



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
“ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ”

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ

ΘΕΜΑ:

Στάσεις και αντιλήψεις μαθητών για τις μορφές ρομποτικών οντοτήτων

Της

Ευαγγέλου Γεωργία (Α.Μ. ΕΛΛ17044)

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του
μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης στις
Επιστήμες της Εκπαίδευσης και της Δια Βίου Μάθησης (με ειδίκευση στην κατεύθυνση
Πληροφορική και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση)

Θεσσαλονίκη 2018

© ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ, 2018

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (Μ.Δ.Ε.), η οποία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών: *Επιστήμες της Εκπαίδευσης και της Δια Βίου Μάθησης, στην κατεύθυνση Πληροφορική και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*, και τα λοιπά αποτελέσματα αυτής αποτελούν συνιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Μακεδονίας και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα και το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, όπου εκπονήθηκε η Μ.Δ.Ε. καθώς και τον Επιβλέποντα Καθηγητή και την Επιτροπή Αξιολόγησης.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
“ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ”

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ

ΘΕΜΑ:

Στάσεις και αντιλήψεις μαθητών για τις μορφές ρομποτικών οντοτήτων

Της

Ευαγγέλου Γεωργία (Α.Μ. ΕΛΛ17044)

Τριμελής συμβουλευτική επιτροπή:

Επιβλέπων Καθηγητής

Συνεξεταστής Α΄

Συνεξεταστής Β΄

Φαχαντίδης Νικόλαος

Ζαφειρόπουλος Κωνσταντίνος

Μπίκος Κωνσταντίνος

Θεσσαλονίκη 2018

Αφιέρωσεις
Στη μητέρα μου

Πρόλογος

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (ΜΔΕ) πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών «Επιστήμες της εκπαίδευσης και της Δια βίου μάθησης» με κατεύθυνση «Πληροφορική και Νέες τεχνολογίες στην Εκπαίδευση». Όπως φαίνεται και από τον τίτλο της, θέμα της είναι οι στάσεις και οι αντιλήψεις των μαθητών στις μορφές ρομποτικών οντοτήτων. Σκοπός της είναι να διερευνήσει από την σκοπιά των μαθητών το πώς αντιλαμβάνονται γενικώς τα ρομπότ, ποιες οι στάσεις τους σε διάφορες αλληλεπιδράσεις μαζί τους, αλλά και οι απόψεις τους για συγκεκριμένες μορφές ρομπότ , με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

Οι λόγοι που συντέλεσαν για την ενασχόληση με το συγκεκριμένο θέμα είναι το γεγονός ότι η ρομποτική εντάσσεται ραγδαία στην εκπαίδευση ως βοηθητικό εργαλείο για τον εκπαιδευτικό. Ακόμη ύστερα από βιβλιογραφική αναζήτηση, παρατηρήθηκε ότι ο τομέας της εκπαιδευτικής ρομποτικής, που αφορά τις στάσεις και τις αντιλήψεις στις μορφές ρομποτικών οντοτήτων, στον Ελλαδικό χώρο, χρήζει περαιτέρω έρευνας. Επίσης έχει ενδιαφέρον το πώς θα μπορούσαν τα εκπαιδευτικά ρομπότ να είναι ακόμα πιο οικεία στους μαθητές, με βάση τους ίδιους τους μαθητές. Έτσι τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας ίσως αποτελέσουν μια μικρή συμβολή σε αυτό το κομμάτι της εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Το θεωρητικό πλαίσιο για την εισαγωγή του αναγνώστη στο θέμα και την καλύτερη κατανόηση του, καθώς και η πορεία, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της έρευνας, παρουσιάζονται στις επόμενες σελίδες.

Ευχαριστίες

Ο κύκλος σπουδών μου στο μεταπτυχιακό με τίτλο "Επιστήμες της εκπαίδευσης και της Δια βίου μάθησης" με κατεύθυνση "Πληροφορική και Νέες τεχνολογίες στην Εκπαίδευση" ολοκληρώνεται με τη διπλωματική μου εργασία "Στάσεις και αντιλήψεις μαθητών για τις μορφές ρομποτικών οντοτήτων". Μέσα από τα μαθήματα που παρακολούθησα και μέσω εκλεκτών και αξιόλογων καθηγητών, κατάφερα να διευρύνω και να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου στην εκπαίδευση και τη χρήση νέων τεχνολογιών σε αυτή. Σε έναν τομέα με πολύ μεγάλο ενδιαφέρον, που αναπτύσσεται και εντάσσεται ραγδαία στην εκπαίδευση. Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές και τις καθηγήτριες του προγράμματος που πράξανε το μέγιστο δυνατό για να μας μεταλαμπαδεύσουν όσο καλύτερα μπορούσαν τις γνώσεις τους.

Ακόμη νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω κάποιους ανθρώπους που με στηρίζανε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας και χωρίς αυτούς δεν θα ήταν δυνατό να επιτύχω το στόχο μου. Θα ήθελα να ευχαριστήσω αρχικά τον κύριο Νικόλαο Φαχαντίδη, επίκουρο καθηγητή του πανεπιστημίου Μακεδονία και υπεύθυνο επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας, για τη στήριξη, τη καθοδήγηση και τις εύστοχες παρατηρήσεις του.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους μαθητές που συμμετείχαν στο ερευνητικό κομμάτι της διπλωματικής, καθώς επίσης και τη Μαριάννα Μιχαηλίδου αλλά και για ακόμη μία φορά τον κύριο Φαχαντίδη, που σε μια κρίσιμη φάση της έρευνας ήταν εκεί να με στηρίζουν, προσφέροντάς μου τη βοήθεια τους για την ομαλή διεξαγωγή της. Δε θα μπορούσα να παραλείψω όλους τους φίλους μου που στάθηκαν δίπλα μου κατά τη διάρκεια των σπουδών και της διπλωματικής, για την εμπύχωση και την υποστήριξη που μου προσφέρανε, αμβλύνοντας κάθε προβληματισμό που μπορεί να είχα.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, την αδερφή μου Παναγιώτα-Ειρήνη, καθώς επίσης και τους συγγενείς μου Joanna Sakkalis, την οικογένεια της και την Ειρήνη Θεοδωρίδου, που στάθηκαν δίπλα μου με όποιο τρόπο μπορούσαν, έδειξαν κατανόηση και μου πρόσφεραν στήριξη καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα μελετά τις στάσεις και αντιλήψεις των μαθητών για τις μορφές ρομποτικών οντοτήτων. Ακόμη θα γίνει προσπάθεια διερεύνησης των λόγων – κριτηρίων που προτιμώνται ή όχι κάποια ρομπότ, με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, από τους μαθητές. Στα πλαίσια της έρευνας σχεδιάστηκαν σε σχεδιαστικό πρόγραμμα CAD και εκτυπώθηκαν σε τρισδιάστατο εκτυπωτή, μια ομάδα ρομπότ που παραπέμπουν σε συγκεκριμένες κατηγορίες μορφών. Αρχικά οι μαθητές θα ορίσουν τι είναι ρομπότ, όπως οι ίδιοι αντιλαμβάνονται, θα διερευνηθούν οι στάσεις που έχουν για αυτά και εν συνεχεία θα κληθούν να δηλώσουν τη προτίμησή τους και τις απόψεις τους για τα εκτυπωμένα μοντέλα ρομπότ.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στα Λαγυνά Θεσσαλονίκης, στα πλαίσια του φεστιβάλ επιστήμης και τεχνολογίας που έλαβε χώρα στο δημοτικό σχολείο Λαγυνών. Στην έρευνα συμμετείχαν μαθητές του σχολείου αλλά και σχολείων από διάφορες περιοχές της Θεσσαλονίκης. Συνολικά έλαβαν μέρος εξήντα δύο μαθητές (62) εκ των οποίων λήφθηκαν υπόψιν οι απαντήσεις των πενήντα επτά (57) λόγω ηλικιακού περιορισμού. Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο που περιείχε ερωτήσεις ανοιχτού και κλειστού τύπου.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι μαθητές μπορούν να αναγνωρίζουν τι είναι ένα ρομπότ και οι περισσότεροι από αυτούς έχουν προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ. Η πρώτη τους επαφή ήταν άμεση, μέσω εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, ενδοσχολικών και μη, όσο και έμμεση μέσω υπολογιστή και μέσω του χώρου του θεάματος. Ακόμη οι στάσεις τους απέναντι στα ρομπότ είναι θετική, έχουν τη διάθεση να αλληλεπιδράσουν μαζί τους σε διάφορες εκφάνσεις της καθημερινότητας τους. Δείχνουν όμως αναποφασιστικότητα-επιφυλακτικότητα στο να υπάρξει εξάρτηση από αυτά, να αναπτυχθούν σε έμβια όντα και να λαμβάνουν αποφάσεις αντί του ανθρώπου.

Στην παρουσίαση των εκτυπωμένων μοντέλων ρομπότ, την προτίμησή των μαθητών κέρδισε το ζωόμορφο ρομπότ σκυλάκι. Το φύλο των μαθητών έδειξε να επηρεάζει την προτίμησή τους για κάθε μοντέλο ρομπότ, με εξαίρεση το ρομπότ σκυλάκι, ενώ η προηγούμενη εμπειρία και η ηλικία τους να μη δείχνει διαφορά, εκτός από μεμονωμένες μορφές ρομπότ. Τέλος οι μαθητές εξέφρασαν την άποψή τους για το κάθε ένα από αυτά και δήλωσαν τη χρησιμότητα που μπορεί να

έχουν. Η προτίμηση τους, με τις απόψεις και την χρησιμότητα που δήλωσαν για το κάθε ρομπότ, φάνηκαν να συμφωνούν.

Λέξεις – Κλειδιά : απόψεις μαθητών, στάσεις, αντιλήψεις, εκπαιδευτική ρομποτική, σχεδιασμός, HRI, μορφές ρομπότ

Abstract

The present research explores students' attitudes and perceptions about the forms of robotic entities. Also, it will be an attempt to investigate the reasons - criteria, that are preferred or not robots with specific characteristics, by the students. In this context, a team of robots, which refer to specific categories of forms, were designed in a CAD drawing program and printed in a three-dimensional printer. At the beginning, students will define what robots are, the way they perceive them, explore their attitudes and then they will be asked to express their preference and their views on printed robot models.

The survey was held in Lagynas, Thessaloniki, in the context of the science and technology festival that took place in the primary school of Lagyna. The survey included students from the region school and from the different schools of Thessaloniki. In total, sixty-two students (62) took part but considered the responses of the fifty-seven (57) because of age limit. A questionnaire containing open and closed-ended questions was used to collect the data.

The results of the research have shown that students can recognize what a robot is, most of them have previous experience with robots. Their first contact was direct, through educational activities, both in-school and in non-formal environments, as well as indirect through computer and through shows. Still their attitudes towards robots are positive, they are willing to interact with them in various aspects of their everyday life. But they show indecision and caution in being dependent on them, transforming them into living beings, and making decisions instead of man.

In the presentation of printed robot models, the pupils' preference won the robust puppy robot. The sex of the students has shown to affect their preference for each robot model, except the puppy robot, and their previous experience and age do not show any difference except for individual robot models.

Finally, the students expressed their opinion on each of them and stated their usefulness. Their preference, with the views and utility they stated for each robot, seemed to agree.

Key Words: students' views, attitudes, perceptions, educational robotics, design, HRI, robot formats

Περιεχόμενα

<i>Αφιερώσεις</i>	<i>iv</i>
<i>Πρόλογος</i>	<i>v</i>
<i>Ευχαριστίες</i>	<i>vi</i>
<i>Περίληψη</i>	<i>vii</i>
<i>Abstract</i>	<i>ix</i>
<i>Περιεχόμενα</i>	<i>x</i>
<i>Πίνακας Εικόνων</i>	<i>xii</i>
<i>Κατάλογος των Πινάκων και των Διαγραμμάτων</i>	<i>xiii</i>
<i>Συντμήσεις</i>	<i>xv</i>
<i>Εισαγωγή</i>	<i>1</i>
ΜΕΡΟΣ Α' – ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	4
<i>Τρισδιάστατοι Εκτοπωτές</i>	<i>4</i>
<i>Εκπαιδευτική Ρομποτική</i>	<i>8</i>
<i>Εκπαιδευτική ρομποτική και εποικοδομισμός</i>	<i>9</i>
<i>HRI (Human Robot Interaction)</i>	<i>11</i>
<i>Σχεδιασμός Social Robots και HRI</i>	<i>12</i>
<i>Uncanny Valley</i>	<i>13</i>
<i>Περαιτέρω έρευνες για το Uncanny Valley</i>	<i>15</i>
<i>Παραδείγματα του ανοίκειου (Uncanny Valley)</i>	<i>16</i>
ΜΕΡΟΣ Β' – ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	18
<i>Βιβλιογραφική ανασκόπηση</i>	<i>18</i>
<i>Negative Attitude Toward Robots Scale (NARS)</i>	<i>21</i>
<i>Στόχος της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα</i>	<i>22</i>
<i>Ερευνητικές υποθέσεις</i>	<i>23</i>
<i>Υλοποίηση και ερευνητικά εργαλεία</i>	<i>24</i>
<i>Συμμετέχοντες</i>	<i>26</i>
<i>Διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας</i>	<i>28</i>
<i>Διαδικασία στατιστικής ανάλυσης δεδομένων</i>	<i>29</i>
<i>Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης ερωτηματολογίου</i>	<i>31</i>

Μέρος Γ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ	56
<i>Ερμηνεία αποτελεσμάτων και συμπεράσματα</i>	56
<i>Περιορισμοί της έρευνας</i>	60
<i>Προβλήματα κατά τη διεξαγωγή της έρευνας</i>	61
<i>Προτάσεις</i>	62
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	63
<i>Ελληνική βιβλιογραφία</i>	63
<i>Ξενόγλωσση βιβλιογραφία</i>	63
<i>Δικτυογραφία</i>	66
Παράρτημα Α	68
Παράρτημα Β	72

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Διαδικασία τρισδιάστατης εκτύπωσης με τη μέθοδο της στερεολιθογραφίας

Εικόνα 2 Εκτύπωση με Fused Deposition Modelling εκτυπωτή

Εικόνα 3 Εκτύπωση με Laser Sintering (LS) / Laser Melting (LM) εκτυπωτή

Εικόνα 4 Διαδικασία εκτύπωσης με Laminated Object Manufacturing (LOM)

Εικόνα 5: Uncanny Valley

Εικόνα 6: Μαριονέτες Bunraku

Εικόνα 7: Furious 7, αριστερά ο αδερφός του πρωταγωνιστή πριν την επεξεργασία, δεξιά μετά την επεξεργασία

Εικόνα 8: Αριστερά “The Polar Express”, δεξιά “The Twilight Saga: Breaking Dawn - Part 2”

Εικόνα 9: “Medal of Honor: Warfighter”

Εικόνα 10: “The Jogger” από τον γλύπτη Duane Hanson

Εικόνα 11: Εκτύπωση των ρομπότ στον τρισδιάστατο εκτυπωτή

Εικόνα 12: Η τελική μορφή των τρισδιάστατα εκτυπωμένων ρομπότ

Εικόνα 13 Ρομπότ Κορίτσι

Εικόνα 14: Ρομπότ Αγόρι

Εικόνα 15: Ρομπότ Μαργαρίτα

Εικόνα 16: Ρομπότ Μηχανή

Εικόνα 17: Ρομπότ Σκυλάκι

Κατάλογος των Πινάκων και των Διαγραμμάτων

Πίνακας 1: Η κλίμακα Negative Attitude toward Robots Scale (NARS) του Nomura, μεταφρασμένη στα αγγλικά από τον Bartneck και συνεργάτες.

Πίνακας 2: Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ.

Πίνακας 3: Αποτελέσματα ελέγχου διαφορά μέσω τιμών «Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ» ως προς το φύλο.

Πίνακας 4: Μέσες τιμές «Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ» ως προς το φύλο.

Πίνακας 5: Αποτελέσματα ελέγχου διαφορά μέσω τιμών «Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ» ως προς τη προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ.

Πίνακας 6: Αποτελέσματα ελέγχου διαφορά μέσω τιμών «Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ» ως προς την ηλικία.

Πίνακας 7: Μέσες τιμές «Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ» ως προς την ηλικία.

Πίνακας 8: Κοινωνική επίδραση των ρομπότ.

Πίνακας 9: Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω τιμών «Κοινωνική επίδραση των ρομπότ» ως προς το φύλο.

Πίνακας 10: Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω τιμών «Κοινωνική επίδραση των ρομπότ» ως προς τη προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ.

Πίνακας 11: Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω τιμών «Κοινωνική επίδραση των ρομπότ» ως προς την ηλικία.

Πίνακας 12: Αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ.

Πίνακας 13: Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω τιμών «Αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ» ως προς το φύλο.

Πίνακας 14: Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω τιμών «Αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ» ως προς τη προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ.

Πίνακας 15: Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω τιμών «Αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ» ως προς την ηλικία.

Πίνακας 16: Σειρά κατάταξης προτίμησης ρομπότ.

Πίνακας 17: Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω τιμών προτίμησης ως προς το φύλο.

Πίνακας 18: Μέσες τιμές προτίμησης ως προς το φύλο.

Πίνακας 19: Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω των τιμών προτίμησης ως προς την προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ.

Πίνακας 20: Μέσες τιμές προτίμησης ως προς την προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ.

Πίνακας 21: Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω των τιμών προτίμησης ως προς την ηλικία.

Πίνακας 22: Μέσες τιμές προτίμησης ως προς την ηλικία.

Γράφημα 1: Κατανομή συμμετεχόντων ανά φύλο.

Γράφημα 2: Κατανομή συμμετεχόντων ανά ηλικία.

Γράφημα 3: Κατανομή συμμετεχόντων ανά προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ.

Γράφημα 4: Ο αριθμός των μαθητών, για τον κάθε βαθμό που έλαβε το ρομπότ κορίτσι.

Γράφημα 5: Ο αριθμός των μαθητών, για τον κάθε βαθμό που έλαβε το ρομπότ αγόρι.

Γράφημα 6: Ο αριθμός των μαθητών, για τον κάθε βαθμό που έλαβε το ρομπότ μαργαρίτα.

Γράφημα 7: Ο αριθμός των μαθητών, για τον κάθε βαθμό που έλαβε το ρομπότ μηχανή.

Γράφημα 8: Ο αριθμός των μαθητών, για τον κάθε βαθμό που έλαβε το ρομπότ σκυλάκι.

Συντμήσεις

3D: Three Dimensional

HRI: Human Robot Interaction

CGI: Computer – Generated Imagery

NARS: Negative Attitude toward Robots

FSQ: Frankenstein Syndrome Questionnaire

Εισαγωγή

Η εκπαιδευτική ρομποτική είναι ένας κλάδος που υπάρχει αρκετά χρόνια και με τα τελευταία να κάνει έντονη τη παρουσία της και στον Ελλαδικό χώρο. Το ενδιαφέρον έχει γίνει πιο έντονο και αυτό είναι ευδιάκριτο στην καθημερινότητα με τους διάφορους εκπαιδευτικούς φορείς που, είτε στον ιδιωτικό τομέα όπως εκπαιδευτήρια και φροντιστήρια, είτε στο δημόσιο, εντάσσουν στο πρόγραμμά τους μαθήματα που αφορούν τη ρομποτική ή την χρήση εκπαιδευτικών ρομπότ ως εργαλείο σε διάφορα μαθήματα, μέσα από δραστηριότητες.

Γενικώς τα κοινωνικά ρομπότ, όπου ανήκουν και τα εκπαιδευτικά, έχουν σχεδιαστεί για να αλληλεπιδρούν και να έρχονται σε επαφή με τους χρήστες, έχοντας ως σκοπό να προσφέρουν βοήθεια, εκπαίδευση, διασκέδαση, συντροφιά και θεραπευτική φροντίδα σε παιδιά και ηλικιωμένους (Tzafestas, 2016). Η μορφή τους είναι τέτοια ώστε ο χρήστης να νιώθει οικία μαζί τους και αναλόγως του είδους του κοινωνικού ρομπότ, μπορούν να «ανταποκρίνονται» στην επαφή με τον χρήστη τους και στα αισθήματα του (Vincent, 2015). Ένας σχετικά καινούριος τομέας στη ρομποτική είναι τα ρομπότ κοινωνικής αρωγής που έχουν ως στόχο να βοηθήσουν τον χρήστη κυρίως στη κοινωνική αλληλεπίδραση και όχι τόσο στη φυσική αλληλεπίδραση, καθώς στοχεύουν στην συναισθηματική και κοινωνική ενίσχυση ηλικιωμένων ατόμων ή παιδιών με νευρολογικές βλάβες, νοητικές αναπηρίες ή αναπτυξιακές διαταραχές. Έρευνες δείχνουν ότι παιδιά με τα προαναφερθέντα προβλήματα φαίνεται να δημιουργούν δεσμούς με τα ρομπότ και τα ρομπότ να λειτουργούν παρακινητικά για αυτά (Φαχαντίδης, Τριανταφυλλίδου, 2014).

Κάποια ρομπότ όμως φαίνεται να είναι περισσότερο αγαπητά από τα άλλα ανεξαρτήτως κόστους και δυνατοτήτων ή και αλληλεπίδρασης με τον χρήστη. Με αυτή τη διπλωματική θα γίνει προσπάθεια διερεύνησης ενός τομέα της εκπαιδευτικής ρομποτικής που αφορά τις στάσεις και τις αντιλήψεις απέναντι στα ρομπότ, από την οπτική γωνία των μαθητών.

Σκοπός είναι να γίνει προσπάθεια καταγραφής του πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές τα ρομπότ, ποιες είναι οι στάσεις τους για αυτά και εάν κάποιοι συγκεκριμένοι παράγοντες επηρεάζουν αυτές τις στάσεις, όπως το φύλο, η ηλικία, η προηγούμενη εμπειρία. Ακόμη σκοπό έχει να διερευνήσει την προτίμηση των μαθητών σε ρομπότ με κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, εάν επηρεάζεται η προτίμηση τους από κάποιους συγκεκριμένους παράγοντες και τέλος τις απόψεις τους για αυτά και τη χρησιμότητα τους.

Η εργασία χωρίζεται σε τρία μέρη, στο Α' μέρος, Β' μέρος και Γ' μέρος. Το Α' μέρος αφορά το θεωρητικό πλαίσιο, όπου μέσα από την Ελληνική και ξένη βιβλιογραφία,

παρουσιάζονται θέματα που αφορούν τη διπλωματική και εισάγουν τον αναγνώστη στο ερευνητικό μέρος. Το Β' μέρος, είναι το ερευνητικό μέρος, όπου υπάρχει το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο βασίστηκε η έρευνα και άλλες έρευνες που έχουν γίνει σχετικά με το θέμα της διπλωματικής και οδήγησαν στο λόγο της πραγματοποίησης της έρευνας. Τέλος περιλαμβάνει όλη τη μεθοδολογία και διαδικασία της διεξαγωγής της έρευνας, όλη την επεξεργασία των δεδομένων που λήφθηκαν από την έρευνα, καθώς επίσης και τα αποτελέσματα. Το Γ' μέρος περιέχει την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, τα συμπεράσματα και τις προτάσεις για περαιτέρω έρευνες.

Πιο αναλυτικά το Α' μέρος περιλαμβάνει αρχικά πληροφορίες σχετικά με τους τρισδιάστατους εκτυπωτές, τι είναι, ποια τα κυριότερα είδη που υπάρχουν και πως λειτουργούν. Στη συνέχεια η θεωρία κινείται γύρω από την εκπαιδευτική ρομποτική, τη σχέση της με τις θεωρίες μάθησης και πιο συγκεκριμένα τον εποικοδομισμό και τα στάδια δημιουργίας δραστηριοτήτων. Ακολουθεί θεωρία σχετικά με το HRI, τον τομέα που ασχολείται δηλαδή με την αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου και ρομπότ και τον σχεδιασμό των ρομπότ με βάση αυτή την αλληλεπίδραση. Το τέλος του Α' μέρους αφορά πληροφορίες για την Uncanny Valley, την κοιλάδα του ανοίκειου, κάποιες έρευνες που έχουν γίνει για αυτή, την επιρροή της στο σχεδιαστικό κομμάτι της ρομποτικής και κλείνοντας παραδείγματα από τον χώρο της τέχνης και του θεάματος που δεν κατάφεραν να ξεπεράσουν αυτή την κοιλάδα.

Το Β' μέρος αφορά αποκλειστικά το ερευνητικό κομμάτι του θέματος. Σε αυτό παρουσιάζονται αρχικά έρευνες που έχουν γίνει και αφορούν τις στάσεις και τις αντιλήψεις απέναντι στα ρομπότ, έρευνες που έχουν χρησιμοποιήσει την κλίμακα NARS ως εργαλείο από μόνη της ή συνδυαστικά με άλλα εργαλεία και συνδέονται με το θέμα της διπλωματικής. Στη συνέχεια παρουσιάζεται και αναλύεται η συγκεκριμένη κλίμακα καθώς και οι λόγοι που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα. Σειρά έχει η παρουσίαση της έρευνας, υπο ποιες συνθήκες έγινε, οι συμμετέχοντες που εφαρμόστηκε, τα ερευνητικά ερωτήματα, οι ερευνητικές υποθέσεις και αναλυτικά η παρουσίαση του ερωτηματολογίου και η διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της έρευνας. Στο τέλος του κεφαλαίου αυτού, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που έφερε η ανάλυση των δεδομένων των ερωτηματολογίων.

Το Γ' μέρος που είναι και τελευταίο είναι η ερμηνεία των αποτελεσμάτων και τα συμπεράσματα, οι περιορισμοί της έρευνας, τα προβλήματα που υπήρξαν κατά τη διεξαγωγή της και οι προτάσεις για άλλες έρευνες που θα μπορούσαν να γίνουν.

Στο τέλος της εργασίας παρουσιάζεται η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη συγγραφή της διπλωματικής εργασίας, τα παραρτήματα που περιλαμβάνουν το ερωτηματολόγιο όπως δόθηκε στους συμμετέχοντες και όλους τους πίνακες που έδωσε ως αποτέλεσμα η επεξεργασία των δεδομένων στο στατιστικό εργαλείο SPSS.

ΜΕΡΟΣ Α' – ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Τρισδιάστατοι Εκτυπωτές

Οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές είναι συσκευές οι οποίες δίνουν υλική υπόσταση σε σχέδια που έχουν δημιουργηθεί σε σχεδιαστικό πρόγραμμα CAD ή σε αντικείμενα που έχουν σαρωθεί με τρισδιάστατο σαρωτή (3D scanner) και έχουν αποθηκευτεί σε ψηφιακή μορφή στον υπολογιστή.

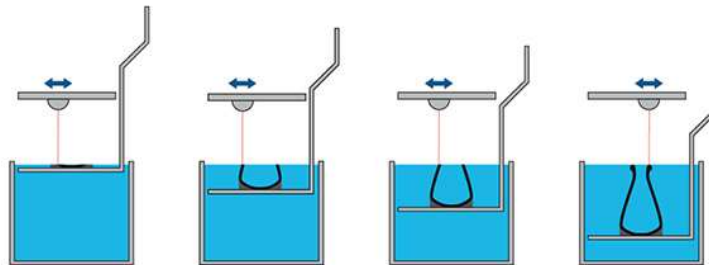
Σε πρώτο στάδιο για να σχεδιαστεί ένα αντικείμενο προς εκτύπωση, χρησιμοποιείται σχεδιαστικό πρόγραμμα CAD, το οποίο προσφέρει ένα ψηφιακό περιβάλλον σχεδιασμού στο χρήστη και επιπλέον του δίνει τη δυνατότητα να ελέγξει το αντικείμενο που έχει σχεδιάσει και τη λειτουργικότητά του. Εκτός από τη σχεδίαση, άλλος τρόπος εισαγωγής δεδομένων στον εκτυπωτή είναι οι τρισδιάστατοι σαρωτές, με τους οποίους μέσω σάρωσης μπορεί να γίνει λήψη δεδομένων από φυσικά αντικείμενα και στη συνέχεια τα δεδομένα αυτά να σχηματίσουν ψηφιακά και τρισδιάστατα το αντικείμενο (pcsteps.gr). Οι επικρατέστερες μέθοδοι λήψης δεδομένων που χρησιμοποιούν οι σαρωτές είναι , οι επαφής και οι μη επαφής. Στην πρώτη μέθοδο αισθητήρες σε φυσική επαφή με το αντικείμενο συλλέγουν δεδομένα. Οι μη επαφής συνήθως χρησιμοποιούν λέιζερ ή κάποιο είδος ραδιενέργειας και ανάλογα με την ανάκλαση ή απορρόφηση από το αντικείμενο μπορούν και το «διαβάζουν» και στη συνέχεια το αναπαριστούν (3dnews.gr). Η 3D σάρωση είναι ταχύτερη από την εξ αρχής σχεδίαση αντικειμένου σε πρόγραμμα CAD, παρ'όλα αυτά το αρνητικό είναι ότι μπορεί μόνο εξωτερικά να περιγράψει ένα αντικείμενο, χάνοντας τη τυχόν κινητικότητα που μπορεί να έχει το αντικείμενο (pcsteps.gr).

Σε δεύτερο στάδιο πριν φτάσει το ψηφιακό μοντέλο στον εκτυπωτή, με το κατάλληλο λογισμικό διαίρειται σε λεπτές οριζόντιες διατομές όλο το μοντέλο, όπως δηλαδή θα λειτουργήσει και ο εκτυπωτής, ώστε να συμπίπτουν (3dprintingindustry.com).

Σε τρίτη φάση το ψηφιακό μοντέλο τριών διαστάσεων παίρνει υλική υπόσταση από τον εκτυπωτή, ο οποίος συνήθως χρησιμοποιεί ως μέθοδο, τη τοποθέτηση πολλών διαδοχικών λεπτών στρωμάτων υλικού το ένα πάνω στο άλλο. Άλλοι για παράδειγμα χρησιμοποιούν θερμική δέσμη φωτός για την τήξη του υλικού, άλλοι χρησιμοποιούν δέσμη φωτός τύπου λέιζερ ώστε να σταθεροποιήσουν τις πολυμερείς ρητινικές ύλες (3dprintingindustry.com). Το υλικό που χρησιμοποιούν οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές ποικίλει. Πλαστικά, μέταλλα, κεραμικά,

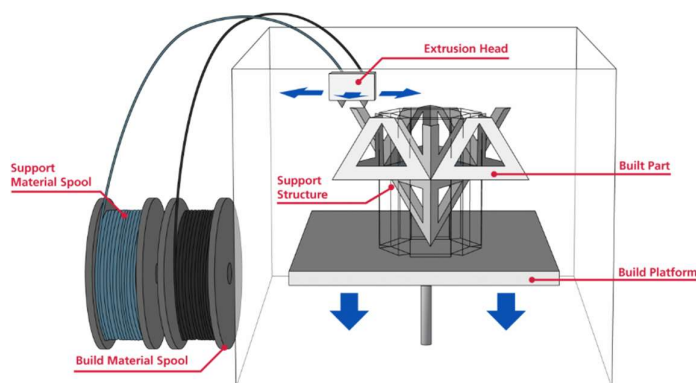
γύψος, είναι μερικά από τα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υλικό εκτύπωσης (blog.tinkercad.com).

Εφευρέτης της τρισδιάστατης εκτύπωσης ή αλλιώς στερεολιθογραφίας, όπως την ονόμασε ο ίδιος, είναι ο Chuck Hull στις αρχές της δεκαετίας του '80 όπου και έγινε συνιδρυτής της 3D Systems, την πρώτη εταιρία στον κόσμο τρισδιάστατων εκτυπωτών (wikipedia.org, 3dsystems.com). Η στερεολιθογραφία είναι η παλαιότερη τεχνική τρισδιάστατης εκτύπωσης και το υλικό που χρησιμοποιεί είναι πολυμερή σε μορφή υγρού που όταν εκτεθούν σε υπεριώδη ακτινοβολία, στερεοποιούνται. Η βάση πάνω στην οποία θα εκτυπωθεί το αντικείμενο είναι βυθισμένη ελάχιστα μέσα σε ένα δοχείο με υγρή ρητίνη και στη συνέχεια μια κινητή κεφαλή λέιζερ με υπεριώδεις ακτίνες, δημιουργεί το πρώτο στρώμα του αντικειμένου στερεοποιώντας τα σημεία που χτυπάει μέσα στο υγρό. Μετά την δημιουργία του πρώτου στρώματος, η βάση βυθίζεται κι άλλο και ακολουθείται η ίδια διαδικασία για το επόμενο στρώμα. Μόλις ολοκληρωθεί όλο το αντικείμενο, αφαιρείται από το υγρό. Μια μέθοδος που μοιάζει αρκετά με τη στερεολιθογραφία είναι η Digital Light Processing όπου αντί λέιζερ, χρησιμοποιείται μια απλούστερη πηγή φωτός για την στερεοποίηση (pcsteps.gr).



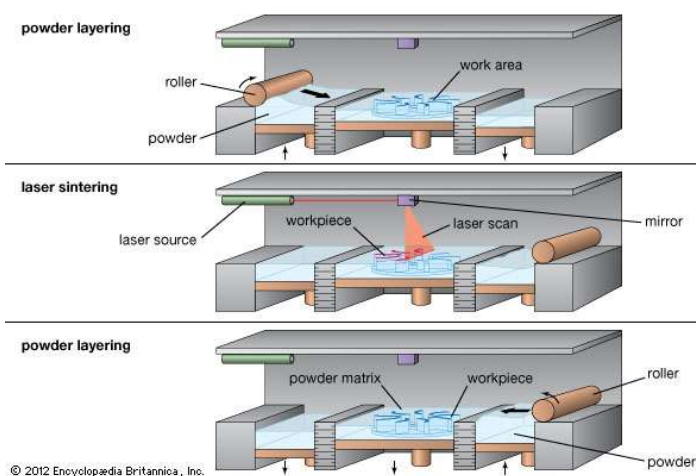
Εικόνα 1 Διαδικασία τρισδιάστατης εκτύπωσης με τη μέθοδο της στερεολιθογραφίας (<https://i.materialise.com/blog/en/intro-to-our-3d-printing-technologies-stereolithography/>)

Άλλη μέθοδος εκτύπωσης όπου είναι και η πιο δημοφιλής, καθώς είναι οικονομική, είναι οι Fused Deposition Modelling/Fused Filament Fabrication ή Plastic Jet Printing που ουσιαστικά είναι ίδιες. Σε αυτή τη μέθοδο το υλικό εκτύπωσης έχει τη μορφή νήματος και συγκεκριμένη - ελεγχόμενη ποσότητα υλικού περνάει σε ένα χώρο όπου λιώνει και εξέρχεται μέσω κεφαλής στη βάση, δημιουργώντας την πρώτη στρώση. Η βάση κινείται προς τα κάτω για να επαναληφθεί η διαδικασία και να δημιουργηθεί νέο στρώμα πάνω στο προηγούμενο. Σε αυτή τη μέθοδο για να υπάρχει στήριξη του αντικειμένου που εκτυπώνεται, υπάρχει ακόμα μια κεφαλή η οποία χρησιμοποιεί υδατοδιαλυτό υλικό, το οποίο τοποθετείται στα κατάλληλα σημεία για την επίτευξη της στήριξης (pcsteps.gr).



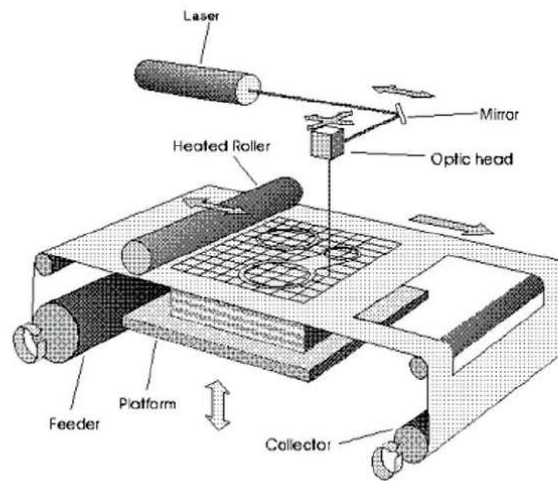
Εικόνα 2 Εκτύπωση με Fused Deposition Modelling εκτυπωτή (<https://rapidfab.ricoh-europe.com/technologies/fused-deposition-modelling-fdm>)

Οι μέθοδοι Laser Sintering (LS) / Laser Melting (LM) ακολουθούν την ίδια διαδικασία εκτύπωσης, αλλά διαφέρουν ως προς το υλικό που χρησιμοποιούν, καθώς η πρώτη χρησιμοποιεί μίγματα μετάλλων, ενώ η δεύτερη χρησιμοποιεί καθαρά μέταλλα. Μία ακόμη διαφορά που έχουν είναι ότι η Laser Sintering θερμαίνει τους κόκκους του υλικού τόσο ώστε να ενωθούν, ενώ η Laser Melting λιώνει το υλικό τελείως. Κατά τα άλλα η μέθοδος της εκτύπωσης είναι όμοια. Το υλικό είναι σε μορφή σκόνης και μέσω ενός κυλίνδρου εναποτίθεται σε μια βάση η οποία βρίσκεται σε χαμηλότερο ύψος από το σύστημα. Ανάλογα με το ύψος της βάσης, έχουμε και το ύψος της στρώσης που θέλουμε. Στη συνέχεια ένα λέιζερ θερμαίνει τα σημεία του υλικού που θέλουμε να σταθεροποιήσουμε, η βάση κατεβαίνει και η διαδικασία επαναλαμβάνεται (pcsteps.com).



Εικόνα 3 Εκτύπωση με Laser Sintering (LS) / Laser Melting (LM) εκτυπωτή (<https://www.makepartsfast.com/laser-sintering/>)

Μια λίγο διαφορετική μέθοδος σε διαδικασία εκτύπωσης είναι η Laminated object manufacturing , καθώς για την εκτύπωση χρησιμοποιεί φύλλα χαρτιού, πλαστικού ή μετάλλου τα οποία τοποθετούνται το ένα πάνω από το άλλο. Η διάταξη θυμίζει λίγο βιντεοκασέτα. Συγκεκριμένα στην αρχή του συστήματος υπάρχει ένα ρολό με το υλικό, το οποίο τροφοδοτεί τη βάση. Στη βάση τοποθετείται ένα φύλλο, περνάει από πάνω του ένας θερμαινόμενος κύλινδρος οποίος λιώνει το υλικό και το πιέζει πάνω στην πλατφόρμα. Στη συνέχεια κόβεται το φύλλο μέσω λέιζερ στο επιθυμητό σχήμα, η πλατφόρμα κατεβαίνει λίγο, το υλικό που περίσσεψε «προχωράει» και μαζεύεται σε ένα άλλο ρολό στο τέλος του συστήματος και πάνω στο αρχικό φύλλο που είναι στη βάση, έρχεται και τοποθετείται ένα νέο και η διαδικασία επαναλαμβάνεται (livescience.com, pcsteps.gr).



Εικόνα 4 Διαδικασία εκτύπωσης με Laminated Object Manufacturing (LOM) (<http://ss.whiteclouds.com/3dpedia-index/laminated-object-manufacturing-lom>)

Γενικώς οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές έχουν ευρεία χρήση στη βιομηχανία λόγω της ταχύτητας παραγωγής και της οικονομίας υλικού που προσφέρουν καθώς με την παραδοσιακή κατασκευή ενός προϊόντος απαιτείται η αφαίρεση υλικού από το ακατέργαστο πρωτεύον υλικό με διάφορους τρόπους, ώστε να πάρει την επιθυμητή μορφή. Ενώ η τρισδιάστατη εκτύπωση είναι μια διαδικασία πρόσθεσης υλικού και αναλόγως με τον σχεδιασμό χρησιμοποιεί την ποσότητα που είναι απαραίτητη για την κατασκευή του προϊόντος (Παπαθανάσης, 2005). Φυσικά, έχει και κάποιους περιορισμούς, δε μπορεί να λειτουργήσει με όλα τα υλικά ή να χρησιμοποιήσει διάφορων τύπου υλικά σε μια εκτύπωση, καθώς επίσης δε μπορεί να εκτυπώσει και αντικείμενα μεγαλύτερα από κάποιο συγκεκριμένο μέγεθος (Κανελλόπουλος, 2016). Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές να είναι

προσβάσιμοι και από το ευρύ κοινό, τέτοιο παράδειγμα είναι ο τρισδιάστατος εκτυπωτής RepRap που χρησιμοποιεί ελεύθερο λογισμικό (reprap.org, wikipedia.org).

Η εξέλιξη στον τομέα αυτό κινείται με γρήγορους ρυθμούς, με πιο πρόσφατη την δυνατότητα οι εκτυπωτές να χρησιμοποιούν ως υλικό ζωντανούς οργανισμούς, ξεφεύγοντας από την χρήση των συνήθη άψυχων. Οι Schaffner, Rühls, Coulter, Kilcher και Studart (2017) κατάφεραν να δημιουργήσουν ζωντανή μελάνη. Για να το πετύχουν αυτό, ενσωμάτωσαν βακτήρια σε μια βιοσυμβατή και λειτουργική 3D μελάνη εκτύπωσης. Η Flink (Functional living ink) όπως την ονόμασαν, μπορεί να εκτυπώσει σε οποιοδήποτε σχήμα και μπορεί εκτός από τις βιοϊατρικές και βιοτεχνολογικές εφαρμογές, μελλοντικά, να χρησιμοποιηθεί για τη παραγωγή προσθέτων-μοσχευμάτων από βιολογικά παραγόμενα λειτουργικά υλικά (advances.sciencemag.org).

Εκπαιδευτική Ρομποτική

Η τεχνολογία πλέον βρίσκεται παντού και οι μαθητές γεννιούνται σε ένα περιβάλλον όπου ο υπολογιστής στο σπίτι τους υπάρχει πριν την γέννησή τους. Περιβάλλονται από συσκευές τεχνολογίας και έρχονται σε συχνή επαφή μαζί τους, χωρίς όμως να σκεφθούν πως πραγματικά μπορεί να λειτουργεί μια συσκευή. Δεν έχουν διδαχθεί να θέτουν ερωτήσεις ή να σκέπτονται για τη τεχνολογία, με κίνδυνο να οδηγηθούν σε παθητικοί χρήστες (Eguchi, 2014). Τα ρομπότ είναι σύνθετες τεχνολογικές κατασκευές και για την επιτυχή λειτουργία τους απαιτείται να συνεισφέρουν διάφοροι κλάδοι της Μηχανικής και των Θετικών επιστημών (Δουλγέρη, 2007).

Σύμφωνα με τον Τζαφέστα Κ. (2011) ρομπότ είναι «*μια μηχανή που “αισθάνεται”, “σκέφτεται” και “επενεργεί”*», μέσω αισθητήρων, επεξεργαστών και επενεργητών αντίστοιχα. Έτσι, μπορεί να λαμβάνει πληροφορίες για την κατάσταση του περιβάλλοντος ή τον εαυτό του και τις τυχόν αλλαγές που μπορεί να υπάρξουν σε αυτό (αισθάνεται), να τις καταλαβαίνει - να τις επεξεργάζεται και να “αποφασίζει” ανάλογα πως θα πράξει (σκέφτεται) και τέλος να εκτελεί αυτό που “σκέφτηκε” (επενεργεί). Βασικές τους ιδιότητες είναι ο επαναπρογραμματισμός, η μηχανική δράση και η προσαρμοστικότητα, η ευελιξία και πολυσχιδής λειτουργικότητα (Τζαφέστας, 2011).

Εύκολη την εισαγωγή των ρομποτικών συστημάτων στα σχολεία, έκανε η δημιουργία οικονομικών πακέτων που περιέχουν όλα τα απαραίτητα υλικά, όπως αισθητήρες, επεξεργαστές, κινητήρες κ.α., καθώς και το απαραίτητο λογισμικό, ώστε να μπορέσει ο

μαθητής να κατασκευάσει και να προγραμματίσει ένα ρομπότ μέσω απλών διαδικασιών (Φράγκου, 2009). Έτσι από νωρίς αναγνωρίστηκε η ανάγκη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στη ρομποτική, με στόχο να αξιοποιηθεί ως εκπαιδευτικό εργαλείο (Δαγδιλέλης, Φαχαντίδης, Γροπέτης, 1999) καθώς η επιτυχής ένταξη και αξιοποίηση των ρομπότ στην εκπαιδευτική διαδικασία εξαρτάται απόλυτα από τον εκπαιδευτικό και τη διδακτική μεθοδολογία που θα χρησιμοποιήσει (Αλιμήσης et al., 2012).

Εκπαιδευτική ρομποτική και εποικοδομισμός

Η εκπαιδευτική ρομποτική αντλεί στοιχεία από τη θεωρία της κατασκευής της γνώσης του Piaget και στοχεύει στη εποικοδομητική χρήση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας, ως εκπαιδευτικό εργαλείο Papert (1992) (Στούμπου, Δέτσικας, Αλιμήσης, 2013). Ο Papert ήταν δημιουργός της γλώσσας προγραμματισμού Logo στα τέλη της δεκαετίας του '60, με σκοπό να βελτιώσει τους τρόπους με τους οποίους τα παιδιά σκέπτονται και επιλύουν προβλήματα. Μέσω της logo τα παιδιά έχουν την δυνατότητα να έρθουν σε επαφή με βασικές μαθηματικές έννοιες και το περιβάλλον του προγραμματισμού (el.media.mit.edu). Σύμφωνα με τον Papert η μάθηση είναι αποτελεσματικότερη όταν ο μαθητής ασχολείται με δραστηριότητες κατασκευαστικού χαρακτήρα όπου το αποτέλεσμα τους τον ενδιαφέρει και έχει νόημα για τον ίδιο (Αλιμήσης et al., 2012).

Η εκπαιδευτική ρομποτική δημιουργεί ένα τέτοιο περιβάλλον. Οι μαθητές μαθαίνουν να κατασκευάζουν, να προγραμματίζουν, να ελέγχουν το ρομπότ, να εκφράζουν τις απόψεις τους και να μοιράζονται τις ιδέες τους. Το ένα παιδί βοηθάει το άλλο, συνδυάζουν τις ιδέες τους και δοκιμάζουν την αποτελεσματικότητά τους, αναλύοντας τις (Thomaz, et al., 2009). Μοιράζονται, επικοινωνούν και συνεργάζονται με την υπόλοιπη ομάδα για την επίτευξη ενός στόχου ή την επίλυση ενός προβλήματος. Αναπτύσσεται η δημιουργικότητα και αποκτούν γνώσεις τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσουν σε καταστάσεις που αντιμετωπίζουν στην καθημερινότητά τους. Σε ένα άλλο επίπεδο η εκπαιδευτική ρομποτική σε συνεργασία με το σχολείο, μέσω οργάνωσης δραστηριοτήτων φέρνει σε επαφή γονείς, εκπαιδευτικούς και μαθητές. Προάγεται ο τεχνολογικός αλφαριθμητισμός, καθώς μπορούν να πραγματοποιηθούν δραστηριότητες έξω από το σύνηθες περιβάλλον του σχολείου, με εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής για παράδειγμα σε μουσεία και βιβλιοθήκες. Η συμμετοχή σε διαγωνισμούς ρομποτικής, τοπικούς ή διεθνείς, προσφέρει στα παιδιά την εμπειρία του να

συναγωνιστούν με άλλες ομάδες και να λάβουν επιπλέον εμπειρία από τα άλλα σχολεία και το πώς λειτουργούν (Lamadrid Alvarez, et al., 2013; Αλιμήσης et al., 2012).

Σύμφωνα με τους Alimisis και Kynigos (2009) οι δραστηριότητες με εκπαιδευτικά ρομπότ μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, σύμφωνα με το ρόλο που έχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η πρώτη κατηγορία είναι τα ρομπότ ως μαθησιακό αντικείμενο όπου ο εκπαιδευόμενος συμμετέχει σε δραστηριότητες που αφορούν τα ρομπότ ως αντικείμενο μελέτης και έχουν ως στόχο την επίλυση προβλημάτων που αφορούν την τεχνητή νοημοσύνη, την κατασκευή ρομπότ και τον προγραμματισμό του. Η δεύτερη κατηγορία είναι τα ρομπότ ως μαθησιακό εργαλείο, όπου τα ρομπότ χρησιμοποιούνται ως εργαλείο διδασκαλίας και εκμάθησης σε διάφορα σχολικά θέματα και επίπεδα.

Σύμφωνα με το μοντέλο Carbonaro, Rex & Chambers (2004) και στα πλαίσια του εποικοδομισμού η δημιουργία δραστηριοτήτων περιλαμβάνει τα εξής στάδια: Ενεργοποίηση, εξερεύνηση, διερεύνηση, δημιουργία, παρουσίαση. Τα στάδια είναι με τέτοια σειρά ώστε σταδιακά η ευθύνη της εργασίας να μεταφέρεται στον μαθητή. Το κάθε στάδιο έχει συγκεκριμένους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν. Πιο συγκεκριμένα οι Frangou, Papanikolaou (2009) στηριζόμενες στα προαναφερθέντα στάδια, προτείνουν στο στάδιο της ενεργοποίησης να γίνεται εισαγωγή σε ένα θέμα, πάνω στο οποίο αναπτύσσονται προβληματισμοί από τους μαθητές, σύμφωνα με τις εμπειρίες και τα ενδιαφέροντα τους. Οι μαθητές συζητάνε ομαδικά και τίθενται ερωτήματα τα οποία θεωρούν ότι πρέπει να διερευνηθούν περαιτέρω. Στη συνέχεια στο στάδιο της εξερεύνησης, οι μαθητές μέσα από συγκεκριμένες στρατηγικές, εισάγονται στον πειραματισμό. Κάνουν υποθέσεις και ελέγχουν την εγκυρότητα τους μέσω του υλικού που τους έχει δοθεί, δουλεύοντας ομαδικά. Ο μαθητής αποκτά τις γνώσεις και τις δεξιότητες που θα του χρειαστούν για την ολοκλήρωση της εργασίας. Το στάδιο της διερεύνησης βασίζεται στις γνώσεις και τις εμπειρίες των μαθητών για την επίλυση των προβλημάτων που τέθηκαν στο πρώτο στάδιο. Οι μαθητές προτείνουν εναλλακτικές λύσεις για συγκεκριμένα προβλήματα και τις δοκιμάζουν. Σε αυτό το στάδιο οι ομάδες λειτουργούν ανεξάρτητες και οι μαθητές αυτοεπιβεβαιώνουν τη πρόοδο τους. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού σε αυτή τη φάση είναι να δημιουργεί κατάλληλο περιβάλλον και να ενθαρρύνει όλους τους μαθητές να συμμετέχουν. Στη φάση της δημιουργίας οι μαθητές οριστικοποιούν τη λύση του προβλήματος που τέθηκε στο στάδιο της διερεύνησης, καταγράφουν όλη τη πορεία της εργασίας τους και γίνεται αξιολόγηση της πορείας αυτής μέσω συγκεκριμένων εργαλείων. Τέλος είναι η παρουσίαση, όπου οι μαθητές παρουσιάζουν τις εργασίες τους, τις αξιολογούν αλλά και αξιολογούνται από τους συμμαθητές τους. Ακόμη οι

μαθητές καλούνται να αξιολογήσουν και τη μεταξύ τους συνεργασία (Frangou, Papanikolaou, 2009). Η ρομποτική στην εκπαίδευση λοιπόν μπορεί να αποτελέσει ένα εργαλείο διευκόλυνσης στη κατανόηση δύσκολων εννοιών και στην δημιουργία δραστηριοτήτων που έχουν πολυεπίπεδα νοητικά οφέλη για τους εκπαιδευόμενους.

Φυσικά είναι κατανοητό ότι, τα ρομπότ μπορεί να είναι ένα σημαντικό εργαλείο για τον εκπαιδευτικό, δε παύουν όμως να υπάρχουν περιπτώσεις, όπως δείχνουν μελέτες, όπου οι εκπαιδευόμενοι δεν ανταποκρίθηκαν όπως θα ήταν το αναμενόμενο (Alimisis, 2013).

HRI (Human Robot Interaction)

HRI (Human Robot Interaction) είναι ένας εκτεταμένος και ερευνητικός κλάδος ο οποίος αναπτύσσεται ραγδαία και αφορά τη μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπων και ρομπότ. Στην καθημερινότητα μπορεί να μη το αντιλαμβανόμαστε αλλά συναντάμε διάφορες μορφές HRI. Σύμφωνα με τον Thomas B. Sheridan (Sheridan, 2016) το HRI χωρίζεται σε τέσσερις τομείς εφαρμογής, α) “Ο άνθρωπος στον εποπτικό έλεγχο των ρομπότ, κατά τη διαδικασία εκτέλεσης εργασιών ρουτίνας” β) “Απομακρυσμένη διαχείριση, οχημάτων που χρησιμοποιούνται σε περιβάλλοντα τα οποία είναι επικίνδυνα ή δυσπρόσιτα για τον άνθρωπο”, γ) “Αυτοματοποιημένα οχήματα στα οποία ο άνθρωπος έχει το ρόλο του επιβάτη.” και δ) “Κοινωνική αλληλεπίδραση άνθρωπου-ρομπότ (Human – robot social interaction)”. Πιο αναλυτικά (Sheridan, 2016):

α) “Ο άνθρωπος στον εποπτικό έλεγχο των ρομπότ, κατά τη διαδικασία εκτέλεσης εργασιών ρουτίνας”, σε αυτή τη κατηγορία είναι η διαχείριση γραμμών παραγωγής, διαχείριση διανομής πακέτων, φαρμακαποθήκες, γραφεία και νοσοκομεία. Τα ρομπότ αυτού του τύπου ονομάζονται telerobots και βασίζονται σε πρόγραμμα υπολογιστή, με το οποίο εκτελούν αυτόματα μια σειρά εντολών. Ο χειριστής διαμορφώνει τις εντολές στον υπολογιστή σύμφωνα με τις πληροφορίες που λαμβάνει από το ρομπότ, το οποίο μέσω αισθητήρων, αντιλαμβάνεται τη θέση του και τα δεδομένα του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκεται.

β) “Απομακρυσμένη διαχείριση, οχημάτων που χρησιμοποιούνται σε περιβάλλοντα τα οποία είναι επικίνδυνα ή δυσπρόσιτα για τον άνθρωπο”, τα οποία λαμβάνουν εντολές αποκλειστικά με την συνεχή ενεργή ανατροφοδότηση από τον χειριστή και ονομάζονται teleoperators. Σε αυτή τη κατηγορία μπορεί να υπάρχουν και τα telerobots.

γ) “Αυτοματοποιημένα οχήματα στα οποία ο άνθρωπος έχει το ρόλο του επιβάτη” όπως αυτόματοι σιδηροδρομικοί σταθμοί καθώς και εμπορικά αεροσκάφη.

δ) η “Κοινωνική αλληλεπίδραση ανθρώπου-ρομπότ” (Human – robot social interaction), όπου σε αυτή την κατηγορία είναι τα εκπαιδευτικά ρομπότ, τα ρομπότ ψυχαγωγίας, τα ρομπότ – βοηθοί για ηλικιωμένους, παιδιά και άτομα με ειδικές ανάγκες (Sheridan, 2016).

Σύμφωνα με τον Tsoukala L.H. (1997) (όπως αναφέρει ο Tzafestas, 2016) σχετικά με τα Social Robots και το HRI τίθενται θέματα που αφορούν α) τις προσδοκίες του χρήστη από το ρομπότ, β) εάν θα πρέπει να υπάρχουν ομοιότητες ή διαφορές μεταξύ της αλληλεπίδρασης ανθρώπου – ρομπότ και της αλληλεπίδρασης ανθρώπου – υπολογιστή, γ) η σχέση της αλληλεπίδρασης ανθρώπου – ρομπότ, δηλαδή εάν ο άνθρωπος θα νιώθει ότι αλληλεπιδρά με μηχανή, ζώο ή άνθρωπο, δ) εάν το ρομπότ θα φέρει πολύπλοκη ή απλή προσωπικότητα, ε) οι πολιτιστικές επιπτώσεις στο σχεδιασμό του ρομπότ, καθώς κάθε πολιτισμός έχει δικό του κώδικα συμπεριφοράς και τρόπο με τον οποίο λειτουργεί, και τέλος στ) Το θέμα της αποδοχής. Για παράδειγμα στην Ιαπωνία τα ρομπότ θεωρούνται βοηθοί του ανθρώπου και είναι πιο αγαπητά σε σχέση με το δυτικό κόσμο που λόγω της εικόνας που προβάλλεται από τον κόσμο του θεάματος, αντιμετωπίζονται με περισσότερη επιφύλαξη (Tzafestas, 2016).

Από την άλλη πλευρά όσο αφορά την αντίληψη των σχεδιαστών απέναντι στα ρομπότ, φαίνεται οι παράγοντες, τα κίνητρα και οι σκέψεις που τους επηρεάζουν για να τους οδηγήσουν στην καθοριστική μορφή που θα έχει το σχέδιο τους, σύμφωνα με την έρευνα των Cheon και Makoto Su (2016), συχνά, είναι στενά συνδεδεμένα με επιρροές από το επιστημονικό τους υπόβαθρο.

Σχεδιασμός Social Robots και HRI

Τα Social Robot είναι ρομπότ που χρησιμοποιούνται στη ψυχαγωγία, την εκπαίδευση, τη συντροφιά και ως βοήθεια σε ευάλωτες ομάδες. Οι κατηγορίες στις οποίες χρησιμοποιούνται είναι πολύ σημαντικές και λόγω αυτού, ο σχεδιασμός τους μπορεί να επηρεάσει το HRI. Σχεδιαστικά, τίθενται θέματα τα οποία αφορούν την μορφή τους, το υλικό από το οποίο θα κατασκευαστούν, τις δεξιότητες τους, την αντίληψή τους, τις επικοινωνιακές τους δυνατότητες, την εκφραστικότητα τους, καθώς επίσης και το επίπεδο της ευφυίας (Tzafestas, 2016).

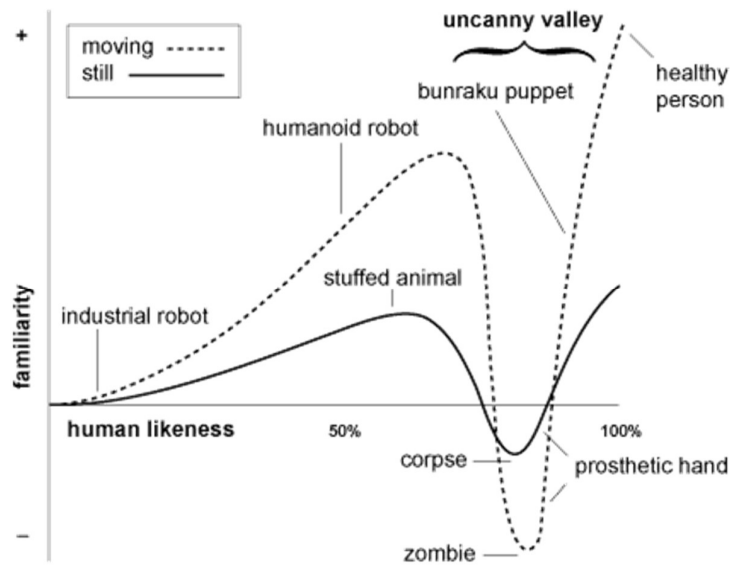
Τα Sociorobot όπως αναφέρει ο S. Tzafestas (2016) μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σύμφωνα με την εμφάνιση τους, σε ανθρωπόμορφα και ζωόμορφα και σύμφωνα με τον τρόπο κίνησης τους σε ρομπότ με πόδια, σε ρομπότ που βασίζονται σε ρόδες και τέλος σε σταθερής

βάσης ρομπότ, τα οποία ανεξαρτήτως εάν έχουν πόδια ή βάση, παραμένουν σε σταθερή-αμετακίνητη θέση.

Χαρακτηριστικό των ανθρωπόμορφων ρομπότ είναι ότι βασίζονται σε δύο πόδια και ο κορμός τους περιλαμβάνει δύο χέρια και ένα κεφάλι. Τα πόδια δίνουν τη δυνατότητα να περπατάνε, να τρέχουν και να μένουν σε όρθια στατική θέση, κάτι που μπορεί να είναι εύκολο για τον άνθρωπο, για τα ρομπότ όμως αποτελεί δυσκολία καθώς υπάρχει κίνδυνος πτώσης κατά τη βάδιση. Επίσης τα ρομπότ ψυχαγωγίας έχουν πρόσωπο, στόμα, μάτια και αφτιά. Στα ζωόμορφα ρομπότ υπάρχει ποικιλία τρόπου κίνησης και η φυσιολογία των ποδιών είναι διαφορετική. Έχουν άλλη ισορροπία καθώς τα περισσότερα στηρίζονται σε τέσσερα και παραπάνω πόδια και πολλές μελέτες ενδιαφέρονται για αυτού του τύπου ρομπότ καθώς έχουν τη δυνατότητα να κινούνται σε ανώμαλο έδαφος και δυσπρόσιτα μέρη. Τα ρομπότ που στηρίζονται σε ρόδες για την κίνηση τους, διακρίνονται σε ρομπότ με συμβατικούς τροχούς και ειδικούς τροχούς. Οι ειδικοί τροχοί δίνουν μεγαλύτερη ευελιξία στο ρομπότ από τους συμβατικούς, αλλά οι συμβατικοί προσφέρουν μεγαλύτερη αντοχή στο βάρος και μεγαλύτερη ανοχή σε ανώμαλο έδαφος σε σχέση με τους ειδικούς (Tzafestas, 2016).

Uncanny Valley

Στη ψυχολογία, η ιδέα του ανοίκειου (uncanny) δεν είναι κάτι που εμφανίστηκε τα τελευταία χρόνια. Το αίσθημα του ανοίκειου διερεύνησε αρχικά ο ψυχίατρος Ernst Jentsch (1906) όπου προσπάθησε να το περιγράψει ως την κατάσταση του να νιώθει κανείς περίεργα, άβολα και αποπροσανατολισμένα, κυρίως συναισθηματικά, απέναντι σε ένα γεγονός/αντικείμενο, δημιουργώντας έτσι στο άτομο που το αισθάνεται την αβεβαιότητα (Jentsch, 1906). Στη συνέχεια ασχολήθηκαν και άλλοι με τον όρο αυτό, προσθέτοντας τις δικές τους παρατηρήσεις, όπως ο Sigmund Freud (1919). Τη δεκαετία του '70 ο Masahiro Mori, με ειδίκευση στη ρομποτική, ασχολήθηκε περειαίρω και έκανε κάποιες παρατηρήσεις μέσα από τις κατασκευές του, εμφανίζοντας τον όρο “Uncanny Valley” και περιγράφοντάς τον με το παρακάτω διάγραμμα (MacDorman, Kageki, 2012).



Εικόνα 5. - Uncanny Valley (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f0/Mori_Uncanny_Valley.svg)

Το γράφημα έχει ως άξονες την οικειότητα και το πόσο ανθρώπινο μοιάζει κάτι. Στην αρχή των αξόνων παρουσιάζονται τα ρομπότ που είναι στη βιομηχανία και έχουν λειτουργίες που μοιάζουν με αυτές των εργαζομένων, αλλά εμφανισιακά δεν μοιάζουν με τον άνθρωπο. Για τον άνθρωπο αυτό σημαίνει ότι δεν του είναι οικείο. Εάν όμως δοθούν ανθρώπινα χαρακτηριστικά, δηλαδή, χέρια, πόδια, κεφάλι κτλ. το ρομπότ αρχίζει γίνεται πιο οικείο και αρεστό. Για παράδειγμα ένα ρομπότ παιχνίδι με τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά, βρίσκεται στην κορυφή της πρώτης καμπύλης. Στη δεύτερη καμπύλη, που βρίσκεται κάτω του άξονα και είναι αρνητική, βρίσκεται το προσθετικό χέρι. Ο Mori αναφέρει πως πλέον το προσθετικό χέρι εμφανισιακά μοιάζει πολύ με το ανθρώπινο σε σημείο που να μην είναι αντιληπτό με την πρώτη ματιά, αλλά όταν αυτό γίνει, υπάρχει μια περίεργη αίσθηση. Συγκεκριμένα όταν κάποιος κάνει χειραψία με ένα τέτοιο χέρι, μένει έκπληκτος από το πόσο μαλακούς ιστούς έχει, αλλά και πόσο κρύο είναι. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην είναι οικείο, σχηματίζοντας έτσι την κοιλάδα του ανοίκειου (uncanny valley). Θεωρητικά εάν συνεχίσουμε πέρα αυτού του σημείου προσθέτοντας ανθρώπινα χαρακτηριστικά, το αντικείμενο δεν θα διαφέρει από τον άνθρωπο και δεν θα μπορούν να γίνουν ευδιάκριτες οι διαφορές, οπότε και πάλι θα γίνει αρεστό (Mori, 1970).

Τέλος στο διάγραμμα της εικόνας 5 υπάρχει με διακεκομμένη γραμμή, η κίνηση, η οποία έχει πιο έντονες καμπύλες. Οι κινήσεις ενός βιομηχανικού ρομπότ φαντάζουν κάτι φυσιολογικό για τον άνθρωπο. Είναι απλά ένα μηχάνημα που κινείται, που μάλιστα εάν προγραμματιστεί να εκτελεί πιο ανθρώπινες κινήσεις, υπάρχει μεγαλύτερη αίσθηση οικειότητας. Παρατηρείται όμως ότι εάν αυτή η κίνηση δοθεί σε ένα προσθετικό χέρι, όπως

αυτά που έχουν κίνηση στα δάκτυλα, η καμπύλη γίνεται ακόμα πιο αρνητική από ότι εάν ήταν στατικό. Όπως και ένα ρομπότ με πρόσωπο, εάν οι εκφράσεις του, όπως το γέλιο, δεν έχουν τη σωστή χρονική διάρκεια στους σπασμούς του προσώπου του, μπορεί να γίνει έντονα ανοίκειο. Στη συνέχεια βλέπουμε ξανά άνοδο και κοντά στη τρίτη καμπύλη να αναφέρεται η μαριονέτα Bunraku (εικόνα 6). Οι συγκεκριμένες μαριονέτες μπορεί να μην μοιάζουν στον άνθρωπο, αλλά το γεγονός ότι σε μια παράσταση τις παρακολουθεί κάποιος από απόσταση, έχει ως αποτέλεσμα να αγνοεί το μέγεθός τους και τη συνολική εμφάνισή τους, έτσι οι κινήσεις των ματιών και των χεριών, δίνουν την αίσθηση ότι είναι κοντά σε αυτή των ανθρώπων (Mori, 1970).



Εικόνα 6 Μαριονέτες Bunraku (<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a0/Sanbasopuppet.jpg> & <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cb/Osonowiki.jpg>)

Περαιτέρω έρευνες για το Uncanny Valley

Η θεωρία του Mori έχει επηρεάσει εταιρίες που παράγουν και κατασκευάζουν social robots, έτσι επιλέγεται να σχεδιάζουν ρομπότ με ανθρώπινα χαρακτηριστικά και καρτουνίστικη εμφάνιση, όπως το ρομπότ NAO, από το να κατασκευάσουν ρομπότ σχεδόν ίδια με άνθρωπο, διακινδυνεύοντας να βρεθούν στην ανοίχεια κοιλάδα (Koschate, et al., 2016).

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει αρκετές έρευνες οι οποίες αναζητούν τον λόγο της ύπαρξης αυτού του φαινομένου. Φαίνεται ο άνθρωπος δίπλα σε ένα ανθρωποειδές να νιώθει εύθραυστος και να αντιλαμβάνεται ότι δεν μπορεί να ζήσει αιώνια όπως αυτό. Ακόμη ίσως του υπενθυμίζουν το θάνατο, γιατί στον κόσμο του θεάματος, συνήθως τα ρομπότ παρουσιάζονται ως απειλή για τον ίδιο, είτε λόγω της υπερφυσικής τους δύναμης, είτε της πνευματικής. Επίσης ένας ακόμα παράγοντας που μπορεί να επηρεάζει είναι ότι μοιάζουν

ζωντανά, αλλά η έλλειψη των συναισθημάτων και της ενσυναίσθησης, υπενθυμίζουν το γεγονός ότι δεν είναι (Koschate, et al., 2016).

Μια αντίθετη άποψη πάνω στην uncanny valley είναι του ρομποτιστή David Hanson ο οποίος την απορρίπτει ως ψευδοεπιστήμη, καθώς υποστηρίζει ότι οι σχεδιαστές ρομπότ δεν πρέπει να περιορίζονται από μία θεωρία χωρίς επιστημονική απόδειξη (Brenton, et al., 2005).

Παραδείγματα του ανοίκειου (Uncanny Valley)

Τα τελευταία χρόνια η τεχνολογία CGI (Computer – Generated Imagery) χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο στη βιομηχανία του θεάματος. Είναι μια τεχνολογία στον τομέα των γραφικών, για τη δημιουργία στατικών ή κινούμενων εικόνων και χρησιμοποιείται σε βιντεοπαιχνίδια, ταινίες, προσομοιωτές και όπου χρειάζεται ψηφιακή επεξεργασία (wikipedia.com, techtarget.com). Ο στόχος είναι πραγματικότητα και γραφικά να είναι σχεδόν δύσκολο να ξεχωρίσουν. Τέτοιο παράδειγμα είναι η ταινία “Furious 7” (2015), όπου ο πρωταγωνιστής έφυγε από τη ζωή την περίοδο των γυρισμάτων και έτσι για να μπορέσει να ολοκληρωθεί η ταινία, προστέθηκε το πρόσωπο του σε αρκετές σκηνές με χρήση CGI, συνδυασμό παλαιότερων εικόνων του και των αδερφών του ως πρότυπα (Εικόνα 7) (msn.com).



Εικόνα 7 Furious 7, αριστερά ο αδερφός του πρωταγωνιστή πριν την επεξεργασία, δεξιά μετά την επεξεργασία (PrtSc από <https://www.youtube.com/watch?v=XXb5W96Aze8>)

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που το CGI δεν φέρνει πάντα το επιθυμητό αποτέλεσμα. Οι γραφίστες αναφέρουν ότι συχνά η uncanny τους περιορίζει σχεδιαστικά και προσπαθούν να βρουν διαφορετικούς τρόπους για να εργαστούν (Brenton, et al., 2005). Παράδειγμα τέτοιων φαινομένων είναι η animation ταινία “The Polar Express” (2004) και η ταινία “The Twilight Saga: Breaking Dawn - Part 2” (2012), καθώς υπήρξαν σκηνές όπου οι χαρακτήρες έμοιαζαν απόκοσμοι (Εικόνα 8) (Kaba, 2013; screenrant.com).



Εικόνα 8 Αριστερά “The Polar Express”, δεξιά “The Twilight Saga: Breaking Dawn - Part 2”
(https://img.buzzfeed.com/buzzfeed-static/static/2014-08/8/15/enhanced/webdr04/original-3669-1407527346-11.png?downsize=715:*&output-format=auto&output-quality=auto & <https://static1.scrdn.com/wordpress/wp-content/uploads/Baby-nessie2.jpg?q=50&fit=crop&w=738>)

Στο βιντεοπαιχνίδι “Medal of Honor: Warfighter” (2012), αρκετές σκηνές που παρεμβάλλονταν (cutsscenes) κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, έδιναν την ίδια αίσθηση (Εικόνα 9) (buzzfeed.com).



Εικόνα 9 “Medal of Honor: Warfighter” (https://img.buzzfeed.com/buzzfeed-static/static/2014-08/19/15/enhanced/webdr11/enhanced-buzz-12802-1408476003-20.jpg?downsize=715:*&output-format=auto&output-quality=auto)

Ένα ακόμα παράδειγμα είναι τα έργα του γλύπτη Duane Hanson, οποίος δημιουργεί ρεαλιστικά ανθρώπινα αγάλματα και τα οποία στη συνέχεια τα τοποθετεί σε μέρη που μπορεί εύκολα να τα μπερδέψει κάποιος με αληθινούς ανθρώπους. Ένα τέτοιο έργο του που είχε ως θέμα έναν μεσήλικα κύριο που είναι στο πάτωμα μετά από άθληση (εικόνα 10), προσέλκυσε πολλούς ανθρώπους που νομίζοντας πως είναι αληθινός, προσφέρθηκαν να “τον” βοηθήσουν (Brenton, et al., 2005).



Εικόνα 10 “The Jogger” από τον γλύπτη Duane Hanson
(<https://i.pinimg.com/736x/65/db/15/65db15f671a6fff1873469248aa02eb6.jpg>)

ΜΕΡΟΣ Β' – ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Τα ρομπότ αρχίζουν και χρησιμοποιούνται σε όλο και περισσότερους τομείς, πέραν του βιομηχανικού, με πολλούς από αυτούς να έχουν άμεση επαφή με τον άνθρωπο στην καθημερινή του ζωή. Η αποδοχή όμως από τον κόσμο δεν είναι πάντα βέβαιη. Έτσι δημιουργούνται ερωτήματα για το ποιοι παράγοντες είναι αυτοί που επηρεάζουν τα αισθήματα του ανθρώπου απέναντι στα ρομπότ και πως επηρεάζεται ο ίδιος ο άνθρωπος από την επαφή του με αυτά. Πως θα μπορούσαν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να είναι πιο αποδεκτά.

Σύμφωνα με τη Woods (2006) ένας σημαντικός παράγοντας, φαίνεται να είναι η εμφάνιση των ρομπότ, η οποία φαίνεται να επηρεάζει τις αντιλήψεις του χρήστη και τις προσδοκίες για αυτό, ανεξαρτήτως του εάν θα αλληλοεπιδράσει ή αισθάνεται άνετα μαζί του. Αναλόγως την μορφή ο χρήστης μπορεί να θεωρεί ότι το ρομπότ έχει κάποιες ικανότητες. Για παράδειγμα ένα ανθρωπόμορφο ρομπότ πιθανότατα ο χρήστης να θεωρεί ότι έχει λεκτική επικοινωνία και διαθέτει προσωπικότητα, σε σχέση με ένα ρομπότ που μοιάζει με μηχανή (Woods, 2006).

Το 2008 οι Ray, Mondada και Siegwart πραγματοποίησαν έρευνα με σκοπό να διερευνήσουν τις αντιλήψεις που έχουν οι πολίτες απέναντι στα ρομπότ, με έμφαση σε αυτά της οικιακής χρήσης. Στην έρευνα συμμετείχαν 240 άτομα, ηλικίας άνω των 10 ετών από την Γενεύη και κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο που περιελάμβανε ανοιχτές και κλειστές ερωτήσεις. Γενικώς η έρευνα έδειξε ότι το δείγμα έχει θετικές στάσεις απέναντι στα ρομπότ, εάν και αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι δεν έχουν πραγματικά την εμπειρία του να υπάρχει ρομπότ μέσα στο σπίτι τους καθημερινά, οπότε δεν μπορούν να σκεφτούν τις επιπτώσεις μιας τέτοιας καθημερινής επαφής. Παρά τις θετικές στάσεις φαίνεται να μη θέλουν τα ρομπότ να εμπλέκονται σε εργασίες που αφορούν την φροντίδα ενός παιδιού ή ηλικιωμένων ανθρώπων, ενώ υπάρχει ο φόβος της αντικατάστασης του ανθρώπου με ρομπότ στον τομέα της εργασίας. Ακόμη τα ρομπότ στο χώρο του σπιτιού θεωρούν ότι πρέπει να μοιάζουν με μικρές μηχανές και όχι με έμβια όντα. Τέλος οι ερωτηθέντες προτιμούν τη λεκτική επικοινωνία με τα ρομπότ, ενώ θεωρούν ότι ο έλεγχος του ρομπότ πρέπει πάντοτε να διατηρείται από τον χρήστη (Ray, Mondada, Siegwart, 2008).

Το 2012 έγινε μια μεγάλη πανευρωπαϊκή έρευνα όπου συμμετείχαν 26751 πολίτες, άνω των 15 ετών και από τις 27 χώρες της ένωσης. Η έρευνα είχε ως στόχο να μελετήσει την άποψη

των πολιτών απέναντι στα ρομπότ μετρώντας τις στάσεις, τις αντιλήψεις, τα επίπεδα αποδοχής, καθώς και τις ανησυχίες και τις επιφυλάξεις τους. Η έρευνα καταλήγει ότι, όσους τους ενδιαφέρει πολύ το κομμάτι της εξέλιξης και των νέων ανακαλύψεων στην τεχνολογία και τις επιστήμες, έχουν γενικώς θετική άποψη για τα ρομπότ, είναι πιο δεκτικοί σε αυτά, εν αντιθέσει με όσους δεν τους ενδιαφέρει ή έχουν αρνητική άποψη. Παρ'όλα αυτά ακόμη και αυτοί που έχουν θετική άποψη και ασχολούνται με τις εξελίξεις, απέναντι στα ρομπότ που εκτελούν εργασίες σε πιο “ανθρώπινους” τομείς, με κύριο αυτόν των ευάλωτων κοινωνικών ομάδων, κατά μεγάλο ποσοστό είναι αρνητικοί. Τέλος η άποψη για τα ρομπότ επηρεάζεται σημαντικά από την εκπαίδευση και το φύλο. Η έρευνα δείχνει ότι οι άντρες είναι γενικά πιο δεκτικοί και θετικοί από ότι οι γυναίκες, και η εκπαίδευση γενικά φαίνεται να επηρεάζει θετικά τις απόψεις των ανθρώπων (European Commission, 2012).

Πολλές έρευνες και μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει την κλίμακα Negative Attitude Toward Robots (NARS) ως εργαλείο από μόνο του ή συνδυαστικά με κάποιο άλλο για να μπορέσουν να προσεγγίσουν θέματα που αφορούν σχέση ανθρώπου – ρομπότ σε διάφορα επίπεδα. Η κλίμακα NARS έχει χρησιμοποιηθεί για να ερμηνεύσει τις στάσεις των ανθρώπων σε συγκεκριμένους τύπους ρομπότ όπως τα ρομπότ παρουσίας (telepresence robots) (Tsui, et al., 2011), έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετές έρευνες που αφορούν το HRI (Nomura, Kanda, Suzuki, 2006; Nomura, et al., 2008; Syrdal, et al., 2009), καθώς και έρευνες που μελετούν τους παράγοντες ηλικία, κουλτούρα, προηγούμενη εμπειρία ή εκπαίδευση στα ρομπότ, στην επιρροή των στάσεων (Nomura, et al., 2011; Nomura, 2014; Nomura, Sydral, Dautenhahn, 2015; Kim, Lee, 2016).

Το 2015 οι Nomura, Sydral και Dautenhahn στα πλαίσια της επικύρωσης ενός ερωτηματολογίου που αφορούσε την αποδοχή στα ανθρωποειδή ρομπότ και συγκεκριμένα το ερωτηματολόγιο Frankenstein Syndrome Questionnaire (FSQ), πραγματοποίησαν έρευνα, μέσω διαδικτύου, σε Ιαπωνία και Ηνωμένο Βασίλειο. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε μέσω εταιρίας ερευνών και συμμετείχαν 100 Ιάπωνες πολίτες και 100 πολίτες του Ηνωμένου Βασιλείου. Πιο συγκεκριμένα 50 γυναίκες – 50 άντρες από τους οποίους, 25 άτομα ηλικίας 20 έως 29 και 25 άτομα ηλικίας 50 έως 59. Στην έρευνα χρησιμοποίησαν εκτός της FSQ, τη κλίμακα NARS και ερωτήσεις που αφορούσαν την οικογένεια και τη θρησκεία. Στους ερωτηθέντες δεν δόθηκε κάποιος ορισμός για τα ρομπότ, ούτε κάποια εικόνα, παρά μόνο κάποιες οδηγίες σχετικά με τα ανθρωποειδή ρομπότ, πριν συμπληρώσουν τη FSQ. Αρχικά οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν περί οικογενείας και θρησκείας και εν συνεχεία να συμπληρώσουν τη κλίμακα NARS. Τέλος συμπλήρωσαν τη FSQ. Τα αποτελέσματα έδειξαν μεταξύ άλλων, ότι οι

συμμετέχοντες του Ηνωμένου Βασιλείου ένιωσαν πιο αρνητικοί απέναντι στα ανθρωποειδή ρομπότ από ότι οι συμμετέχοντες της Ιαπωνίας και οι νέοι του Ηνωμένου Βασιλείου είχαν περισσότερες προσδοκίες από τα ανθρωποειδή. Τέλος η σχέση μεταξύ κοινωνικής αποδοχής των ανθρωποειδών ρομπότ και της αρνητικής στάσης απέναντι στα ρομπότ γενικώς ήταν διαφορετική μεταξύ των δύο εθνών και των γενεών.

Το 2011 δημοσιεύτηκε έρευνα των Nomura, Suzuki, Kanda, Yamada και Kato η οποία έδινε βάση στην προηγούμενη εμπειρία των συμμετεχόντων με ρομπότ, στο εκπαιδευτικό τους υπόβαθρο και τη γενιά τους, με σκοπό εάν οι συγκεκριμένοι παράγοντες επηρεάζουν την αρνητική στάση απέναντι στα ρομπότ. Η έρευνα διεξήχθη μέσω διαδικτύου και οι Ιάπωνες συμμετέχοντες επιλέχθηκαν τυχαία από τη βάση καταχωρημένων ατόμων εταιρίας ερευνών, με βάση το εκπαιδευτικό υπόβαθρο, το φύλο και την ηλικία. Στην έρευνα ανταπεξήλθαν 623 άτομα, άνω των 20 ετών. Αρχικά οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να δηλώσουν το εκπαιδευτικό τους υπόβαθρο, επιλέγοντας ανάμεσα σε συγκεκριμένες κατηγορίες. Στην συνέχεια έπρεπε να δηλώσουν εάν έχουν προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ, επιλέγοντας εάν τα έχουν δει από κοντά, από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης ή εάν δεν έχουν δει ποτέ. Στην έρευνα αυτή δελήφθηκε υπόψιν ο τύπος ρομπότ με τον οποίο είχαν επαφή οι ερωτώμενοι. Τέλος έπρεπε να συμπληρώσουν τη κλίμακα NARS. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρξε κάποια επιρροή στις στάσεις από τη προηγούμενη εμπειρία, το εκπαιδευτικό υπόβαθρο και τη γενιά των ερωτηθέντων. Γενικώς η προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ, μειώνει την αρνητική στάση απέναντι τους και ειδικά αυτοί που είχαν δια ζώσης εμπειρία με ρομπότ, είχαν τη λιγότερη αρνητική στάση. Ακόμη τα άτομα που το εκπαιδευτικό τους υπόβαθρο έχει σχέση με τις φυσικές επιστήμες και τεχνολογία, είχαν λιγότερη αρνητική στάση από όσους ανήκαν σε άλλους επιστημονικούς κλάδους. Συγκεκριμένα η υποκλίμακα που αφορά την αλληλεπίδραση φαίνεται να επηρεάζεται από την προηγούμενη εμπειρία και το εκπαιδευτικό υπόβαθρο. Ενώ η υποκλίμακα που αφορά τη κοινωνική επίδραση φαίνεται να επηρεάζεται από τη γενιά των ερωτηθέντων. Όσο αφορά την υποκλίμακα αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ, φαίνεται να επηρεάζεται από την αλληλεπίδραση της εμπειρίας με ρομπότ και από το εκπαιδευτικό υπόβαθρο (Nomura et al., 2011).

Το 2014 ο Nomura T. επανέλαβε την έρευνα με δείγμα 1200 ατόμων, άνω των 20 ετών, στην Ιαπωνία, με χρήση της κλίμακας NARS με σκοπό αυτή τη φορά να ερευνηθεί, εάν η προηγούμενη εμπειρία με συγκεκριμένους τύπους ρομπότ επηρεάζει την αρνητική στάση απέναντι σε αυτά. Οι ερωτηθέντες αρχικά απάντησαν σε ένα ερωτηματολόγιο που έδινε συγκεκριμένες επιλογές όσο αφορά το εάν έχουν δει ρομπότ. Στη συνέχεια εάν είχαν δει έπρεπε

να απαντήσουν στο τι τύπου ρομπότ είχαν δει και τέλος κλήθηκαν να συμπληρώσουν τη κλίμακα NARS. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι η προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ, μειώνει κάποιες αρνητικές στάσεις απέναντι σε αυτά όπως και στην έρευνα του 2011, ο τύπος ρομπότ με τον οποίο είχαν εμπειρία δε φαίνεται να επηρεάζει τις στάσεις και τέλος η ηλικία και το φύλο δεν είχαν ισχυρή επίδραση στις στάσεις απέναντι στα ρομπότ (Nomura, 2014).

Negative Attitude Toward Robots Scale (NARS)

Για τη μέτρηση αυτής της αρνητικής στάσης και των συναισθημάτων απέναντι στα ρομπότ, δημιουργήθηκε μια ψυχολογική κλίμακα, η κλίμακα NARS. Το 2003 οι Nomura & Kanda, όπως αναφέρουν οι ίδιοι (στο Nomura, Kanda, Suzuki, 2006), προσπάθησαν αρχικά να αναπτύξουν μία ψυχολογική κλίμακα η οποία θα μετρούσε την ανησυχία απέναντι στα ρομπότ. Στη συνέχεια και ύστερα από κάποιες αναλύσεις, η κλίμακα αυτή αποδείχτηκε ότι δεν μπορούσε από μόνη της να μετρήσει την ανησυχία, αλλά μπορούσε να μετρήσει την αρνητική στάση απέναντι στα ρομπότ σε διάφορες καθημερινές καταστάσεις. Το όνομα της κλίμακας NARS είναι το ακρωνύμιο Negative Attitude Towards Robots (αρνητική στάση απέναντι στα ρομπότ). Η κλίμακα περιλαμβάνει δεκατέσσερις (14) προτάσεις, όπου ο βαθμός συμφωνίας δηλώνεται σε κάθε μία με πενταβάθμια κλίμακα Likert, με 1 (Διαφωνώ απόλυτα) μέχρι 5 (Συμφωνώ απόλυτα) και 3 ως Αναποφάσιτος/η. Η κλίμακα διαθέτει τρεις υπο-κλίμακες οι οποίες είναι: η “ Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ” (NARS-S1), η “ Κοινωνική επίδραση των ρομπότ” (NARS-S2) και η “ Αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ” (NARS-S3) από τις οποίες η τρίτη είναι αντίστροφη (Nomura, et al, 2011). Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 1), παρουσιάζεται η κλίμακα NARS του Nomura, μεταφρασμένη στα αγγλικά από τον Bartneck.

Πίνακας 1 Η κλίμακα *Negative Attitude toward Robots Scale (NARS)* του Nomura, μεταφρασμένη στα αγγλικά από τον Bartneck και συνεργάτες (Tsui, et al, 2011).

NEGATIVE ATTITUDE TOWARD ROBOTS SCALE (NARS)

Subscale	Items
NARS-S1: Interaction	<ul style="list-style-type: none"> • I would feel uneasy if I was given a job where I had to use robots. • The word “robot” means nothing to me. • I would feel nervous operating a robot in front of other people. • I would hate the idea that robots or artificial intelligences were making judgements about things. • I would feel very nervous just standing in front of a robot. • I would feel paranoid talking with a robot.
NARS-S2: Social	<ul style="list-style-type: none"> • I would feel uneasy if robots really had emotions. • Something bad might happen if robots developed into living beings. • I feel that if I depend on robots too much, something bad might happen. • I am concerned that robot would be a bad influence on children. • I feel that in the future society will be dominated by robots.
NARS-S3: Emotion (inverse)	<ul style="list-style-type: none"> • I would feel relaxed talking with robots. • If robots had emotions, I would be able to make friends with them. • I feel comforted being with robots that have emotions.

Έτσι στις δύο πρώτες κλίμακες που αφορούν μια πιο αρνητική στάση απέναντι στα ρομπότ, όσο πιο χαμηλό είναι το σκορ, τόσο πιο θετική είναι η στάση. Αντιθέτως στην τρίτη κλίμακα, που αφορά μια πιο θετική στάση απέναντι στα ρομπότ, όσο πιο χαμηλό είναι το σκορ, τόσο πιο αρνητική είναι η στάση. Στην S1 το χαμηλότερο σκορ είναι 6 και το μέγιστο 30, στην S2 το χαμηλότερο είναι 5 και το μέγιστο 25 και τέλος στην S3 το χαμηλότερο είναι 3 και το μέγιστο 15 (Nomura, et al, 2011; Tsui, et al, 2011).

Στόχος της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα

Η κλίμακα NARS φαίνεται από τις παραπάνω έρευνες που αναφέρθηκαν να έχει χρησιμοποιηθεί κυρίως σε χώρες της ανατολής, ενώ έχει εφαρμοσθεί σε λίγες χώρες της δύσης. Επίσης κατά την αναζήτηση στη βιβλιογραφία, δεν εντοπίστηκαν έρευνες που να έχουν χρησιμοποιήσει την κλίμακα NARS στην Ελλάδα για την μέτρηση των στάσεων απέναντι στα ρομπότ. Επειδή η έρευνα θα απευθυνόταν σε μαθητές, έγινε προσπάθεια το ερωτηματολόγιο να είναι εύκολο και ξεκούραστο. Επιλέχθηκε λοιπόν η συγκεκριμένη κλίμακα καθώς περιλαμβάνει μικρό αριθμό προτάσεων καθώς στο ερωτηματολόγιο θα έμπαιναν και ανοιχτού τύπου ερωτήσεις. Οι ανοιχτού τύπου ερωτήσεις μπόκαν ώστε οι συμμετέχοντες να μπορέσουν ελεύθερα να εκφράσουν τις σκέψεις τους για τα ρομπότ. Έτσι η κλίμακα NARS θα βοηθήσει στο να δούμε τις στάσεις των μαθητών απέναντι στα ρομπότ, ενώ οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου τις αντιλήψεις – απόψεις που έχουν για αυτά. Στη διαδικασία εμπλέκονται ρομπότ διάφορων

μορφών, συγκεκριμένα ρομπότ-άνθρωπος, ρομπότ-φυτό, ρομπότ-μηχανή, ρομπότ-ζώο και τα οποία σχεδιάστηκαν με σχεδιαστικό πρόγραμμα CAD και εκτυπώθηκαν σε τρισδιάστατο 3D εκτυπωτή με σκοπό οι μαθητές να εκφράσουν την προτίμηση τους, την άποψη τους για αυτά, καθώς και τις εργασίες που θα ήθελαν να κάνουν. Ακόμη μέσα από αυτή την έρευνα θα γίνει προσπάθεια να γίνει αντιληπτό τι νομίζουν ότι είναι τα ρομπότ.

Η αναζήτηση στη βιβλιογραφία έδειξε να είναι αρκετές οι έρευνες που προσπαθούν να διερευνήσουν τις στάσεις και τις αντιλήψεις απέναντι στα ρομπότ, υπό διάφορες προσεγγίσεις και με στόχο διάφορα επιμέρους θέματα, ώστε να κατανοηθεί όσο το δυνατό καλύτερα και πληρέστερα ο τομέας αυτός. Κατά την αναζήτηση εντοπίστηκαν κάποια κενά που αφορούν τη διερεύνηση του τομέα αυτού στον Ελλαδικό χώρο με στόχο τον μαθητικό πληθυσμό. Οι γνώσεις της ερευνήτριας σε σχεδιαστικά προγράμματα CAD καθώς και το ενδιαφέρον για τις κατασκευές σε συνδυασμό με την έλλειψη αυτή, αποτέλεσαν αφορμή για να γίνει προσπάθεια προσέγγισης αυτού του τομέα.

Η εκπαιδευτική ρομποτική έχει αρχίσει τα τελευταία χρόνια να κάνει έντονη την παρουσία της στον εκπαιδευτικό τομέα καθώς φαίνεται να εντάσσεται όλο και περισσότερο σε διάφορα μαθήματα ή και αυτούσια η ίδια ως μάθημα. Δημιουργούνται όμως κάποια ερωτήματα, σχετικά ακόμη και με τις απόψεις των μαθητών για τα ρομπότ ως οντότητες:

- Πως αντιλαμβάνονται – ορίζουν οι μαθητές τα ρομπότ;
- Ποιες είναι οι στάσεις των μαθητών στις διάφορες καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ, στην κοινωνική επίδραση των ρομπότ, στα αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ;
- Ποια η προτίμηση των μαθητών απέναντι σε μορφές ρομπότ με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά; Όπως αγόρι, κορίτσι, σκύλος, μηχανή, λουλούδι.
- Η μορφή του ρομπότ και τα χαρακτηριστικά του επηρεάζουν τις αντιλήψεις των μαθητών;
- Η μορφή και τα χαρακτηριστικά ενός ρομπότ επηρεάζουν τις απόψεις των μαθητών ως προς τη χρησιμότητα του;

Ερευνητικές υποθέσεις

Οι ερευνητικές υποθέσεις είναι καταφατικές προτάσεις που παρουσιάζουν τη σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών. Πρόκειται για προβλέψεις που μετά την επεξεργασία των δεδομένων που έχουν ληφθεί από την έρευνα επαληθεύονται ή απορρίπτονται (Ζαφειρόπουλος 2015).

Της συγκεκριμένης διπλωματικής τέθηκαν ύστερα από την μελέτη βιβλιογραφίας σχετικής με το θέμα, των ερευνητικών ερωτημάτων και των προσωπικών αναζητήσεων της ερευνήτριας. Έτσι οι ερευνητικές υποθέσεις που προκύπτουν είναι:

- Τα αγόρια έχουν πιο θετική στάση απέναντι στα ρομπότ από τα κορίτσια.
- Οι μαθητές με προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ, έχουν πιο θετική στάση απέναντι σε αυτά, από τους μαθητές χωρίς προηγούμενη εμπειρία.
- Οι έφηβοι έχουν πιο θετική στάση απέναντι στα ρομπότ από τα παιδιά.
- Τα αγόρια ορίζουν ως επιθυμητά διαφορετικές μορφές ρομπότ από αυτά που ορίζουν τα κορίτσια.
- Οι μαθητές με προηγούμενη εμπειρία ορίζουν ως επιθυμητά διαφορετικές μορφές ρομπότ από αυτά που ορίζουν οι μαθητές χωρίς προηγούμενη εμπειρία.
- Οι έφηβοι ορίζουν ως επιθυμητά διαφορετικές μορφές ρομπότ από αυτά που ορίζουν τα παιδιά.

Υλοποίηση και ερευνητικά εργαλεία

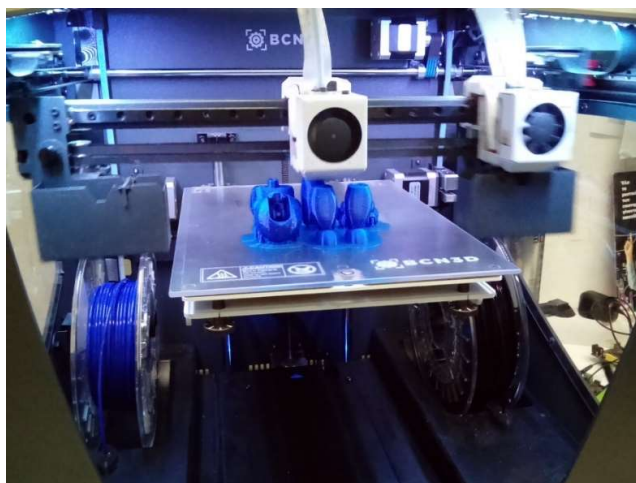
Με βάση τα παραπάνω ερωτήματα και τις ερευνητικές υποθέσεις χρησιμοποιήθηκε η μικτή μέθοδος (ποιοτική και ποσοτική), με την χρήση ερωτηματολογίου που περιλαμβάνει ερωτήσεις ανοιχτού τύπου και κλειστού τύπου. Στη ποιοτική έγινε ανάλυση περιεχομένου στον γραπτό λόγο και καταγραφή σε φύλλο excel και στη ποσοτική έγινε κωδικοποίηση και εισαγωγή στο SPSS. Το δείγμα της έρευνας είναι δείγμα ευκολίας, καθώς στην έρευνα συμμετείχαν 62 μαθητές από τον χώρο του φεστιβάλ, από τους οποίους λήφθηκαν υπόψιν οι απαντήσεις των 57 λόγω ηλικιακού περιορισμού.

Η πρώτη σελίδα του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει ερώτηση ανοιχτού τύπου για το τι είναι ένα ρομπότ. Εδώ οι μαθητές εκφράζουν με ολοκληρωμένες ή όχι προτάσεις, αυτό που νομίζουν ότι είναι ένα ρομπότ. Στη συνέχεια επιλέγουν εάν έχουν προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ και αν ναι, από που. Στην επόμενη σελίδα ακολουθεί η κλίμακα NARS. Αμέσως μετά, η ερώτηση είναι τύπου αντιστοίχισης και οι ερωτώμενοι πρέπει να βάλουν σε σειρά προτίμησης τα ρομπότ που τους παρουσιάστηκαν. Προτιμήθηκε η ερώτηση αυτή να γίνει υπό τη μορφή αντιστοίχισης, για να αποφευχθούν οι διπλές βαθμολογίες ή η ισοβαθμία των ρομπότ και γιατί τους είναι πιο οικεία, από το σχολείο. Στην τελευταία σελίδα, για κάθε ρομπότ υπάρχουν ερωτήσεις ανοιχτού τύπου για το πώς τους φάνηκε το ρομπότ και που θα μπορούσε

να είναι χρήσιμο. Οι ερωτήσεις τέθηκαν υπο τη μορφή ανοιχτού τύπου καθώς έτσι οι μαθητές μπορούν να εκφραστούν ελεύθερα και απεριόριστα, αναπτύσσεται η εμπιστοσύνη και λαμβάνονται δεδομένα τα οποία μπορεί να μην ήταν αρχικά αναμενόμενα. Παράλληλα, μπορεί να υπάρξουν πληροφορίες που είναι εκτός του ζητούμενου της ερώτησης. Επίσης χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να απαντηθούν και για τον ερευνητή είναι πιο χρονοβόρα και δύσκολη η επεξεργασία τους (survey.gr).

Η δομή του ερωτηματολογίου σχεδιάστηκε έτσι ώστε να συνάδει με την πορεία της παρέμβασης και γι' αυτό οι ερωτήσεις στην πρώτη και δεύτερη σελίδα ήταν όσες αφορούσαν την προ υπάρχουσα εμπειρία των μαθητών, και έτσι οι αποκρίσεις των ερωτώμενων να μην είναι επηρεασμένες από τα εκτυπωμένα ρομπότ που θα τους παρουσιαζόντουσαν στη συνέχεια, για τις υπόλοιπες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Στην πρώτη σελίδα με την ερώτηση «τι είναι ένα ρομπότ» , ο ερωτώμενος με δικά του λόγια πρέπει να αποτυπώσει τις σκέψεις του και να δώσει ένα δικό του ορισμό που θεωρεί ότι εκφράζει τη λέξη ρομπότ, βασιζόμενος σε δικές του τυχόν υπάρχουσες προσωπικές εμπειρίες. Στη δεύτερη σελίδα μέσω της κλίμακας NARS καλείται να εκφράσει τον βαθμό συμφωνίας του με τις προτάσεις της κλίμακας, οι οποίες ανά συγκεκριμένες ομάδες αποτελούν υπο-κλίμακες που αφορούν καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ, κοινωνική επίδραση των ρομπότ και αισθήματα στην αλληλεπίδραση με τα ρομπότ.

Στις επόμενες σελίδες του ερωτηματολογίου (μετά την παρουσίαση των εκτυπωμένων ρομπότ, που οι μορφές τους είναι τέτοιες έτσι ώστε να καλύπτουν τις πιο χαρακτηριστικές κατηγορίες μορφών ενός ρομπότ, και ύστερα από την περιγραφή των χαρακτηριστικών τους) καλούνται να δηλώσουν την προτίμησή τους και στη συνέχεια με ελεύθερο λόγο και με βάση τη κρίση τους να εκφραστούν για τα συγκεκριμένα ρομπότ. Έτσι γίνεται προσπάθεια προσέγγισης ώστε να γίνει αντιληπτό εκτός των άλλων εάν η εμφάνιση των ρομπότ αποτελεί παράγοντα που επηρεάζει της άποψή τους, την αντίληψή τους ή τη στάση τους απέναντι σε αυτά.



Εικόνα 11 Εκτύπωση των ρομπότ στον τρισδιάστατο εκτυπωτή του πανεπιστημίου Μακεδονία.

Τα μοντέλα προς εκτύπωση που επιλέχθηκαν ήταν, ρομπότ αγόρι, ρομπότ κορίτσι, ρομπότ μαργαρίτα, ρομπότ σκυλί και ρομπότ μηχανή όπως φαίνονται στη παρακάτω εικόνα (Εικόνα 12). Τα τέσσερα από τα πέντε, είναι σχέδια από site που έχει εξολοκλήρου σχέδια για εκτύπωση σε τρισδιάστατους εκτυπωτές και το μοντέλο ρομπότ μαργαρίτα, σχεδιάστηκε από την ερευνήτρια. Το χρώμα των εκτυπωμένων ρομπότ είναι τυχαίο. Ακόμη χρησιμοποιήθηκαν τρισδιάστατα εκτυπωμένα ρομπότ και όχι για παράδειγμα εικόνες ή βίντεο από ρομπότ, ώστε τα παιδιά να έχουν μια πιο απτή και βιωματική εμπειρία.



Εικόνα 12 Η τελική μορφή των τρισδιάστατα εκτυπωμένων ρομπότ

Συμμετέχοντες

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του φεστιβάλ επιστήμης και τεχνολογίας που διοργανώθηκε στο δημοτικό σχολείο Λαγυνών, στις 27 Απριλίου 2018. Έλαβαν μέρος 62 μαθητές διάφορων ηλικιών, εκ των οποίων λήφθηκαν υπόψιν τα ερωτηματολόγια αυτών που ήταν 5 ετών και άνω. Δηλ. μεγάλα νήπια και άνω, καθώς οι μικρότερες ηλικίες δεν ήταν δυνατό να γράψουν με άνεση και να ανταπεξέλθουν στο ερωτηματολόγιο, καταλήγοντας έτσι στη συλλογή 57 ερωτηματολογίων. Τα παιδιά έμπαιναν στην αίθουσα ανά 35 λεπτά περίπου και ήταν σε γκρουπ 10 ατόμων, μέγιστο. Τα γκρουπ ήταν τυχαίας ηλικίας και φύλου.

Διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας

Αρχικά συμμετέχοντες έμπαιναν στην αίθουσα και καθόντουσαν σε θρανία τα οποία ήταν έτσι παραταγμένα ώστε να κάθονται δίπλα ο ένας στον άλλο, με κενό ανάμεσα τους και αντικριστά. Ο λόγος που έγινε αυτό ήταν ώστε να υπάρχει ευκολία στον έλεγχο του γκρουπ, ταυτόχρονα να είναι εύκολο το να χωριστούν σε ομάδες και τέλος για οικονομία χρόνου, καθώς στη πορεία της έρευνας οι μαθητές θα έπρεπε να επεξεργαστούν και να ανταλλάξουν μεταξύ τους τα εκτυπωμένα μοντέλα, ώστε να τα δουν όλα.

Στη συνέχεια μοιράστηκε το ερωτηματολόγιο. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου γινόταν βήμα – βήμα με ταυτόχρονη εκφώνηση των ερωτήσεων και επεξήγηση ώστε να είναι κατανοητό από όλες τις ηλικίες και να προλαβαίνουν όλοι να το συμπληρώσουν. Στα παιδιά που ήταν τάξης μεγάλων νηπίων το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε με τη βοήθεια της ερευνήτριας. Συγκεκριμένα στο παιδί γινόταν εκφώνηση ξανά της ερώτησης και σημειωνόταν στο ερωτηματολόγιο η απάντηση του, από την ερευνήτρια.

Οι μαθητές συμπλήρωσαν τις δύο πρώτες σελίδες του ερωτηματολογίου και στη συνέχεια έγινε παύση για να γίνει παρουσίαση των τρισδιάστατων εκτυπωμένων μοντέλων ρομπότ. Η ερευνήτρια παρουσίασε το κάθε ένα ρομπότ ξεχωριστά, λέγοντας μια μικρή ιστορία – περιγραφή χαρακτηριστικών και ταυτόχρονα έδειχνε τις κινήσεις που είναι δυνατό να κάνουν (βαθμούς ελευθερίας), κινώντας τα αντίστοιχα τμήματα-μέλη του ρομπότ, ώστε να φανταστούν πως θα ήταν αυτά τα ρομπότ εάν ήταν πραγματικά και σε φυσικό μέγεθος. Συγκεκριμένα για το κάθε ένα αναφέρθηκαν τα παρακάτω:

Ρομπότ κορίτσι: «Το ρομπότ κορίτσι είναι ένα ρομπότ που είναι ψηλό όσο ένας ενήλικας άνθρωπος, μπορεί να χαιρετάει, να λέει ευχαριστώ, μπορεί να κουνήσει το κεφάλι του πάνω – κάτω, δεξιά - αριστερά, τη μέση του, να κουνήσει πόδια – χέρια και να είναι ευκίνητο»

Ρομπότ αγόρι: «Το ρομπότ αγόρι είναι ένα ρομπότ ψηλό όσο ένας ενήλικας άνθρωπος και μπορεί και αυτό να χαιρετάει, να λέει ευχαριστώ, μπορεί να κουνήσει το κεφάλι του πάνω – κάτω, δεξιά - αριστερά, να κουνήσει πόδια – χέρια, τα οποία είναι δυνατά»

Ρομπότ μαργαρίτα: «Το ρομπότ μαργαρίτα είναι ψηλό όσο οι γλάστρες που έχουμε στο μπαλκόνι, μπορεί να μιλάει, να κουνάει το κεφάλι της προς πολλές κατευθύνσεις, πάνω - κάτω και δεξιά – αριστερά»

Ρομπότ μηχανή: « Το ρομπότ μηχανή είναι ψηλό όσο μια πολυκατοικία, είναι πάρα πολύ δυνατό και μπορεί να μας κρατήσει στο ένα χέρι του, είναι γερό γιατί είναι από μέταλλο και ακόμη έχει πυραύλους στα πόδια του για να μπορεί να πετάει»

Ρομπότ σκυλάκι: « Το ρομπότ σκυλάκι έχει ύψος όπως ένας σκύλος μεσαίου μεγέθους, σαν τα μπουλντόγκ, μπορεί να μιλάει, να κάθεται ή να σηκώνεται στα δύο πόδια, να κουνάει το κεφάλι του πάνω – κάτω και έχει ένα κουμπάκι πίσω στην ουρά του για να το ενεργοποιούμε».

Αφού έγινε η παρουσίαση των ρομπότ οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες των δύο ατόμων και τους δόθηκαν τα μοντέλα ρομπότ για να τα επεξεργαστούν και να τα παρατηρήσουν. Για να μπορέσουν να δουν όλοι οι συμμετέχοντες όλα τα μοντέλα, ανά μικρό χρονικό διάστημα αντάλλαζαν οι ομάδες μεταξύ τους τα εκτυπωμένα ρομπότ.

Ύστερα οι μαθητές επέστρεψαν στο ερωτηματολόγιο και κλήθηκαν να αντιστοιχίσουν τα ρομπότ που είδαν και απεικονίζονταν στο αριστερό μέρος του φύλλου, με τους αριθμούς που βρίσκονταν δεξιά του φύλλου. Με πέντε (5) το ρομπότ που τους άρεσε περισσότερο μέχρι ένα (1) το ρομπότ που τους άρεσε λιγότερο, δείχνοντας έτσι την προτίμησή τους. Τέλος για κάθε ένα από τα ρομπότ που είδαν, κλήθηκαν να απαντήσουν πως τους φάνηκε, αφήνοντας ελεύθερα να εκφράσουν την άποψή τους και στη συνέχεια έπρεπε να απαντήσουν που φαντάζονται ότι θα μπορούσε να είναι χρήσιμο το ρομπότ που είδαν, τι δουλειά θα το έβαζαν να κάνει.

Στατιστική ανάλυσης δεδομένων

Για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων που λήφθηκαν από τα ερωτηματολόγια και την εξαγωγή συμπερασμάτων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό SPSS Statistics 21 premium. Το SPSS είναι το πιο διαδεδομένο πρόγραμμα για τη στατιστική ανάλυση δεδομένων. Για την καταχώρηση των απαντήσεων στις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Excel 2013 της Microsoft.

Ξεκινώντας από τη πρώτη σελίδα του ερωτηματολογίου, έπρεπε να δηλωθεί αρχικά το φύλο και η ηλικία. Ακολουθεί η ανοιχτού τύπου ερώτηση «τι είναι ένα ρομπότ», όπου έγινε εισαγωγή των απαντήσεων σε φύλλο excel. Πιο συγκεκριμένα καταχωρήθηκαν όλες οι λέξεις – κλειδιά για τις ιδιότητες και τους χαρακτηρισμούς που δώσαν οι μαθητές για τα ρομπότ, στη συνέχεια έγινε καταγραφή της συχνότητας εμφάνισης τους και κατηγοριοποίηση.

Στη συνέχεια έπρεπε να δηλώσουν εάν υπάρχει προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ. Η συγκεκριμένη ερώτηση κωδικοποιήθηκε και έγινε εισαγωγή της στο SPSS όπως αναφέρεται παρακάτω. Η προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ, είναι μια ανοιχτού τύπου ερώτηση όπου ομοίως καταγράφηκαν όλες οι απαντήσεις σε φύλλο excel, καταγραφή της συχνότητας

εμφάνισης της κάθε απάντησης και κατηγοριοποίηση. Η ερώτηση είναι γενική και δεν έχει σκοπό να συγκριθεί με τις στάσεις και αντιλήψεις των μαθητών, αλλά να γίνει καταγραφή των πηγών από τις οποίες ήρθαν σε επαφή με ρομπότ.

Στη δεύτερη σελίδα του ερωτηματολογίου βρίσκεται η κλίμακα NARS όπου οι μαθητές έπρεπε να δηλώσουν το βαθμό συμφωνίας τους στις προτάσεις που περιέχει η κλίμακα. Για την εισαγωγή των απαντήσεων στο SPSS αλλά και των δεδομένων που αφορούν το φύλο και την προηγούμενη εμπειρία έγινε κατάλληλη προετοιμασία. Πιο συγκεκριμένα η κωδικοποίηση έγινε όπως φαίνεται παρακάτω:

- Φύλο 1. Αγόρι 2. Κορίτσι
- Ηλικία 1. 5 έως 8 ετών (Παιδιά) 2. 9 ετών και άνω (Προέφηβοι-έφηβοι)
- Έχετε προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ; 1. Ναι 2. Όχι
- Πείτε πόσο συμφωνείτε με τις επόμενες προτάσεις:
 - 1. Διαφωνώ πάρα πολύ
 - 2. Διαφωνώ
 - 3. Ούτε διαφωνώ, Ούτε συμφωνώ
 - 4. Συμφωνώ
 - 5. Συμφωνώ πάρα πολύ

Αρχικά πριν την επεξεργασία των δεδομένων έγινε έλεγχος αξιοπιστίας εσωτερικής συνάφειας, με υπολογισμό του συντελεστή α του Cronbach για την κλίμακα NARS με τιμή 0.714 όπου είναι μεγαλύτερη του 0.7 άρα είναι αποδεκτή. Για την επεξεργασία των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι μέθοδοι. Πιο συγκεκριμένα όσο αφορά τη περιγραφική στατιστική, χρησιμοποιήθηκαν μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις, συχνότητες και ποσοστά. Στη συνέχεια έγινε έλεγχος κανονικότητας των μεταβλητών με το τεστ Kolmogorov-Smirnov. Για τις μεταβλητές που δεν ακολουθούν κανονική κατανομή έγινε μη παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney και για τις μεταβλητές που ακολουθούν κανονική κατανομή, t-test για τη διαφορά μέσων τιμών.

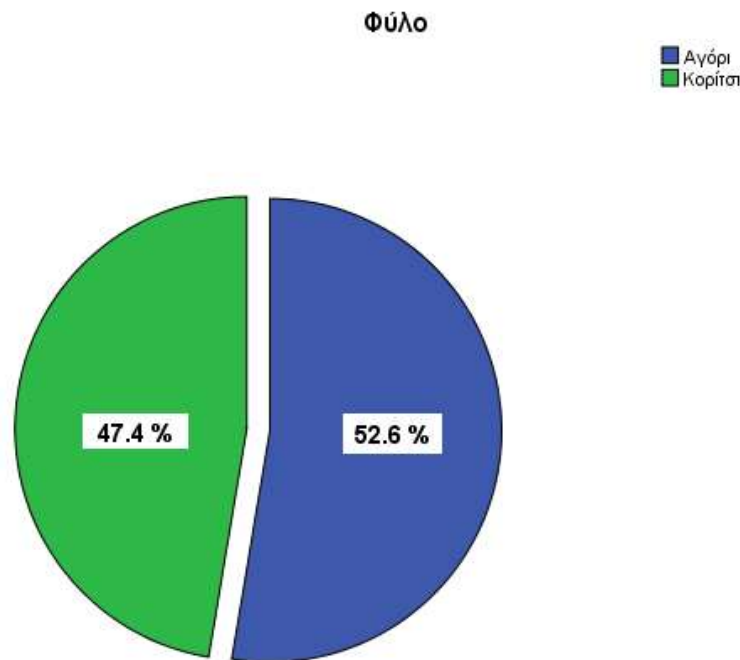
Στη τρίτη σελίδα οι μαθητές δήλωσαν τη σειρά προτίμησης των ρομπότ που τους παρουσιάστηκαν. Και εδώ χρησιμοποιήθηκαν συχνότητες και ποσοστά καθώς επίσης ελέγχθηκε η διαφορά των προτιμήσεων ως προς το φύλο, την προηγούμενη εμπειρία και την ηλικία με Mann-Whitney και t-test για διαφορά μέσων τιμών.

Στη τέταρτη σελίδα, στις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις «πως σας φαίνεται αυτό το ρομπότ» και «που θα μπορούσε να είναι χρήσιμο αυτό το ρομπότ» έγινε εισαγωγή των απαντήσεων των

μαθητών σε φύλο excel, καταγράφηκε η συχνότητα εμφάνισης τους και έγινε κατηγοριοποίηση.

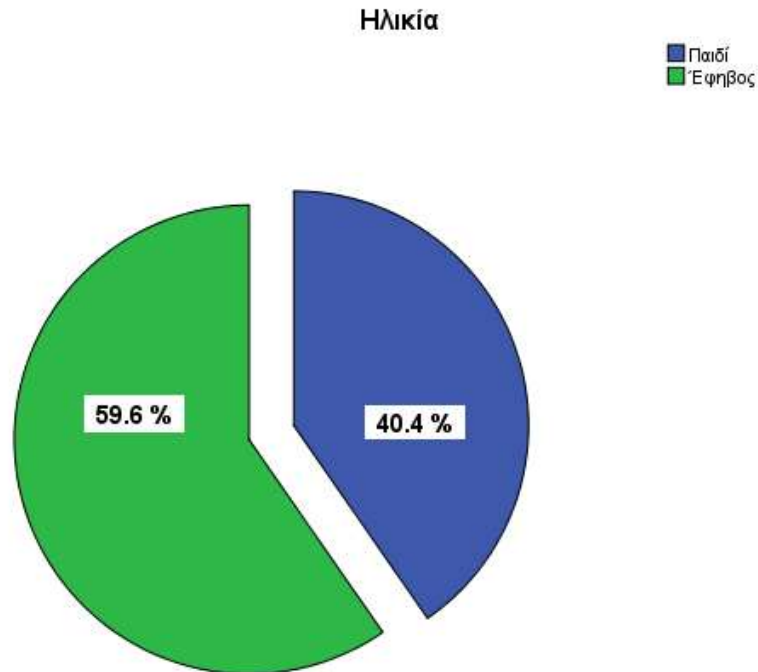
Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης ερωτηματολογίου

Στο πρακτικό κομμάτι της παρούσας εργασίας που αφορούσε την συλλογή δεδομένων συμμετείχαν συνολικά 57 μαθητές. Από τους οποίους οι τριάντα (30) ήταν αγόρια και τα είκοσι επτά (27) ήταν κορίτσια.



Γράφημα 1 Κατανομή συμμετεχόντων ανά φύλο

Ο μέσος όρος ηλικίας των μαθητών ήταν περίπου εννιά (9) ετών με μικρότερη ηλικία να είναι πέντε (5) ετών και μεγαλύτερη δέκα πέντε (15) ετών. Οι μαθητές για την καλύτερη στατιστική επεξεργασία, ομαδοποιήθηκαν σε παιδιά και εφήβους. Οι συμμετέχοντες από πέντε (5) έως οχτώ (8) ετών καταχωρήθηκαν ως παιδιά και οι συμμετέχοντες εννέα (9) ετών και άνω ως προέφηβοι – έφηβοι. Στην έρευνα αναφέρονται ως έφηβοι. Ο διαχωρισμός έγινε σε αυτή την ηλικία καθώς η προ-εφηβεία θεωρείται ότι ξεκινάει περίπου στα εννιά έτη. Όπως για την εφηβεία έτσι και για την προ-εφηβεία δεν υπάρχει σαφές όριο έναρξης καθώς εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (efiveia.gr). Έτσι εν κατακλείδι από τους συμμετέχοντες οι είκοσι τρεις (23) ήταν παιδιά με ποσοστό 40,4 % και οι τριάντα τέσσερις (34) έφηβοι με ποσοστό 59,6 %.



Γράφημα 2 Κατανομή συμμετεχόντων ανά ηλικία

Τι είναι ένα ρομπότ;

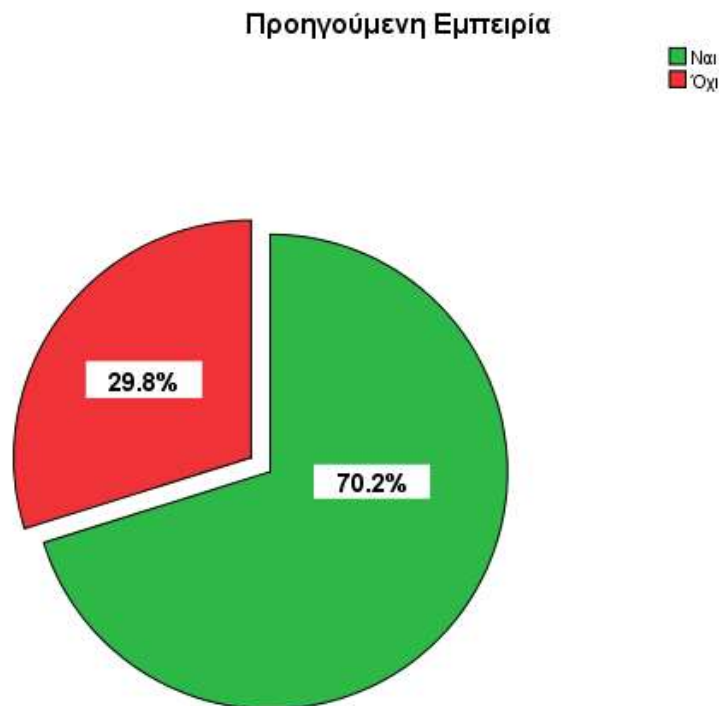
Αρχικά οι συμμετέχοντες ερωτήθηκαν σχετικά με το τι πιστεύουν ότι είναι ένα ρομπότ. Οι μαθητές έδωσαν ποικίλες απαντήσεις, είτε μονολεκτικές, είτε με ολόκληρες προτάσεις προσπαθώντας να ορίσουν πως αντιλαμβάνονται τα ρομπότ. Οι λέξεις –κλειδιά στις απαντήσεις τους κατηγοριοποιήθηκαν σε αυτές που αφορούν ιδιότητα, κατασκευή, προγραμματισμό. Με βάση τη συχνότητα εμφάνισης των απαντήσεων τους, λήφθηκαν τα παρακάτω αποτελέσματα.

Δεκαπέντε (15) μαθητές χαρακτήρισαν τα ρομπότ ως «μηχανές»/ «μηχανισμοί», επτά (7) ως «παιχνίδια», έξι (6) ως «μηχανικός άνθρωπος» και πέντε (5) ως «ηλεκτρονική»/ «ηλεκτρική συσκευή». Ακόμη πέντε (5) μαθητές ανέφεραν ότι «βοηθάει τον άνθρωπο», τέσσερις (4) ότι είναι «κάτι έξυπνο» και τρεις (3) ως «τεχνολογία». Κάποιοι στις απαντήσεις τους κινήθηκαν και στο κατασκευαστικό κομμάτι των ρομπότ, καθώς τρεις (3) ανέφεραν πως «είναι φτιαγμένα από καλώδια», ενώ κάποιοι μεμονωμένοι ότι είναι (1) «σύστημα από αισθητήρες», (1) «μεταλλικά αντικείμενα», (1) «μπαταρίες» και (1) «κινείται με ακτίνα ηλίου».

Δεκατρείς (13) από τους μαθητές φαίνεται να αντιλαμβάνονται ότι τα ρομπότ λαμβάνουν εντολές – προγραμματίζονται από τον άνθρωπο, καθώς συνέχισαν την άποψη τους λέγοντας πως το ρομπότ «κάνει ο,τι του λες», «του δίνεις εντολές», «είναι τηλεκατευθυνόμενο». Τέλος υπήρξαν δέκα (10) μαθητές που δεν μπόρεσαν να απαντήσουν στην ερώτηση.

Προηγούμενη εμπειρία

Προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ είχαν στην πλειοψηφία τους οι συμμετέχοντες με σύνολο σαράντα μαθητές (40) και ποσοστό 70.2% ενώ οι δέκα επτά (17) μαθητές με ποσοστό 29.8% δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ.



Γράφημα 3 Κατανομή συμμετεχόντων ανά προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ

Οι μαθητές που είχαν προηγούμενη εμπειρία ,κλήθηκαν στη συνέχεια να αναφέρουν από πού ήταν η πρώτη τους επαφή. Άμεση επαφή με ρομπότ είχαν έξι (6) μαθητές στα μαθήματα ρομποτικής-φροντιστήριο που παρακολουθούν και τέσσερις (4) στο σχολείο που τους έφερε ο εκπαιδευτικός της τάξης ή στα πλαίσια σχολικής εκδρομής. Ακόμη τρεις (3) μαθητές ανέφεραν ότι έχουν ρομπότ και ένας (1) από φίλο του, ενώ δύο (2) σε κατάσταση με παιχνίδια. Επίσης ένας (1) σε εκδήλωση, ένας (1) σε έκθεση και ένας (1) στην κατασκήνωση.

Έμμεση επαφή είχαν επτά (7) μέσω του υπολογιστή, έξι (6) από τη τηλεόραση, δύο (2) σε ταινία και (2) σε βιβλίο. Τέλος τρεις (3) ανέφεραν ταυτόχρονα τρεις πηγές, συγκεκριμένα ότι έχουν δει σε «βιβλίο, ταινία, υπολογιστή» και ένας (1) δεν απάντησε.

Κλίμακα NARS - Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ (NARS-S1)

Οι μαθητές δήλωσαν πως δεν θα ένιωθαν άβολα αν έπρεπε να χρησιμοποιήσουν ένα ρομπότ για κάποια δουλειά με μέση τιμή να διαφωνεί 2,77 και τυπική απόκλιση 1,46. Οι μαθητές ξέρουν τι σημαίνει η λέξη ρομπότ και καταλαβαίνουν την έννοια της λέξης αυτής με μέση τιμή 2,02 και τυπική απόκλιση 1,16. Δεν θα ένιωθαν νευρικότητα αν χρησιμοποιούσαν ένα ρομπότ μπροστά σε κάποιον άλλον με μέση τιμή 2,42 και τυπική απόκλιση 1,38. Στη πρόταση «Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα» φαίνεται να μην είναι ξεκάθαρη η άποψη τους και να υπάρχει μια ουδέτερη στάση με μέση τιμή 3,14 και τυπική απόκλιση 1,33. Το να στέκονται απλά μπροστά από ένα ρομπότ δεν θα τους προκαλούσε νευρικότητα όπως και δεν θα αισθάνονταν τρελοί αν μιλούσαν σε ένα ρομπότ με μέση τιμή 2,49 και τυπική απόκλιση 1,35 και μέση τιμή 2,33 με τυπική απόκλιση 1,31 αντίστοιχα (Πίνακας 2).

Πίνακας 2 Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ.

	Σύνολο	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική απόκλιση
1. Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσω ρομπότ.	57	1	5	2.77	1.464
2. Η λέξη "ρομπότ" δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε τη καταλαβαίνω.	57	1	5	2.02	1.157
3. Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.	57	1	5	2.42	1.375
4. Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.	57	1	5	3.14	1.329
5. Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός-ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.	57	1	5	2.49	1.351
6. Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.	57	1	5	2.33	1.314

Διαφορές απόψεων βάσει φύλου

Οι καταστάσεις αλληλεπίδρασης των ρομπότ με τους μαθητές ελέγχθηκε ως προς τις διαφορές που μπορεί να υπάρχουν μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών. Από τον έλεγχο

του Mann-Whitney για μη παραμετρικό έλεγχο καθώς οι πέντε μεταβλητές δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή και από τον έλεγχο T-test για την διαφορά των μέσων τιμών για την μεταβλητή που ακολουθεί την κανονική κατανομή, προέκυψε η τιμή για το p-value της μεταβλητής που αναφέρεται στη κατανόηση της λέξης ρομπότ, «Η λέξη ρομπότ δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε την καταλαβαίνω», να έχει 0,0001 μικρότερη του 5% επιπέδου σημαντικότητας (Πίνακας 3). Η λέξη ρομπότ είναι πιο κατανοητή στα αγόρια από ότι στα κορίτσια καθώς η μέση τιμή των κοριτσιών είναι 37,41 και των αγοριών 21,43 (Πίνακας 4).

Πίνακας 3 Αποτελέσματα ελέγχου διαφορά μέσω τιμών «Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ» ως προς το φύλο.

Έλεγχος διαφοράς μέσω		
	Mann - Whitney	p-value
1. Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσω ρομπότ.	397.000	.896
2. Η λέξη "ρομπότ" δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε τη καταλαβαίνω.	178.000	0.0001
3. Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.	372.000	.585
5. Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός-ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.	367.000	.524
6. Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.	369.500	.553
	t-test	p-value
4. Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.	.566	.574

Πίνακας 4 Μέσες τιμές «Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ» ως προς το φύλο.

		Mean or Mean Rank, αναλόγως το τεστ					
Φύλο	Πλήθος	1	2	3	4	5	6
Αγόρι	30	28.73	21.43	27.90	3.23	27.73	27.82
Κορίτσι	27	29.30	37.41	30.22	3.04	30.41	30.31

Διαφορές βάσει προηγούμενης εμπειρίας με ρομπότ

Στη συνέχεια οι καταστάσεις αλληλεπίδρασης των ρομπότ με τους μαθητές, ελέγχθηκε ως προς τις διαφορές που μπορεί να υπάρχουν μεταξύ των συμμετεχόντων με προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ και τους συμμετέχοντες που δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία. Ύστερα από τον μη παραμετρικό έλεγχο Mann-Whitney και τον παραμετρικό έλεγχο t-test , η τιμή στατιστικού p-value για όλες τις μεταβλητές προέκυψε μεγαλύτερο του 0,05 επιπέδου σημαντικότητας, οπότε η υπόθεση διαφοράς των μέσων τιμών απορρίπτεται (Πίνακας 5). Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των απόψεων των μαθητών με προηγούμενη εμπειρία και των μαθητών χωρίς προηγούμενη εμπειρία για τις καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ.

Πίνακας 5 Αποτελέσματα ελέγχου διαφορά μέσων τιμών «Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ» ως προς τη προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ

Έλεγχος διαφοράς μέσων		
	Mann - Whitney	p-value
1. Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσω ρομπότ.	295.000	.421
2. Η λέξη "ρομπότ" δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε τη καταλαβαίνω.	282.000	.284
3. Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.	288.000	.347
5. Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός-ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.	288.000	.342
6. Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.	271.000	.208
	t-test	p-value
4. Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.	1.633	.108

Διαφορές απόψεων βάσει ηλικίας

Ο έλεγχος των καταστάσεων αλληλεπίδρασης για διαφορές που μπορεί να υπάρχουν μεταξύ των παιδιών και των εφήβων, έδειξε η τιμή p-value της μεταβλητής «Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ» να έχει 0,007 μικρότερη 0,05 επιπέδου σημαντικότητα (Πίνακας 6). Τα παιδιά αισθάνονται λιγότερο τρελά μιλώντας με ρομπότ, από τους εφήβους, με μέση τιμή 22,13 και 33,65 αντίστοιχα (Πίνακας 7).

Πίνακας 6 Αποτελέσματα ελέγχου διαφορά μέσω των τιμών «Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ» ως προς την ηλικία.

Έλεγχος διαφοράς μέσω των		
	Mann - Whitney	p-value
1. Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσω ρομπότ.	349.500	.489
2. Η λέξη "ρομπότ" δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε τη καταλαβαίνω.	293.500	.093
3. Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.	285.500	.075
5. Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός-ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.	356.500	.556
6. Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.	233.000	.007
	t-test	p-value
4. Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.	-.653	.517

Πίνακας 7 Μέσες τιμές «Καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ» ως προς την ηλικία.

		Mean or Mean Rank, αναλόγως το τεστ					
Ηλικία	Πλήθος	1	2	3	4	5	6
Παιδιά	23	27.20	33.24	33.59	3.00	27.50	22.13
Έφηβοι	34	30.22	26.13	25.90	3.24	30.01	33.65

Κλίμακα NARS - Κοινωνική επίδραση των ρομπότ (NARS-S2)

Οι μαθητές δήλωσαν πως δεν θα είχαν πρόβλημα αν τα ρομπότ αποκτούσαν πραγματικά συναισθήματα με μέση τιμή 2,16 και τυπική απόκλιση 1,31. Δεν εξέφρασαν κάποια ξεκάθαρη άποψη για την πιθανότητα πρόκλησης κακού από την ανάπτυξη των ρομπότ τόσο ώστε να γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα, με μέση τιμή 3,26 και τυπική απόκλιση 1,45. Αβεβαιότητα επίσης φανερώθηκε και για τον φόβο πρόκλησης προσωπικής βλάβης στους μαθητές από την εξάρτηση των ρομπότ με μέση τιμή 3,11 και τυπική απόκλιση 1,35. Δεν θεωρούν ότι τα ρομπότ είναι κακή επιρροή για τα παιδιά με μέση τιμή 2,18 και τυπική απόκλιση 1,14. Τέλος Δεν φοβούνται την πιθανότητα κυριαρχίας της κοινωνίας από ρομπότ με μέση τιμή 2,79 και τυπική απόκλιση 1,31 (Πίνακας 8).

Πίνακας 8 Κοινωνική επίδραση των ρομπότ.

	Σύνολο	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική απόκλιση
7. Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.	57	1	5	2.16	1.306
8. Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.	57	1	5	3.26	1.446
9. Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.	57	1	5	3.11	1.345
10. Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.	57	1	5	2.18	1.136
11. Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.	57	1	5	2.79	1.306

Διαφορές απόψεων βάσει φύλου

Οι απόψεις των μαθητών για την κοινωνική επίδραση των ρομπότ δεν διαφοροποιείται μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών. Ο στατιστικός έλεγχος Mann-Whitney για τις διαφορές των μέσων τιμών προέκυψε με τιμή στατιστικού p-value, για όλες τις μεταβλητές, μεγαλύτερος του 0,05 επιπέδου σημαντικότητας άρα απορρίπτεται η υπόθεση διαφορά των μέσων τιμών. Αντίστοιχα και η μεταβλητή που ελέγχθηκε με τον παραμετρικό έλεγχο του T-test προέκυψε με τιμή στατιστικού $0.841 > 0.05$ επιπέδου σημαντικότητας (Πίνακας 9). Συμπεραίνεται, ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των απόψεων των αγοριών και των κοριτσιών για την κοινωνική επίδραση των ρομπότ.

Πίνακας 9 Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσων τιμών «Κοινωνική επίδραση των ρομπότ» ως προς το φύλο.

Έλεγχος διαφοράς μέσων		
	Mann - Whitney	p-value
7. Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.	381.500	.692
9. Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.	356.500	.427
10. Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.	303.000	.089
11. Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.	295.000	.071
	t-test	p-value
8. Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.	.201	.841

Διαφορές απόψεων βάσει προηγούμενης εμπειρίας

Αναφορικά με την κοινωνική επίδραση των ρομπότ, ελέγχθηκε ως προς τις διαφορές που μπορεί να υπάρχουν μεταξύ των μαθητών που έχουν προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ και των μαθητών που δεν έχουν. Τα αποτελέσματα έδειξαν από τον έλεγχο Mann-Whitney και t-test για τη διαφορά των μέσων τιμών, ότι η τιμή p-value για όλες τις μεταβλητές προέκυψε μεγαλύτερη του 0,05 επιπέδου σημαντικότητας, οπότε η υπόθεση διαφορά των μέσων τιμών απορρίπτεται (Πίνακας 10). Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές

μεταξύ των απόψεων των μαθητών που έχουν προηγούμενη εμπειρία και των μαθητών που δεν έχουν για την κοινωνική επίδραση των ρομπότ.

Πίνακας 10 Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω των τιμών «Κοινωνική επίδραση των ρομπότ» ως προς τη προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ.

Έλεγχος διαφοράς μέσω των		
	Mann - Whitney	p-value
7. Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.	244.000	.078
9. Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.	275.500	.248
10. Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.	270.500	.206
11. Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.	261.500	.160
	t-test	p-value
8. Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.	-.104	.917

Διαφορές απόψεων βάσει ηλικίας

Η κοινωνική επίδραση των ρομπότ ελέγχθηκε για τις διαφορές που μπορεί να υπάρχουν μεταξύ παιδιών και εφήβων. Οι έλεγχοι Mann-Whitney και t-test για διαφορά μέσω των τιμών, έδειξε ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των απόψεων των παιδιών και των εφήβων για την κοινωνική επίδραση των ρομπότ, καθώς η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 επιπέδου σημαντικότητας για όλες τις μεταβλητές (Πίνακας 11). Η υπόθεση διαφορά των μέσω των τιμών απορρίπτεται. Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των απόψεων των παιδιών και των εφήβων για την κοινωνική επίδραση των ρομπότ.

Πίνακας 11 Αποτελέσματα ελέγχου διαφορά μέσων τιμών «Κοινωνική επίδραση των ρομπότ» ως προς την ηλικία.

Έλεγχος διαφοράς μέσων		
	Mann - Whitney	p-value
7. Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.	376.000	.797
9. Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.	374.500	.783
10. Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.	373.500	.767
11. Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.	388.500	.967
	t-test	p-value
8. Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.	.361	.720

Κλίμακα NARS - Αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ (NARS-S3)

Τα συναισθήματα των μαθητών για την αλληλεπίδρασή με τα ρομπότ φαίνεται να είναι ξεκάθαρα. Οι μαθητές δήλωσαν πως θα ένιωθαν χαλαρά στη συνομιλία με ρομπότ με μέση τιμή 3,60 και τυπική απόκλιση 1,29. Στην πιθανότητα να συνάψουν φιλικές σχέσεις με ένα ρομπότ που είχε αισθήματα δήλωσαν πως συμφωνούν με μέση τιμή 3,82 και τυπική απόκλιση 1,21. Σύμφωνα δήλωσαν οι μαθητές και για το συναίσθημα της άνεσης που θα μπορούσε να προκληθεί από ένα ρομπότ που έχει συναισθήματα με μέση τιμή 3,63 και τυπική απόκλιση 1,51 (Πίνακας 12).

Πίνακας 12 Αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ.

	Σύνολο	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική απόκλιση
12. Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.	57	1	5	3.60	1.294
13. Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φίλιες μαζί τους.	57	1	5	3.82	1.212
14. Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.	57	1	5	3.63	1.508

Διαφορές απόψεων βάσει φύλου

Οι απόψεις των αγοριών και των κοριτσιών για τα συναισθήματα που προκαλούνται από την αλληλεπίδραση των ρομπότ δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους καθώς τα p-values για τις τρεις μεταβλητές με τον στατιστικό έλεγχο Mann-Whitney προέκυψαν με τιμή μεγαλύτερη του 5% επιπέδου σημαντικότητας (Πίνακας 13).

Πίνακας 13 Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω των τιμών «Αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ» ως προς το φύλο.

Έλεγχος διαφοράς μέσω των τιμών			
	Mann - Whitney		p-value
12. Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.	375.500		.626
13. Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φιλίες μαζί τους.	327.000		.192
14. Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.	314.500		.129

Διαφορές απόψεων βάσει προηγούμενης εμπειρίας

Η τιμή p-value για τις τρεις μεταβλητές, από τον έλεγχο Mann-Whitney, ήταν μεγαλύτερη του 5% επιπέδου σημαντικότητας, οπότε απορρίπτεται η υπόθεση διαφοράς των μέσω των τιμών (Πίνακας 14). Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των απόψεων των μαθητών με προηγούμενη εμπειρία και των μαθητών χωρίς προηγούμενη εμπειρία για τα αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ.

Πίνακας 14 Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσω των τιμών «Αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ» ως προς τη προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ.

Έλεγχος διαφοράς μέσω των τιμών			
	Mann - Whitney		p-value
15. Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.	249.000		.101
16. Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φιλίες μαζί τους.	327.500		.820
17. Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.	309.500		.577

Διαφορές απόψεων βάσει ηλικίας

Οι απόψεις των μαθητών για τα αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ δεν διαφοροποιείται μεταξύ των παιδιών και των εφήβων. Ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney για τη διαφορά των μέσων τιμών, έδειξε ότι η τιμή p-value για κάθε μεταβλητή της συγκεκριμένης υπο-κλίμακας είναι μεγαλύτερη του 0,05 επιπέδου σημαντικότητας (Πίνακας 15), η υπόθεση διαφορά των μέσων τιμών απορρίπτεται.

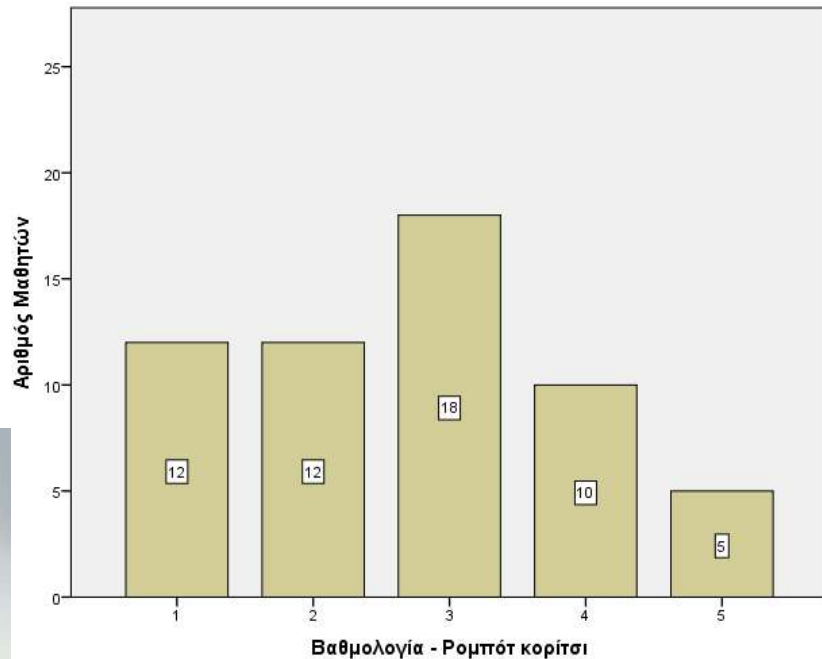
Πίνακας 15 Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσων τιμών «Αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ» ως προς την ηλικία.

Έλεγχος διαφοράς μέσων		
	Mann - Whitney	p-value
18. Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.	329.500	.301
19. Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φιλίες μαζί τους.	330.000	.299
20. Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.	311.000	.172

Προτίμηση ρομπότ

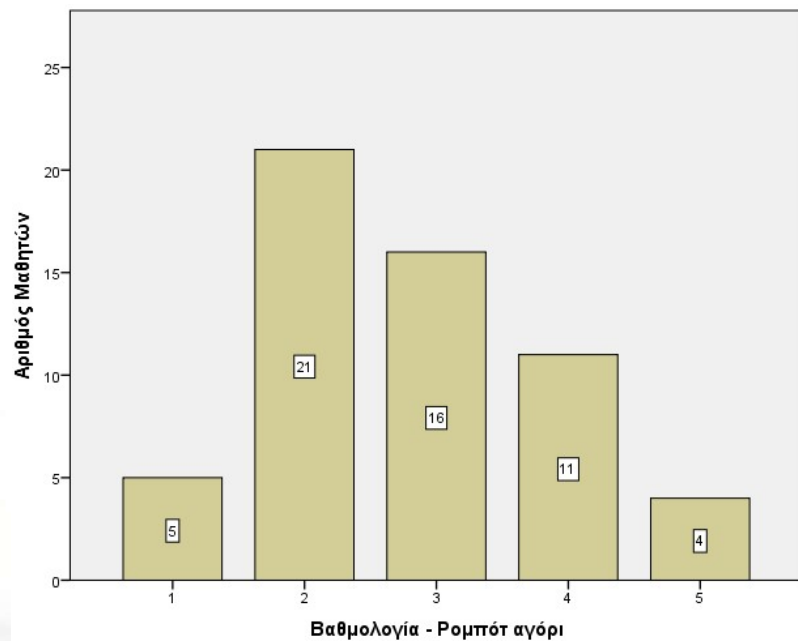
Αφού έγινε παρουσίαση των πέντε εκτυπωμένων μοντέλων από την ερευνήτρια, δόθηκαν στους μαθητές να τα επεξεργαστούν και να τα παρατηρήσουν και στη συνέχεια ζητήθηκε να επιστρέψουν στο ερωτηματολόγιο και να καταγράψουν την προτίμηση τους, βαθμολογώντας τις εικόνες που απεικόνιζαν τα πέντε αυτά ρομπότ, με 5 αυτό που τους άρεσε περισσότερο έως 1 το ρομπότ που τους άρεσε λιγότερο. Η πρώτη εικόνα ήταν το ρομπότ κορίτσι, η δεύτερη το ρομπότ αγόρι, η τρίτη το ρομπότ μαργαρίτα, η τέταρτη το ρομπότ μηχανή και η πέμπτη το ρομπότ σκυλάκι.

Το ρομπότ κορίτσι βαθμολογήθηκε με ένα (1) ως λιγότερο αρεστό από δώδεκα (12) μαθητές με ποσοστό 21,1%, βαθμολογήθηκε με δύο (2) από δώδεκα (12) μαθητές με ποσοστό 21,1%, με τρεις (3) βαθμούς από δεκαοχτώ (18) μαθητές με ποσοστό 31,6%, με τέσσερις (4) από δέκα (10) μαθητές με ποσοστό 17,5% και με πέντε (5) ως το περισσότερο αρεστό από πέντε (5) μαθητές με ποσοστό 8,8% (Γράφημα 4).



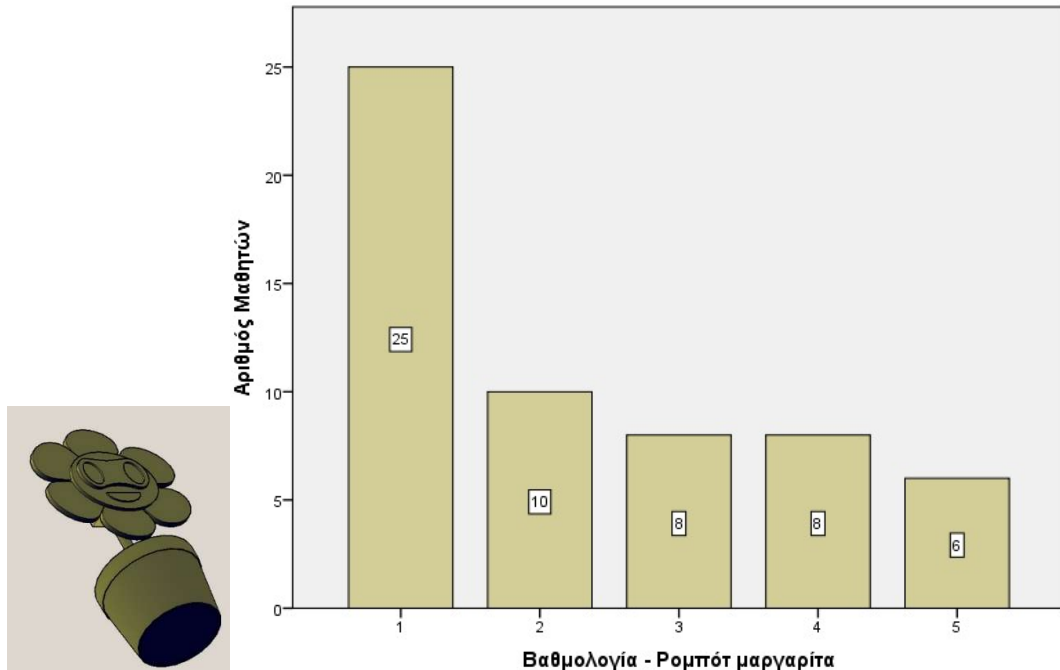
Γράφημα 4 Ο αριθμός των μαθητών, για τον κάθε βαθμό που έλαβε το ρομπότ κορίτσι.

Το ρομπότ αγόρι βαθμολογήθηκε με ένα (1) από πέντε (5) μαθητές με ποσοστό 8,8%, με δύο (2) από εικοσιένα (21) μαθητές με ποσοστό 36,8%, με τρία (3) από δέκα έξι (16) μαθητές 28,1%, τέσσερα (4) πήρε από ένδεκα (11) μαθητές με ποσοστό 19,3% και τον μεγαλύτερο βαθμό, πέντε (5), πήρε από τέσσερις (4) μαθητές με ποσοστό 7% (Γράφημα 5).



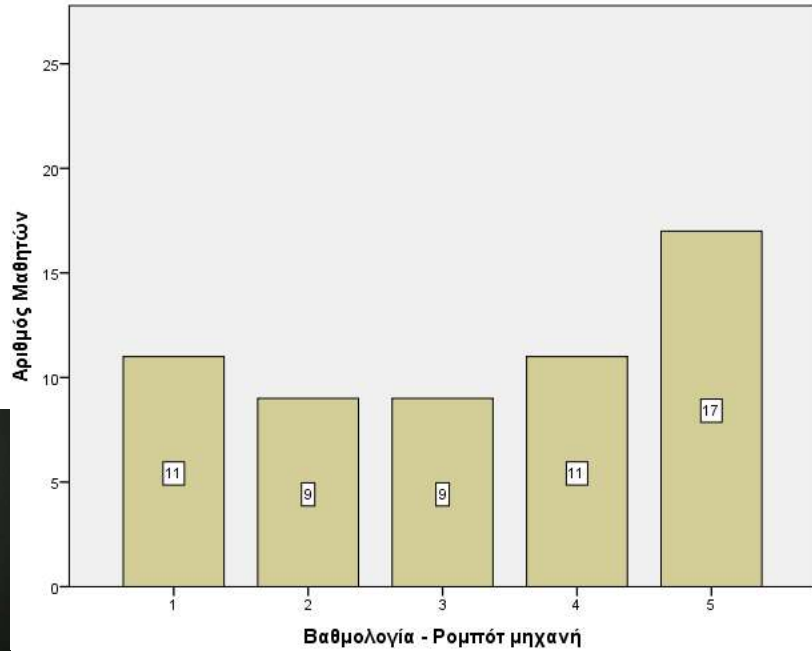
Γράφημα 5 Ο αριθμός των μαθητών, για τον κάθε βαθμό που έλαβε το ρομπότ αγόρι.

Το τρίτο ρομπότ, η μαργαρίτα, επέλεξαν να την βαθμολογήσουν με ένα (1) εικοσιπέντε (25) μαθητές με ποσοστό 43,9%, με δύο (2) βαθμολογήθηκε από δέκα (10) μαθητές με ποσοστό 17,5%, τρεις (3) βαθμούς από οχτώ (8) μαθητές με ποσοστό 14%, με τέσσερα (4) από οκτώ (8) μαθητές με ποσοστό 14% και βαθμολογήθηκε με πέντε (5), από έξι (6) μαθητές με ποσοστό 10,5% (Γράφημα 6).



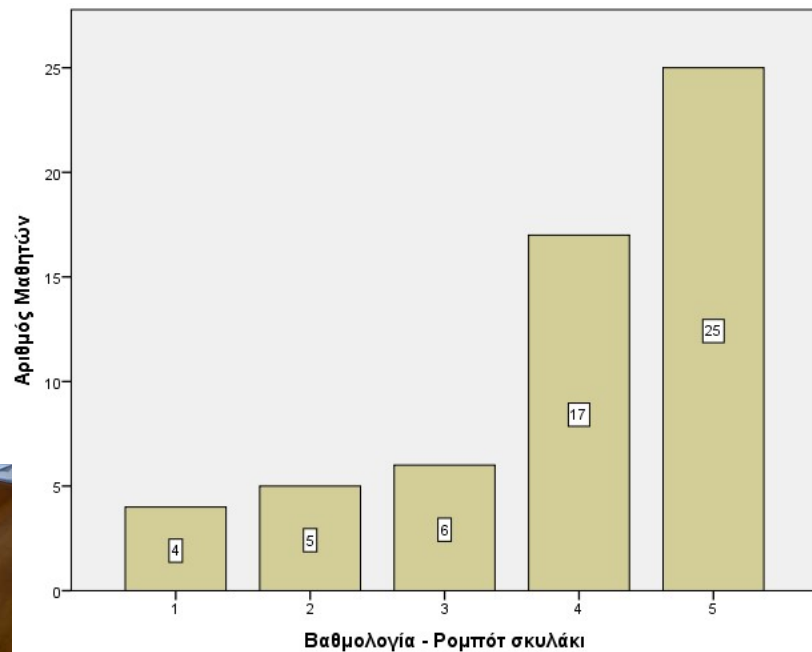
Γράφημα 6 Ο αριθμός των μαθητών, για τον κάθε βαθμό που έλαβε το ρομπότ μαργαρίτα.

Το τέταρτο ρομπότ μηχανή, επιλέχθηκε ως τελευταίο στη προτίμηση, λαμβάνοντας ένα (1) βαθμό, από έντεκα (11) μαθητές με ποσοστό 19,3%, βαθμολογήθηκε με δύο (2) από εννιά (9) μαθητές με ποσοστό 15,8%, με τρία (3) από εννιά (9) μαθητές με ποσοστό 15,8%, με τέσσερα (4) από ένδεκα (11) μαθητές με ποσοστό 19,3% και ως πρώτο στην προτίμηση, βαθμολογήθηκε με πέντε (5) από δεκαεφτά (17) μαθητές με ποσοστό 29,8% (Γράφημα 7).



Γράφημα 7 Ο αριθμός των μαθητών, για τον κάθε βαθμό που έλαβε το ρομπότ μηχανή.

Τέλος το ρομπότ σκυλάκι βαθμολογήθηκε με ένα (1) ως τελευταίο στη προτίμηση, από τέσσερις (4) μαθητές με ποσοστό 7%, με δύο (2) από πέντε (5) μαθητές με ποσοστό 8,8%, με τρία (3) από έξι (6) μαθητές 10,5%, με τέσσερα (4) από δεκαεφτά (17) μαθητές με ποσοστό 29,8% και ως το περισσότερο αρεστό βαθμολογήθηκε με πέντε (5), από είκοσι πέντε (25) μαθητές με ποσοστό 43,9% (Γράφημα 8).



Γράφημα 8 Ο αριθμός των μαθητών, για τον κάθε βαθμό που έλαβε το ρομπότ σκυλάκι.

Πίνακας 16 Τελική σειρά κατάταξης προτίμησης ρομπότ.

Ρομπότ	Συνολικοί Βαθμοί
Σκυλάκι	225
Μηχανή	185
Αγόρι	159
Κορίτσι	155
Μαργαρίτα	131

Διαφορές προτίμησης ρομπότ βάσει φύλου

Τα μοντέλα που παρουσιάστηκαν στους μαθητές ελέγχθηκαν ως προς τις διαφορές προτιμήσεων που μπορεί να υπάρχουν μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών. Από τον έλεγχο του Mann-Whitney για μη παραμετρικό έλεγχο καθώς οι τέσσερις μεταβλητές δεν ακολουθούν τη κανονική κατανομή και από τον έλεγχο T-test για την διαφορά των μέσων τιμών για την μεταβλητή που ακολουθεί την κανονική κατανομή, η τιμή p-value των μεταβλητών είναι μικρότερη του 0,05 επιπέδου σημαντικότητας, εκτός της μεταβλητής που αφορά το ρομπότ σκυλάκι όπου το p-value είναι $0,175 > 0,05$ (Πίνακας 17). Τα κορίτσια προτιμούν περισσότερο το ρομπότ κορίτσι από ότι τα αγόρια, με μέση τιμή για τα κορίτσια 3,15 και για τα αγόρια 2,33. Το ρομπότ μαργαρίτα επίσης προτιμάται περισσότερο από τα κορίτσια, από ότι τα αγόρια, με μέση τιμή 36,74 για τα κορίτσια και 22,03 για τα αγόρια. Τα αγόρια προτιμούν περισσότερο το ρομπότ αγόρι από ότι τα κορίτσια, καθώς η μέση τιμή των αγοριών είναι 37,03 και των κοριτσιών είναι 20,07. Ομοίως και το ρομπότ μηχανή προτιμάται περισσότερο από τα αγόρια από ότι τα κορίτσια με μέση τιμή 36,20 και 21,00 αντίστοιχα (Πίνακας 18).

Πίνακας 17 Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσων τιμών προτίμησης ως προς το φύλο.

Έλεγχος διαφοράς μέσων		
	Mann - Whitney	p-value
Ρομπότ αγόρι	164.000	0.00006
Ρομπότ μαργαρίτα	196.000	0.00044
Ρομπότ μηχανή	189.000	0.00040
Ρομπότ σκυλάκι	325.000	.175
	t-test	p-value
Ρομπότ κορίτσι	-2.612	.012

Πίνακας 18 Μέσες τιμές προτίμησης ως προς το φύλο.

		Mean or Mean Rank, αναλόγως το τεστ				
Φύλο	Πλήθος	P. Κορίτσι	P. Αγόρι	P. Μαργαρίτα	P. Μηχανή	P. Σκυλάκι
Αγόρι	30	2.33	37.03	22.03	36.20	26.33
Κορίτσι	27	3.15	20.07	36.74	21.00	31.96

Διαφορές προτίμησης ρομπότ βάσει προηγούμενης εμπειρίας

Ύστερα από τον στατιστικό έλεγχο Mann-Whitney και t-test για τη διαφορά των μέσων τιμών, προέκυψε η τιμή για το p-value που αφορά το ρομπότ αγόρι $0,026 < 0,05$ και για το ρομπότ μαργαρίτα $0,027 < 0,05$ επιπέδου σημαντικότητας (Πίνακας 19). Οι μαθητές με προηγούμενη εμπειρία προτιμούν περισσότερο το ρομπότ αγόρι από ότι οι μαθητές που δεν έχουν προηγούμενη εμπειρία, με μέση τιμή 32,06 και 27,79 αντίστοιχα. Αντιθέτως το ρομπότ μαργαρίτα το προτιμούν περισσότερο οι μαθητές χωρίς προηγούμενη εμπειρία με μέση τιμή 36,09 από ότι οι μαθητές με προηγούμενη εμπειρία με μέση τιμή 25,99 (Πίνακας 20).

Πίνακας 19 Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσων τιμών προτίμησης ως προς την προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ.

Έλεγχος διαφοράς μέσων		
	Mann - Whitney	p-value
Ρομπότ αγόρι	217.500	.026
Ρομπότ μαργαρίτα	219.500	.027
Ρομπότ μηχανή	314.000	.642
Ρομπότ σκυλάκι	330.500	.860
	t-test	p-value
Ρομπότ κορίτσι	-.179	.858

Πίνακας 20 Μέσες τιμές προτίμησης ως προς την προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ.

		Mean or Mean Rank, αναλόγως το τεστ				
Προηγούμενη Εμπειρία	Πλήθος	P. Κορίτσι	P. Αγόρι	P. Μαργαρίτα	P. Μηχανή	P. Σκυλάκι
Ναι	40	2.70	32.06	25.99	29.65	29.24
Όχι	17	2.76	21.79	36.09	27.47	28.44

Διαφορές προτίμησης ρομπότ βάσει ηλικίας

Οι έλεγχοι Mann-Whitney και t-test για τη διαφορά των μέσων τιμών, δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά, εκτός από τη μεταβλητή που αφορά το ρομπότ μαργαρίτα. Στη συγκεκριμένη μεταβλητή η τιμή p-value είναι 0,005 μικρότερη του 0,05 επιπέδου σημαντικότητας (Πίνακας 21). Με τα παιδιά να προτιμούν περισσότερο το ρομπότ μαργαρίτα με μέση τιμή 36,15, από ότι οι έφηβοι με μέση τιμή 24,16 (Πίνακας 22).

Πίνακας 21 Αποτελέσματα ελέγχου διαφοράς μέσων προτίμησης ως προς την ηλικία.

Έλεγχος διαφοράς μέσων		
	Mann - Whitney	p-value
Ρομπότ αγόρι	340.000	.387
Ρομπότ μαργαρίτα	226.500	.005
Ρομπότ μηχανή	390.000	.987
Ρομπότ σκυλάκι	337.500	.356
	t-test	p-value
Ρομπότ κορίτσι	-1.216	.229

Πίνακας 22 Μέσες τιμές προτίμησης ως προς την ηλικία.

		Mean or Mean Rank, αναλόγως το τεστ				
Ηλικία	Πλήθος	P. Κορίτσι	P. Αγόρι	P. Μαργαρίτα	P. Μηχανή	P. Σκυλάκι
Παιδιά	23	2.48	26.78	36.15	28.96	26.67
Έφηβοι	34	2.88	30.50	24.16	29.03	30.57

Συναισθήματα και απόψεις για τα ρομπότ

Αφού οι συμμετέχοντες δήλωσαν τη προτίμηση τους, για τα μοντέλα ρομπότ που τους παρουσιάστηκαν, κλήθηκαν με λέξεις ή σύντομες προτάσεις, να εκφράσουν τις απόψεις τους για αυτά και το που θα μπορούσαν να είναι χρήσιμα, δίνοντας έναν ή παραπάνω χαρακτηρισμούς. Στις παρενθέσεις φαίνεται η συχνότητα εμφάνισης του κάθε χαρακτηρισμού.

Για το ρομπότ κορίτσι: Τα σχόλια των μαθητών για αυτό το ρομπότ ήταν ιδιαίτερα θετικά. Ως προς την εμφάνιση, τους προκάλεσε θετικά συναισθήματα καθώς τα αποτελέσματα δείχνουν ότι εστίασαν στα χαρακτηριστικά του προσώπου, συγκεκριμένα δέκα μαθητές (10) το χαρακτήρισαν ως «ωραίο», (10) «χαρούμενο»/ «χαμογελαστό», οκτώ (8) ως «όμορφο» και τρεις (3) ως «καλό», ενώ κάποιιοι μεμονωμένοι ως (1) «συμπαθητικό», (1) «γλυκούλι», (1) «χαριτωμένο», (1) «αξιολάτρευτο». Κάποια σχόλια εστίασαν στον κορμό

και τη μορφή του ρομπότ, δύο (2) μαθητές αναφέρθηκαν σε αυτό ως «ευκίνητο», δύο (2) «γυριστό», (1) «χορεύτρια», (1) «δυνατό», (1) «έχει ανθρώπινα χαρακτηριστικά». Ακόμη υπήρξαν μαθητές που αναφέρθηκαν στον "χαρακτήρα" του ρομπότ, ότι είναι (3) «αστείο», (1) «φαίνεται να αγαπάει τη μουσική», (1) «θα μπορούσε να μιλάει με ωραίο λόγο», (1) «διασκεδαστικό», (1) «τρελό». Άλλοι χαρακτηρισμοί ήταν ότι (1) «είναι παιδικό» και (1) «πετάει». Τέλος κάποιοι μαθητές έμειναν πιο ουδέτεροι ή έδωσαν αρνητικούς χαρακτηρισμούς για το ρομπότ, όπως (2) «δεν ξέρω», (1) «έτσι και έτσι», (1) «μέτριο», (1) «άσχημο», (1) «χάλια», (1) «λίγο επικίνδυνο».

Οι απαντήσεις των μαθητών όσο αφορά τη χρησιμότητα του, κινήθηκαν γύρω από την καλλιτεχνία, την παρέα με σκοπό την ψυχαγωγία, τη χρήση του στην εκπαίδευση και τη βοήθεια στο σπίτι. Πιο συγκεκριμένα δεκαέξι (16) μαθητές θεωρούν ότι θα μπορούσε να προσφέρει βοήθεια στο σπίτι, «να καθαρίζει», «να μαζεύει τα παιχνίδια», «να βγάζει το σκύλο βόλτα», «να βοηθάει ηλικιωμένους ανθρώπους». Ακόμη οι μαθητές "είδαν" μια καλλιτεχνική πλευρά στο ρομπότ με τους εννιά (9) μαθητές να αναφέρουν ότι θα μπορούσε «να μαγειρεύει» και πέντε (5) να «χορεύει». Εννιά (9) μαθητές ανέφεραν ότι θα ήθελαν να κάνουν παρέα μαζί του με ψυχαγωγικό κυρίως χαρακτήρα, όπως να παίζουνε μαζί/να παίζει με τα μικρά παιδιά, να λέει γρίφους, ανέκδοτα, να κάνουνε ποδήλατο, να παίζουνε με τις κούκλες. Οκτώ (8) θεώρησαν ότι το ρομπότ θα μπορούσε να έχει εκπαιδευτικό χαρακτήρα καθώς θα μπορούσε να βοηθάει στα μαθήματα, στο διάβασμα, να διδάσκει χορό, ενώ ένας (1) μαθητής ανέφερε πως θα ήθελε «να βοηθήσει να παρατηρώ το φεγγάρι». Άλλα σχόλια ήταν (2) «να κάνει δουλειές», (1) «να κάνει όλες τις χάρες» και (1) «να κρατάει λουλούδια». Τέλος υπήρξαν πέντε (5) μαθητές που δεν μπόρεσαν να δώσουν κάποια χρησιμότητα στο ρομπότ.



Εικόνα 13 Ρομπότ Κορίτσι (<https://www.thingiverse.com/thing:555242>)

Για το ρομπότ αγόρι: Το ρομπότ αγόρι σχολιάστηκε ποικιλοτρόπως. Οι μαθητές ανέφεραν εστιάζοντας στο πρόσωπο, επτά (7) «ωραίο», επτά (7) «χαρούμενο», πέντε (5) «γλυκό», τρεις (3) «καλό», δύο (2) «χαμογελαστό», ένας (1) «όμορφο» και ένας (1) «χαριτωμένο». Ενώ υπήρξαν μαθητές που τους φάνηκε ότι το ρομπότ έχει αρνητικά αισθήματα αναφέροντας (2) μαθητές ότι φαίνεται «λυπημένο»/«στεναχωρημένο», ένας (1) «απορροφημένο» και ένας (1) «άγριο». Κάποιοι εστιάζοντας στη δομή του σώματος και τη μορφή του ρομπότ ανέφεραν ότι φαίνεται (2) «μεγάλο», (1) «αθλητικό», (1) «δυνατό», (1) «ευέλικτο», (1) «χορεύει», (1) «ποδοσφαιριστής» και (1) «έχει ανθρώπινα χαρακτηριστικά». Υπήρξαν και μαθητές που ανέφεραν σχετικά με τον "χαρακτήρα" του ρομπότ ότι είναι (1) «έξυπνο», (1) «αστείο», (1) «αριστοκρατικό», (1) «πολεμικό». Άλλοι χαρακτηρισμοί ήταν (1) «χρήσιμο», (1) «πετάει», (1) «τέλειο», (1) «το αγαπώ», (1) «μπορεί να κάνει τα πάντα», (1) «αντρικό». Υπήρξαν κάποιοι ερωτώμενοι που φαίνεται να μη τους άρεσε ιδιαίτερος αναφέροντας ότι (2) «δεν μου αρέσει», (1) «είναι αδιάφορο», (1) «άχρηστο», (1) «χαζό», (1) «παράξενο», (1) «χαλασμένο», (1) «χοντρό», (1) «χάλια», ενώ δύο (2) δεν σχολίασαν.

Όσο αφορά τη χρησιμότητα του, οι μαθητές έδωσαν ποικίλες ιδέες για το που θα μπορούσε να είναι χρήσιμο το συγκεκριμένο ρομπότ. Αναλυτικότερα δώδεκα (12) μαθητές ανέφεραν ότι θα μπορούσε να βοηθάει στις δουλειές του σπιτιού, «να μαζεύει τα σκουπίδια», «να σκουπίζει»/«να καθαρίζει», «να στρώνει το κρεβάτι», «να κάνει τα ψώνια», «να κουβαλάει τα βαριά αντικείμενα», «να βοηθάει στις δουλειές». Δέκα (10) ανέφεραν ότι θα μπορούσε να εργαστεί σε διάφορους τομείς, πιο συγκεκριμένα θα μπορούσε να εργάζεται ως «οδηγός», «στην οικοδομή», ως «γιατρός», «να δουλεύει στο φεγγάρι», στην «εξυπηρέτηση», «να είναι φύλακας» και «να σερβίρει». Εννιά (9) ανέφεραν ότι θα ήθελαν να κάνουν παρέα και πιο συγκεκριμένα «να παίζουμε», «να πηγαίνουμε στο σχολείο» και «να κάνουμε βόλτες», «να διαβάζει παραμύθια», «να με γαργαλάει». Έξι (6) μαθητές θεώρησαν ότι θα μπορούσε να είναι στον αθλητικό τομέα και συγκεκριμένα, «να παίζει μπάσκετ», «να είναι ποδοσφαιριστής», «να κάνει καράτε», ενώ τέσσερις (4) ότι θα μπορούσε να διδάσκει «ορθογραφία», «ανάγνωση», «ποδόσφαιρο», «χορό». Άλλη χρησιμότητα που δόθηκε από τους ερωτηθέντες ήταν (1) «ως διακοσμητικό», (1) «να ταΐζει γάτες», (1) «να κάνει ό,τι και ο άνθρωπος», (1) «να κάνει ό,τι του λέω», (1) «να πηδάει», (1) «να χτυπάει», (1) «να ακούει το ρομπότ κορίτσι», (1) «να προστατεύει το ρομπότ κορίτσι», (1) «δεν είναι χρήσιμο πουθενά», ενώ επτά (7) δε μπόρεσαν να δώσουν κάποια χρησιμότητα στο ρομπότ.

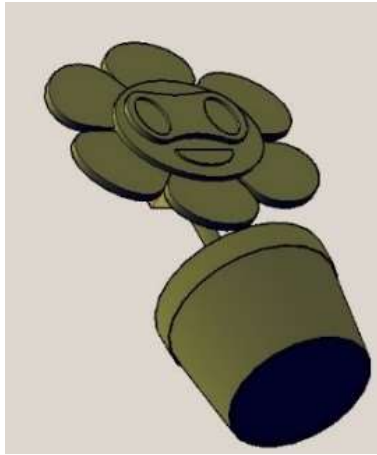


Εικόνα 14 Ρομπότ Αγόρι (<https://www.thingiverse.com/thing:701051>)

Για το ρομπότ μαργαρίτα: Οι χαρακτηρισμοί για το ρομπότ αυτό ήταν ευαίσθητοι και πολύ θετικοί. Δώδεκα (12) μαθητές το χαρακτήρισαν ως «όμορφο»/ «ωραίο», δέκα (10) «χαμογελαστό»/ «χαρούμενο», έξι (6) «γλυκό» και δύο (2) «χαριτωμένο», εστιάζοντας στο πρόσωπο που κυριαρχούσε σε σχέση με το σώμα. Όσο αφορά γενικώς στη μορφή του, σχολίασαν δύο (2) ότι είναι «σαν μαργαρίτα»/ «σαν λουλούδι», (1) «απλό», (1) «μεγάλο», (1) «στρόγγυλο». Για τον "χαρακτήρα" του ρομπότ αναφέρθηκε ότι είναι (1) «αστείο» (1) «τρυφερό». Κάποιοι άλλοι χαρακτηρισμοί αφορούσαν στη μαργαρίτα ως πραγματικό φυτό, συγκεκριμένα (1) «θα μπορούσε να ανθήσει», (1) «φαίνεται να μυρίζει πολύ ωραία», ενώ σε δύο (2) μαθητές φάνηκε λουλούδι με υπερδυνάμεις, συγκεκριμένα «σούπερ λουλούδι» και «είναι σαν τον σούπερμαν». Άλλοι χαρακτηρισμοί ήταν από δύο (2) ερωτώμενους ως «τέλειο», έναν (1) «μου αρέσει», έναν (1) «θα μπορούσε να μιλάει με το ρομπότ σκύλο» και έναν (1) «κοριτσίστικο». Υπήρξαν και κάποιοι που είχαν μια πιο αρνητική άποψη, καθώς φάνηκε σε τέσσερις (4) «άχρηστο», σε τρεις (3) «χάλια», σε δύο (2) «περίεργο»/ «παράξενο», ενώ τρεις (3) δεν μπόρεσαν να δώσουν κάποιο χαρακτηρισμό.

Γενικώς η εντύπωση που άφησε το ρομπότ μαργαρίτα στους συμμετέχοντες ήταν ευχάριστη αλλά η χρησιμότητα του δεν φάνηκε να είναι ενεργή. Πιο συγκεκριμένα δεκατέσσερις (14) ανέφεραν ότι θα ήταν κατάλληλο για διακοσμητικό στο χώρο του σπιτιού ή του κήπου, πέντε (5) ότι το ρομπότ δεν θα ήταν χρήσιμο κάπου, τρεις (3) ότι θα μπορούσε «απλώς να κάθεται», (1) «να βλέπει τηλεόραση», (1) «να χαμογελάει», ενώ εννιά (9) δεν μπόρεσαν να σχολιάσουν για το που θα μπορούσε να είναι χρήσιμη. Εν αντιθέσει με δέκα (10) συμμετέχοντες που θεώρησαν ότι το ρομπότ μαργαρίτα θα ήταν ιδανικό ως βοήθεια σε εργασίες κήπου και φυτοτεχνίας. Συγκεκριμένα θα μπορούσε «να ποτίζει τα άλλα λουλούδια», «να βοηθάει στη φωτοσύνθεση» και «να βοηθάει στη φύτευση». Κάποιες ιδέες ακόμη για τη χρησιμότητα της μαργαρίτας ήταν (1) «να βοηθάει στα μαθήματα», (1) «να

βοηθάει στο σπίτι», (1) «να διαβάζει παραμύθια», (1) «να λέει ανέκδοτα», (1) «να χορεύει», (1) «να κουνιέται», (1) «να λειτουργεί ως κάμερα», (1) «να ταΐζει τον σκύλο», (1) «να πετάει», (2) «να μιλάει»/ «να λέει ευχαριστώ», (1) «δώρο σε κορίτσι», (1) «σούπερ ήρωας», (1) «να σώζει ζωές».



Εικόνα 15 Ρομπότ Μαργαρίτα

Για το ρομπότ μηχανή: Στο τέταρτο ρομπότ οι μαθητές αναγνώρισαν την δύναμη του και την διαφορά στην όψη του από τα άλλα ρομπότ. Χαρακτηρίστηκε από είκοσι (20) συμμετέχοντες ως «δυνατό», από έντεκα (11) «μεγάλο»/ «γιγάντιο», (3) «ψηλό», (1) «καλοσχεδιασμένο», (1) «στιλάτο», (1) «γρήγορο». Πέντε (5) το αναφέραν ως «ωραίο», ενώ όσο αφορά τον "χαρακτήρα", (1) «αστείο» (1) «θαρραλέο». Τέλος υπήρξαν κάποιοι χαρακτηρισμοί λίγο πιο ενθουσιώδης, συγκεκριμένα (1) «φανταστικό», (1) «ό,τι καλύτερο έχω δει», (1) «μου αρέσει», (1) «πολύ χρήσιμο» και σε δύο (2) μαθητές θύμισε υπερ-ήρωα αναφέροντας ότι είναι «σαν τον μπάτμαν»/ «σαν τον σούπερμαν». Το ρομπότ έλαβε επιπλέον και κάποια αρνητικά σχόλια, καθώς φάνηκε σε τέσσερις (4) «τρομακτικό»/ «φοβιστικό», (1) «εχθρικό», (1) «άγριο», (1) «αδιάφορο», ενώ τέσσερις (4) δεν μπορούσαν να δώσουν κάποιο χαρακτηρισμό.

Από τις παραπάνω απόψεις η χρησιμότητα που εξέφρασαν οι μαθητές ήταν ανάλογη των χαρακτηρισμών τους γι' αυτό. Οι απόψεις διίστανται καθώς, υπήρξαν αναφορές πως το ρομπότ θα ήταν χρήσιμο ως καταστροφικό εργαλείο, ενώ άλλοι συμμετέχοντες είδαν τη δύναμή του ως προτέρημα και τη χρήση της υπέρ του ανθρώπου. Συγκεκριμένα στη πρώτη περίπτωση αναφέρθηκε από πέντε (5) ότι θα ήταν «χρήσιμο στο στρατό», (4) «στον πόλεμο», (4) στο «να καταστρέφει», (3) «να χτυπάει» και (1) «να τρομάζει τον κόσμο». Στη δεύτερη περίπτωση δόθηκαν χαρακτηρισμοί από πέντε (5) «να σηκώνει βαριά πράγματα» / «που

χρειάζονται μεγάλη δύναμη», (5) «να λειτουργεί ως προστάτης»/ «φύλακας»/ «φρουρός», (2) «να χτίζει σπίτια», (2) «να πηγαίνει στο διάστημα»/«να πετάει», (2) βοήθεια στον άνθρωπο. Επιπλέον υπήρξαν κάποιες πιο ήπιες ή που απαιτούσαν λεπτό χειρισμό εργασίες ή χρήσεις, συγκεκριμένα, (2) «να παίζει μπάλα», (2) «να κάνει όλες τις χάρες»/ «να μου φέρνει ό,τι θέλω», (1) «να παίρνει πράγματα από ψηλά», (1) «να με σηκώνει ψηλά», (1) «να βγάζει τον σκύλο βόλτα», (1) «να ποτίζει τα λουλουδια», (1) «να καθαρίζει το δωμάτιο». Κάποιοι μαθητές είδαν μια πιο ευαίσθητη πλευρά του ρομπότ, με τη χρησιμότητα να έχει πιο άμεση, συναισθηματική επαφή μαζί τους. Συγκεκριμένα δύο (2) ανέφεραν να κάνουν παρέα με το ρομπότ, (2) «να με πηγαίνει βόλτα πετώντας»/ «να με πηγαίνει μακρινές βόλτες», (1) «να με βοηθάει στα μαθήματα». Τέλος υπήρξε ένας (1) ερωτώμενος που απάντησε ότι «είναι χρήσιμο ως αξεσουάρ» και εννιά (9) δεν μπόρεσαν να προσδιορίσουν που θα ήταν χρήσιμο.



Εικόνα 16 Ρομπότ Μηχανή (<https://www.thingiverse.com/thing:1191021>)

Για το ρομπότ σκυλάκι: Το τελευταίο ρομπότ που παρουσιάστηκε, έκανε σχεδόν αποκλειστικά θετική εντύπωση και απέσπασε σχόλια αγάπης. Τους φάνηκε (26) «γλυκό», (7) «όμορφο»/ «ωραίο», καθώς επίσης (5) «χαριτωμένο», (1) «χαρούμενο», (1) «ευχάριστο». Φαίνεται οι μαθητές να αντιμετώπισαν το ρομπότ όπως θα χαρακτήριζαν και έναν σκύλο καθώς ειπώθηκε ότι είναι (1) «τέλειο», (1) «καλό για κατοικίδιο», (1) «αξιολάτρευτο», (1) «παιχνιδιάρικο», (1) «φιλικό», (1) «υπάκουο» και (1) «καλό». Ενώ σε ένα (1) μαθητή φάνηκε να «έχει υπερφυσικές δυνάμεις». Τέλος υπήρξαν (2) μεμονωμένοι μαθητές που το χαρακτήρισαν ως «άχρηστο», «αξιολύπητο» και επτά (7) που δεν μπόρεσαν να αναφέρουν πως τους φάνηκε.

Η κύρια αρμοδιότητα που αποδόθηκε στο ρομπότ σκύλο ήταν αυτή του (13) φύλακα. Εν συνεχεία εννιά (9) μαθητές ανέφεραν πως θα το ήθελαν για παρέα/συντροφιά και στις

βόλτες τους. Οχτώ (8) είπαν ότι θα ήταν χρήσιμο στο να παίζει μαζί τους, επτά (7) «να βοηθάει τον άνθρωπο», «να μεταφέρει αντικείμενα», «να βοηθάει στο σπίτι» και τρεις (3) «χρήσιμο ως κατοικίδιο». Κάποιοι συμμετέχοντες ανέφεραν επίσης πως θα μπορούσε (2) «να μαγειρεύει», (1) «να διώχνει τις γάτες», (1) «να απασχολεί τα παιδιά», (1) «να μαθαίνει πράγματα», (1) «να κάνει ανασκαφές» και (1) «να φροντίζει την αυλή», (1) «να πηδάει», (1) «να χορεύει», ενώ οκτώ (8) δεν μπόρεσαν να βρουν κάποια χρησιμότητα.



Εικόνα 17 Ρομπότ Σκυλάκι (<https://www.thingiverse.com/thing:979218>)

Μέρος Γ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ

Ερμηνεία αποτελεσμάτων και συμπεράσματα

Οι μαθητές αισθάνονται ότι γνωρίζουν τι είναι ένα ρομπότ, καθώς αντιλαμβάνονται ότι πρόκειται για ένα σύστημα μηχανισμών/ μια μηχανή. Ο χαρακτηρισμός «παιχνίδι» από αρκετούς ίσως προέρχεται από το νεαρό της ηλικίας και από τη συννααστροφή και το είδος ρομπότ που έχουν έρθει σε επαφή. Ξέρουν ότι τα ρομπότ έχουν άμεση σχέση με τη τεχνολογία και τα έχουν στο μυαλό τους ως έξυπνες συσκευές που παίρνουν εντολές από τον άνθρωπο. Η έλλειψη απάντησης από κάποιους μαθητές ίσως να οφείλεται στο ότι πιθανότατα να μην έχουν έρθει προηγούμενα σε επαφή με ρομπότ. Όσοι μαθητές έχουν προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ, φαίνεται η πρώτη επαφή να προήλθε άμεσα, μέσω εκπαιδευτικών προγραμμάτων του σχολείου και εξωσχολικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, όσο και έμμεσα μέσω υπολογιστή και μέσω του χώρου του θεάματος.

Οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι σε μεγάλο βαθμό με τα ρομπότ και έχουν αποδεχθεί την ύπαρξη και την λειτουργία τους, νιώθουν να τα γνωρίζουν και να τα κατανοούν. Οι μαθητές θα εκμεταλλεύονταν ένα ρομπότ προς ικανοποίηση των προσωπικών αναγκών τους. Δεν τρομάζουν, ούτε δυσκολεύονται στην ιδέα να συννααστραφούν με ένα ρομπότ. Παρόλα αυτά και παρά την αρκετά μεγάλη εξοικείωση με τα ρομπότ δεν δήλωσαν ξεκάθαρα ότι θα ήθελαν τα ρομπότ να λειτουργούν αυτοβούλως σε κάποια θέματα. Φαίνεται να επιθυμούν να έχουν τον έλεγχο και τον πλήρη χειρισμό τους, συμφωνώντας έτσι με τα αποτελέσματα της έρευνας των Ray, Mondada και Siegwart (2008) περί διατήρησης ελέγχου του ρομπότ από τον χρήστη. Οι μαθητές αισθάνονται ευχάριστα στις καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ χωρίς να τους προκαλούν δυσκολίες ή δυσαρέσκεια.

Οι μαθητές όσο αφορά την κοινωνική επίδραση των ρομπότ δεν είναι αρκετά βέβαιοι για την προσωπική τους ασφάλεια από τα ρομπότ. Κατανοούν ότι οποιασδήποτε μορφής εξάρτηση είναι βλαβερή, έτσι θεωρούν ότι τα ρομπότ δεν είναι κακή επιρροή για τα παιδιά αλλά αναγνωρίζουν τις επιπτώσεις από μια τέτοιας μορφής εξάρτησης, όπως είναι με τα ρομπότ και δεν είναι βέβαια για την εξασφάλιση του καλού από αυτή την κατάσταση. Παρόλα αυτά είναι σύμφωνοι με την εξέλιξη των ρομπότ σε συναισθηματικό επίπεδο αλλά δεν είναι τόσο σίγουροι για την ανάπτυξή τους σε ανθρώπινο ή ζωικό επίπεδο. Η κοινωνία όπως και οι ίδιοι οι μαθητές είναι δύο τομείς οι οποίοι σύμφωνα με την άποψη τους δεν κινδυνεύουν από την κυριαρχία των ρομπότ.

Τα παιδιά και οι έφηβοι είναι ανοιχτοί όσο αφορά τη συναισθηματική συναναστροφή με τα ρομπότ. Θεωρούν ότι θα μπορούσαν να αναπτύξουν φιλίες με ρομπότ που έχουν αισθήματα, έχοντας υπόψιν ότι τα αισθήματα έχουν ευρύ φάσμα, από θετικά όπως η χαρά και η αγάπη έως αρνητικά, όπως η ζήλια, η λύπη και ο θυμός. Ακόμη δηλώνουν άνετα να βρίσκονται μαζί με ρομπότ που έχουν αισθήματα σε διάφορες στιγμές και εκφάνσεις της ζωής τους, όπως στο σπίτι και στο σχολείο και επίσης δεν θα είχαν πρόβλημα να συναναστρέφονται και να συνομιλούν μαζί τους.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι στάσεις των μαθητών απέναντι στα ρομπότ, δεν φαίνεται να επηρεάζονται από την προηγούμενη εμπειρία των συμμετεχόντων με ρομπότ εν αντιθέσει με τα αποτελέσματα της έρευνας των Nomura, Suzuki, Kanda, Yamada, Kato το 2011 και του Nomura T. το 2014. Υπάρχει όμως συμφωνία με τις προαναφερθείσες έρευνες στο ότι το φύλο δεν έχει ισχυρή επιρροή στις στάσεις. Επιρροή υπήρξε μόνο στις καταστάσεις αλληλεπίδρασης, όσο αφορά την κατανόηση της λέξης ρομπότ, καθώς στα αγόρια είναι περισσότερο κατανοητή από ότι στα κορίτσια. Ακόμη υπάρχει συμφωνία στο ότι και η ηλικία δεν έχει ισχυρή επιρροή στις στάσεις. Επιρροή υπήρξε και πάλι μόνο στις καταστάσεις αλληλεπίδρασης και συγκεκριμένα στο ότι τα παιδιά φαίνεται να είναι πιο δεκτικά στην λεκτική επικοινωνία με τα ρομπότ από ότι οι έφηβοι, καθώς τους φαίνεται λιγότερο παρανοϊκό να μιλάνε με ένα ρομπότ. Πιθανότατα επειδή σε αυτή τη φάση της ζωής τους τα παιδιά έχουν ακόμη ανεπτυγμένη φαντασία, είναι πιο δεμένα με τα παιχνίδια τους, συχνά μιλάνε με αυτά και φτιάχνουν ιστορίες παίζοντας μαζί τους, έτσι να αντιλαμβάνονται και τα ρομπότ. Αντίθετα τα παιδιά που είναι στη προ-εφηβεία ή είναι πια έφηβοι, αυτού του τύπου η σχέση είναι σε χαμηλότερα ή ανύπαρκτα επίπεδα. Τα αποτελέσματα πιθανότατα να έρχονται σε διαφωνία εν μέρει με τα αποτελέσματα των συγκεκριμένων μελετών, Nomura και συνεργατών 2011 και 2014, καθώς μπορεί να οφείλεται στη διαφορετικού τύπου προηγούμενη εμπειρία μιας και το δείγμα σε αυτή την έρευνα ήταν μικρότερης ηλικίας και με διαφορετικά πολιτισμικά ερεθίσματα και βιώματα από το περιβάλλον (π.χ. παιδικές εκπομπές, παιχνίδια) (Nomura, Sydral, Dautenhahn, 2015).

Πρώτο στην προτίμηση των συμμετεχόντων αναδείχθηκε το ρομπότ σκυλάκι με αρκετή διαφορά από το δεύτερο ρομπότ που ήταν το ρομπότ μηχανή. Ακολούθησε το ρομπότ αγόρι και στη συνέχεια το ρομπότ κορίτσι με μικρή διαφορά μεταξύ τους, ενώ τελευταίο στην προτίμηση των μαθητών ήρθε το ρομπότ μαργαρίτα.

Το φύλο έδειξε να παίζει ρόλο στην προτίμηση καθώς παρατηρήθηκε ότι τα ρομπότ που φαίνονται πιο δυνατά, με πιο αρρενωπά χαρακτηριστικά, όπως το ρομπότ αγόρι και το

ρομπότ μηχανή, προτιμήθηκαν περισσότερο από τα αγόρια. Το ρομπότ κορίτσι και το ρομπότ μαργαρίτα, που έχουν πιο ήπια χαρακτηριστικά και φαίνονται ίσως πιο ευαίσθητα προτιμήθηκαν περισσότερο από τα κορίτσια. Συμφωνία προτίμησης μεταξύ των δύο φύλων υπήρξε στο ρομπότ σκυλάκι, όπου πιθανότατα να οφείλεται στο γεγονός ότι παραπέμπει σε ζώακι – κατοικίδιο και στο γεγονός ότι τους είναι σα μορφή πιο οικείο στην καθημερινότητα τους.

Η προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ δεν έδειξε να επηρεάζει την προτίμηση των μαθητών με εξαίρεση κάποια ρομπότ. Συγκεκριμένα το ρομπότ αγόρι προτιμήθηκε περισσότερο από τους συμμετέχοντες με εμπειρία, ενώ το ρομπότ μαργαρίτα περισσότερο από τους συμμετέχοντες χωρίς εμπειρία. Αυτό πιθανότατα να οφείλεται στο γεγονός ότι οι μαθητές με προηγούμενη εμπειρία θεωρούν ίσως πιο χρήσιμο – με περισσότερες δυνατότητες το ρομπότ αγόρι, ενώ οι χωρίς προηγούμενη εμπειρία πιθανότατα να βασίστηκαν περισσότερο στην εμφάνιση του ρομπότ μαργαρίτα.

Η ηλικία δεν έδειξε να επηρεάζει την προτίμηση, με εξαίρεση στο ρομπότ μαργαρίτα, με τα παιδιά να την προτιμούν περισσότερο. Αυτό ίσως οφείλεται στο περιβάλλον των παιδιών που κυριαρχείται από παιχνίδια και παραστάσεις. Για παράδειγμα στο περιβάλλον του σχολείου, σε αρκετά μαθήματα (π.χ. μαθηματικά, γλώσσα) χρησιμοποιούνται συχνά αντικείμενα, μορφές και παραστάσεις από την καθημερινότητα για να γίνει μετάδοση της γνώσης πιο εύκολη και κατανοητή. Ίσως μια από αυτές τις παραστάσεις που παρουσιάζεται συχνά να είναι και η μαργαρίτα.

Τα συναισθήματα των ερωτώμενων για τα εκτυπωμένα ρομπότ ήταν κυρίως θετικά, με θετικούς χαρακτηρισμούς προς το πρόσωπό τους. Γενικώς τα ρομπότ που το πρόσωπο τους είχε χαρακτηριστικά που έμοιαζαν αρκετά με τα ανθρώπινα, όπως το ρομπότ κορίτσι, αγόρι και μαργαρίτα, έλαβαν χαρακτηρισμούς που αφορούσαν ανθρώπινα συναισθήματα, όπως «χαρούμενο»/ «χαμογελαστό» και «λυπημένο». Στα ρομπότ κορίτσι και αγόρι οι μαθητές σχολίασαν τη ευκολία κινήσεων και τη δομή του σώματος, επηρεαζόμενα ίσως από τα ανθρώπινα χαρακτηριστικά, πόδια και χέρια, κάθετος κορμός. Ακόμη κάποιοι μαθητές "είδαν" στα ρομπότ την ύπαρξη "χαρακτήρα", με το ρομπότ κορίτσι και αγόρι να έχουν τα περισσότερα σχόλια στον τομέα αυτό και τα υπόλοιπα ρομπότ να έχουν ελάχιστα ή καθόλου. Έτσι οι μαθητές φαίνεται να νιώθουν ότι τα συγκεκριμένα ρομπότ μοιάζουν να είναι πιο κοντά στον άνθρωπο εμφανισιακά αλλά και στη συμπεριφορά. Το ρομπότ μαργαρίτα άφησε θετική εντύπωση, αλλά οι συμμετέχοντες στο συγκεκριμένο ρομπότ, σε σχέση με τα υπόλοιπα, φάνηκε να δυσκολεύονται να δώσουν άλλους χαρακτηρισμούς πέραν της

εμφάνισης, εκτός από κάποιους ερωτώμενους που σχολίασαν σα να ήταν πραγματικό λουλούδι και κάποιους που θεώρησαν ότι εφόσον πρόκειται για ρομπότ λουλούδι και όχι απλό λουλούδι, έχει υπερ-δυνάμεις. Το ρομπότ μηχανή αν και έχει χαρακτηριστικά που μοιάζουν με αυτά του ανθρώπου, χέρια, πόδια, κεφάλι και στέκεται όρθιο, είναι ξεκάθαρο στους μαθητές ότι πρόκειται για μηχανή, για αυτό ίσως και υπάρχει έλλειψη χαρακτηρισμών που αφορούν ανθρώπινα συναισθήματα. Αντιθέτως, έντονη κάνουν τη παρουσία τους χαρακτηρισμοί που αφορούν την εμφάνιση, σχετικά με το σχεδιασμό του και τη δύναμη του, καθώς και για το δέος που προκαλεί. Επίσης είναι το μοναδικό από τα πέντε μοντέλα, που προκάλεσε αναφορά από κάποιους μαθητές για αίσθημα φόβου/τρόμου. Έλλειψη χαρακτηρισμών που αφορούν ανθρώπινα συναισθήματα έχει και το ρομπότ σκυλάκι, το οποίο αντιμετωπίστηκε από τους μαθητές όπως ένα ζώακι, με χαρακτηρισμούς που αφορούν κυρίως την εμφάνιση του και τον χαρακτήρα του ως σκύλο.

Η χρησιμότητα που δόθηκε στα ρομπότ, ήταν ανάλογη και σε συμφωνία με την άποψη που καταγράφηκε για τα ρομπότ από τους ερωτώμενους. Τα παιδιά και οι έφηβοι γενικώς ως κοινό παρονομαστή, αναγνωρίζουν σε όλα τα ρομπότ, τον βοηθητικό χαρακτήρα που μπορεί να έχουν σε διάφορους τομείς και σε διάφορες εκφάνσεις της καθημερινότητας. Ακόμη φαίνεται να θεωρούν ότι το ρομπότ αγόρι και το ρομπότ κορίτσι να είναι κατάλληλα για να κάνουν παρέα μαζί τους, κυρίως για ψυχαγωγικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς και αναγνωρίζουν έναν πιο αθλητικό και καλλιτεχνικό χαρακτήρα σε αυτά. Η χρήση ως παρέα και ψυχαγωγία τονίζεται από τους συμμετέχοντες και για το ρομπότ σκυλάκι. Αυτό ίσως να οφείλεται στο ότι έχουν περισσότερους βαθμούς ελευθερίας στην κίνηση, στο ότι το μέγεθος του ρομπότ κορίτσι και ρομπότ αγόρι, είναι ενός μέσου ανθρώπου, όπως και το ρομπότ σκυλί, έχει μέγεθος ενός μικρού σκύλου, οπότε είναι κατάλληλα ώστε να είναι μέσα στο σπίτι. Ακόμη ίσως οφείλεται στο ότι το ρομπότ αγόρι και ρομπότ κορίτσι έχουν εμφάνιση ανθρώπινη που ενσωματώνει όμως στοιχεία καρτούν και έτσι να τα νιώθουν πιο οικεία σύμφωνα και με τους Koschate, et al., 2016 περι σχεδιασμού. Αντίθετα το ρομπότ μηχανή φαίνεται να το προτιμούν για αμυντικούς – στρατιωτικούς σκοπούς και όχι για παρέα, γεγονός που ίσως να οφείλεται στα χαρακτηριστικά που δόθηκαν στους ερωτώμενους από την ερευνήτρια, ότι δηλαδή είναι ψηλό όσο μια πολυκατοικία, είναι από μέταλλο, πετάει με πυραύλους κτλ. τα οποία το κάνουν αδύνατο να είναι κάτω από την ίδια στέγη με τους μαθητές. Στο ρομπότ μαργαρίτα φαίνεται να δυσκολεύτηκαν να βρουν πολλές χρήσεις της, πέραν της βοήθειας που θα μπορούσε να προσφέρει σε κηπευτικές δουλειές. Αυτό οφείλεται ίσως στο γεγονός ότι η μαργαρίτα παρά το ότι έχει οικεία χαρακτηριστικά και φυσικό

μέγεθος όσο μιας γλάστρας, δεν φαίνεται να έχει μεγάλη δυνατότητα δράσης, καθώς δεν διαθέτει χέρια και πόδια.

Εν κατακλείδι, γενικώς οι στάσεις και τα συναισθήματα των συμμετεχόντων είναι θετικά προς τα ρομπότ, καθώς είναι ανοιχτοί στην αλληλεπίδραση μαζί τους σε διάφορους τομείς της ζωής τους, νιώθουν ότι μπορούν να εμπλακούν συναισθηματικά μαζί τους κάνοντας φιλίες και παρέα με ρομπότ, δεν νιώθουν απειλή να εμπλακούν στα κοινωνικά θέματα τα ρομπότ, αναγνωρίζοντας όμως ότι αυτό πρέπει να γίνει με μέτρο. Αντιλαμβάνονται τα ρομπότ ως μηχανισμούς και ίσως λόγω του νεαρού της ηλικίας και αναλόγως της εμπειρίας που έχουν, ως μηχανικά παιχνίδια, που προγραμματίζονται και ελέγχονται από τον άνθρωπο και ότι ο σκοπός τους είναι να προσφέρουν βοήθεια σε αυτόν. Το φύλο και η ηλικία φαίνεται να μην έχουν ισχυρή επίδραση στις στάσεις των μαθητών, ενώ η προηγούμενη εμπειρία δεν επηρεάζει καθόλου τις στάσεις.

Όσο αφορά τα ρομπότ μοντέλα που παρουσιάστηκαν, οι μαθητές προτίμησαν το ζωόμορφο ρομπότ σκυλάκι. Το φύλο των μαθητών φαίνεται να επηρεάζει την προτίμηση τους σε συγκεκριμένες μορφές ρομπότ, ενώ η προηγούμενη εμπειρία και η ηλικία, να μη δείχνει διαφορά στη προτίμηση εκτός από μεμονωμένες μορφές ρομπότ. Η μορφή των ρομπότ και τα χαρακτηριστικά τους φαίνεται να επηρεάζουν τις απόψεις των μαθητών για αυτά, με επίδραση και στην άποψη τους για τη χρησιμότητα τους. Γενικώς διακρίνεται να υπάρχει συμφωνία μεταξύ της προτίμησης, της άποψης και της χρησιμότητας για το κάθε ρομπότ, από τους συμμετέχοντες.

Περιορισμοί της έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε αυθημερόν από τις 10:00 έως τις 20:00 στο πλαίσιο του φεστιβάλ τεχνολογίας που έγινε στο δημοτικό σχολείο Λαγυνών, καθώς η ερευνήτρια δεν είναι κάτοικος Θεσσαλονίκης και δεν έχει ευχέρεια μετακίνησης για προσωπικούς λόγους. Η εκτύπωση των τρισδιάστατων ρομπότ έγινε στη Θεσσαλονίκη, στον τρισδιάστατο εκτυπωτή που διαθέτει το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, όπου και έγινε η παραλαβή τους και χρησιμοποιήθηκαν άμεσα στην έρευνα.

Το γεγονός ότι η έρευνα απευθυνόταν σε ηλικίες κάτω των δεκαοκτώ ετών, είχε και αυτό περιοριστικό χαρακτήρα. Η διαδικασία της διεξαγωγής της έρευνας απαιτούσε αρκετό χρόνο, καθώς κατά τη διάρκεια της περιείχε και την παρουσίαση των εκτυπωμένων ρομπότ,

οπότε λόγω των παραπάνω, χάνεται η ευελιξία της εφαρμογής της έρευνας σε διάφορους χώρους.

Κύριος σκοπός αυτής της έρευνας όπως αναφέρεται και στο τίτλο, ήταν η διερεύνηση των στάσεων και των αντιλήψεων των μαθητών για τις μορφές ρομποτικών οντοτήτων. Λόγω των προαναφερθέντων καταστάσεων, το δείγμα ήταν μικρό και αφορά σε μαθητές μόνο από κάποιες περιοχές της Θεσσαλονίκης, γεγονός που εμποδίζει την γενίκευση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Τα αποτελέσματα της έρευνας επίσης, δεν μπορούν να συγκριθούν απόλυτα με τα αποτελέσματα των άλλων ερευνών που αναφέρθηκαν καθώς είναι υπό άλλες συνθήκες, εφαρμόζονται σε άλλες χώρες και αναφέρονται σε άλλες ηλικιακές ομάδες.

Ακόμη, λόγω του νεαρού της ηλικίας των συμμετεχόντων, υπάρχει η πιθανότητα να μην έγιναν κατανοητές κάποιες ερωτήσεις, παρά την επεξήγηση από την ερευνήτρια. Στις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις όπου κλήθηκαν να εκφραστούν ελεύθερα οι μαθητές, υπάρχει η πιθανότητα τα πιο μικρά παιδιά, να έκαναν χρήση περιορισμένου λεξιλογίου λόγω ηλικίας και να επανέλαβαν χαρακτηρισμούς.

Για τη γενίκευση των αποτελεσμάτων, πιθανότατα να χρειάζεται μεγαλύτερο δείγμα μαθητών και η αναπροσαρμογή των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν για τη διεξαγωγή της έρευνας.

Προβλήματα κατά τη διεξαγωγή της έρευνας

Δεν αντιμετωπίστηκαν κάποια ιδιαίτερα προβλήματα κατά τη διεξαγωγή της έρευνας. Οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, απαντήθηκαν με σχετική ευκολία από όλες τις ηλικίες. Πρόβλημα υπήρξε στην κλίμακα NARS όπου τα παιδιά μεγάλων νηπίων και πρώτες τάξεις του δημοτικού, φαίνεται να αντιμετώπιζαν δυσκολία ως προς τη συμπλήρωση του, καθώς ανά στιγμές χάνανε τη σειρά της ερώτησης για να σημειώσουν μέσα στο αντίστοιχο πλαίσιο το βαθμό συμφωνίας, αλλά αμέσως τα ίδια διορθώνανε το λάθος τους. Τέλος κάποιες φορές, όταν το γκρουπ περιλάμβανε τον μέγιστο επιτρεπόμενο αριθμό, δηλαδή δέκα (10) μαθητές, αναλόγως της σύστασης του, δεν ήταν δυνατό ο απόλυτος συντονισμός του γκρουπ με αποτέλεσμα να υπάρχουν κάποιες μικρές καθυστερήσεις και να μεγαλώνει ο χρόνος διεξαγωγής της έρευνας.

Προτάσεις

Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα NARS (Negative Attitude towards Robots Scale), που αφορά την αρνητική στάση απέναντι στα ρομπότ, η οποία κατά την αναζήτηση στην βιβλιογραφία δεν βρέθηκε να έχει χρησιμοποιηθεί στην Ελλάδα, ούτε σε μαθητές. Η έρευνα αυτή θα μπορούσε να γίνει η αφορμή για περαιτέρω αναζήτηση και εφαρμογή της κλίμακας στην Ελλάδα καθώς στο εξωτερικό έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετές έρευνες.

Τα αποτελέσματα της έρευνας θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψιν στον τομέα της εκπαιδευτικής ρομποτικής και στον σχεδιασμό των εκπαιδευτικών ρομπότ, καθώς είναι ένα δείγμα για το πώς αντιμετωπίζουν οι μαθητές τις διάφορες μορφές ρομπότ, τι προτιμούν και ποιες είναι οι στάσεις τους. Έτσι στη φάση του σχεδιασμού, η μορφή του εκπαιδευτικού ρομπότ, μπορεί να είναι τέτοια ώστε να είναι ακόμα πιο οικεία σε αυτά.

Θα έχει ενδιαφέρον η έρευνα να επαναληφθεί σε ενήλικες ή σε εκπαιδευτικούς, ώστε να διερευνηθούν οι στάσεις, οι αντιλήψεις και οι προτιμήσεις σε συγκεκριμένες μορφές ρομπότ, αυτού του πληθυσμού στην Ελλάδα. Ακόμη η επανάληψη της έρευνας με μεγαλύτερο πληθυσμό μαθητών θα μπορούσε να επιβεβαιώσει ή να διαψεύσει τα αποτελέσματα της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

- Αλιμήσης Δ., Δημητριάδης Σ., Κόμης Β., Μπράτσης Θ., Φαχαντίδης Ν., Φεσάκης Γ. (2012). *Σύγχρονες τάσεις της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής.*, Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, Βόλος
- Δαγδιλέλης Β., Φαχαντίδης Ν., Γροπέτης Γ. (1999), *Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην Πληροφορική: η περίπτωση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής*, Πρακτικά συνεδρίου “Νέες παράμετροι στην εκπαίδευση- Εκπαίδευση από απόσταση και δια βίου εκπαίδευση”, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης (Νοέμβριος 1999)
- Δουλγέρη Ζ. (2007). *Ρομποτική - Κινηματική, δυναμική και έλεγχος αρθρωτών βραχιόνων*, Εκδόσεις Κριτική
- Ζαφειρόπουλος Κ. (2015) *Πως γίνεται μια επιστημονική εργασία : επιστημονική έρευνα και συγγραφή εργασιών*, Εκδόσεις Κριτική
- Κανελλόπουλος Ι. (2016). *Εργαστηριακή μελέτη αντοχής υλικού και σχεδίαση για την αναδυόμενη βιομηχανία της τρισδιάστατης εκτύπωσης οικιακών εφαρμογών*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων & Συστημάτων. Διαθέσιμο στο: <http://www.syros.aegean.gr/de/dpsd09023.pdf>
- Παπαθανάσης Η. (2005). *Η Τεχνολογία της Τρισδιάστατης Εκτύπωσης*. Περιοδικό “Περισκόπιο της επιστήμης”, Τεύχ. 297, Οκτ. 2005. Διαθέσιμο στο: <http://www.digident.gr/files/3D-Printing.pdf>
- Στούμπου Α., Δέτσικας Ν., Αλιμήσης Δ., (2013), *Διδασκαλία των δομών επιλογής και επανάληψης με εργαλείο την εκπαιδευτική ρομποτική: μια μελέτη περίπτωσης*, 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» 2013, Διαθέσιμο στο: <http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe1996.pdf>
- Τζαφέστας Κ. (2011). *Ρομποτική Ι: Ανάλυση, Έλεγχος, Εργαστήριο*. Διαθέσιμο στο: <http://users.softlab.ntua.gr/~ktzaf/Courses/robotics-I-shmmy-kinematics-1.pdf>
- Φαχαντίδης Ν., Τριανταφυλλίδου Π. (2014) *Η επίδραση της κοινωνικής διάστασης των ρομπότ στη σχολική επίδοση*, Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή. Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, ISBN 978-960-88359-7-9
- Φράγκου, Σ. (2009). *Εκπαιδευτική ρομποτική: παιδαγωγικό πλαίσιο και μεθοδολογία ανάπτυξης διαθεματικών συνθετικών εργασιών*. Στο: Γρηγοριάδου Μ., Γουλή Ε., Γόγουλου Α. (Επιμ.): *Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα. ISBN 978-960-6759-23-9

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Alimisis D., Kynigos Ch. (2009). *Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods*. Published by School of Pedagogical and Technological Education (ASPETE) Διαθέσιμο στο:

- http://dide.ilei.sch.gr/keplinet/education/docs/book_TeacherEducationOnRobotics-ASPETE.pdf
- Alimisis D. (2013). *Educational robotics: Open questions and new challenges*. Themes in Science & Technology Education, 6(1), 63-71, 2013 Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/284043695_Educational_robotics_Open_questions_and_new_challenges
 - Brenton, H., Ballin, D., Chatting, D.J., & Gillies, M. (2005). *The Uncanny Valley: does it exist?* Διαθέσιμο στο: <http://www.davidchatting.com/research/uncanny-valley-hci2005.pdf>
 - Carbonaro M., Rex M.& Chambers J. (2004). *Using LEGO Robotics in a Project-Based Learning Environment* Διαθέσιμο στο: <http://imej.wfu.edu/articles/2004/1/02/index.asp>
 - Cheon E. J., Makoto Su N. (2016). *Integrating roboticist values into a Value Sensitive Design framework for humanoid robots*. 375-382. 10.1109/HRI.2016.7451775. Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/301911777_Integrating_roboticist_values_into_a_Value_Sensitive_Design_framework_for_humanoid_robots
 - Eguchi A. (2014). *Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation*. Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education, pp. 27-34 Διαθέσιμο στο http://www.terecop.eu/TRTWR-RIE2014/files/00_WFr1/00_WFr1_04.pdf
 - European Commission (2012). *Public Attitudes towards Robots*. Διαθέσιμο στο: http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_382_en.pdf
 - Frangou S., Papanikolaou K. (2009). *On the development of robotic enhanced learning environments*. Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/268299262_On_the_development_of_robotic_enhanced_learning_environments
 - Freud, S. (1919) *The Uncanny* , Διαθέσιμο στο: <http://web.mit.edu/allanmc/www/freud1.pdf>
 - Jentsch, Ernst (1906) «*On the Psychology of the Uncanny*», Διαθέσιμο στο : http://art3idea.psu.edu/locus/Jentsch_uncanny.pdf
 - Kaba, F. (2013). *Hyper-realistic characters and the existence of the Uncanny Valley in animation films*. International Review of Social Sciences and Humanities. 4. 188-195. Διαθέσιμο στο: <https://pdfs.semanticscholar.org/65e2/c0475bdac798cd80c13c5e2e318d01252229.pdf>
 - Kim, S., & Lee, Y. (2016). *The Effect of Robot Programming Education on Attitudes towards Robots*. Indian Journal Of Science And Technology [Online], Volume 9 Number 24 (30 June 2016). Διαθέσιμο στο: <http://www.indjst.org/index.php/indjst/article/viewFile/96104/71090>
 - Koschate M., Potter R., Bremner P.& Levine M. (2016). *Overcoming the Uncanny Valley: Displays of Emotions Reduce the Uncanniness of Humanlike Robots*. In The Eleventh ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction (HRI '16). IEEE Press, Piscataway, NJ, USA, 359-365. Διαθέσιμο στο: <https://ore.exeter.ac.uk/repository/handle/10871/19918>

- Lamadrid Alvarez A., Pastrana Palma A., Valencia Pérez L.R., Peña Aguilar J.M., Hernández Lopez M.S. (2013). *Upward spiral of pedagogical robotics benefits*, EDULEARN13 Proceedings, pp. 1498-1502. ISBN: 978-84-616-3822-2
- Mori M., MacDorman K., Kageki N. (2012). *The Uncanny Valley [From the Field]*. IEEE Robotics & Automation Magazine. 19. 98-100. 10.1109/MRA.2012.2192811.
Διαθέσιμο στο:
https://www.researchgate.net/publication/254060168_The_Uncanny_Valley_From_the_Field
- Mori M. (1970). *The Uncanny Valley*, Energy trans. KF MacDorman & T. Minato, vol.7, no.2, pp. 33-35. Διαθέσιμο στο:
<http://www.androidscience.com/theuncannyvalley/proceedings2005/uncannyvalley.html>
- Nomura T., Kanda T. & Suzuki T. (2006). *Experimental investigation into influence of negative attitudes toward robots on human-robot interaction*. AI Soc.. 20. 138-150. 10.1007/s00146-005-0012-7. Διαθέσιμο στο:
https://www.researchgate.net/publication/220415180_Experimental_investigation_into_influence_of_negative_attitudes_toward_robots_on_human-robot_interaction
- Nomura T., Kanda T., Suzuki T., Kato K. (2008). *Prediction of Human Behavior in Human--Robot Interaction Using Psychological Scales for Anxiety and Negative Attitudes Toward Robots*. Robotics, IEEE Transactions on. 24. 442 - 451. 10.1109/TRO.2007.914004. Διαθέσιμο στο:
https://www.researchgate.net/publication/3450587_Prediction_of_Human_Behavior_in_Human--Robot_Interaction_Using_Psychological_Scales_for_Anxiety_and_Negative_Attitudes_Toward_Robots
- Nomura T., Suzuki T., Kanda T., Yamada S. & Kato K. (2011). *Attitudes toward robots and factors influencing them*. 73-88. 10.1075/ais.2.06nom. Διαθέσιμο στο:
https://www.researchgate.net/publication/300470677_Attitudes_toward_robots_and_factors_influencing_them
- Nomura T. (2014). *Influences of experiences of robots into Negative Attitudes toward Robots*. *Proceedings - IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication*. 2014. 460-464. 10.1109/ROMAN.2014.6926295. Διαθέσιμο στο:
https://www.researchgate.net/publication/286746879_Influences_of_experiences_of_robots_into_Negative_Attitudes_toward_Robots
- Nomura, Tatsuya & Syrdal, Dag Sverre & Dautenhahn, Kerstin. (2015). *Differences on social acceptance of humanoid robots between Japan and the UK*. AISB Convention 2015. Διαθέσιμο στο:
https://www.researchgate.net/publication/283231382_Differences_on_social_acceptance_of_humanoid_robots_between_Japan_and_the_UK
- Ray C., Mondada F., Siegwart R. (2008). *What do people expect from robots?*. 2008 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, IROS. 3816-3821. 10.1109/IROS.2008.4650714. Διαθέσιμο στο:
https://www.researchgate.net/publication/221064841_What_do_people_expect_from_robots
- Sheridan T. (2016). *Human--Robot Interaction: Status and Challenge*. Human Factors Vol 58, Issue 4, pp. 525 – 532, First Published April 20, 2016 Διαθέσιμο στο:
<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0018720816644364>

- Syrdal D. S., Dautenhahn K., Koay K., Walters M., (2009). *The Negative Attitudes towards Robots Scale and Reactions to Robot Behaviour in a Live Human-Robot Interaction Study*. Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/229060118_The_Negative_Attitudes_towards_Robots_Scale_and_Reactions_to_Robot_Behaviour_in_a_Live_Human-Robot_Interaction_Study
- Thomaz, Sarah & Aglae, Akynara & Fernandes, C & Pitta, Renata & Azevedo, Samuel & Burlamaqui, Aquiles & Silva, Alzira & Gonçalves, Luiz. (2009). *RoboEduc: A Pedagogical Tool to support Educational Robotics*. 1 - 6. 10.1109/FIE.2009.5350439 . 39th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/224088549_RoboEduc_A_Pedagogical_Tool_to_support_Educational_Robotics
- Tsui, K.M., Desai, M., Yanco, H.A., Cramer, H., & Kemper, N.A. (2011). *Measuring Attitudes towards Telepresence Robots*. Διαθέσιμο στο: <https://pdfs.semanticscholar.org/9621/6c851107029ce9a5552790f35bf83679cbde.pdf>
- Tzafestas, S. (2016). *Sociorobot World a guided tour for all*, Springer International Publishing Switzerland ISBN 978-3-319-21422-1 (eBook)
- Vincent J. (2015) *The Mobile Phone: An Emotionalised Social Robot*, in Vincent J., Taipale S., Sapio B., Lugano G., Fortunati L., (eds) *Social Robots from a Human Perspective*, Springer International Publishing Switzerland, ISBN 978-3-319-15672-9 (eBook)
- Woods S. (2006). *Exploring the design space of robots: Children's perspectives*. *Interacting with Computers*, Volume 18, Issue 6, 1 December 2006, Pages 1390–1418, Διαθέσιμο στο: <http://www.psy.herts.ac.uk/res/sw-pub7.pdf>

Δικτυογραφία

- <http://advances.sciencemag.org/content/3/12/eaao6804>
- <https://www.buzzfeed.com/danmeth/welcome-to-uncanny-valley>
- <https://blog.tinkercad.com/materialsguide/>
- <https://efiveia.gr/efiveia-pote-arxizei-kai-pote-teleionei-i-dokimasia-autis-tis-metavatikis-periodou/>
- http://el.media.mit.edu/logo-foundation/what_is_logo/history.html
- https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-generated_imagery
- https://en.wikipedia.org/wiki/Chuck_Hull
- https://en.wikipedia.org/wiki/RepRap_project
- <https://www.livescience.com/40310-laminated-object-manufacturing.html>
- <https://www.msn.com/el-gr/money/innovation/κινηματογράφος-η-τεχνολογία-cgi-ανασταίνει-και-νεκρούς/ss-BBn6GX7#image=5>
- <https://www.pcsteps.gr/100046-τρισεδιάστατη-εκτύπωση-3d-printing/>
- reprap.org
- <https://screenrant.com/worst-cgi-fails-big-budget-movies/>
- <https://survey.gr/info/συμβουλές-δημιουργίας-ερευνών/prota-vimata-pleonektimata-ke-mionektimata-erotiseon-aniktou-ke-klistou-typou-29>
- <https://whatis.techtarget.com/definition/CGI-computer-generated-imagery>

- <http://3dnews.gr/τρισεδιάστατη-σάρωση-τεχνικές-διαδικ/>
- <https://3dprintingindustry.com/3d-printing-basics-free-beginners-guide>
- <https://www.3dsystems.com/our-story>

Παράρτημα Α

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας:

1. Φύλο: Αγόρι Κορίτσι

Ηλικία:

Τι είναι ένα ρομπότ ;

Έχετε προηγούμενη εμπειρία με ρομπότ; Ναι Όχι

Εάν ΝΑΙ από πού; Για παράδειγμα από ταινίες, σε παιχνίδια υπολογιστή, σε βιβλία, στο σπίτι;

Πείτε πόσο συμφωνείτε με τις επόμενες προτάσεις:

	Διαφωνώ πάρα πολύ	Διαφωνώ	ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ πάρα πολύ
Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσω ρομπότ.					
Η λέξη “ρομπότ” δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δεν την καταλαβαίνω					
Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.					
Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.					
Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός-ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.					
Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.					
Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.					
Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.					
Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.					
Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.					
Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.					
Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.					
Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φίλιες μαζί τους.					
Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.					

Βάλτε τα ρομπότ σε σειρά προτίμησης. Με 5 το ρομπότ που σας άρεσε περισσότερο μέχρι 1 το ρομπότ που σας άρεσε λιγότερο. Ενώστε το κάθε ρομπότ με ΕΝΑ αριθμό από δεξιά.

Ρομπότ κορίτσι:



Ρομπότ αγόρι:



Ρομπότ μαργαρίτα:



Ρομπότ μηχανή:



Ρομπότ σκυλάκι:




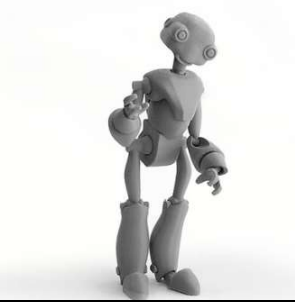



5

4

3

2

1

<p>Ρομπότ κορίτσι:</p> 	<p>Πώς σας φαίνεται αυτό το ρομπότ;</p> <hr/> <hr/> <p>που θα μπορούσε να είναι χρήσιμο αυτό το ρομπότ;</p> <hr/>
<p>Ρομπότ αγόρι:</p> 	<p>Πώς σας φαίνεται αυτό το ρομπότ;</p> <hr/> <hr/> <p>που θα μπορούσε να είναι χρήσιμο αυτό το ρομπότ;</p> <hr/>
<p>Ρομπότ μαργαρίτα:</p> 	<p>Πώς σας φαίνεται αυτό το ρομπότ;</p> <hr/> <hr/> <p>που θα μπορούσε να είναι χρήσιμο αυτό το ρομπότ;</p> <hr/>
<p>Ρομπότ μηχανή:</p> 	<p>Πώς σας φαίνεται αυτό το ρομπότ;</p> <hr/> <hr/> <p>που θα μπορούσε να είναι χρήσιμο αυτό το ρομπότ;</p> <hr/>
<p>Ρομπότ σκυλάκι:</p> 	<p>Πώς σας φαίνεται αυτό το ρομπότ;</p> <hr/> <hr/> <p>που θα μπορούσε να είναι χρήσιμο αυτό το ρομπότ;</p> <hr/>

Παράρτημα Β

Στατιστικοί πίνακες:

Κατανομή του πληθυσμού των ερωτηθέντων μαθητών :

Φύλο				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αγόρι	30	52.6	52.6
	Κορίτσι	27	47.4	100.0
	Total	57	100.0	100.0

Κατανομή δείγματος σε παιδιά και έφηβους:

Ηλικία				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Παιδί	23	40.4	40.4
	Έφηβος	34	59.6	100.0
	Total	57	100.0	100.0

Προηγούμενη εμπειρία μαθητών με ρομπότ:

Προηγούμενη Εμπειρία				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ναι	40	70.2	70.2
	Όχι	17	29.8	100.0
	Total	57	100.0	100.0

Υπολογισμός του συντελεστή α του Cronbach για τις μεταβλητές της κλίμακας NARS:

Case Processing Summary		
	N	%
Valid	57	100.0
Cases Excluded ^a	0	.0
Total	57	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.714	14

Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov για τις μεταβλητές της κλίμακας NARS:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσω ρομπότ.	Η λέξη "ρομπότ" δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε τη καταλαβαίνω.	Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.
N		57	57	57
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.77	2.02	2.42
	Std. Deviation	1.464	1.157	1.375
	Absolute	.210	.243	.218
Most Extreme Differences	Positive	.210	.243	.218
	Negative	-.133	-.190	-.151
Kolmogorov-Smirnov Z		1.584	1.834	1.644
Asymp. Sig. (2-tailed)		.013	.002	.009

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.	Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός-ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.	Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.
N		57	57	57
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.14	2.49	2.33
	Std. Deviation	1.329	1.351	1.314
	Absolute	.173	.251	.232
Most Extreme Differences	Positive	.173	.251	.232
	Negative	-.147	-.184	-.196
Kolmogorov-Smirnov Z		1.306	1.896	1.749
Asymp. Sig. (2-tailed)		.066	.002	.004

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.	Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.	Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.
N		57	57	57
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.16	3.26	3.11
	Std. Deviation	1.306	1.446	1.345
	Absolute	.250	.169	.198
Most Extreme Differences	Positive	.250	.142	.198
	Negative	-.188	-.169	-.186
Kolmogorov-Smirnov Z		1.886	1.272	1.494
Asymp. Sig. (2-tailed)		.002	.078	.023

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.	Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.	Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.
N		57	57	57
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.18	2.79	3.60
	Std. Deviation	1.136	1.306	1.294
	Absolute	.218	.201	.219
Most Extreme Differences	Positive	.218	.201	.139
	Negative	-.150	-.121	-.219
Kolmogorov-Smirnov Z		1.646	1.517	1.653
Asymp. Sig. (2-tailed)		.009	.020	.008

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φίλιες μαζί τους.	Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.
N		57	57
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.82	3.63
	Std. Deviation	1.212	1.508
	Absolute	.242	.239
Most Extreme Differences	Positive	.166	.182
	Negative	-.242	-.239
Kolmogorov-Smirnov Z		1.825	1.805
Asymp. Sig. (2-tailed)		.003	.003

Διαφορές απόψεων βάσει φύλου, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή, στις καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ (S1):

Ranks				
	Φύλο	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσω ρομπότ.	Αγόρι	30	28.73	862.00
	Κορίτσι	27	29.30	791.00
	Σύνολο	57		
Η λέξη "ρομπότ" δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε τη καταλαβαίνω.	Αγόρι	30	21.43	643.00
	Κορίτσι	27	37.41	1010.00
	Σύνολο	57		
Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.	Αγόρι	30	27.90	837.00
	Κορίτσι	27	30.22	816.00
	Σύνολο	57		
Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός-ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.	Αγόρι	30	27.73	832.00
	Κορίτσι	27	30.41	821.00
	Σύνολο	57		
Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.	Αγόρι	30	27.82	834.50
	Κορίτσι	27	30.31	818.50
	Σύνολο	57		

Test Statistics ^a					
	Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσω ρομπότ.	Η λέξη "ρομπότ" δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε τη καταλαβαίνω.	Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.	Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός-ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.	Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.
Mann-Whitney U	397.000	178.000	372.000	367.000	369.500
Wilcoxon W	862.000	643.000	837.000	832.000	834.500
Z	-.131	-3.844	-.546	-.636	-.594
Asymp. Sig. (2-tailed)	.896	.000	.585	.524	.553

a. Grouping Variable: Φύλο

Διαφορές απόψεων βάσει φύλου, t - test για μεταβλητές με κανονική κατανομή, στις καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ (S1):

Group Statistics

	Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.	Αγόρι	30	3.23	1.569	.286
	Κορίτσι	27	3.04	1.018	.196

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.	Equal variances assumed	12.624	.001	.553	55	.582	.196	.355	-.515	.907
	Equal variances not assumed			.566	50.232	.574	.196	.347	-.501	.893

Διαφορές απόψεων βάσει προηγούμενης εμπειρίας με ρομπότ, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή, στις καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ (S1):

Ranks				
	Προηγούμενη Εμπειρία	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσω ρομπότ.	Ναι	40	30.13	1205.00
	Όχι	17	26.35	448.00
	Total	57		
Η λέξη "ρομπότ" δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε τη καταλαβαίνω.	Ναι	40	27.55	1102.00
	Όχι	17	32.41	551.00
	Total	57		
Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.	Ναι	40	27.70	1108.00
	Όχι	17	32.06	545.00
	Total	57		
Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός-ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.	Ναι	40	30.30	1212.00
	Όχι	17	25.94	441.00
	Total	57		
Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.	Ναι	40	30.73	1229.00
	Όχι	17	24.94	424.00
	Total	57		

Test Statistics ^a					
	Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσ ω ρομπότ.	Η λέξη "ρομπότ" δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε τη καταλαβαίνω.	Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.	Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός- ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.	Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.
Mann-Whitney U	295.000	282.000	288.000	288.000	271.000
Wilcoxon W	448.000	1102.000	1108.000	441.000	424.000
Z	-.804	-1.072	-.940	-.951	-1.259
Asymp. Sig. (2-tailed)	.421	.284	.347	.342	.208

a. Grouping Variable: Προηγούμενη Εμπειρία

Διαφορές απόψεων βάσει προηγούμενης εμπειρίας με ρομπότ, t - test για μεταβλητές με κανονική κατανομή, στις καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ (S1):

Group Statistics

	Προηγούμενη Εμπειρία	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.	Ναι	40	3.33	1.309	.207
	Όχι	17	2.71	1.312	.318

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differ- ence	Std. Error Differ- ence	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.	Equal variances assumed	.334	.566	1.633	55	.108	.619	.379	-.141	1.379
	Equal variances not assumed			1.631	30.181	.113	.619	.379	-.156	1.394

Διαφορές απόψεων βάσει ηλικίας, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή, στις καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ (S1):

Ranks				
	Ηλικία	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσω ρομπότ.	Παιδί	23	27.20	625.50
	Έφηβος	34	30.22	1027.50
	Total	57		
Η λέξη "ρομπότ" δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε τη καταλαβαίνω.	Παιδί	23	33.24	764.50
	Έφηβος	34	26.13	888.50
	Total	57		
Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.	Παιδί	23	33.59	772.50
	Έφηβος	34	25.90	880.50
	Total	57		
Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός-ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.	Παιδί	23	27.50	632.50
	Έφηβος	34	30.01	1020.50
	Total	57		
Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.	Παιδί	23	22.13	509.00
	Έφηβος	34	33.65	1144.00
	Total	57		

Test Statistics ^a					
	Θα ένιωθα άβολα αν μου έδιναν μια δουλειά και έπρεπε να χρησιμοποιήσω ρομπότ.	Η λέξη "ρομπότ" δε σημαίνει τίποτα για εμένα. Δε τη καταλαβαίνω.	Θα ένιωθα νευρικός-ή να χρησιμοποιώ ένα ρομπότ μπροστά σε άλλους ανθρώπους.	Θα αισθανόμουν πολύ νευρικός-ή να στέκομαι απλά μπροστά σε ένα ρομπότ.	Θα αισθανόμουν τρελός-ή μιλώντας με ένα ρομπότ.
Mann-Whitney U	349.500	293.500	285.500	356.500	233.000
Wilcoxon W	625.500	888.500	880.500	632.500	509.000
Z	-.691	-1.680	-1.778	-.588	-2.689
Asymp. Sig. (2-tailed)	.489	.093	.075	.556	.007

a. Grouping Variable: Ηλικία_

Διαφορές απόψεων βάσει ηλικίας, t - test για μεταβλητές με κανονική κατανομή, στις καταστάσεις αλληλεπίδρασης με ρομπότ (S1):

Group Statistics

	Ηλικία_	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.	Παιδί	23	3.00	1.446	.302
	Έφηβος	34	3.24	1.257	.216

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Θέλω τα ρομπότ να παίρνουν αποφάσεις για διάφορα πράγματα.	Equal variances assumed	.025	.875	-.653	55	.517	-.235	.361	-.958	.487
	Equal variances not assumed			-.635	42.780	.529	-.235	.371	-.983	.512

Διαφορές απόψεων βάσει φύλου, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή, στην κοινωνική επίδραση των ρομπότ (S2):

Ranks				
	Φύλο	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.	Αγόρι	30	29.78	893.50
	Κορίτσι	27	28.13	759.50
	Total	57		
Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.	Αγόρι	30	27.38	821.50
	Κορίτσι	27	30.80	831.50
	Total	57		
Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.	Αγόρι	30	25.60	768.00
	Κορίτσι	27	32.78	885.00
	Total	57		
Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.	Αγόρι	30	32.67	980.00
	Κορίτσι	27	24.93	673.00
	Total	57		

Test Statistics ^a				
	Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.	Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.	Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.	Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.
Mann-Whitney U	381.500	356.500	303.000	295.000
Wilcoxon W	759.500	821.500	768.000	673.000
Z	-.396	-.795	-1.700	-1.804
Asymp. Sig. (2-tailed)	.692	.427	.089	.071

a. Grouping Variable: Φύλο

Διαφορές απόψεων βάσει φύλου, t - test για μεταβλητές με κανονική κατανομή, στην κοινωνική επίδραση των ρομπότ (S2):

Group Statistics					
	Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.	Αγόρι	30	3.30	1.664	.304
	Κορίτσι	27	3.22	1.188	.229

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.	Equal variances assumed	11.510	.001	.201	55	.841	.078	.387	-.697	.853
	Equal variances not assumed			.205	52.394	.839	.078	.380	-.685	.841

Διαφορές απόψεων βάσει προηγούμενης εμπειρίας με ρομπότ, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή, στην κοινωνική επίδραση των ρομπότ (S2):

Ranks

	Προηγούμενη Εμπειρία	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.	Ναι	40	31.40	1256.00
	Όχι	17	23.35	397.00
	Total	57		
Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.	Ναι	40	27.39	1095.50
	Όχι	17	32.79	557.50
	Total	57		
Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.	Ναι	40	27.26	1090.50
	Όχι	17	33.09	562.50
	Total	57		
Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.	Ναι	40	30.96	1238.50
	Όχι	17	24.38	414.50
	Total	57		

Test Statistics^a

	Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.	Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.	Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.	Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.
Mann-Whitney U	244.000	275.500	270.500	261.500
Wilcoxon W	397.000	1095.500	1090.500	414.500
Z	-1.765	-1.154	-1.264	-1.405
Asymp. Sig. (2-tailed)	.078	.248	.206	.160

a. Grouping Variable: Προηγούμενη Εμπειρία

Διαφορές απόψεων βάσει προηγούμενης εμπειρίας με ρομπότ, t - test για μεταβλητές με κανονική κατανομή, στην κοινωνική επίδραση των ρομπότ (S2):

Group Statistics

	Προηγούμενη Εμπειρία	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.	Ναι	40	3.25	1.463	.231
	Όχι	17	3.29	1.448	.351

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.	Equal variances assumed	.427	.516	-.104	55	.917	-.044	.422	-.890	.802
	Equal variances not assumed			-.105	30.549	.917	-.044	.420	-.902	.814

Διαφορές απόψεων βάσει ηλικίας, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή, στην κοινωνική επίδραση των ρομπότ (S2):

Ranks				
	Ηλικία	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.	Παιδί	23	28.35	652.00
	Έφηβος	34	29.44	1001.00
	Total	57		
Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.	Παιδί	23	28.28	650.50
	Έφηβος	34	29.49	1002.50
	Total	57		
Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.	Παιδί	23	29.76	684.50
	Έφηβος	34	28.49	968.50
	Total	57		
Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.	Παιδί	23	28.89	664.50
	Έφηβος	34	29.07	988.50
	Total	57		

Test Statistics ^a				
	Θα με πείραζε αν τα ρομπότ είχαν πραγματικά αισθήματα.	Νιώθω ότι εάν εξαρτώμαι πάρα πολύ από τα ρομπότ, κάτι κακό μπορεί να συμβεί.	Ανησυχώ ότι τα ρομπότ θα ήταν κακή επιρροή για τα παιδιά.	Θεωρώ ότι στο μέλλον η κοινωνία θα κυριαρχείται από ρομπότ.
Mann-Whitney U	376.000	374.500	373.500	388.500
Wilcoxon W	652.000	650.500	968.500	664.500
Z	-.257	-.275	-.297	-.042
Asymp. Sig. (2-tailed)	.797	.783	.767	.967

a. Grouping Variable: Ηλικία_

Διαφορές απόψεων βάσει ηλικίας, t - test για μεταβλητές με κανονική κατανομή, στην κοινωνική επίδραση των ρομπότ (S2):

Group Statistics

	Ηλικία_	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.	Παιδί	23	3.35	1.301	.271
	Έφηβος	34	3.21	1.553	.266

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Μπορεί να συμβεί κάτι κακό, εάν τα ρομπότ αναπτυχθούν και γίνουν όπως οι άνθρωποι ή τα ζώα.	Equal variances assumed	2.649	.109	.361	55	.720	.142	.393	-.646	.930
	Equal variances not assumed			.373	52.399	.710	.142	.380	-.621	.904

Διαφορές απόψεων βάσει φύλου, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή, στα αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ (S3):

Ranks				
	Φύλο	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.	Αγόρι	30	28.02	840.50
	Κορίτσι	27	30.09	812.50
	Total	57		
Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φιλίες μαζί τους.	Αγόρι	30	31.60	948.00
	Κορίτσι	27	26.11	705.00
	Total	57		
Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.	Αγόρι	30	32.02	960.50
	Κορίτσι	27	25.65	692.50
	Total	57		

Test Statistics ^a			
	Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.	Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φιλίες μαζί τους.	Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.
Mann-Whitney U	375.500	327.000	314.500
Wilcoxon W	840.500	705.000	692.500
Z	-.487	-1.304	-1.517
Asymp. Sig. (2-tailed)	.626	.192	.129

a. Grouping Variable: Φύλο

Διαφορές απόψεων βάσει προηγούμενης εμπειρίας με ρομπότ, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή, στα αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ (S3):

Ranks				
	Προηγούμενη Εμπειρία	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.	Ναι	40	26.73	1069.00
	Όχι	17	34.35	584.00
	Total	57		
Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φιλίες μαζί τους.	Ναι	40	28.69	1147.50
	Όχι	17	29.74	505.50
	Total	57		
Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.	Ναι	40	29.76	1190.50
	Όχι	17	27.21	462.50
	Total	57		

Test Statistics ^a			
	Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.	Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φιλίες μαζί τους.	Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.
Mann-Whitney U	249.000	327.500	309.500
Wilcoxon W	1069.000	1147.500	462.500
Z	-1.640	-.228	-.558
Asymp. Sig. (2-tailed)	.101	.820	.577

a. Grouping Variable: Προηγούμενη Εμπειρία

Διαφορές απόψεων βάσει ηλικίας, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή, στα αισθήματα στην αλληλεπίδραση με ρομπότ (S3):

Ranks				
	Ηλικία	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.	Παιδί	23	31.67	728.50
	Έφηβος	34	27.19	924.50
	Total	57		
Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φιλίες μαζί τους.	Παιδί	23	31.65	728.00
	Έφηβος	34	27.21	925.00
	Total	57		
Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.	Παιδί	23	32.48	747.00
	Έφηβος	34	26.65	906.00
	Total	57		

Test Statistics^a

	Θα ένιωθα χαλαρός-ή εάν μιλούσα με ρομπότ.	Εάν τα ρομπότ είχαν αισθήματα, θα μπορούσα να κάνω φιλίες μαζί τους.	Νιώθω άνετα να είμαι με ρομπότ που έχουν αισθήματα.
Mann-Whitney U	329.500	330.000	311.000
Wilcoxon W	924.500	925.000	906.000
Z	-1.033	-1.038	-1.365
Asymp. Sig. (2-tailed)	.301	.299	.172

a. Grouping Variable: Ηλικία_

Βαθμολογία μαθητών για κάθε ρομπότ:

Ρομπότ κορίτσι

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	12	21.1	21.1	21.1
2	12	21.1	21.1	42.1
3	18	31.6	31.6	73.7
4	10	17.5	17.5	91.2
5	5	8.8	8.8	100.0
Total	57	100.0	100.0	

Ρομπότ αγόρι

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	5	8.8	8.8	8.8
2	21	36.8	36.8	45.6
3	16	28.1	28.1	73.7
4	11	19.3	19.3	93.0
5	4	7.0	7.0	100.0
Total	57	100.0	100.0	

Ρομπότ μαργαρίτα

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	25	43.9	43.9	43.9
2	10	17.5	17.5	61.4
3	8	14.0	14.0	75.4
4	8	14.0	14.0	89.5
5	6	10.5	10.5	100.0
Total	57	100.0	100.0	

Ρομπότ μηχανή

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	11	19.3	19.3	19.3
2	9	15.8	15.8	35.1
3	9	15.8	15.8	50.9
4	11	19.3	19.3	70.2
5	17	29.8	29.8	100.0
Total	57	100.0	100.0	

Ρομπότ σκυλάκι

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	4	7.0	7.0	7.0
2	5	8.8	8.8	15.8
3	6	10.5	10.5	26.3
4	17	29.8	29.8	56.1
5	25	43.9	43.9	100.0
Total	57	100.0	100.0	

Συνολικοί βαθμοί για κάθε ρομπότ, για την τελική σειρά κατάταξης προτίμησης ρομπότ:

		Statistics				
		Ρομπότ κορίτσι	Ρομπότ αγόρι	Ρομπότ μαργαρίτα	Ρομπότ μηχανή	Ρομπότ σκυλάκι
N	Valid	57	57	57	57	57
	Missing	0	0	0	0	0
Minimum		1	1	1	1	1
Maximum		5	5	5	5	5
Sum		155	159	131	185	225

Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov για τις μεταβλητές που αναφέρονται στα ρομπότ:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test						
		Ρομπότ κορίτσι	Ρομπότ αγόρι	Ρομπότ μαργαρίτα	Ρομπότ μηχανή	Ρομπότ σκυλάκι
N		57	57	57	57	57
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.72	2.79	2.30	3.25	3.95
	Std. Deviation	1.236	1.081	1.426	1.515	1.245
	Absolute	.169	.223	.257	.182	.254
Most Extreme Differences	Positive	.147	.223	.257	.145	.199
	Negative	-.169	-.145	-.181	-.182	-.254
Kolmogorov-Smirnov Z		1.274	1.687	1.942	1.374	1.915
Asymp. Sig. (2-tailed)		.078	.007	.001	.046	.001

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Διαφορές προτίμησης ρομπότ βάσει φύλου, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή:

Ranks				
	Φύλο	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ρομπότ αγόρι	Αγόρι	30	37.03	1111.00
	Κορίτσι	27	20.07	542.00
	Total	57		
Ρομπότ μαργαρίτα	Αγόρι	30	22.03	661.00
	Κορίτσι	27	36.74	992.00
	Total	57		
Ρομπότ μηχανή	Αγόρι	30	36.20	1086.00
	Κορίτσι	27	21.00	567.00
	Total	57		
Ρομπότ σκυλάκι	Αγόρι	30	26.33	790.00
	Κορίτσι	27	31.96	863.00
	Total	57		

Test Statistics ^a				
	Ρομπότ αγόρι	Ρομπότ μαργαρίτα	Ρομπότ μηχανή	Ρομπότ σκυλάκι
Mann-Whitney U	164.000	196.000	189.000	325.000
Wilcoxon W	542.000	661.000	567.000	790.000
Z	-4.016	-3.514	-3.539	-1.357
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.175

a. Grouping Variable: Φύλο

Διαφορές προτίμησης ρομπότ βάσει φύλου, t - test για μεταβλητές με κανονική κατανομή:

Group Statistics					
	Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ρομπότ κορίτσι	Αγόρι	30	2.33	1.155	.211
	Κορίτσι	27	3.15	1.199	.231

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Ρομπότ κορίτσι	Equal variances assumed	.082	.775	-2.612	55	.012	-.815	.312	-1.440	-.190
	Equal variances not assumed			-2.606	53.864	.012	-.815	.313	-1.442	-.188

Διαφορές προτίμησης ρομπότ βάσει προηγούμενης εμπειρίας με ρομπότ, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή:

Ranks

	Προηγούμενη Εμπειρία	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ρομπότ αγόρι	Ναι	40	32.06	1282.50
	Όχι	17	21.79	370.50
	Total	57		
Ρομπότ μαργαρίτα	Ναι	40	25.99	1039.50
	Όχι	17	36.09	613.50
	Total	57		
Ρομπότ μηχανή	Ναι	40	29.65	1186.00
	Όχι	17	27.47	467.00
	Total	57		
Ρομπότ σκυλάκι	Ναι	40	29.24	1169.50
	Όχι	17	28.44	483.50
	Total	57		

Test Statistics^a

	Ρομπότ αγόρι	Ρομπότ μαργαρίτα	Ρομπότ μηχανή	Ρομπότ σκυλάκι
Mann-Whitney U	217.500	219.500	314.000	330.500
Wilcoxon W	370.500	1039.500	467.000	483.500
Z	-2.228	-2.211	-.465	-.176
Asymp. Sig. (2-tailed)	.026	.027	.642	.860

a. Grouping Variable: Προηγούμενη Εμπειρία

Διαφορές προτίμησης ρομπότ βάσει προηγούμενης εμπειρίας με ρομπότ, t - test για μεταβλητές με κανονική κατανομή:

Group Statistics

	Προηγούμενη Εμπειρία	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ρομπότ κορίτσι	Ναι	40	2.70	1.181	.187
	Όχι	17	2.76	1.393	.338

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Ρομπότ κορίτσι	Equal variances assumed	.566	.455	-.179	55	.858	-.065	.361	-.788	.659
	Equal variances not assumed			-.168	26.260	.868	-.065	.386	-.858	.729

Διαφορές προτίμησης ρομπότ βάσει ηλικίας, Mann – Whitney test για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή:

Ranks

	Ηλικία	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ρομπότ αγόρι	Παιδί	23	26.78	616.00
	Έφηβος	34	30.50	1037.00
	Total	57		
Ρομπότ μαργαρίτα	Παιδί	23	36.15	831.50
	Έφηβος	34	24.16	821.50
	Total	57		
Ρομπότ μηχανή	Παιδί	23	28.96	666.00
	Έφηβος	34	29.03	987.00
	Total	57		
Ρομπότ σκυλάκι	Παιδί	23	26.67	613.50
	Έφηβος	34	30.57	1039.50
	Total	57		

	Ρομπότ αγόρι	Ρομπότ μαργαρίτα	Ρομπότ μηχανή	Ρομπότ σκυλάκι
Mann-Whitney U	340.000	226.500	390.000	337.500
Wilcoxon W	616.000	821.500	666.000	613.500
Z	-.865	-2.814	-.017	-.924
Asymp. Sig. (2-tailed)	.387	.005	.987	.356

a. Grouping Variable: Ηλικία_

Διαφορές προτίμησης ρομπότ βάσει ηλικίας, t - test για μεταβλητές με κανονική κατανομή:

	Ηλικία_	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ρομπότ κορίτσι	Παιδί	23	2.48	1.377	.287
	Έφηβος	34	2.88	1.122	.192

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Ρομπότ κορίτσι	Equal variances assumed	3.365	.072	-1.216	55	.229	-.404	.332	-1.070	.262
	Equal variances not assumed			-1.169	40.709	.249	-.404	.346	-1.102	.294