτερη γλώσσα αναφοράς) παίζοντας μαζί του ένα παιχνίδι. Αντίστοιχα, στις επιστήμες, ως δάσκαλος το ρομπότ επιλέγει ασκήσεις ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών, ως συνομήλικος, ρομπότ και μαθητές συνεργάζονται για την επίλυση ασκήσεων, και ως εργαλείο μάθησης το ρομπότ παρέχει το πλήθος των αισθητήρων του, για να βοηθήσει τους μαθητές να μάθουν το φαινόμενο που μελετούν. Τέλος, στον κλάδο της τεχνολογίας, ως δάσκαλος το ρομπότ συζητά με τους μαθητές τις δυσκολίες που προκύπτουν από τον προγραμματισμό, ως συνομήλικος επαινεί τους μαθητές για τα κατορθώματά τους και ως εργαλείο δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν το δικό τους ρομπότ (O. Mubin, C. J. Stevens, S. Shahid, A. Mahmud, and J. Dong, 2013).

Η επιλογή για τον ρόλο που θα δοθεί στο ρομπότ καθορίζεται από την ηλικία των μαθητών και την αντιληπτική τους ικανότητα. Για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί πως τα μικρά παιδιά λειτουργούν καλύτερα με ρομπότ που έχουν τον ρόλο του συνομηλικού, ενώ τα μεγαλύτερα παιδιά προτιμούν τα ρομπότ ως εκπαιδευτικό εργαλείο (O. Mubin, C. J. Stevens, S. Shahid, A. Mahmud, and J. Dong, 2013).

Είναι κοινώς αποδεκτό στον τομέα της παιδαγωγικής πως η συνεργατική μάθηση είναι αρκετά ωφέλιμη. Εκείνο που μένει να αποδειχτεί είναι σε ποιο βαθμό η ρομποτική υποστήριξη είναι χρήσιμη και ωφέλιμη για τους μαθητές.

3.2 Βασικοί εκπαιδευτικοί στόχοι

Το ζητούμενο με την εκπαιδευτική ρομποτική είναι πως δεν έχει ενταχθεί ακόμη στο πλαίσιο του βασικού προγράμματος σπουδών. Παγκοσμίως αποτελεί μια εξωσχολική δραστηριότητα και για τον λόγο αυτό δεν έχει ένα καθορισμένο και αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

Βασικοί στόχοι, λοιπόν, είναι η ανάπτυξη ρομποτικού υλικού και λογισμικού συγκεκριμένα για την εκπαίδευση. Ο σχεδιασμός πρέπει να είναι κατάλληλος και σύμφωνος με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών κάθε χώρας, έτσι ώστε να αποτελεί ουσιαστικά ένα κατάλληλο εκπαιδευτικό εργαλείο, που θα στοχεύει να παρέχει τα μέγιστα στους μαθητές.

Μια απορία που γεννάται στο σημείο αυτό, είναι το γιατί δεν έχει ενταχθεί μέχρι σήμερα ένα τέτοιο εργαλείο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι αιτίες είναι ποικίλες. Οι δύο πιο βασικοί λόγοι, και θα μπορούσε να ειπωθεί πως είναι και αλληλένδετοι, είναι το υψηλό κόστος που προϋποθέτει η εισαγωγή της ρομποτικής υποστήριξης στην εκπαίδευση, καθώς τόσο τα κατασκευαστικά ρομπότ και πολύ περισσότερο τα ανθρωποειδή ρομπότ απαιτούν μεγάλη δαπάνη. Επομένως, αν δεν αποδειχθεί ότι η εισαγωγή τους είναι ουσιαστικά ωφέλιμη στην εκπαίδευση, τότε δε θα καταφέρουν να ενσωματωθούν σύντομα στην όλη διαδικασία. Η δεύτερη βασική αιτία, που θα παρουσιαστεί πιο διεξοδικά στη συνέχεια, είναι ο δισταγμός που πηγάζει από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς.

3.3 Στάση μαθητών και εκπαιδευτικών απέναντι στη χρήση ρομπότ στην εκπαίδευση

Στην εκπαιδευτική διαδικασία η σχέση ρομπότ και καθηγητή καθορίζεται ως εξής, είτε ο καθηγητής είναι ο κύριος πομπός της γνώσης και το ρομπότ έχει έναν παθητικό ρόλο ως εργαλείο, είτε η μετάδοση της γνώσης γίνεται από το ρομπότ και ο καθηγητής έχει τον ρόλο του χειριστή. Είναι ευνόητο πως πριν επιχειρηθεί μια ενσωμάτωση ενός εργαλείου στο κύριο πρόγραμμα σπουδών, θα πρέπει πρώτα να έχει γίνει ένας αναλυτικός σχεδιασμός με καθορισμένους στόχους και να έχει εκπαιδευτεί καταλλήλως το προσωπικό.

Όπως αναφέρθηκε, όμως, ακόμη και αν υπερκεραστούν τα όποια οικονομικά ή τεχνικά προβλήματα παραμένει ως θέμα η στάση των μαθητών και εκπαιδευτικών απέναντι στο νέο εργαλείο. Η πλειοψηφία θεωρεί ότι προκύπτουν κάποια ηθικά ζητήματα στην καινοτομία αυτή. Σύμφωνα με τη δημοσίευση των W. Barendregt, S. Serholt (2014) που σχετίζεται με έρευνα που έγινε στη Σουηδία σε 45 μαθητές ηλικίας 11-16 χρόνων, οι ερευνητές προσπάθησαν να μελετήσουν σε ποιο βαθμό το ρομπότ μπορεί να ωφελήσει τους μαθητές και που ενδεχομένως προκύπτει κάποιο θέμα ηθικής. Οι πτυχές εκείνες του ρομπότ που προβληματίσαν ήταν οι εξής:

- Ανθρωπομορφισμός του ρομπότ ή ανθρώπινη ομοιότητα;
- Ποια είναι η στάση απέναντι στα ρομπότ που είναι ικανά να εκδηλώνουν συναισθήματα;
- Ποια στάση πρέπει να τηρείται απέναντι στην αλληλεπίδραση με το ρομπότ;
- Πρέπει να υπάρχει αυτονομία και λήψη αποφάσεων ή πρέπει να υπάρχει εξάρτηση;
- Υπάρχει ανησυχία για τις μικρότερες ηλικίες παιδιών.
- Τι συμβαίνει με τα δεδομένα που συλλέγουν τα ρομπότ; Ποιοι μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτά;
- Υπάρχει υπευθυνότητα ή κενό ευθύνης;
- Το ρομπότ απειλεί με αντικατάσταση των ανθρώπων και καταλαμβάνει θέσεις εργασίας;

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως η πλειοψηφία των μαθητών ήταν θετική για τις ικανότητες των ρομπότ και για τη χρήση τους στην εκπαίδευση, καθώς και με την κοινοποίηση των συναισθημάτων. Φαίνεται πως αλληλοεπιδρούν ευχάριστα με το ρομπότ και αντιλαμβάνονται τα συναισθηματικά σήματά του. Το γεγονός, δηλαδή, ότι τα ρομπότ συμπεριφέρονται με τρόπο παρόμοιο με τον ανθρώπινο, έχει θετική επίδραση στους μαθητές. Ο δισταγμός και η άρνηση υπήρχε στο κομμάτι της αξιολόγησής τους από το ρομπότ και στην αυτονομία τους, στο να παίρνουν αποφάσεις, ενώ ήταν τελείως αντίθετα στο ενδεχόμενο της αντικατάστασης του δασκάλου τους αλλά και στη συλλογή και καταγραφή των συμπεριφορών τους. Ενώ ήταν δεκτικοί οι μαθητές στο να μπορεί το ρομπότ να αναγνωρίζει τη συναισθηματική τους κατάσταση κατά τη διάρκεια του μαθήματος, δεν ήθελαν να γίνεται καταγραφή αυτής και να υπάρχει η δυνατότητα κάποιος άλλος να έχει πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα. Με λίγα λόγια μπορεί να ειπωθεί, πως οι μαθητές βλέπουν το ρομπότ σαν ένα χρήσιμο εργαλείο στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Αναφορικά με τις ανησυχίες των εκπαιδευτικών, το κλίμα είναι περισσότερο διστακτικό. Μια πανευρωπαϊκή μελέτη που πραγματοποιήθηκε έδειξε πως σε γενικές γραμμές οι δάσκαλοι είναι θετικοί, ωστόσο επιφυλακτικοί (J. Kennedy, S. Lemaignan, T. Belraeme, 2016). Οι λόγοι οφείλονται σε ανησυχίες σχετικές με την ενδεχόμενη απομόνωση των παιδιών, την πιθανή αναστάτωση στην τάξη, την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και τον φόρτο εργασίας τους αλλά και το μέλλον του επαγγέλματός τους.

Ορισμένες από τις ανησυχίες αυτές διαψεύστηκαν σε ορισμένα πειράματα που διενεργήθηκαν. Για παράδειγμα στις ΗΠΑ, ενώ οι δάσκαλοι περίμεναν ότι το ρομπότ θα είναι ενοχλητικό και θα επιφέρει μεγάλη αναστάτωση στην τάξη, κάτι τέτοιο δε διαπιστώθηκε. Επίσης, όταν οι εκπαιδευτικοί ήρθαν σε επαφή με το ρομπότ ήταν αρκετά δεκτικοί, όμως, διαπίστωσαν πως η επαφή αυτή δε σχετίζεται με την ποιότητα που μπορεί να παρέχει το ρομπότ στην εκπαίδευση (J. Kennedy, S. Lemaignan, T. Belraeme, 2016).

Οι εκπαιδευτικοί, επομένως, βλέπουν το ρομπότ περισσότερο σαν ένα εργαλείο μάθησης, αν και δεν υπάρχει ακόμη σαφή εικόνα για το πώς ακριβώς θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν το ρομπότ. Σημαντικός παράγοντας, ωστόσο, είναι και η σχέση που έχει ο κάθε

εκπαιδευτικός με την τεχνολογία. Αν υπάρχει ενδιαφέρον, τότε υπάρχει η δυνατότητα να δημιουργηθεί "χημεία" ανάμεσα στα παιδιά και στο ρομπότ καθόλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Συμπερασματικά, τα βασικά ερωτήματα που αφορούν τους εκπαιδευτικούς είναι οι ελλείψεις κοινωνικές δεξιότητες του ρομπότ (έλλειψη ευελιξίας, ενσυναίσθησης), ο πλούτος της αλληλοεπίδρασης, δηλαδή πόσα στοιχεία, πόσα εφόδια μπορεί να παρέχει στους μαθητές, αλλά και η προσαρμοστικότητα των ρομπότ (αργή ή γρήγορη απόκριση ή αλλαγή συμπεριφοράς, ανάλογα με τη στάση των μαθητών). Επίσης, υπάρχει και η σκέψη, ο φόβος των εκπαιδευτικών, ότι ίσως αντικατασταθούν κάποια στιγμή από τα ρομπότ. Ωστόσο, αυτό είναι ένα απίθανο ενδεχόμενο, καθώς η ιδέα της ενσωμάτωσης του κοινωνικού ρομπότ στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν αποσκοπεί σε ανθρώπινη αντικατάσταση αλλά σε παροχή βοήθειας και κινήτρων προς τους μαθητές.

Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη όλες οι ανησυχίες και τα εμπόδια που υπάρχουν για εκπαιδευτικούς και μαθητές, έτσι ώστε να μελετηθεί προσεχτικά ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να γίνει η εισαγωγή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, για να έχει τα μέγιστα δυνατά αποτελέσματα.

«Η τεχνολογία ποτέ δε θα αντικαταστήσει έναν καλό δάσκαλο, όμως, στα χέρια ενός καλού δασκάλου μπορεί να γίνει μεταμορφωτική».

George Couros

4. Σενάριο διδασκαλίας Νέας Ελληνικής Γλώσσας με ρομποτική υποστήριξη

Στο τελευταίο μέρος της εργασίας θα γίνει παρουσίαση ενός σεναρίου διδασκαλίας για τη νέα ελληνική γλώσσα με ρομποτική υποστήριξη. Επέλεξα τη θεματική ενότητα της Γ΄ Γυμνασίου, «Ειρήνη και Πόλεμος» μαζί με τα γραμματικά, λεξιλογικά και συντακτικά φαινόμενα που διδάσκονται στην ενότητα αυτή.

4.1 Τίτλος σχεδίου διδασκαλίας

«Ειρήνη και Πόλεμος με ρομποτική υποστήριξη»

4.2 Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές

Τα γνωστικά αντικείμενα του σεναρίου διδασκαλίας έγκεινται στους εξής τομείς:

- ✓ Νεοελληνική Γλώσσα
- ✓ Νεοελληνική Λογοτεχνία
- ✓ Ρομποτική
- ✓ Πληροφορική
- ✓ Εικαστικά

Ιδιαίτερη περιοχή του γνωστικού αντικειμένου:

Νεοελληνική Γλώσσα Γ΄ Γυμνασίου, Ενότητα 5, «Ειρήνη – Πόλεμος», Υπουργείο Παιδείας Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος», σελ. 87-104.

4.3 Σκοπός & Στόχοι του σεναρίου διδασκαλίας

Γενικός σκοπός

Σκοπός του παρόντος σεναρίου διδασκαλίας είναι οι μαθητές/-τριες να αποκτήσουν μια συνολική θεώρηση της θεματικής, να μιλήσουν για την ειρήνη και τον πόλεμο και να σκεφτούν τα πλεονεκτήματα της ειρήνης αλλά και τα μειονεκτήματα του πολέμου. Επίσης, να συνεργαστούν, να σκεφτούν και να καταγράψουν τρόπους αντιμετώπισης ή αποτροπής του πολέμου. Να θέσουν ερωτήματα όπως, «Πώς μπορεί να επικρατήσει η ειρήνη;» ή «Η ειρήνη είναι κάτι δεδομένο;» και να προσπαθήσουν να τα απαντήσουν.

Επιμέρους στόχοι

- Ως προς το γνωστικό αντικείμενο οι μαθητές:

A) Θεματική ενότητα

- ✓ Να αναζητήσουν τους ορισμούς για την ειρήνη και τον πόλεμο.
- ✓ Να αναρωτηθούν και να συζητήσουν για τις αιτίες του πολέμου και τις συνέπειες που αυτός επιφέρει.
- ✓ Να ανακαλύψουν την αξία που έχει η ειρήνη για τον άνθρωπο αλλά και για τον πλανήτη.
- ✓ Να αναζητήσουν και να συζητήσουν τρόπους με τους οποίους θα μπορούσε να διασφαλιστεί η ειρήνη και να αποτραπεί ο πόλεμος.

B) Ανάλυση ενός κειμένου στα συστατικά του

- ✓ Να εντοπίζουν το θεματικό πεδίο στο οποίο ανήκει ένα κείμενο, το ειδικό θέμα, το επιμέρους ζήτημα αλλά και τις λέξεις με τις οποίες διατυπώνονται οι ιδέες του συγγραφέα.

Γ) Μορφοσυντακτικά φαινόμενα

- ✓ Να αναγνωρίζουν τις δευτερεύουσες επιρρηματικές τελικές και αιτιολογικές προτάσεις.
- ✓ Να εντοπίζουν τον τρόπο εισαγωγής, τον συντακτικό τους ρόλο και το τι εκφράζουν.
- ✓ Να ξεχωρίζουν τη διαφορά ανάμεσα στο τελικό και το βουλητικό "να", καθώς και τη διαφορά ανάμεσα στο ερωτηματικό μόριο "γιατί" από τον αιτιολογικό σύνδεσμο "γιατί".

Δ) Λεξιλόγιο

- ✓ Να γνωρίζουν τι είναι οι ομόηχες ή ομώνυμες λέξεις και τι οι παρώνυμες.
- ✓ Να αναζητήσουν ομόηχες και παρώνυμες λέξεις και να αντιληφθούν τις διαφορές στην ορθογραφία.
- ✓ Να γνωρίζουν τι είναι τα τονικά παρώνυμα.
- ✓ Να συνειδητοποιήσουν πού χρησιμοποιούνται στην καθημερινότητα.
- ✓ Να ξεχωρίζουν τις παράγωγες και τις σύνθετες λέξεις και να αντιληφθούν τον τρόπο με τον οποίο σχηματίζονται.

Ε) Παραγωγή Λόγου

- ✓ Να ασκηθούν στην παραγωγή παραγράφων και κειμένων.
- Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία οι μαθητές:
 - ✓ Να μάθουν να αυτενεργούν και να οικοδομούν τη γνώση.
 - ✓ Να ασκηθούν στην ομαδική εργασία και συνεργατική μάθηση.
 - ✓ Να ενεργοποιήσουν το πλαίσιο της διερευνητικής και βιωματικής μάθησης.
 - ✓ Να μάθουν να αναλύουν και να χωρίζουν ένα μεγάλο κείμενο σε επιμέρους ενότητες.
 - ✓ Να εξασκηθούν στον ενεργητικό ρόλο της μαθησιακής διαδικασίας.
 - ✓ Να εξασκήσουν την κριτική τους σκέψη και ικανότητα και να μάθουν να συνθέτουν οργανωμένο κείμενο.
 - ✓ Να εξοικειωθούν με τη χρήση των ΤΠΕ και των διαδικτυακών πηγών.

Διδακτικές πρακτικές

Με την υλοποίηση του σεναρίου οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία, με αφορμή την επικαιρότητα, να συζητήσουν και να προβληματιστούν για το θέμα του πολέμου και την ευάλωτη κατάσταση της ειρήνης. Αξιοποιώντας τις πρότερες γνώσεις τους και καλλιεργώντας την κριτική και αφαιρετική τους ικανότητα θα αναπτύξουν τη φαντασία τους μέσα από διάφορες και ποικίλες δράσεις. Κάποιες από αυτές θα πραγματοποιηθούν με τη συμμετοχή του ΝΑΟ, με προγραμματισμό του Arduino Uno και με έρευνα στο διαδίκτυο (ρομποτική υποστήριξη). Επιπλέον, θα έχουν την ευκαιρία τόσο να αυτοαξιολογηθούν μέσα από τις εργασίες όσο και να ετεροαξιολογηθούν. Μεγάλο κομμάτι του σεναρίου στοχεύει στην καλλιέργεια της συνεργασίας και στην ώθηση ενεργητικής και κριτικής στάσης απέναντι σε ένα σημαντικό παγκόσμιο θέμα που “κρύβει” μέσα του άλλα σύγχρονα κοινωνικά προβλήματα, όπως εκείνο του ρατσισμού. Ακόμη, μέσα από τον διάλογο οι μαθητές/-τριες θα έχουν την ευκαιρία εύρεσης λύσεων, τις οποίες θα καταγράψουν σε πολυτροπικά κείμενα. Τέλος, αξιοποιώντας το διαδίκτυο και τις πηγές του θα οδηγηθούν σε έρευνα, σχολιασμό και παραγωγή κειμένων και εικαστικών έργων.

Συνάφεια με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

Το παρόν σενάριο διδασκαλίας έχει άμεση συνάφεια με τον πρόγραμμα σπουδών για το Γυμνάσιο, καθώς ακολουθεί τη δομή του σχολικού βιβλίου και προβλέπει την

κατανόηση της θεματικής ενότητας («Ειρήνη – Πόλεμος»), την ανάλυση κειμένου στα συστατικά του, την ανάπτυξη γλωσσικού γραμματισμού με κοινωνιοκεντρική και επικοινωνιακή κατεύθυνση και άλλα σημειωτικά συστήματα. Επιπλέον, η ρομποτική υποστήριξη στη διδασκαλία των νέων ελληνικών είναι ένα πρωτοπόρο εγχείρημα που προβλέπει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών/ -τριών, την αξιοποίηση των γνώσεών τους πάνω στην ΤΠΕ και στην δημιουργική ανάμειξή τους με τις κλασσικές σπουδές. Καλλιεργούνται δεξιότητες ομαδικής συνεργασίας, καλλιτεχνικές και θεατρικές / ψυχαγωγικές εργασίες που ενθαρρύνουν τους μαθητές, ενώ παράλληλα δημιουργούν περισσότερα κίνητρα για δημιουργική, έμπρακτη χρήση της νέας ελληνικής γλώσσας στην καθημερινότητα. Το σενάριο αυτό, επομένως, στοχεύει στην ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των μαθητών για το θέμα της ειρήνης και του πολέμου, ενώ παράλληλα γίνεται χρήση της τεχνολογίας με διάφορους τρόπους, ώστε να διδαχθούν οι μαθητές/ -τριες μορφοσυντακτικά φαινόμενα, λεξιλόγιο και εξασκούνται στον προφορικό και γραπτό λόγο, που είναι και το ζητούμενο.

4.4 Εποπτικά Μέσα

Τα εποπτικά μέσα που προτείνονται για την υλοποίηση του συγκεκριμένου σεναρίου είναι το ανθρωποειδές ρομπότ ΝΑΟ, το οποίο μπορεί να πάρει διάφορους ρόλους, προκειμένου να συντροφεύσει τους μαθητές και να τους καθοδηγήσει στη διδακτική της ενότητας και να αυξήσει τα κίνητρα συμμετοχής τους. Η ηλεκτρονική πλακέτα Arduino Uno, την οποία μπορούν να προγραμματίσουν οι μαθητές και να συνθέσουν συνθήματα ειρήνης και ο ηλεκτρονικός υπολογιστής και το διαδίκτυο, τα οποία μπορούν να φέρουν τους μαθητές σε επαφή με καλλιτεχνικά δημιουργήματα (πίνακες ζωγραφικής ή μουσικά κομμάτια). Όλα αυτά σε συνδυασμό με ηλεκτρονικές ασκήσεις πολλαπλής επιλογής, την ανάγνωση κειμένου και την παραγωγή λόγου προωθεί τη σκέψη των μαθητών με τρόπο δημιουργικό και καλύπτει σφαιρικά τη ζητούμενη θεματική. Καλλιεργείται, επίσης, η κριτική σκέψη, η νεοελληνική γλώσσα, ο παραγωγικός διάλογος και ο ψηφιακός γραμματισμός.

4.5 Μορφή της τάξης

Σημαντικός είναι ο τρόπος διαμόρφωσης της τάξης προκειμένου να επιτύχουν οι στόχοι του σεναρίου. Προτείνεται η διάταξη των θρανίων σε σχήμα "Π", προκειμένου όλοι οι μαθητές να έχουν οπτική επαφή μεταξύ τους αλλά και με τον ΝΑΟ. Ευνοείται περισσότερο τόσο η λεκτική όσο και η μη λεκτική επικοινωνία των μαθητών αλλά και ο σχηματισμός ομάδων για τις ομαδικές εργασίες. Είναι σημαντικό να καταργηθεί ο ρόλος της αυθεντίας του διδάσκοντα και να επικρατήσει ένα κλίμα συνεργασίας και ομαδικότητας. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές / -τριες θα ενθαρρυνθούν, θα αποβάλλουν ενδεχόμενους δισταγμούς και θα παρακινηθούν σε ενεργή συμμετοχή και εποικοδομητική δράση.

4.6 Ο ρόλος του διδάσκοντα

Ο ρόλος του διδάσκοντα είναι καίριας σημασίας για την επιτυχία των στόχων του σεναρίου. Ο ρόλος του στην όλη διαδικασία είναι καθαρά υποστηρικτικός, δηλαδή, φροντίζει για τη ροή της διδασκαλίας, την αποτελεσματικότητά της και ενθαρρύνει τους μαθητές για συμμετοχή σε αυτή. Η παρέμβασή του γίνεται μόνο αν υπάρξει ανάγκη, καθώς το ζητούμενο είναι να αναπτυχθεί η αυτενέργεια των μαθητών και οι πρωτοβουλίες τους. Έτσι, ο εκπαιδευτικός επιλέγει τα κατάλληλα εργαλεία για την ηλικία και τα ενδιαφέροντα των μαθητών και διαμορφώνει τις εργασίες. Η μεταφορά της γνώσης δεν παρέχεται στείρα από τον διδάσκοντα, αντίθετα "χτίζεται" σταδιακά μέσα από τις ομαδο – συνεργατικές εργασίες. Οι μαθητές, λοιπόν, δημιουργούν νέα γνώση μέσα από την εμπειρία τους και τη συμμετοχή τους.

Σύμφωνα με την έννοια της κατασκευής νόηματος (meaning making) (Wells,1999), υπάρχουν τρεις διαστάσεις: η εστίαση στο νόημα, η εστίαση στη γλώσσα και η εστίαση στη χρήση. Όσον αφορά στην εστίαση στο νόημα, ο διδάσκοντας δίνει σαφείς οδηγίες, κάνει κατανοητή την πληροφορία και αναπτύσσει τον κριτικό αλφαριθμητισμό. Για την εστίαση στην γλώσσα, ο διδάσκοντας αξιοποιεί τη λειτουργική και επικοινωνιακή προσέγγιση του γλωσσικού συστήματος, έτσι ώστε να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές/ -τριες όλες τις διαστάσεις που μπορεί να περιέχει. Στόχος είναι ο εκπαιδευτικός μέσα από διάφορες δραστηριότητες να βοηθά τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν την επικοινωνιακή και κοινωνική λειτουργία της γλώσσας, τις διαφορές του προφορικού από τον γραπτό λόγο καθώς και την ποικιλία

του λεξιλογίου. Τέλος, η εστίαση στην χρήση της γλώσσας αναφέρεται στις επικοινωνιακές περιστάσεις στις οποίες γίνεται χρήση κάποιου γλωσσικού συστήματος. Στο εν λόγω σενάριο, η επικοινωνία αυτή χρησιμοποιείται με την χρήση του διαλόγου στον οποίο ο εκπαιδευτικός είναι ισότιμος συνομιλητής, και στην παραγωγή γραπτού λόγου από τους μαθητές.

4.7 Ο ρόλος του μαθητή

Όπως έχει αναφερθεί, οι σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες μάθησης (κονστрукτιβιστικές, κοινωνιογνωστικές κ.ά.) έχουν στο επίκεντρό τους τους μαθητές. Στόχος είναι να εμπλακούν οι μαθητές ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία και να μην είναι απλά δέκτες και παθητικοί ακροατές. Επίσης, στόχος είναι οι μαθητές να εκφράσουν τις σκέψεις τους και να έρθουν σε δημιουργικό και αποδοτικό διάλογο μεταξύ τους, προκειμένου να γίνει ανταλλαγή απόψεων. Με τον τρόπο αυτό θα εμπλουτιστούν οι ήδη υπάρχουσες γνώσεις με νέες, μέσα από δημιουργικές δραστηριότητες που θα βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν την επιχειρηματολογία τους, τη φαντασία τους, τις τεχνολογικές αλλά και επικοινωνιακές τους δεξιότητες. Στο εν λόγω σενάριο οι μαθητές αποκτούν τον ρόλο του ερευνητή αλλά και του δημιουργού και κατακτούν ανώτερα επίπεδα ανάπτυξης, συναισθηματικά, γνωστικά και κοινωνικά.

4.8 Πορεία διδασκαλίας

1^η Φάση: Εισαγωγή στη θεματική (1 ώρα)

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στους μαθητές σε προτζέκτορα την εικόνα που δείχνει την ειρήνη και τον πόλεμο. Ζητά από τους μαθητές να την περιγράψουν και να πουν τι πιστεύουν ότι δείχνει και με ποια θεματική πιστεύουν ότι θα ασχοληθούν. Στη συνέχεια, ο ΝΑΟ με τον ρόλο του βοηθού δασκάλου, εκφωνεί στους μαθητές κάποια γνωμικά που σχετίζονται με την ειρήνη και τον πόλεμο και τα σχολιάζουν στην τάξη.

Ύστερα, ο ΝΑΟ σε συνεργασία με άλλους τέσσερις (4) μαθητές διαβάζουν το παραμύθι «Πόλεμος και Ειρήνη». Αφού συζητήσουν τις εντυπώσεις τους και απαντήσουν στις ερωτήσεις κατανόησης, εκφράζουν τις απόψεις τους για τα αίτια και τις συνέπειες του πολέμου αλλά και πως πιστεύουν ότι μπορεί να αποτραπεί ο πόλεμος. Όλα αυτά καταγράφονται από τον εκπαιδευτικό στον πίνακα.

2^η Φάση: Μορφοσυντακτική πραγμάτευση (2 ώρες)

Η δεύτερη φάση χωρίζεται σε δύο διδακτικές ώρες. Στην πρώτη ώρα ο εκπαιδευτικός επιχειρεί να διδάξει στους μαθητές τις δευτερεύουσες επιρρηματικές προτάσεις, τελικές και αιτιολογικές. Αφού αναφέρει τον τρόπο εισαγωγής τους και τον συντακτικό τους ρόλο τους εξηγεί τη διάκριση ανάμεσα στο ερωτηματικό "γιατί" και στο αιτιολογικό, αλλά και τη διαφορά ανάμεσα στο βουλητικό "να" και στο τελικό. Διαβάζουν το κείμενο «Αίτια πολέμου» και υπογραμμίζουν τις δευτερεύουσες προτάσεις που συναντούν. Αναφέρουν αν είναι ονοματικές ή επιρρηματικές και τον συντακτικό τους ρόλο. Στη συνέχεια, οι μαθητές με τη βοήθεια του ΝΑΟ λύνουν κάποιες ασκήσεις πολλαπλής επιλογής σχετικές με την αναγνώριση δευτερευουσών προτάσεων και τη διάκριση των συνδέσμων. (Δραστηριότητες 1 και 2)

Στη δεύτερη ώρα εφαρμόζεται κυρίως η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία. Ο ΝΑΟ εκφωνεί στους μαθητές σαράντα λέξεις που σχετίζονται με την ειρήνη και τον πόλεμο και εκείνοι τις καταγράφουν. Στη συνέχεια, οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και αναλαμβάνουν από δέκα λέξεις η κάθε ομάδα. Με τη βοήθεια του λεξικού αναζητούν τις άγνωστες λέξεις και φτιάχνουν για κάθε λέξη μια δευτερεύουσα τελική ή αιτιολογική πρόταση. Στο τέλος, αναφέρουν αν η ζητούμενη λέξη αναφέρεται στον πόλεμο ή την ειρήνη. Τέλος, η τάξη χωρίζεται σε δύο ομάδες και αναλαμβάνουν ως εργασία για το σπίτι να φτιάξουν μια παράγραφο για την ειρήνη και μια παράγραφο για τον πόλεμο. Στο σημείο αυτό μπορούν να αξιοποιηθούν τα στοιχεία της 1^{ης} φάσης του σχεδίου διδασκαλίας. (Δραστηριότητες 3 και 4).

3^η Φάση: Ανάλυση κειμένου στα συστατικά του (1 ώρα)

Στη φάση αυτή επιλέγεται ένα λογοτεχνικό κείμενο σχετικό με την ειρήνη και τον πόλεμο από το σχολικό βιβλίο της λογοτεχνίας Β΄ Γυμνασίου, το «Γιατί;», του Γιάννη Μαγκλή. Αφού γίνει η ανάγνωση του αποσπάσματος, οι μαθητές με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού διακρίνουν το θεματικό πεδίο στο οποίο ανήκει το κείμενο, το ειδικό θέμα στο οποίο αναφέρεται αλλά και το επιμέρους ζήτημα της

κάθε παραγράφου. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές/ -τριες μαθαίνουν να εμβαθύνουν στο κείμενο και ασκούνται στη συστηματική επεξεργασία του. Τέλος, οι μαθητές εντοπίζουν λέξεις οι οποίες διατυπώνουν τις ιδέες του συγγραφέα. Σαν άσκηση στο σπίτι δίνεται ένα άλλο λογοτεχνικό κείμενο «Το ποτάμι», του Αντώνη Σαμαράκη και οι μαθητές πρέπει να καταγράψουν τις ομοιότητες και διαφορές που εντοπίζουν στα δύο κείμενα.

4^η Φάση: Λεξιλογικά (1 ώρα)

Στο σημείο αυτό ο εκπαιδευτικός εξηγεί τι είναι οι ομόηχες / ομώνυμες λέξεις και τι οι παρώνυμες. Συζητούν που χρησιμοποιούνται κυρίως οι λέξεις αυτές (παράδειγμα: στο θέατρο, γιατί δημιουργούνται εύκολα παρανοήσεις). Στη συνέχεια οι μαθητές ασκούνται στην εύρεση ομόηχων και παρώνυμων λέξεων με τη βοήθεια του ΝΑΟ.

5^η Φάση: Παραγωγή Λόγου (1 ώρα)

Στο τελευταίο κομμάτι του σεναρίου, οι μαθητές ασκούνται στην επικοινωνία και στην ανταλλαγή απόψεων. Με αφορμή το παραμύθι που άκουσαν στην πρώτη φάση του σεναρίου καλούνται να παραγάγουν ένα κείμενο στο οποίο θα εξηγούν «Πώς θα μπορούσε να αξιοποιηθεί η τεχνολογία με τρόπο αποτρεπτικό για τον πόλεμο;» Το κείμενο θα έχει έκταση 2 ή 3 παραγράφων. Στη συνέχεια ο καθένας θα το παρουσιάσει στην τάξη.

Εναλλακτική πρόταση:

Οι μαθητές μπορούν να χωριστούν σε τρεις ομάδες:

- Η ομάδα Α' μπορεί να αναλάβει να προγραμματίσει την πλακέτα Arduino Uno. Μπορεί να τη συνδέσει με μια lcd οθόνη η οποία θα εμφανίζει συνθήματα ειρήνης που θα έχουν καταγράψει οι μαθητές στην τάξη.
- Η ομάδα Β' μπορεί να αναλάβει να σχεδιάσει σκίτσα που θα προβάλλουν την αξία της ειρήνης, εμπνευσμένοι και από τις συζητήσεις που έκαναν στην τάξη.
- Η ομάδα Γ' μπορεί να αναλάβει να βρει μουσικά έργα ή ποιήματα που έχουν γραφτεί για την ειρήνη.

Οι δράσεις αυτές θα ωθήσουν τους μαθητές στη συνεργατική μάθηση και επικοινωνία και όλοι μαζί αξιοποιώντας ο καθένας το ταλέντο του, μπορούν να γυρίσουν ένα

μικρό βίντεο από τις δράσεις τους, το οποίο θα προβληθεί σε όλο το σχολείο και θα αναδείξει τη σημασία της ειρήνης και τη συμφιλίωσης έναντι του καταστροφικού πολέμου.

4.9 Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση των μαθητών γίνεται από τους ίδιους τους μαθητές αλλά και από τη συμμετοχή τους στην όλη διαδικασία. Ο εκπαιδευτικός λαμβάνει υπόψη του τη συμμετοχή και την παρουσία του κάθε μαθητή σε όλη τη διαδικασία, τις γραπτές και προφορικές απαντήσεις τους. Στην πρώτη, τρίτη (εν μέρει) και τέταρτη φάση του σεναρίου η αξιολόγηση εστιάζει περισσότερο στον προφορικό λόγο και στη συμμετοχή των μαθητών στη διδασκαλία. Ο ΝΑΟ επίσης, αξιολογεί τους μαθητές ανάλογα με τις απαντήσεις που δίνουν. Στη δεύτερη, τρίτη και πέμπτη φάση η αξιολόγηση εστιάζει περισσότερο στις γραπτές εργασίες των μαθητών.

4.10 Παράρτημα

Φύλλα Εργασίας

1^η Φάση: Εισαγωγή

Εισαγωγική εικόνα:



Εικόνα 1: Πηγή διαδικτυο [13/3/2022]

Θεματική ενότητας:

1^η Δραστηριότητα: Σχολιασμός γνωμικών

Ο ΝΑΟ, έχοντας τον ρόλο του βοηθού δασκάλου, εκφωνεί στους μαθητές ορισμένα γνωμικά, τα οποία οι μαθητές συζητούν στην τάξη:

α) Πόλεμος γαρ σχολείον αρετής εστί.

Αριστοτέλης, 384-322 π.Χ., Αρχαίος Έλληνας φιλόσοφος

β) Δια την των χρημάτων κτήσιν πάντες οι πόλεμοι γίνονται.

Πλάτων, 427-347 π.Χ., Φιλόσοφος

γ) Ο γε μην πόλεμος χειμάρρου δίκην πάντα σύρων και πάντα φέρων, μόνην ου δύναται παιδείαν παρελέσθαι. (Ο πόλεμος σαν χείμαρρος παρασέρνει και επιφέρει τα πάντα, μόνο την παιδεία δεν μπορεί να εξαφανίσει.)

Πλούταρχος, 47-120 μ.Χ., Αρχαίος Έλληνας ιστορικός

δ) Έστιν ο πόλεμος ουχ όπλων το πλέον, αλλά δαπάνης. (Το πλεονέκτημα στον πόλεμο δεν το δίνουν τα όπλα, αλλά τα χρήματα που δαπανώνται.)

Θουκυδίδης, 460-394 π.Χ., Αθηναίος ιστορικός

2^η Δραστηριότητα: Ανάγνωση παραμυθιού

Ο ΝΑΟ σε συνεργασία με κάποιους μαθητές εκφωνούν το παραμύθι «**Πόλεμος και Ειρήνη**» του **Λεωνίδα Βαϊόπουλου**. [<https://youtu.be/2wi6YjoeJe0>] Μοιράζονται οι ρόλοι:

- ✓ Αφηγητής: ΝΑΟ
- ✓ Στρατηγός: μαθητής 1
- ✓ Λοχίας: μαθητής 2
- ✓ Ειρήνη: μαθήτρια 3
- ✓ Αγάπη: μαθήτρια 4

και οι ερωτήσεις κατανόησης που θα συζητηθούν στο τέλος του παραμυθιού:

Ερωτήσεις κατανόησης

1. Τι ήθελε να κάνει ο στρατηγός;
2. Ποιοι τον εμπόδισαν και πώς;
3. Με ποια επιχειρήματα αποτράπηκε ο πόλεμος;
4. Γιατί αξίζει να πολεμάμε, σύμφωνα με την Ειρήνη;
5. Τι πρότεινε η Αγάπη;
6. Ποιες είναι οι επιπτώσεις του πολέμου, σύμφωνα με την Αγάπη;
7. Τα λόγια και τα επιχειρήματα της Ειρήνης και της Αγάπης έπεισαν τον στρατηγό; Πώς το αιτιολογείτε;
8. Τι αποφάσισε να κάνει ο στρατηγός; Πέτυχε;

9. Ποιο πιστεύετε ότι είναι το ηθικό δίδαγμα του παραμυθιού;

3^η Δραστηριότητα: Καταγραφή αιτιών και συνεπειών του πολέμου. Τρόποι αντιμετώπισης

Τέλος, γίνεται συζήτηση στην τάξη για τα αίτια και τις συνέπειες του πολέμου και προτείνονται από τους μαθητές τρόποι αποτροπής του πολέμου. Ο εκπαιδευτικός καταγράφει στον πίνακα τις απαντήσεις των μαθητών.

2^η Φάση: Μορφοσυντακτική πραγμάτευση

1^η Δραστηριότητα: Εύρεση δευτερευουσών προτάσεων (τελικών, αιτιολογικών)

Αφού αναπτυχθεί από τον εκπαιδευτικό η αντίστοιχη θεωρία για την εισαγωγή των δευτερευουσών επιρρηματικών προτάσεων και για τον συντακτικό τους ρόλο, γίνεται ανάγνωση του ακόλουθου κειμένου. Υπογραμμίζονται όλες οι δευτερεύουσες προτάσεις. Αναφέρεται αν είναι ονοματικές ή επιρρηματικές δευτερεύουσες και ποιος είναι ο συντακτικός τους ρόλος.

ΚΕΙΜΕΝΟ: Αίτια πολέμου

Ο πόλεμος είναι ηθικά και πολιτικά απαράδεκτος. Ηθικά, γιατί με τον πόλεμο καταστρέφεται η ζωή και ο πολιτισμός, καταρρακώνεται η ανθρώπινη αξιοπρέπεια και επικρατούν το μίσος και η κακία. Πολιτικά, γιατί καταργούνται ανθρώπινα δικαιώματα και στις σχέσεις των ανθρώπων δεν επικρατεί ο διάλογος, η συνεννόηση και η αλληλοκατανόηση, αλλά και η δύναμη που διαθέτει ο ισχυρότερος, για να επιβάλει με τη βία τη θέλησή του στους άλλους. Γι' αυτό η ανθρωπότητα στο σύνολό της καταδικάζει τον πόλεμο.

Παρ' όλα αυτά ο άνθρωπος δεν έφτασε ακόμα σε τέτοιο επίπεδο ηθικής και πολιτικής ωριμότητας, για να λύνει τις διαφορές που έχει με τους άλλους ειρηνικά. Γι' αυτό **εξακολουθούν** να γίνονται πόλεμοι σε πολλές περιοχές του πλανήτη μας. Οι πόλεμοι γίνονται, για να επιβάλουν **ισχυροί** οικονομικοί παράγοντες και κράτη την ιεραρχία τους σε περιοχές του κόσμου και να ικανοποιήσουν τα συμφέροντά τους. Είναι γνωστό πως αυτή ήταν πάντα η βασική **αιτία** για την οποία γίνονται πόλεμοι.

Επιπλέον, ένας σημαντικός λόγος για τον οποίο ξεσπούν πόλεμοι ανάμεσα σε κράτη είναι γιατί οι λαοί, με την **κατάλληλη** προπαγάνδα που δέχονται, τυφλώνονται και φανατίζονται εναντίον άλλων λαών που έχουν διαφορετική θρησκεία, διαφορετικές αξίες και διαφορετικό πολιτισμό.

Ο πόλεμος υποκινείται από τις πολεμικές βιομηχανίες, που έχουν τεράστια συμφέροντα από την κατασκευή και την εμπορία νέων οπλικών συστημάτων. Τα κράτη, για να εκσυγχρονίσουν το οπλοστάσιό τους, **δαπανούν** αμύθητα ποσά τα οποία, εάν χρησιμοποιούνταν για ειρηνικούς σκοπούς, θα έλυναν πολλά από τα μεγάλα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα η ανθρωπότητα, όπως η καταστροφή του περιβάλλοντος, η πείνα, ο αναλφαβητισμός, η **ελλιπής** περίθαλψη.

Για να γίνει, όμως, αυτό και να **απαλλαγεί** η ανθρωπότητα από τον εφιάλτη του πολέμου, χρειάζεται να επικρατήσει μια νέα ηθική και πολιτική αντίληψη που θα έχει σκοπό της την εξυπηρέτηση του ανθρώπου και την προστασία της ζωής. Αυτήν την αντίληψη μπορούν να επιβάλουν οι κοινωνικές και πολιτικές δυνάμεις που είναι αντίθετες προς τον πόλεμο.

2^η Δραστηριότητα: Ερωτήσεις κλειστού τύπου

Οι μαθητές απαντούν σε ερωτήσεις κλειστού τύπου πάνω στις δευτερεύουσες προτάσεις. Αρχικά, επιλέγονται ερωτήσεις μόνο αιτιολογικών και τελικών προτάσεων και ύστερα απαντούν μια άσκηση με συνδυασμό δευτερευουσών προτάσεων (ονοματικές και επιρρηματικές). Επίσης, απαντούν σε ερωτήσεις κλειστού τύπου και διακρίνουν το ερωτηματικό επίρρημα "γιατί" από τον αιτιολογικό σύνδεσμο, καθώς και το βουλητικό "να" από το τελικό. Οι ερωτήσεις ελέγχονται από τον ΝΑΟ, ο οποίος αξιολογεί τις απαντήσεις των μαθητών.

3^η Δραστηριότητα: Δημιουργία προτάσεων

Ο ΝΑΟ υπαγορεύει στους μαθητές τις ακόλουθες λέξεις. Οι μαθητές αφού χωριστούν σε τέσσερις (4) ομάδες (ενδεικτικά), κάθε ομάδα αναλαμβάνει 10 λέξεις και με τη βοήθεια λεξικού δημιουργεί αιτιολογικές και τελικές προτάσεις. Στο τέλος, αναφέρουν αν η ζητούμενη λέξη αναφέρεται στην ειρήνη ή τον πόλεμο:

αλληλοεκτίμηση, εκμετάλλευση, ειλικρίνεια, εχθροπραξίες, συμμαχία, ιμπεριαλισμός, προπαγάνδα, στρατικοποίηση, κατασκοπεία, υπερδυνάμεις, αξιοπρέπεια, πολιτισμός, ασφάλεια, ευημερία, εθνικισμός, ανθρώπινα δικαιώματα, πλεονεξία, αξιοπρέπεια, αρχομανία, κτητικότητα, ανάπτυξη, ανθρωπισμός, εντιμότητα, συμφέροντα, χάσμα, διπλωματία, ευγενής άμιλλα, διχόνοια, ομόνοια, ομοψυχία, γαλήνη, αρμονία, προελαύνω, αφιμαχία, ευδαιμονία, πολεμοκάπηλος, μιλιταρισμός, όλεθρος, λύτρωση, εκεχειρία.

4^η Δραστηριότητα: Δημιουργία παραγράφου

Ως άσκηση για το σπίτι, οι μαθητές/ -τριες χωρίζονται σε δύο ομάδες. Η ομάδα Α΄ επιχειρεί να γράψει μια παράγραφο στην οποία θα καταδικάζει τον πόλεμο και η ομάδα Β΄ επιχειρεί να γράψει μια παράγραφο στην οποία θα εξυμνεί την ειρήνη. Το κείμενό τους μπορούν να το συνοδέψουν με φωτογραφικό υλικό ή με σχέδια που θα δημιουργήσουν οι ίδιοι.

3^η Φάση: Ανάλυση κειμένου στα συστατικά του

1^η Δραστηριότητα: Ανάγνωση κειμένου

Αφού γίνει η ανάγνωση του κειμένου να σημειωθεί το θεματικό πεδίο, το ειδικό θέμα, τα επιμέρους ζητήματα, καθώς και οι λέξεις που δείχνουν τις ιδέες του συγγραφέα.



Γιατί;

Το διήγημα προέρχεται από τη συλλογή διηγημάτων Δεν υπάρχουν αμαρτωλοί (1956) και αποτυπώνει χαρακτηριστικά το ανθρωπιστικό πνεύμα της πεζογραφίας του Γ. Μαγκλή.

Σουρούπωνε και η μάχη που είχε αρχίσει σύνναυγα* κόπασε πια. Λίγη ώρα πριν έπεφτε ακόμη αραιό λιανοντούφεκο. Κάποιος θερμόαιμος χτυπούσε στο πείσμα του οχτρού.

Όμως τώρα ήταν πλέρια ησυχία. Ο μεγάλος ήλιος που ολημερίς τσουρουφλούσε φίλους κι οχτρούς είχε γυρίσει πια να ξεκουραστεί. Σιχάθηκε να βλέπει τους ανθρώπους να σκοτώνονται συναμεταξύ τους κι έκλεισε τα μάτια να ξεχάσει.

Ο νέος στρατιώτης ακούμπησε απάνω στο βράχο το ντουφέκι και το κράνος, άνοιξε τα χέρια πλατιά να ξεμουδιάσει το απανωκόρμι, ανάσανε βαθιά κάνα δυο φορές και βιαστικός βάλθηκε να κατηφορίζει την πλαγιά, να φτάξει πιο γρήγορα στη ρεματιά που από χτες είχε σημάνει* μια φλεβίτσα γάργαρο, πεντακάθαρο νερό. Ήτανε δροσιά κάτω εκεί και το βρεμένο χορτάρι μύριζε όμορφα. Ο νέος στρατιώτης έσκυψε πάνω από την ξεχειλισμένη γουρνίτσα* κι ήπιε άφθονο το κρύο νεράκι. Η φλόγα έσβησε από τα σωθικά του.

«Αχ, τι δροσιά...», είπε. Έσκυψε πάλι, χούφτιασε το νερό και το 'χυσε στο πρόσωπο κι απάνω στο κεφάλι. Δροσίστηκε, καθαρίστηκε, μέρεψε.* Έγινε άλλος άνθρωπος. Σήκωσε ψηλά το κεφάλι κοίταξε τον ουρανό και μίλησε χαρούμενα.

- Θε μου, όμορφη 'ναι η ζωή του ανθρώπου. Κάνε με το καλό να τελέψει* γρήγορα ο πόλεμος, να γυρίσω πίσω στο σπίτι κοντά στη γριά μανούλα που με καρτερά και κοντά στ' αδέρφια μου.

Τέλεψε το λόγο, χάιδεψε ακόμα με το χέρι, με το μάτι το δροσερό νεράκι. Σηκώθηκε να φύγει. Αξάφνου άκουσε πλάι του περπατηξιά, εκεί, από την άλλη μεριά της ανηφόρας, κι έστριψε απότομα το κεφάλι να δει.

Ένας άλλος στρατιώτης, οχτρός, κατέβαινε και τούτος ξέγνοιαστος και ξαρμάτωτος*, να πει από τη γουρνίτσα, να δροσιστεί και, με τον τρόπο τούτο, να ευχαριστήσει το Θεό, που τον προστάτεψε και τον φύλαξε και τη μέρα τούτη.

Μα ο πρώτος στρατιώτης ξέχασε ολότελα τα όσα τώρα δα είπε αγναντεύοντας τον ήσυχο ουρανό και μονοστιγμής τράβηξε από τη μέση του το πιστόλι και το πρότεινε στον οχτρό.

Ο άλλος που ερχότανε διψασμένος από την ολόημερη κάψα,* κι ένιωθε κιόλας να λαγαρίζει μέσα του το τρεχούμενο νεράκι και να του δροσίζει τα πυρωμένα σωθικά, τρομαγμένος τώρα μπρος στο απλωμένο πιστόλι σήκωσε μονομιάς τα χέρια και κάτι είπε στη γλώσσα του παρακλητικά, με φοβισμένη, συγκινημένη φωνή. Τάχατες ήθελε να πει:

- «Κοίταξέ με, αδερφέ μου, είμαι ολομόναχος και άοπλος. Δίψασα πολύ και ήρθα να πω λίγο νεράκι. Λυπήσου με, είμαι αθώος, χάρισέ μου τη ζωή. Κοίταξε, είμαι νέος πολύ και ξέρεις, μια γριά μάνα που δεν έχει στον κόσμο άλλο κανένα, με καρτερά».

Μα ο νέος στρατιώτης ξέχασε μονομιάς το Θεό. Έχασε τον άνθρωπο, πίεσε τη σκαντάλη και η σφαίρα γλίστρησε από την κάνη και χτύπησε κατάστηθα τον οχτρό.

Ο άνθρωπος κυλίστηκε πάνω στη γης σπαράζοντας και βογκώντας.

Ο νέος στρατιώτης, νευρικός πολύ, σίμωσε το χτυπημένο και στάθηκε απάνω του κοιτώντας τον.

Ο ξένος ήτανε πεσμένος ανάσκελα. Σάλευε σπασμωδικά, κούναγε τα πόδια κι έσφιγγε τα δυο χέρια του απάνω στο στήθος.

Τα χλωμά πονεμένα χείλη κινιόντουσαν σιωπηλά. Τα ορθάνοιχτα μάτια κοιτούσαν γιομάτα απορία και φόβο το νέο στρατιώτη. Και πάνω σε όλο το πρόσωπο: μέτωπο, μάτια, χείλη, ήταν περιχυμένα ο ανθρώπινος πόνος και το ξάφνιασμα.

Του νέου στρατιώτη τού φάνηκε σαν να τότε ρωτούσε:

«Γιατί το 'κανες το κακό τούτο, αδερφέ μου άνθρωπε; Γιατί θέλησες να κριματιστείς,* να πάρεις στο λαιμό σου το αίμα ενός αθώου; Παρακάλαγα το Θεό να μ' έχει καλά και να γυρίσω γρήγορα στο χωριό, ν' αγκαλιάσω τη μανούλα μου και να της φιλήσω τα κουρασμένα ματάκια».

Κι όσο ο νέος στρατιώτης τον κοίταζε, θάρρευε ότι τα πικραμένα χείλη του πληγωμένου τούμίλαγαν, του έλεγαν τον πόνο και το παράπονό του.

«Κι ακόμα, σα να του 'λεγε, μια κοπελίτσα με περίμενε. Είχαμε κάνει όνειρα πολλά μαζί και καρτέραγε να σταματήσει ο καταραμένος πόλεμος να γυρίσω στο χωριό. Μα τώρα, αδερφέ μου, να, κοίταξε πώς με κατάντησες».

Ένα σκληρό χέρι έσφιγγε την καρδιά του νέου στρατιώτη.

Σιδερένιος κύκλος πέρασε γύρω από το κεφάλι του, του το 'σφιγγε και τον

πόναγε. Τα μάτια καίγανε. Τον έπιασε παράξενο κακό κι άρχισε να τρέχει την ανηφόρα. Γλίστραγε, έπεφτε, πετιόταν απάνω και ξανά πάλι έτρεχε.

Μεσοστρατίς του βουνού σταμάτησε. Δεν μπορούσε άλλο. Λαχάνιασε, πιάστηκε η καρδιά του, κουράστηκαν τα πόδια, λύγισαν τα γόνατα. Έμεινε εκεί ασάλευτος με το κεφάλι σκυμμένο να σκέφτεται. Μα να σκεφτεί δεν μπορούσε. Χτύπαγαν τα μηνίγγια, το κεφάλι βούιζε. Αξάφνου, χωρίς καλά καλά να ξέρει τι κάνει, βάλθηκε να τρέχει πάλι την πλαγιά κατηφορίζοντας. Μέσα στο μυαλό του τώρα καρφώθηκε μια σκέψη: να προφτάξει, να βοηθήσει το χτυπημένο.

- Θε μου, μουρμούρισε, λυπήσου τον, λυπήσου με. Άφησέ τον να ζήσει.

Έφταξε στη ρεματιά, σίμωσε το χτυπημένο. Τον άγγιξε· ήτανε ζεστός.

Άπλωσε τα χέρια, τα πέρασε με προσοχή κάτω από το πληγωμένο κορμί, τ' αγκάλιασε ολόγυρά του, τον έσυρε απάνω του και τον κράτησε έτσι σφιχτά. Χτύπαγε η καρδιά βουτημένη στην αγωνία. Τρυφεράδα και πόνος, αγάπη και φροντίδα, όλα τούτα μαζί τότε συνεπήραν.

Σιγά, προσεχτικά, τον έφερε ίσαμε τη γουρνίτσα και τον ακούμπησε απάνω στο γρασίδι· πήρε το νερό, που με λαχτάρα κατέβηκε να πει, και του 'βρεξε τα μαλλιά, του καθάρισε το νεανικό, ωραίο πρόσωπο, του 'σβησε το λεπτό ματωμένο αυλάκι που 'χε στεγνώσει εκεί στην αριστερή μεριά του στομάτου. Του πήρε το χέρι, το άπλωσε απάνω στην ανοιχτή δική του παλάμη και το απαλοχάιδευε.

- Αδερφέ μου, του 'λεγε γλυκά, τρυφερά, αδερφέ μου, συχώρα με· και τα δάκρυα τρέχαν καυτά.

Η νύχτα κατέβηκε ολούθες και απλωμένο σκοτάδι τούς τύλιξε.

- Καλέ μου, πονεμένη μου αδερφέ, μουρμούρισε ο νέος στρατιώτης συντριμμένος. Συχώρα με, καλέ μου, δεν το 'θελα· δεν είμαι φονιάς, σου τ' ορκίζομαι, δεν είμαι φονιάς. Να, μια στιγμή μονάχα ξέχασα πως είμαι άνθρωπος, ξέχασα πως είσαι άνθρωπος, αδερφός μου. Πως μάνα και σένα σε περιμένει στο φτωχικό της: μάνα και πατέρας κι αδέρφια. Ξέχασα, γιατί αυτοί οι κακούργοι θέλανε να με κάνουν να ξεχάσω.

Θυμήθηκε τα λόγια που τους μάθαιναν κι έστρεψε πέρα το βλέμμα ανταριασμένο και άγριο μες στο σκοτάδι. Ύστερα τότε συνεπήρε πάλι ο πόνος. Απαλοχάιδευε το χέρι του χτυπημένου και τα δάκρυα ξεχειλίζαν και το μούσκευαν.

Όμως ο άλλος πια δεν άκουγε· μήδ' ένιωθε. Η ψυχή του είχε πετάξει και το τυραγνισμένο κορμί άρχισε να σκεβρώνει.* Το σκοτάδι πύκνωσε πióτερο και σκέπασε τους δυο ανθρώπους: φονιά και θύμα, που στέκονταν πλάι πλάι και που ο

έναν απαλοχάιδευε το χέρι του άλλου και του μουρμούριζε λόγια αγάπης και πόνου, σα να 'τανε φίλοι παλιοί, σα να 'τανε αδέρφια. Λόγια αγάπης που ο άλλος πια δεν άκουγε.

Γ. Μαγκλής, *Δεν υπάρχουν αμαρτωλοί*,
Δωρικός

Θεματικό πεδίο:

Ειδικό θέμα:

Επιμέρους ζήτημα παραγράφων:

.....

Λέξεις που δείχνουν τις ιδέες του συγγραφέα:

2^η Δραστηριότητα: Σύγκριση κειμένων

Να σημειωθούν οι ομοιότητες και οι διαφορές ανάμεσα στο προηγούμενο κείμενο και σε αυτό που ακολουθεί:

Αντώνης Σαμαράκης

Το ποτάμι

(διήγημα)

ΑΠΟ ΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ διηγημάτων Ζητείται ελπίς (1954).

Η διαταγή ήτανε ξεκάθαρη: Απαγορεύεται το μπάνιο στο ποτάμι, ακόμα και να πλησιάζει κανένας σε απόσταση λιγότερο από διακόσια μέτρα. Δε χώραγε λοιπόν καμιά παρανόηση. Όποιος την παρέβαινε τη διαταγή, θα πέρναγε στρατοδικείο.

Τους τη διάβασε τις προάλλες ο ίδιος ο ταγματάρχης. Διέταξε γενική συγκέντρωση, όλο το τάγμα, και τους διάβασε. Διαταγή της Μεραρχίας! Δεν ήτανε παίξε γέλασε.

Είχανε κάπου τρεις βδομάδες που είχαν αράξει δώθε από το ποτάμι. Κείθε από το ποτάμι ήταν ο εχθρός, οι Άλλοι όπως τους λέγανε πολλοί.

Τρεις βδομάδες απραξία. Σίγουρα δε θα βάσταγε πολύ τούτη η κατάσταση, για την ώρα όμως επικρατούσε ησυχία.

Και στις δυο όχθες του ποταμού, σε μεγάλο βάθος, ήτανε δάσος. Πυκνό δάσος. Μεσ στο δάσος είχανε στρατοπεδεύσει και οι μεν και οι δε.

Οι πληροφορίες τους ήτανε πως οι Άλλοι είχανε δυο τάγματα εκεί. Ωστόσο, δεν επιχειρούσαν επίθεση, ποιος ξέρει τι λογαριάζανε να κάνουν. Στο μεταξύ, τα φυλάκια, και από τις δυο μεριές, ήταν εδώ κι εκεί κρυμμένα στο δάσος, έτοιμα για παν ενδεχόμενο.

Τρεις βδομάδες! Πώς είχανε περάσει τρεις βδομάδες! Δε θυμόντουσαν σ' αυτόν τον πόλεμο, που είχε αρχίσει εδώ και δυόμισι χρόνια περίπου, άλλο τέτοιο διάλειμμα σαν και τούτο.

Όταν φτάσανε στο ποτάμι, έκανε ακόμα κρύο. Εδώ και μερικές μέρες, ο καιρός είχε στρώσει. Άνοιξη πια!

Ο πρώτος που γλίστρησε κατά το ποτάμι ήτανε λοχίας. Γλίστρησε ένα πρωινό και βούτηξε. Λίγο αργότερα, σύρθηκε ως τους δικούς του, με δυο σφαίρες στο πλευρό. Δεν έζησε πολλές ώρες.

Την άλλη μέρα, δυο φαντάροι τραβήξανε για κει. Δεν τους ξαναείδε πια κανένας. Ακούσανε μονάχα πολυβολισμούς, και ύστερα σιωπή.

Τότε βγήκε η διαταγή της Μεραρχίας.

Ήτανε ωστόσο μεγάλος πειρασμός το ποτάμι. Τ' ακούγανε που κυλούσε τα νερά του και το λαχταρούσανε. Αυτά τα δυόμισι χρόνια, τους είχε φάει η βρώμα. Είχανε ξεσυνηθίσει ένα σωρό χαρές. Και να, τώρα, που είχε βρεθεί στο δρόμο τους αυτό το ποτάμι. Αλλά η διαταγή της Μεραρχίας...

— Στο διάολο η διαταγή της Μεραρχίας! είπε μέσ' από τα δόντια του κείνη τη νύχτα.

Γύριζε και ξαναγύριζε και ησυχία δεν είχε. Το ποτάμι ακουγότανε πέρα και δεν τον άφηνε να ησυχάσει.

Θα πήγαινε την άλλη μέρα, θα πήγαινε οπωσδήποτε. Στο διάολο η διαταγή της Μεραρχίας!

Οι άλλοι φαντάροι κοιμόντουσαν. Τέλος τον πήρε κι αυτόν ο ύπνος. Είδε ένα όνειρο, έναν εφιάλτη. Στην αρχή, το είδε όπως ήτανε: ποτάμι. Ήτανε μπροστά του αυτό το

ποτάμι και τον περίμενε. Κι αυτός, γυμνός στην όχθη, δεν έπεφτε μέσα. Σα να τον βάσταγε ένα αόρατο χέρι (...)

Εύπνησε βαλαντωμένος· δεν είχε ακόμα φέξει...

Φτάνοντας στην όχθη, στάθηκε και το κοίταζε. Το ποτάμι! Ώστε υπήρχε λοιπόν αυτό το ποτάμι; Ώρες ώρες, συλλογιζότανε μήπως δεν υπήρχε στ' αλήθεια. Μήπως ήτανε μια φαντασία τους, μια ομαδική ψευδαίσθηση.

Είχε βρει μια ευκαιρία και τράβηξε κατά το ποτάμι. Το πρωινό ήτανε θαύμα! Αν ήτανε τυχερός και δεν τον παίρνανε μυρουδιά... Να πρόφτανε μονάχα να βουτήξει στο ποτάμι, να μπει στα νερά του, τα παρακάτω δεν τον νοιάζανε.

Σ' ένα δέντρο, στην όχθη, άφησε τα ρούχα του, και όρθιο πάνω στον κορμό, το τουφέκι του. Έριξε δυο τελευταίες ματιές, μια πίσω του, μην ήτανε κανένας από τους δικούς του, και μια στην αντίπερα όχθη, μην ήτανε κανένας από τους Άλλους. Και μπήκε στο νερό.

Από τη στιγμή που το σώμα του, ολόγυμνο, μπήκε στο νερό, τούτο το σώμα που δυόμισι χρόνια βασανιζότανε, που δυο τραύματα το είχανε ως τώρα σημαδέψει, από τη στιγμή αυτή ένωσε άλλος άνθρωπος. Σα να πέρασε ένα χέρι μ' ένα σφουγγάρι μέσα του και να τα 'σβησε αυτά τα δυόμισι χρόνια.

Κολυμπούσε πότε μπρούμυτα, πότε ανάσκελα. Αφηνότανε να τον πηγαίνει το ρεύμα. Έκανε και μακροβούτια...

Ήταν ένα παιδί τώρα αυτός ο φαντάρος, που δεν ήταν παρά εικοσιτριώ χρονώ κι όμως τα δυόμισι τελευταία χρόνια είχαν αφήσει βαθιά ίχνη μέσα του.

Δεξιά κι αριστερά, και στις δυο όχθες, φτερουγίζανε πουλιά, τον χαιρετούσανε περνώντας πότε πότε από πάνω του.

Μπροστά του, πήγαινε τώρα ένα κλαδί που το έσερνε το ρεύμα. Βάλθηκε να το φτάσει μ' ένα μονάχα μακροβούτι. Και το κατάφερε. Βγήκε από το νερό ακριβώς δίπλα στο κλαδί. Ένωσε μια χαρά! Αλλά την ίδια στιγμή είδε ένα κεφάλι μπροστά του, κάπου τριάντα μέτρα μακριά.

Σταμάτησε και προσπάθησε να δει καλύτερα.

Και κείνος που κολυμπούσε εκεί τον είχε δει, είχε σταματήσει κι αυτός. Κοιτάζονταν.

Ξανάγινε αμέσως αυτός που ήτανε και πρωτύτερα: ένας φαντάρος που είχε κιόλας δυόμισι χρόνια πόλεμο, που είχε έναν πολεμικό σταυρό, που είχε αφήσει το τουφέκι του στο δέντρο.

Δεν μπορούσε να καταλάβει αν αυτός αντίκρυ του ήτανε από τους δικούς του ή από τους Άλλους. Πώς να το καταλάβει; Ένα κεφάλι έβλεπε μονάχα. Μπορούσε να 'ναι ένας από τους δικούς του. Μπορούσε να 'ναι ένας από τους Άλλους.

Για μερικά λεπτά, και οι δυο τους στέκονταν ακίνητοι στα νερά. Τη σιωπή διέκοψε ένα φτάρνισμα. Ήταν αυτός που φταρνίστηκε, και κατά τη συνήθειά του βλαστήμησε δυνατά. Τότε εκείνος αντίκρυ του άρχισε να κολυμπάει γρήγορα προς την αντίπερα όχθη. Κι αυτός όμως δεν έχασε καιρό. Κολύμπησε προς την όχθη του μ' όλη του τη δύναμη. Βγήκε πρώτος. Έτρεξε στο δέντρο που είχε αφήσει το τουφέκι του, το άρπαξε. Ο Άλλος, ό,τι έβγαине από το νερό. Έτρεχε τώρα κι εκείνος να πάρει το τουφέκι του.

Σήκωσε το τουφέκι του αυτός, σημάδεψε. Του ήτανε πάρα πολύ εύκολο να του φυτέψει μια σφαίρα στο κεφάλι. Ο Άλλος ήτανε σπουδαίος στόχος έτσι καθώς έτρεχε ολόγυμνος, κάπου είκοσι μέτρα μονάχα μακριά.

Όχι, δεν τράβηξε τη σκανδάλη. Ο Άλλος ήταν εκεί, γυμνός όπως είχε έρθει στον κόσμο. Κι αυτός ήταν εδώ, γυμνός όπως είχε έρθει στον κόσμο.

Δεν μπορούσε να τραβήξει. Ήτανε και οι δυο γυμνοί. Δυο άνθρωποι γυμνοί. Γυμνοί από ρούχα. Γυμνοί από ονόματα. Γυμνοί από εθνικότητα. Γυμνοί από τον χακί εαυτό τους.

Δεν μπορούσε να τραβήξει. Το ποτάμι δεν τους χώριζε τώρα, αντίθετα τους έωνε.

Δεν μπορούσε να τραβήξει. Ο Άλλος είχε γίνει ένας άλλος άνθρωπος τώρα, χωρίς άλφα κεφαλαίο, τίποτα λιγότερο, τίποτα περισσότερο.

Χαμήλωσε το τουφέκι του. Χαμήλωσε το κεφάλι του. Και δεν είδε τίποτα ως το τέλος, πρόφτασε να δει μονάχα κάτι πουλιά που φτερουγίσανε τρομαγμένα σαν έπεσε από την αντικρινή όχθη η τουφεκιά, κι αυτός, γονάτισε πρώτα, ύστερα έπεσε με το πρόσωπο στο χώμα.

5. Γενική αποτίμηση για τη διδασκαλία της γλώσσας με ρομποτική υποστήριξη

Ο άνθρωπος αποτελεί σύνθετη οντότητα αρκετά περίπλοκη. Η κοινωνία μέσα στην οποία ζει, ο τόπος στον οποίο δραστηριοποιείται καθορίζει άμεσα και τη μόρφωσή του αλλά και τις επαγγελματικές του επιλογές.

Στις αναπτυσσόμενες και αναπτυγμένες χώρες οι επαγγελματικοί τομείς και οι κρατικές / κοινωνικές υποδομές στηρίζονται πλέον στην τεχνολογία. Αυτό σημαίνει πως ο τομέας της εκπαίδευσης είτε αφορά στη βασική μόρφωση είτε στην επιμόρφωση οφείλει να καλύπτει τις ανάγκες των πολιτών παρέχοντας γνώση και εξοικείωση με νέα εργαλεία.

Σήμερα, νέα πρόκληση αποτελεί η μηχανική ευφυΐα. Γίνεται, δηλαδή, προσπάθεια ουσιαστικής αλληλοεπίδρασης ανάμεσα στον άνθρωπο και τη μηχανή. Τα υπάρχοντα ανθρωποειδή ρομπότ αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα.

Τόσο στο εξωτερικό όσο και στο εσωτερικό, το αρχικό κίνητρο της χρήσης των ανθρωποειδών ρομπότ στην εκπαίδευση για την εκμάθηση γλώσσας είναι η αύξηση κινήτρων των μαθητών. Στην πράξη, τα αποτελέσματα μπορούν να χαρακτηριστούν ως αποδοτικά ή όχι ανάλογα με το χρονικό διάστημα που εφαρμόζεται το πρόγραμμα, την εξοικείωση των μαθητών με το ρομπότ, το αν υπάρχει προηγούμενη γνώση του διδασκόμενου αντικειμένου αλλά και η ηλικία των μαθητών.

Όσο μεγαλύτερη διάρκεια έχει το πρόγραμμα τόσο πιο θετικά και ασφαλή είναι τα αποτελέσματα του RALL. Αν υπάρχει προηγούμενη γνώση με το αντικείμενο, έστω και ελάχιστη, τότε τα παιδιά είναι πιο δεκτικά στη μάθηση και η πιο πρόσφορη ηλικία είναι μεταξύ 6-12 χρόνων.

Στο εξωτερικό έχουν γίνει περισσότερες μελέτες πάνω στην εκμάθηση (κυρίως ξένης γλώσσας) με ρομποτική υποστήριξη. Τα οφέλη, ωστόσο, αν και είναι υπαρκτά δεν παρουσιάζουν μεγάλη διαφοροποίηση από τα αντίστοιχα της παραδοσιακής διδασκαλίας. Υπάρχει, όμως, διαφορά σε σχέση με τη διδασκαλία με υποστήριξη άλλων τεχνολογικών μέσων. Το ρομπότ είναι περισσότερο αποδεκτό από έναν απλό υπολογιστή. Όμως, το τοπίο δεν είναι ξεκάθαρο, καθώς αυτό μπορεί να οφείλεται στην καινοτομία του ρομπότ ως εργαλείου.

Ενδεχομένως, ένα πιο σίγουρο συμπέρασμα θα μπορούσε να εξαχθεί στο μέλλον, όπου το ρομπότ θα έχει πιο ενεργό ρόλο στη διαδικασία της εκπαίδευσης. Αυτό που είναι γενικά παραδεκτό είναι πως η συγκεκριμένη τεχνολογία δεν περνά σίγουρα

απαρατήρητη και πως αν βρεθεί ένας ισορροπημένος τρόπος εισαγωγής της στην εκπαιδευτική διαδικασία, θα προσφέρει πολλά τόσο σε γνώση όσο και σε εμπειρία σε εκπαιδευόμενους αλλά και σε εκπαιδευτικούς.

Αντίθετα, με την εικόνα που υπάρχει στο εξωτερικό, στην Ελλάδα σήμερα δε σημειώνεται η ίδια προσπάθεια έρευνας πάνω στον τομέα του RALL. Οι πρωτοβουλίες που υπάρχουν είναι ελάχιστες και εφαρμόζονται μόνο στον ιδιωτικό και όχι στον δημόσιο τομέα.

Πιο αναλυτικά, ύστερα από σχετική έρευνα διαπιστώθηκε πως το κομμάτι της ρομποτικής εφαρμόζεται σαν πρόσθετη διδασκαλία, εκτός του προγράμματος σπουδών μόνο σε μερικά δημόσια σχολεία και αυτό αφορά το κομμάτι του STEM ή STEAM. Πιο ενεργή είναι η ιδιωτική εκπαίδευση, όπου υπάρχει πλήθος πλέον κέντρων ρομποτικής που ασχολούνται με αυτό, αλλά υπάρχουν και ορισμένα δημόσια σχολεία που έχουν το STEM σαν πρόσθετο πρόγραμμα. Το ενδιαφέρον είναι μεγάλο και συνεχώς αυξανόμενο.

Παρόλα αυτά, τα ανθρωποειδή ρομπότ είναι ακόμα κάτι σχεδόν άγνωστο. Υπάρχει ενδιαφέρον για αυτά περισσότερο, όμως, στον τομέα της ψυχαγωγίας και όχι της εκπαίδευσης. Επίσης, χρησιμοποιούνται περισσότερο ως θεραπευτικό εργαλείο στην ειδική αγωγή.

Στην προσπάθεια αναζήτησής μου, εντόπισα μόνο ένα κέντρο ξένων γλωσσών στην Κόρινθο που διαθέτει ανθρωποειδές ρομπότ και το χρησιμοποιεί στη διδασκαλία εκμάθησης δεύτερης ξένης γλώσσας (Αγγλικής). Σταδιακά, χρησιμοποιείται και ως εργαλείο διδασκαλίας, κυρίως, των μαθηματικών στη μέση εκπαίδευση.

Η εικόνα που παρουσιάστηκε από το προσωπικό ήταν πιο θετική και ξεκάθαρη σε σχέση με εκείνη που παρουσιάζεται στη διεθνή βιβλιογραφία. Οι μαθητές δείχνουν ενδιαφέρον για τον ΝΑΟ και τα αποτελέσματα φαίνονται να είναι θετικά. Το αρχικό κίνητρο της εισαγωγής του ρομπότ είναι η καινοτομία και η αύξηση κινήτρων των μαθητών. Στη μέση εκπαίδευση φαίνεται πως το ρομπότ υποβοηθά αρκετά στην κατανόηση μαθηματικών εννοιών. Πλήρης απουσία, σημειώνεται στη χρήση του ρομπότ στη διδασκαλία των φιλολογικών μαθημάτων.

Η γενική αποτίμηση, επομένως, είναι πως τα ανθρωποειδή ρομπότ παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον και πως μια παραδεδεγμένη αλήθεια (τόσο στο εξωτερικό όσο και

στο εσωτερικό) είναι πως επιδρούν πολύ θετικά στην ψυχολογία των μαθητών, διότι υπάρχει λιγότερο άγχος απέναντι στο ρομπότ σε σχέση μ' έναν πραγματικό δάσκαλο.

Αυτό αφήνει ελπίδες και περιθώρια για το μέλλον να αναδειχθεί το ανθρωποειδές ρομπότ σε ένα χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο, εφόσον η χρήση του γίνει συστηματική, ώστε ο χρόνος να μας δώσει πιο σίγουρα και έγκυρα συμπεράσματα και να δημιουργηθεί ένα στοχευμένο πρόγραμμα σπουδών.

Στο κομμάτι της διδασκαλίας της γλώσσας η χρήση του ανθρωποειδούς ρομπότ είναι σε αρκετά πρώιμο στάδιο. Οι προτάσεις αξιοποίησης που παρουσιάζονται και στην παρούσα εργασία, ίσως δε δίνουν ιδιαίτερα ενεργό ρόλο στο ρομπότ, όμως, η παρουσία του αρκεί, για να τονώσει την αυτοπεποίθηση και τα κίνητρα του μαθητή, το οποίο δε θα μπορούσαμε να πούμε πως είναι λίγο ή ασήμαντο.

Το μεγαλύτερο εμπόδιο τη στιγμή αυτή είναι το κόστος παραγωγής ενός τέτοιου εργαλείου που το καθιστά κατά κάποιο τρόπο ως εργαλείο δευτερεύουσας σημασίας. Κρίνω, ωστόσο, πως αν μειωθεί το κόστος του, υπάρξει ενδιαφέρον από τους εκπαιδευτικούς να το χρησιμοποιήσουν και γίνει μια γενικότερη προσπάθεια ανάδειξης των δυνατοτήτων του ρομπότ, με οργανωμένες και στοχευμένες διδακτικές προτάσεις, τότε ενδεχομένως, προσφέρει αρκετά στην εκπαίδευση και στις εκάστοτε επιστήμες, είτε θετικές είτε θεωρητικές.

6. Βιβλιογραφία

- ACADEMIA. (2013). Ανάκτηση από A REVIEW OF THE APPLICABILITY OF ROBOTS IN EDUCATION: <https://www.academia.edu/>
- Albó-Canals, M. H. (2016, August 25). New Friends: Social Robots in Therapy and Education. *Springer Science+Business Media Dordrecht*, σσ. 443-444.
- Carter, R. (1995). *Keywords in Language and Literacy*. London: Routledge.
- Cazden, C. B. (2001). *Classroom Discourse: The Language of Teaching and Learning*. Portsmouth: Heinemann.
- Christie, F. (2004, July). Classroom discourse analysis: A functional perspective. *Language in Society*, σ. 206.
- Fairclough, N. (2003). *Analysing Discourse Textual Analysis for Social Research*. London: Routledge.
- Halliday, M. (2007). *Language and Education*. London.
- Han, J. (2012, October 3). EMERGING TECHNOLOGIES ROBOT ASSISTED LANGUAGE LEARNING. *Language Learning & Technology*, σσ. 1-9.
- Ivanič, R. (2004, June 1). Discourses of Writing and Learning to Write. *Language and Education*, σσ. 220-245.
- James Kennedy, P. B. (2016). Social Robot Tutoring for Child Second Language Learning. *11th Annual ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction*, (σσ. 67-74). Christchurch, New Zealand.
- James Kennedy, S. L. (2016). The Cautious Attitude of Teachers Towards Social Robots in Schools. *Robots 4 Learning Workshop* (σσ. 1-6). New York, USA: Research gate.
- Jill Bourne, A. F. (2005). *English in Urban Classrooms A Multimodal Perspective on Teaching and Learning*. London & New York: Routledge.
- Jinyu Yang. (2019, May 20). Artificial Intelligence in Intelligent Tutoring Robots: A Systematic Review and Design Guidelines. *Computing and Artificial Intelligence*.
- Johal, W. (2020, June 16). Research Trends in Social Robots for Learning. *Springer Nature Switzerland AG*, σσ. 75-83.
- Kanda, T. (2004, June). Interactive Robots as Social Partners and Peer Tutors for Children: A Field Trial. *Human-Computer Interaction*, σσ. 61-84.
- Rianne van den Berghe, J. V.-P. (2018, December 29). Social Robots for Language Learning: A Review. *Review of Educational Research*, σσ. 259-295.
- Rianne van den Berghe, J. V.-P. (2019, April). Social Robots for Language Learning: A Review. *Review of Educational Research*, σσ. 259-295.

- Rinat B. Rosenberg-Kima, Y. K. (2020, January 10). Robot-Supported Collaborative Learning (RSCL): Social Robots as Teaching Assistants for Higher Education Small Group Facilitation. *Robot-Assisted Learning and Education*.
- Salaberry, M. R. (2007, August 8). The Use of Technology for Second Language Learning and Teaching: A Retrospective. *Modern Language Journal*, σσ. 39-56.
- Sofia Serholt, W. B. (2014). Students' Attitudes towards the Possible Future of Social Robots in Education. *EMOTE: Embodied Perceptive Tutors for Empathy-Based Learning*. Edinburgh, Scotland: ACADEMIA. Ανάκτηση από Students' Attitudes towards the Possible Future of Social Robots in Education: <https://www.academia.edu/>
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and Language*. Cambridge: MIT Press.
- wikipedia. (2021, Σεπτέμβριος 26). *wikipedia.org*. Ανάκτηση από <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B7>
- Works & Days. (2021, Δεκέμβριος 28). *neamathisi*. Ανάκτηση από <http://neamathisi.com/learning-by-design/lbd-principles>
- Zsofia K. Takacs, E. K. (2015, December 1). Benefits and Pitfalls of Multimedia and Interactive Features in Technology-Enhanced Storybooks: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, σσ. 698-739.
- Α. Χαραλαμπίδης (επιμ.), Λ. Κ. (2006). *Γραμματισμός, κοινωνία και εκπαίδευση*. Θεσσαλονίκη: Ινστιτούτο Νεοελληνικών Σπουδών.
- Δ.Μ. Εμίρης, Δ. Κ. (2006). *Ρομποτική*. Αθήνα: 3η Έκδοση.
- Νέα Δομή. (1996). *Εγκυκλοπαίδεια* (Τόμ. 30ος). Αθήνα, Αττική, Ελλάδα: Νέα Δομή.
- Παπαδάκης, Σ. (2018). The use of mobile technologies and robotics to teach programming at all. *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, σσ. 183-203.