



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΜΣ: Τεχνολογίες και Υπηρεσίες Ευφυσών Συστημάτων Πληροφορικής και
Επικοινωνιών

Αξιολόγηση φωνητικών διεπαφών χρήσης: Ένα case study για παιδιά.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Του Κυριακόπουλου Βασίλειου

A.M. 9093202101010

Επιβλέπων Καθηγητής: Συρμακέσης Σπύρος



Πάτρα, 2025



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΜΣ: Τεχνολογίες και Υπηρεσίες Ευφών Συστημάτων Πληροφορικής και
Επικοινωνιών

Αξιολόγηση φωνητικών διεπαφών χρήσης: Ένα case study για παιδιά.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Του **Κυριακόπουλου Βασίλειου**

A.M. 9093202101010

Επιβλέπων Καθηγητής: Συρμακέσης Σπύρος

Μέλη εξεταστικής επιτροπής:

1. Συρμακέσης Σπύρος | Καθηγητής
2. Παρασκευάς Μιχάλης | Καθηγητής
3. Χριστοδούλου Σωτήρης | Αναπληρωτής Καθηγητής

Πάτρα, 2025



Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών
Υπολογιστών

Κυριακόπουλος Βασίλειος

© 2025 – Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αξιολόγηση φωνητικών διεπαφών χρήσης: Ένα case study για παιδιά. Κυριακόπουλος Βασίλειος

Οι φωνητικές διεπαφές χρήσης (Voice User Interfaces - VUIs) τα τελευταία χρόνια έχουν εγκατασταθεί για τα καλά στην καθημερινότητά μας. Η όλο και περισσότερο αυξανόμενη ζήτηση εφαρμογών, που η πλοήγηση σε αυτές γίνεται με τη φωνή, δημιουργεί την ανάγκη καλύτερου σχεδιασμού ώστε να μπορούν να είναι εύχρηστες από την πλευρά του χρήστη (User Experience - UX).

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα διπλωματική επιδιώκει να διερευνήσει τον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά μπορούν να αλληλεπιδράσουν αποτελεσματικά μέσα από τέτοιες εφαρμογές. Η σημαντικότερη πρόκληση που είχαμε να αντιμετωπίσουμε, είναι ότι οι ήδη υπάρχοντες φωνητικοί βοηθοί (Voice Assistants - VAs), δεν υποστηρίζουν την ελληνική γλώσσα. Για το λόγο αυτό, δημιουργήσαμε μία εφαρμογή που προσομοιώνει ένα περιβάλλον φωνητικού βοηθού, στο ρομπότ Pepper, το οποίο έχει τη δυνατότητα να αντιληφθεί και να αναπαράγει φωνητικά την ελληνική γλώσσα και μέσα από παιχνίδια και δραστηριότητες, ερευνήσαμε πως μπορούμε να εισάγουμε τα παιδιά, στον κόσμο των φωνητικών βοηθών (VAs).

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε μέσω ενός πειραματικού πλαισίου, όπου τα παιδιά δοκίμασαν την εφαρμογή και τα δεδομένα της αλληλεπίδρασής τους αναλύθηκαν, για να εκτιμηθεί η χρηστικότητα και η εμπειρία χρήστη (UX). Τα αποτελέσματα δείχνουν, ότι οι φωνητικές διεπαφές μπορούν να βελτιώσουν τη διαδραστικότητα και την εξοικείωσή τους με τέτοιου είδους εφαρμογές, μέσα από εκπαιδευτικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες.

Λέξεις κλειδιά:

Φωνητικές Διεπαφές Χρήσης (VUIs), Φωνητικοί Βοηθοί (VAs), Παιδιά, Εμπειρία χρήστη (UX), Ρομπότ Pepper, Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες, Αυτοματοποιημένη αναγνώριση ομιλίας (ASR), Κατανόηση Φυσικής Γλώσσας (NLU), Διαδραστική φωνητική απόκριση (IVR), Αλληλεπίδραση Ανθρώπινου Υπολογιστή (HCI), Ψυχαγωγία.

ABSTRACT

Framework for Evaluating Voice Interfaces: A case study for kids **Kyriakopoulos Vasileios**

Voice User Interfaces (VUIs) have become a significant part of our daily lives in recent years. The increasing demand for applications navigated by voice commands creates a need for better design to ensure they are user-friendly (User Experience - UX).

In this context, the present thesis aims to explore how children can effectively interact with such applications. The main challenge we faced was that existing Voice Assistants (VAs) do not support the Greek language. To address this, we developed an application that simulates a voice assistant environment on the Pepper robot, which can recognize and reproduce the Greek language. Through games and activities, we researched how to introduce children to the world of Voice Assistants (VAs).

The evaluation was conducted through an experimental framework in which children tested the application, and their interaction data were analyzed to assess usability and user experience (UX). The results indicate that VUIs can enhance children's interactivity and familiarity with such applications through educational and recreational activities.

Keywords:

Voice User Interfaces (VUIs), Voice Assistants (VAs), Children, Greek Language, User Experience (UX), Pepper Robot, Educational Activities, Automated Speech Recognition (ASR), Natural Language Understanding (NLU), Interactive Voice Response (IVR), Human Computer Interaction (HCI) Entertainment.

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	i
ABSTRACT.....	ii
Πίνακας περιεχομένων.....	iii
Λίστα σχημάτων και εικόνων.....	vi
Λίστα πινάκων.....	viii
Λίστα Διαγραμμάτων.....	x
Ακρωνύμια.....	xii
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	xiii
1 Εισαγωγή.....	1
2 Ιστορική αναδρομή σχεδιασμός και λειτουργία VUIs.....	4
2.1 Ιστορική ανασκόπηση των VUIs.....	4
2.1.1 Πρώτες τεχνολογίες αναγνώρισης φωνής.....	5
2.1.2 Εξέλιξη της αναγνώρισης φωνής: Από το <i>Harpy</i> στο <i>Dragon</i>	5
2.1.3 Σημαντικά ορόσημα στον 21ο αιώνα.....	6
2.2 Η φωνή ως φυσική οδός για την αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή (Human-computer interaction HCI).....	6
2.3 Βασικές αρχές σχεδιασμού VUIs.....	7
2.3.1 Ανάλυση κοινού.....	7
2.3.2 Συνθήκες χρήσης.....	8
2.3.3 Διεπαφή και λειτουργικότητα.....	8
2.3.4 Ανάδραση και ανατροφοδότηση.....	9
2.3.5 Ασφάλεια και ιδιωτικότητα.....	9
2.4 Τεχνική ανασκόπηση της λειτουργίας των φωνητικών διεπαφών.....	10
2.4.1 Καταγραφή ήχου.....	11
2.4.2 Αυτοματοποιημένη αναγνώριση ομιλίας (<i>Automated Speech Recognition ASR</i>).....	11
2.4.3 Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (<i>Natural Language Understanding NLU</i>).....	11
2.4.4 Επεξεργασία ερώτησης και ανάσυρση πληροφοριών.....	12
2.4.5 Κείμενο σε ομιλία (<i>Text-to-Speech TTS</i>).....	12
2.5 VUIs στο σήμερα.....	13
2.5.1 Εφαρμογές φωνητικών βοηθών στην καθημερινότητα.....	13
2.5.2 Εφαρμογές στην εκπαίδευση.....	13

3	VUIs και παιδιά.....	14
3.1	VUIs σε συνάρτηση με τα παιδιά	14
3.1.1	<i>Εφαρμογές χρήσης VUIs για παιδιά.....</i>	15
3.2	Μεθοδολογία και αλγόριθμος βιβλιογραφικής ανασκόπησης	18
3.2.1	<i>Βιβλιογραφική ανασκόπηση VUIs για παιδιά</i>	24
4	Σκοπός και Καινοτομία στην Αξιολόγηση VUIs με το Ρομπότ Pepper	26
4.1	Σκοπός και Στόχοι Διπλωματικής Εργασίας	26
4.2	Καινοτομία Διπλωματικής Εργασίας	27
4.3	Ερευνητικό εργαλείο και Δειγματοληψία.....	28
4.3.1	<i>Δειγματοληψία.....</i>	28
4.3.2	<i>Εργαλεία συλλογής δεδομένων: Ερωτηματολόγια</i>	30
4.3.3	<i>Ανάλυση ερευνητικών δεδομένων.....</i>	31
4.3.4	<i>Περιορισμοί.....</i>	31
4.4	Η επιλογή του Pepper για την υλοποίηση της εφαρμογής	31
4.5	Η πιλοτική διαδικασία της εφαρμογής	32
4.5.1	<i>Το δείγμα</i>	32
4.5.2	<i>Διεξαγωγή της πιλοτικής εφαρμογής.....</i>	33
4.5.3	<i>Μέθοδοι Αξιολόγησης.....</i>	33
5	Μεθοδολογία ανάπτυξης της εφαρμογής	35
5.1	Το ρομπότ Pepper	35
5.1.1	<i>Τεχνικά χαρακτηριστικά</i>	36
5.1.2	<i>Προγραμματιστικό περιβάλλον</i>	36
5.2	Σχεδιασμός της εφαρμογής.....	37
5.2.1	<i>Αλληλεπίδραση σε επίπεδο σχεδιασμού.....</i>	37
5.2.2	<i>Σχεδιασμός εικονικού μενού και θεματικών ενοτήτων</i>	39
5.3	Τεχνική υλοποίηση της εφαρμογής	42
5.3.1	<i>Ανάπτυξη κώδικα κορμού της εφαρμογής με χρήση Kotlin.....</i>	42
5.3.2	<i>Ανάπτυξη διαλόγων της εφαρμογής με χρήση QiChat</i>	48
6	Αποτελέσματα	52
6.1	Εισαγωγή	52
6.2	Αποτελέσματα ερευνητικού εργαλείου – Παιδιών	52
6.2.1	<i>Συσχετίσεις ερευνητικού εργαλείου – Παιδιών</i>	66
6.3	Αποτελέσματα ερευνητικού εργαλείου – Εκπαιδευτικοί	68
	Συμπεράσματα.....	84

Προοπτικές Βελτίωσης και Επέκτασης της Εφαρμογής	85
Βιβλιογραφία	87
Παράρτημα I [Κώδικας υλοποίησης πιλοτικής εφαρμογής]	91
Παράρτημα II [Ερευνητικό Εργαλείο – Παιδιών]	115
Παράρτημα III [Ερευνητικό Εργαλείο – Εκπαιδευτικών].....	118
Παράρτημα IV [φωτογραφικό υλικό- άρθρα που δημοσιεύτηκαν στον ηλεκτρονικό τύπο]	121

Λίστα σχημάτων και εικόνων

Εικόνα 1: Timeline της εξέλιξης των φωνητικών διεπαφών: Από το Audrey του 1952 μέχρι τους σύγχρονους ψηφιακούς βοηθούς. [Πηγή: info.keylimeinteractive.com].....	5
Εικόνα 2: Οικοσύστημα φωνητικών βοηθών σε edge και cloud.....	10
Εικόνα 3: The Network Visualization of Literacy Topic Area.....	20
Εικόνα 4: The density visualization of the scientific Literacy Topic Area.....	23
Εικόνα 5: Το ρομπότ Pepper [Πηγή: digitaltrends.com]	35
Εικόνα 6: Τεχνικά χαρακτηριστικά του ρομπότ Pepper [Πηγή: us.softbankrobotics.com]	36
Εικόνα 7: Το λογότυπο της πιλοτικής εφαρμογής όπως εμφανίζεται στο τάμπλετ του ρομπότ Pepper	37
Εικόνα 8: Επιτυχής επιλογή κατάλληλης απάντησης από το ρομπότ-φωνητικό βοηθό.....	38
Εικόνα 9: Ανεπιτυχής επιλογή κατάλληλης απάντησης από το ρομπότ-φωνητικό βοηθό.....	38
Εικόνα 10: Γραφικό αναμονής για τη λέξη αφύπνιση από το χρήστη	39
Εικόνα 11: Γραφικό βασικού μενού	39
Εικόνα 12: Γραφικό θεματικής ενότητας "Χρόνος"	40
Εικόνα 13: Γραφικό θεματικής ενότητας "Ας γνωριστούμε"	40
Εικόνα 14: Γραφικό θεματικής ενότητας "Γεωγραφία"	40
Εικόνα 15: Γραφικό θεματικής ενότητας "Ποιο ζώο είναι"	41
Εικόνα 16: Γραφικό θεματικής ενότητας "Μαθηματικά".....	41
Εικόνα 17: Γραφικό θεματικής ενότητας "Διασκέδαση".....	41
Εικόνα 18: Τρόπος επικοινωνίας των δύο επεξεργαστών στο ρομπότ Pepper [Πηγή:qisdsoftbankrobotics.com].....	42
Εικόνα 19: Ο κύκλος ζωής μιας Android εφαρμογής σε συνάρτηση με το ρομπότ [Πηγή:qisdsoftbankrobotics.com].....	43
Εικόνα 20: Βασική δομή κώδικα εφαρμογής για το ρομπότ Pepper στην Kotlin	43
Εικόνα 21: Δημιουργία κλάσης MyQiChatExecutor στην Kotlin	44
Εικόνα 22: Δημιουργία συνάρτησης animate της κλάσης MyQiChatExecutor στην Kotlin	45
Εικόνα 23: Η συνάρτηση onRobotFocusGained στην τελική της μορφή (Kotlin).....	46
Εικόνα 24: Συνάρτηση τρέχουσας ημερομηνίας και αντιστοίχιση με τα ανάλογα λεκτικά στην Kotlin	47
Εικόνα 25: Μια τυπική ερώτηση και απάντηση σε γλώσσα QiChat.....	48
Εικόνα 26: Πρόβλεψη πιθανών ερωτήσεων με τη παράμετρο concept στην QiChat	49
Εικόνα 27: Δημιουργία μεταβλητών με βάση τις απαντήσεις του χρήστη στην QiChat	49
Εικόνα 28: Η χρήση της συνάρτησης ^rand στην QiChat	49
Εικόνα 29: Ανάκτηση μεταβλητών ημερομηνίας από την Kotlin στην QiChat.....	50

Εικόνα 30: Υλοποίηση κουίζ στην QiChat γλώσσα προγραμματισμού.....	50
Εικόνα 31: Εναλλακτικές προτάσεις σε περιπτώσεις μη κατανόησης ή αποτυχίας αναγνώρισης ομιλίας (QiChat).....	51

Λίστα πινάκων

Πίνακας 1: Καταγραφή θεματικών εννοιών και συνολική ισχύ για κάθε λέξη κλειδί.....	18
Πίνακας 2: Clusters as constructed by VOSviewer Software.	22
Πίνακας 3: Ηλικία πλήθους δείγματος παιδιών.....	53
Πίνακας 4: Φύλο πλήθους δείγματος παιδιών.....	54
Πίνακας 5: Αποτελέσματα για το αν «Ήταν εύκολο να μιλήσεις στο ρομπότ και να σου απαντήσει;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	55
Πίνακας 6: Αποτελέσματα για το αν «Ήταν εύκολο να καταλάβεις τι έπρεπε να κάνεις κάθε φορά;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	56
Πίνακας 7: Αποτελέσματα για το αν «Το ρομπότ καταλάβαινε πάντα αυτά που έλεγες;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.....	57
Πίνακας 8: Αποτελέσματα για το αν «Σε βοήθησε το ρομπότ να καταλάβεις τι να κάνεις όταν μιλούσες;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	59
Πίνακας 9: Αποτελέσματα για το αν «Σου άρεσε να μιλάς στο ρομπότ;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	60
Πίνακας 10: Αποτελέσματα για το αν «Τα συναισθήματά σου ήταν θετικά όταν το ρομπότ σου απαντούσε;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	61
Πίνακας 11: Αποτελέσματα για το αν «Ενιωσες ότι έμαθες κάτι καινούριο μιλώντας με το ρομπότ;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	62
Πίνακας 12: Αποτελέσματα για το αν «Τα κοιζ και οι ερωτήσεις του ρομπότ σε βοήθησαν να μάθεις περισσότερα;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	63
Πίνακας 13: Αποτελέσματα για το αν «Σου φάνηκε διασκεδαστική η εφαρμογή;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	64
Πίνακας 14: Αποτελέσματα για το αν «Θα ήθελες να ξαναχρησιμοποιήσεις το ρομπότ για να μάθεις και άλλα πράγματα;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.....	65
Πίνακας 15: Αποτελέσματα για το φύλο του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	68
Πίνακας 16: Αποτελέσματα για την ηλικία του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	69
Πίνακας 17: Αποτελέσματα για τον ρόλο στην εκπαίδευση του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών....	70
Πίνακας 18: Αποτελέσματα για το αν «Πόσο εύκολα φάνηκε στα παιδιά να επικοινωνούν με το φωνητικό βοηθό του ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.	71
Πίνακας 19: Αποτελέσματα για το αν «Παρατηρήσατε αν τα παιδιά αντιμετώπισαν δυσκολίες στην κατανόηση των φωνητικών εντολών;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.	72
Πίνακας 20: Αποτελέσματα για το αν «Πώς ήταν η γενική αλληλεπίδραση (αντιδράσεις) των παιδιών με το ρομπότ; (π.χ. ανταπόκριση, συναισθηματική αντίδραση)» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	74
Πίνακας 21: Αποτελέσματα για το αν «Πιστεύετε ότι η εφαρμογή συνέβαλε στη μάθηση των παιδιών;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.	75

Πίνακας 22: Αποτελέσματα για το αν «Τα κοιζ και οι διάλογοι του ρομπότ προσέφεραν εκπαιδευτική αξία στα παιδιά;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	75
Πίνακας 23: Αποτελέσματα για το αν «Τα παιδιά χρειάστηκαν βοήθεια κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	77
Πίνακας 24: Αποτελέσματα για το αν «Το ρομπότ φάνηκε να καταλαβαίνει σωστά τις εντολές των παιδιών;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	78
Πίνακας 25: Αποτελέσματα για το αν «Πώς θα περιγράφατε συνολικά την εμπειρία των παιδιών με το φωνητικό βοηθό ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	79
Πίνακας 26: Αποτελέσματα για το αν «Θα θεωρούσατε χρήσιμη την ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία χρήσιμη;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	80

Λίστα Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Ηλικία πλήθους δείγματος παιδιών	53
Διάγραμμα 2: Φύλο πλήθους δείγματος παιδιών	54
Διάγραμμα 3: Αποτελέσματα για το αν «Ήταν εύκολο να μιλήσεις στο ρομπότ και να σου απαντήσει;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.....	56
Διάγραμμα 4: Αποτελέσματα για το αν «Ήταν εύκολο να καταλάβεις τι έπρεπε να κάνεις κάθε φορά;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.....	57
Διάγραμμα 5: Αποτελέσματα για το αν «Το ρομπότ καταλάβαινε πάντα αυτά που έλεγες;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.....	58
Διάγραμμα 6: Αποτελέσματα για το αν «Σε βοήθησε το ρομπότ να καταλάβεις τι να κάνεις όταν μιλούσες;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	59
Διάγραμμα 7: Αποτελέσματα για το αν «Σου άρεσε να μιλάς στο ρομπότ;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	61
Διάγραμμα 8: Αποτελέσματα για το αν «Τα συναισθήματά σου ήταν θετικά όταν το ρομπότ σου απαντούσε;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	62
Διάγραμμα 9: Αποτελέσματα για το αν «Ένιωσες ότι έμαθες κάτι καινούριο μιλώντας με το ρομπότ;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.....	63
Διάγραμμα 10: Αποτελέσματα για το αν «Τα κουίζ και οι ερωτήσεις του ρομπότ σε βοήθησαν να μάθεις περισσότερα;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	64
Διάγραμμα 11: Αποτελέσματα για το αν «Σου φάνηκε διασκεδαστική η εφαρμογή;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.	65
Διάγραμμα 12: Αποτελέσματα για το αν «Θα ήθελες να ξαναχρησιμοποιήσεις το ρομπότ για να μάθεις και άλλα πράγματα;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.....	66
xii	
Διάγραμμα 13: Συσχετίσεις αποτελεσμάτων ερευνητικού εργαλείου - παιδιών.....	67
Διάγραμμα 14: Αποτελέσματα για το φύλο του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.	69
Διάγραμμα 15: Αποτελέσματα για την ηλικία του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.	70
Διάγραμμα 16: Αποτελέσματα για τον ρόλο στην εκπαίδευση του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.	71
Διάγραμμα 17: Αποτελέσματα για το αν «Πόσο εύκολα φάνηκε στα παιδιά να επικοινωνούν με το φωνητικό βοηθό του ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.	72
Διάγραμμα 18: Αποτελέσματα για το αν «Παρατηρήσατε αν τα παιδιά αντιμετώπισαν δυσκολίες στην κατανόηση των φωνητικών εντολών;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.	73
Διάγραμμα 19: Αποτελέσματα για το αν «Πώς ήταν η γενική αλληλεπίδραση (αντιδράσεις) των παιδιών με το ρομπότ; (π.χ. ανταπόκριση, συναισθηματική αντίδραση)» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.	74

Διάγραμμα 20: Αποτελέσματα για το αν «Πιστεύετε ότι η εφαρμογή συνέβαλε στη μάθηση των παιδιών;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	75
Διάγραμμα 21: Αποτελέσματα για το αν «Τα κοιζ και οι διάλογοι του ρομπότ προσέφεραν εκπαιδευτική αξία στα παιδιά;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	76
Διάγραμμα 22: Αποτελέσματα για το αν «Τα παιδιά χρειάστηκαν βοήθεια κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	77
Διάγραμμα 22: Αποτελέσματα για το αν «Τα παιδιά χρειάστηκαν βοήθεια κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	78
Διάγραμμα 24: Αποτελέσματα για το αν «Πώς θα περιγράφατε συνολικά την εμπειρία των παιδιών με το φωνητικό βοηθό ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	79
Διάγραμμα 25: Αποτελέσματα για το αν «Θα θεωρούσατε χρήσιμη την ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία χρήσιμη;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.....	80

Ακρωνύμια

VUIs	Voice User Interfaces
VAs	Voice Assistants
TTS	Text To Speech
STT	Speech To Text
ASR	Automated Speech Recognition
NLU	Natural Language Understanding
IVR	Interactive Voice Response
SDK	Software development kit
IDE	Integrated Development Environment
HCI	Human Computer Interaction

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία, πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών (ΜΠΣ) «Τεχνολογίες και Υπηρεσίες Ευφών Συστημάτων Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Technologies and Services for Intelligent Information and Communication Systems)», με ειδίκευση στα Ευφύη Κυβερνοσυστήματα και Υπηρεσίες, του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Η εργασία πραγματεύεται την αξιολόγηση των φωνητικών διεπαφών χρήσης (Voice User Interfaces - VUIs), με case study τα παιδιά και τον τρόπο που αυτά αλληλοεπιδρούν αποτελεσματικά με αυτές.

Η ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας, δεν θα ήταν δυνατή χωρίς την εμπιστοσύνη και τη στήριξη του Επιβλέποντος Καθηγητή μου, κ. Συρμακέση Σπύρου, Καθηγητή του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Οι συμβουλές και οι κατευθύνσεις του, αποτέλεσαν το θεμέλιο για την επίτευξη των στόχων αυτής της εργασίας. Εκφράζω την ειλικρινή μου ευγνωμοσύνη, για την προσφορά του χρόνου, των γνώσεων του καθώς και της αφοσίωσής του σε αυτό το έργο.

Η διεξαγωγή της πιλοτικής δοκιμής της εφαρμογής, δεν θα ήταν εφικτή χωρίς την πολύτιμη υποστήριξη της **p-consulting.gr** και της CEO της, **Μαρίας-Χαριτίνης Σκουλίδη**. Ως μέλος αυτής της ομάδας, θέλω να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην ίδια, καθώς και σε όλους τους συναδέλφους μου, για τη συνεργασία, την καθοδήγηση και τη συμβολή τους σε κάθε στάδιο της διαδικασίας. Η ομάδα της **p-consulting.gr** ανέλαβε τη διοργάνωση μιας εξαιρετικής εκδήλωσης, στο πλαίσιο της οποίας πραγματοποιήθηκε η πιλοτική διαδικασία της εφαρμογής, με τη συμμετοχή των παιδιών. Η εμπειρία αυτή αποτέλεσε ένα μοναδικό πεδίο δοκιμής, όπου αναδείχθηκαν οι δυνατότητες της εφαρμογής και ενισχύθηκε η αξία της για το κοινό που απευθύνεται. Η εμπειρία, η τεχνογνωσία και η αφοσίωση της ομάδας της **p-consulting.gr**, αποτέλεσαν καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχή υλοποίηση της δοκιμής. Η υποστήριξή τους δεν περιορίστηκε μόνο στην παροχή πρακτικών λύσεων, αλλά ενίσχυσε το όραμα του έργου, δίνοντάς μου κίνητρο και έμπνευση για τη βελτίωση της εφαρμογής.

Η πραγματοποίηση της εκδήλωσης έγινε εφικτή, χάρη στην ευγενική παραχώρηση της αίθουσας εκδηλώσεων "**Ερασμία Κάνιστρα**", από τον **Οργανισμό Λιμένος Πατρών (ΟΛΠΑ ΑΕ)** και την υποστήριξη του **Διευθύνοντος Συμβούλου, Παναγιώτη Αναστασόπουλου**. Θέλω να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον ίδιο, καθώς και σε όλους τους συνεργάτες του οργανισμού, για τη φιλοξενία και την πολύτιμη βοήθειά τους. Η διάθεση αυτής της εξαιρετικής αίθουσας, αποτέλεσε θεμέλιο για την επιτυχή διεξαγωγή της εκδήλωσης, δημιουργώντας ένα περιβάλλον που ενίσχυσε την αξία της προσπάθειάς μας και προσέφερε τις κατάλληλες συνθήκες για την παρουσίαση της εφαρμογής.

Θα ήθελα επίσης, να ευχαριστήσω θερμά την **Ragavanis Group of Companies** και προσωπικά τον **κ. Ραγκαβάνη Γεώργιο**, για την ευγενική παραχώρηση του ρομπότ Pepper. Με την πολύτιμη συνεισφορά του, χάρισε μία ξεχωριστή εμπειρία στα παιδιά που συμμετείχαν στην πιλοτική χρήση της εφαρμογής.

Φυσικά δε θα μπορούσα να παραλείψω τα παιδιά. Ένα τεράστιο ευχαριστώ σε όλα τα παιδιά και τους γονείς τους, για τον πολύτιμο χρόνο που περάσαμε μαζί δοκιμάζοντας την εφαρμογή, ώστε να αντλήσουμε όσο το δυνατόν ασφαλή συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητά της.

Δε θα μπορούσα να κλείσω, χωρίς να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς την οικογένειά μου, η οποία υπήρξε πολύτιμο στήριγμα σε κάθε μου βήμα και επιλογή. Η διαρκής ενθάρρυνση και υποστήριξή τους, ήταν καθοριστική για κάθε μου προσπάθεια. Είμαι βαθιά ευγνώμων για την αφοσίωσή τους και την απεριόριστη αγάπη τους. Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω και τους φίλους μου, που στάθηκαν δίπλα μου σε κάθε δυσκολία και στιγμή χαράς. Η υποστήριξή τους και η συνεχής παρουσία τους, υπήρξαν για μένα ανεκτίμητος θησαυρός καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της πορείας.

1

Εισαγωγή

Στη σύγχρονη εποχή που ζούμε, η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας, εισάγει στην καθημερινότητά μας νέες ανάγκες για τους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να αλληλοεπιδρούμε με τις εφαρμογές. Μία από αυτές είναι και οι φωνητικές διεπαφές χρήσης (VUIs). Τα τελευταία χρόνια, εφαρμογές όπως η Siri (apple), η Alexa (amazon), το Google Assistant (Google) ή σε πιο απλό επίπεδο οι φωνητικές πύλες εξυπηρέτησης πελατών σε τηλεφωνικά κέντρα, έχουν έρθει να αλλάξουν για τα καλά τον τρόπο με τον οποίο χρήστες και εφαρμογές, αλληλοεπιδρούν σε επίπεδο καθημερινής ρουτίνας.

Από απλές φωνητικές διεπαφές ερωτήσεων και απαντήσεων σε τηλεφωνικά κέντρα για την εξυπηρέτηση πελατών χωρίς την ανθρώπινη συμβολή, μέχρι περίπλοκες αναζητήσεις φωνητικών βοηθών στο διαδίκτυο, όπως η εύρεση του κοντινότερου εστιατορίου και η αναζήτηση της βέλτιστης διαδρομής στο gps για τον προορισμό μας, τα VUIs έχουν διευρύνει τις επιλογές αλληλεπίδρασης αλλά και τις απαιτήσεις για καλά σχεδιασμένες εφαρμογές, που δεν αποτυγχάνουν εύκολα.

Η επιλογή μελέτης της περίπτωσης των παιδιών και ο τρόπος με τον οποίο αντιλαμβάνονται και αλληλοεπιδρούν με τέτοιου είδους εφαρμογές, ήταν μια πραγματική πρόκληση. Αφενός, το ευαίσθητο της ηλικίας τους και η προσέγγιση που θα έπρεπε να έχουμε προς αυτά ώστε να τους κεντρίσουμε το ενδιαφέρον, αφετέρου ότι κανείς από τους διαδεδομένους φωνητικούς βοηθούς, τη δεδομένη χρονική στιγμή, δεν υποστηρίζει την ελληνική γλώσσα. Για τις ανάγκες της πιλοτικής διαδικασίας, σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε μια εφαρμογή που προσομοιώνει τις λειτουργίες ενός φωνητικού βοηθού για το ρομποτ Pepper, το οποίο υποστηρίζει μεταξύ άλλων γλωσσών και την Ελληνική. Μέσα από απλούς διαλόγους, παιχνίδια και δραστηριότητες, ο Pepper εισάγει τα παιδιά στον κόσμο των VUIs, ενώ παράλληλα μπορεί να τα εκπαιδεύσει και να τα ψυχαγωγήσει με ασφάλεια, μέσα από ελεγχόμενους διαλόγους που έχουν συνταχθεί ειδικά για παιδιά και δεν αλιεύονται από το διαδίκτυο.

Στα επόμενα κεφάλαια, θα αναλύσουμε λεπτομερώς το θεωρητικό υπόβαθρο των VUIs, για να καταλήξουμε στο αντικείμενο μελέτης μας που είναι τα παιδιά και η εφαρμογή που σχεδιάστηκε γι' αυτό το σκοπό.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να αναδείξει τον τρόπο προσέγγισης των VUIs που σχεδιάζονται για παιδιά, οι ευκαιρίες εκπαίδευσης που παρουσιάζονται μέσα από την αλληλεπίδραση και οι προκλήσεις που μπορούμε να συναντήσουμε στην υλοποίησή τους.

Συνοψίζοντας, η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μια αφορμή για βαθύτερη κατανόηση των προσεγγίσεων και των μεθόδων που μπορούμε να αναπτύξουμε, έχοντας σαν σημείο αναφοράς τα παιδιά και τον τρόπο που αλληλοεπιδρούν με τη φωνή. Σε δεύτερο χρόνο, τα συμπεράσματα και οι κατευθυντήριες γραμμές για την περίπτωση των παιδιών, μπορεί να γίνουν σημείο εκκίνησης για την περίπτωση των ηλικιωμένων, ακόμα και ατόμων με ειδικές ανάγκες.

Η εργασία διαρθρώνεται ως εξής:

- Στο 1^ο Κεφάλαιο δίνεται η εισαγωγή της διπλωματικής εργασίας. Στο σημείο αυτό δίνεται το αντικείμενο της εργασίας, προσδιορίζοντας τον ρόλο των φωνητικών διεπαφών χρήστη (VUIs) στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή. Παρουσιάζονται οι στόχοι της έρευνας και η γενική θεματολογία της εργασίας.
- Το 2^ο Κεφάλαιο επικεντρώνεται στην εξέλιξη των τεχνολογιών φωνητικής αναγνώρισης και των VUIs. Περιλαμβάνει αναδρομή στις πρώτες τεχνολογίες αναγνώρισης φωνής, σημαντικό ορόσημο, και την εξέλιξη των VUIs στον 21ο αιώνα. Επίσης, εξετάζει τη φωνή ως φυσική οδό για την αλληλεπίδραση με τους υπολογιστές και αναλύει τις βασικές αρχές σχεδιασμού των VUIs, όπως η ανάλυση κοινού, η λειτουργικότητα, και ζητήματα ασφάλειας και ιδιωτικότητας.
- Στο 3^ο Κεφάλαιο αναλύεται η χρήση των VUIs από παιδιά, εξετάζοντας τις εφαρμογές που προορίζονται για αυτήν την ηλικιακή ομάδα. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα βιβλιογραφικής ανασκόπησης σχετικά με τη χρήση των VUIs από παιδιά και περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων.
- Το 4^ο Κεφάλαιο περιγράφει τον σκοπό και τους στόχους της διπλωματικής εργασίας, εστιάζοντας στη χρήση του ρομπότ Pepper για την αξιολόγηση των VUIs. Αναλύεται η καινοτομία της έρευνας, το δείγμα, τα εργαλεία συλλογής δεδομένων και οι μέθοδοι αξιολόγησης της πιλοτικής εφαρμογής που υλοποιήθηκε.
- Στο 5^ο Κεφάλαιο παρουσιάζεται η τεχνική υλοποίηση της εφαρμογής για το ρομπότ Pepper. Περιλαμβάνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Pepper, το προγραμματιστικό

περιβάλλον, καθώς και ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της εφαρμογής. Ειδικότερα, αναλύεται η ανάπτυξη του κώδικα με τη χρήση της γλώσσας Kotlin και η δημιουργία των διαλόγων της εφαρμογής μέσω του εργαλείου QiChat.

- Στο 6^ο Κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας. Συγκεκριμένα, αναλύονται οι παρατηρήσεις και οι αξιολογήσεις των συμμετεχόντων (παιδιών και εκπαιδευτικών), τόσο από τα ποσοτικά όσο και από τα ποιοτικά δεδομένα. Γίνεται παρουσίαση των κύριων ευρημάτων σχετικά με τη χρηστικότητα, την εκπαιδευτική αξία, και την εμπειρία αλληλεπίδρασης, με την πιλοτική εφαρμογή στο ρομπότ Pepper.
- Τέλος, το κεφάλαιο των συμπερασμάτων παρέχει μια σφαιρική ανασκόπηση της εργασίας. Πραγματοποιείται συζήτηση των αποτελεσμάτων, με ερμηνεία των ευρημάτων υπό το πρίσμα της βιβλιογραφίας που αναλύθηκε στο θεωρητικό μέρος. Επισημαίνονται τα πλεονεκτήματα της χρήσης φωνητικών διεπαφών χρήσης στην εκπαίδευση, καθώς και οι περιορισμοί και προκλήσεις που εντοπίστηκαν κατά τη μελέτη. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι προτάσεις βελτίωσης που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων και τις απόψεις των συμμετεχόντων. Ακόμα, προτείνονται κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα, με έμφαση στη βελτίωση της κατανόησης φωνητικών εντολών και την ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών σε διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

2

Ιστορική αναδρομή σχεδιασμός και λειτουργία VUIs

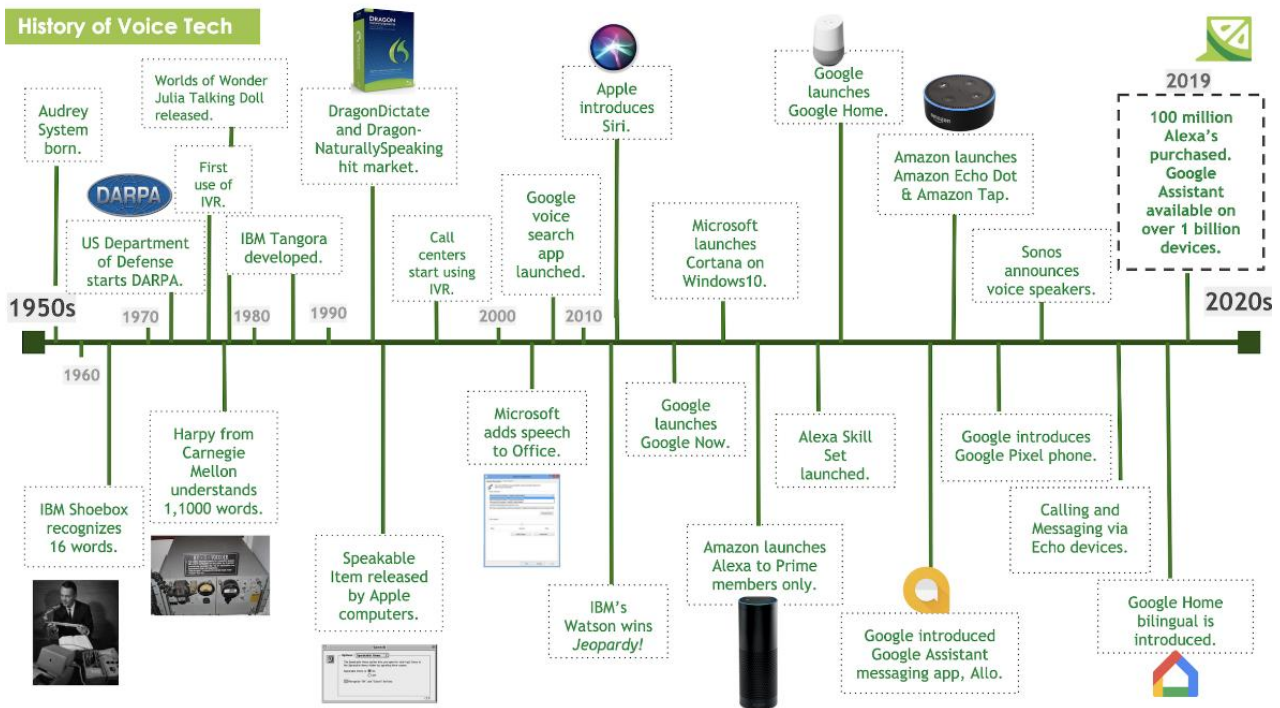
Σε αυτό το κεφάλαιο, παρουσιάζεται μια ολοκληρωμένη ανασκόπηση της ιστορίας, της εξέλιξης και της λειτουργίας των VUIs. Ξεκινώντας με τις πρώτες τεχνολογίες αναγνώρισης φωνής και την εξέλιξή τους από τα πρώιμα συστήματα, όπως το Harry, μέχρι τις πιο σύγχρονες τεχνολογίες, αναλύονται τα βασικά στάδια ανάπτυξης των VUIs και τα σημαντικά ορόσημα που διαμόρφωσαν την τεχνολογία στον 21ο αιώνα.

Στη συνέχεια, εξετάζεται ο τρόπος με τον οποίο η φωνή αποτελεί φυσική οδό για την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή (HCI), καθώς και οι βασικές αρχές σχεδιασμού VUIs, οι οποίες περιλαμβάνουν την ανάλυση του κοινού, τις συνθήκες χρήσης, τη λειτουργικότητα της διεπαφής και τις προκλήσεις που αφορούν την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα. Επιπλέον, αναλύεται η τεχνική λειτουργία των φωνητικών διεπαφών, όπως η καταγραφή ήχου, η αυτοματοποιημένη αναγνώριση ομιλίας (ASR), η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLU), η ανάσυρση πληροφοριών και η μετατροπή κειμένου σε ομιλία (TTS).

Τέλος, γίνεται αναφορά στις σύγχρονες εφαρμογές των VUIs, τόσο στην καθημερινότητα όσο και στην εκπαίδευση, αναδεικνύοντας τον τρόπο με τον οποίο οι φωνητικοί βοηθοί έχουν ενσωματωθεί στις ζωές μας και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση για να βελτιώσουν τη μαθησιακή εμπειρία.

2.1 Ιστορική ανασκόπηση των VUIs

Η ανάπτυξη των VUIs, έχει μια πλούσια και ενδιαφέρουσα ιστορία που εκτείνεται σε πολλές δεκαετίες. Από τις πρώτες προσπάθειες αναγνώρισης φωνής μέχρι την εξέλιξη των σύγχρονων ψηφιακών βοηθών, τα VUIs έχουν διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην αλληλεπίδραση ανθρώπων και μηχανών. Αυτή η ιστορική αναδρομή (Εικόνα 1), θα αναδείξει τις κρίσιμες εξελίξεις που καθόρισαν την πρόοδο της φωνητικής τεχνολογίας, τα κύρια ορόσημα και τις καινοτομίες που διαμόρφωσαν την τρέχουσα κατάσταση των VUIs. Εξετάζοντας τις αρχές και τις προκλήσεις της αναγνώρισης φωνής, μπορούμε να κατανοήσουμε καλύτερα πώς φτάσαμε στις σημερινές εξελιγμένες εφαρμογές και ποια είναι τα επόμενα βήματα για τη μελλοντική εξέλιξή τους.



Εικόνα 1: Timeline της εξέλιξης των φωνητικών διεπαφών: Από το Audrey του 1952 μέχρι τους σύγχρονους ψηφιακούς βοηθούς. [Πηγή: info.keylimeinteractive.com]

2.1.1 Πρώτες τεχνολογίες αναγνώρισης φωνής

Η ιστορία της αναγνώρισης φωνής ξεκινά το **1952**, με την ανάπτυξη του συστήματος **Audrey** από τα Bell Laboratories. Αυτό το πρωτοποριακό σύστημα ήταν σε θέση να αναγνωρίσει μόνο μεμονωμένα ψηφία φωνής από 0 έως 9, με τους ομιλητές να πρέπει να κάνουν παύσεις μεταξύ των αριθμών. Παρά την αρχική ιδέα ότι η τεχνολογία αυτή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για hands-free τηλεφωνικές κλήσεις, το **Audrey** δεν κατάφερε να κερδίσει τη μαζική αγορά, κυρίως λόγω του μεγέθους του και των υψηλών απαιτήσεων σε ενέργεια και κόστη παραγωγής και συντήρησης (Rabiner & Juang, 1993).

Δέκα χρόνια αργότερα, η IBM παρουσίασε το **Shoebbox**, το οποίο μπορούσε να κατανοήσει και να απαντήσει σε 16 λέξεις στα αγγλικά, καθώς και τους αριθμούς 0-9. Το Shoebbox, όπως και το Audrey, χρησιμοποιούσε την ανάλυση των φωνητικών συχνοτήτων, αλλά και πάλι η χρήση του παρέμεινε περιορισμένη (Holmes, 2002).

2.1.2 Εξέλιξη της αναγνώρισης φωνής: Από το Harpy στο Dragon

Στη δεκαετία του 1970, η **DARPA** (Advanced Research Projects Agency) ξεκίνησε το πρόγραμμα **Speech Understand Research (SUR)**, με στόχο την ανάπτυξη τεχνολογίας αναγνώρισης φωνής, που θα μπορούσε να κατανοήσει μέχρι 1.000 λέξεις. Το 1976, το Carnegie Mellon University παρουσίασε το σύστημα Harpy, το οποίο ήταν σε θέση να κατανοήσει περισσότερες από 1.000

λέξεις, ακολουθώντας προγραμματισμένες δομές και γραμματικές. Παρόλο που το Harry είχε εξελιγμένες δυνατότητες, παρέμενε περιορισμένο στην κατανόηση φυσικής γλώσσας και θα έπρεπε να περιμένει πολλά χρόνια για τις επόμενες σημαντικές εξελίξεις.

Στη δεκαετία του 1980, η ανάπτυξη του **Hidden Markov Model (HMM)** αποτέλεσε ένα σημαντικό βήμα στην αναγνώριση φωνής. Αυτή η στατιστική μέθοδος, επέτρεπε την εκτίμηση της πιθανότητας ότι ένας άγνωστος ήχος αντιστοιχούσε σε μια συγκεκριμένη λέξη, βελτιώνοντας την ακρίβεια των συστημάτων αναγνώρισης.

Στη δεκαετία του 1990, η κυκλοφορία του **Dragon Dictate**, το πρώτο εμπορικό προϊόν αναγνώρισης φωνής, σήμανε την αρχή της ευρύτερης πρόσβασης σε αυτές τις τεχνολογίες. Αν και απαιτούσε παύση μεταξύ των λέξεων, έθεσε τις βάσεις για μελλοντικές εξελίξεις. Το 1997, το **Dragon Naturally Speaking** κυκλοφόρησε ως το πρώτο προϊόν συνεχούς αναγνώρισης ομιλίας, επιτρέποντας στους χρήστες να μιλούν χωρίς διακοπές, επιταχύνοντας σημαντικά την παραγωγή εγγράφων και ανοίγοντας νέες δυνατότητες (Botayeva, & Tiles, 2016).

2.1.3 Σημαντικά ορόσημα στον 21ο αιώνα

Ο 21ος αιώνας, είδε μια πραγματική επανάσταση στις φωνητικές διεπαφές με την ανάπτυξη ψηφιακών βοηθών. Η **Siri** της Apple, που κυκλοφόρησε το 2011, έφερε την αναγνώριση φυσικής γλώσσας στο προσκήνιο, επιτρέποντας στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με τις συσκευές τους με φυσικό τρόπο. Σύντομα, η **Amazon** παρουσίασε την **Alexa** το 2014 και η **Google** το **Google Assistant** το 2016, με τα οποία η χρήση φωνητικών εντολών έγινε καθημερινή πρακτική σε σπίτια και αυτοκίνητα (Hoy, 2018).

Από το 2010 και μετά, οι χρήστες φωνητικών βοηθών παγκοσμίως αυξάνονται εκθετικά. Έως το 2020, υπήρχαν περίπου 4,2 δισεκατομμύρια συσκευές φωνητικών βοηθών, με τις προβλέψεις να υποδεικνύουν ότι το 2024, ο αριθμός τους θα φτάσει τα 8,4 δισεκατομμύρια, υπερβαίνοντας τον παγκόσμιο πληθυσμό. Αυτή η εκρηκτική ανάπτυξη περιλαμβάνει τη χρήση έξυπνων ηχείων, η οποία αυξήθηκε κατά 32% έως το 2020, με σχεδόν 87,7 εκατομμύρια ενήλικες να χρησιμοποιούν τέτοιες συσκευές. Επίσης, ο αριθμός των χρηστών φωνητικών βοηθών στα αυτοκίνητα αγγίζει τα 130 εκατομμύρια, αποδεικνύοντας ότι οι φωνητικές διεπαφές έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής τεχνολογικής εμπειρίας.

2.2 Η φωνή ως φυσική οδός για την αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή (Human-computer interaction HCI)

Η ομιλία είναι μια από τις πιο διαισθητικές μορφές επικοινωνίας για τον άνθρωπο, καθώς αποτελεί μία από τις πρώτες δεξιότητες που αναπτύσσουμε από τη βρεφική ηλικία. Πολύ πριν μάθουμε να γράφουμε ή να χρησιμοποιούμε πιο σύνθετα μέσα επικοινωνίας, η φωνή είναι το κύριο εργαλείο μας για να εκφραστούμε και να αλληλεπιδράσουμε με τον κόσμο γύρω μας. Αυτή η έμφυτη

ικανότητα, την καθιστά ιδανική βάση για την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή (HCI), καθώς δεν απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις ή προηγούμενη εμπειρία από τον χρήστη (Melo et al., 2016).

Η χρήση φωνητικών εντολών επιτρέπει στους χρήστες να αλληλεπιδρούν πιο άμεσα και φυσικά με τις συσκευές τους, ελαχιστοποιώντας την ανάγκη για παραδοσιακά μέσα όπως το πληκτρολόγιο, το ποντίκι ή ακόμα και τις οθόνες αφής. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε περιβάλλοντα όπου τα χέρια των χρηστών είναι απασχολημένα, όπως κατά την οδήγηση, τη μαγειρική ή σε επαγγελματικούς χώρους όπως η ιατρική. Με την ανάπτυξη της φωνητικής αλληλεπίδρασης, οι χρήστες δεν χρειάζεται πλέον να εστιάζουν στη χρήση εργαλείων εισαγωγής δεδομένων, αλλά μπορούν να επικεντρωθούν πλήρως στη συνομιλία και την εργασία που εκτελούν (McKay, 2008).

Η συνεχιζόμενη πρόοδος στις τεχνολογίες αναγνώρισης φωνής και φυσικής γλώσσας, καθιστά την HCI με βάση τη φωνή ακόμα πιο ισχυρή και χρήσιμη, ανοίγοντας τον δρόμο για πιο έξυπνες και προσαρμοσμένες εφαρμογές που ανταποκρίνονται στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των χρηστών. Αυτές οι εφαρμογές προάγουν μια πιο ανθρώπινη ψηφιακή εμπειρία, όπου η αλληλεπίδραση γίνεται πιο αυθόρμητη, φυσική και άμεση, μετατρέποντας τη φωνή σε ένα από τα κυριότερα εργαλεία της σύγχρονης τεχνολογίας (Melo et al., 2016).

2.3 Βασικές αρχές σχεδιασμού VUIs

Ο σχεδιασμός ενός Voice User Interface (VUI), απαιτεί προσεκτική σκέψη σχετικά με το κοινό, το στόχο και τις συνθήκες χρήσης. Δεδομένου ότι οι φωνητικές διεπαφές χρησιμοποιούνται σε ποικιλία εφαρμογών και συσκευών, είναι κρίσιμο να κατανοήσουμε τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των χρηστών, προτού αναπτύξουμε ένα σύστημα (van Huyssteen, 2012).

2.3.1 Ανάλυση κοινού

Ένα από τα βασικά σημεία που πρέπει να εξεταστούν, είναι η ηλικία των χρηστών. Οι νεότεροι χρήστες smartphone, οι οποίοι είναι περισσότερο εξοικειωμένοι με την τεχνολογία και τις καινοτομίες, είναι πιθανότερο να αποδεχτούν εύκολα τη φωνητική αλληλεπίδραση. Για αυτούς, η χρήση φωνής μπορεί να θεωρηθεί μια φυσική επέκταση των τρεχουσών εμπειριών τους με την τεχνολογία, καθώς έχουν μεγαλώσει με φωνητικούς βοηθούς όπως η Siri και η Alexa, που έχουν γίνει κομμάτι της καθημερινότητάς τους. Είναι πιο πιθανό να προτιμήσουν τη φωνή σε περιπτώσεις που απαιτούν ταχύτητα ή ευκολία, όπως όταν οδηγούν ή όταν δεν έχουν ελεύθερα τα χέρια τους.

Αντίθετα, οι μεγαλύτεροι σε ηλικία χρήστες ή εκείνοι που δεν είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία, μπορεί να είναι λιγότερο πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν φωνητικές διεπαφές. Οι χρήστες αυτοί έχουν μάθει να αλληλεπιδρούν με την τεχνολογία μέσα από παραδοσιακές μεθόδους, όπως η πληκτρολόγηση ή η χρήση ποντικιού και γραφικών διεπαφών. Η φωνητική αλληλεπίδραση μπορεί να τους φαίνεται ξένη ή ακόμη και άβολη, ιδίως εάν δεν έχουν χρησιμοποιήσει ποτέ φωνητικούς βοηθούς στο παρελθόν. Έτσι, για αυτούς τους χρήστες, ίσως είναι προτιμότερο να

διατηρηθούν παραδοσιακές μέθοδοι εισαγωγής δεδομένων ως εναλλακτικές επιλογές, παράλληλα με το VUI (Hura, 2017).

2.3.2 Συνθήκες χρήσης

Οι συνθήκες χρήσης είναι επίσης σημαντικές κατά το σχεδιασμό ενός VUI. Σε δημόσιους χώρους, όπως γραφεία ή μέσα μαζικής μεταφοράς, η φωνητική επικοινωνία μπορεί να μην είναι πάντα πρακτική ή άνετη. Οι χρήστες μπορεί να αισθάνονται άβολα να μιλούν δυνατά μπροστά σε άλλους ή να ανησυχούν για την ιδιωτικότητά τους. Σε τέτοια περιβάλλοντα, ο θόρυβος μπορεί επίσης να επηρεάσει την ακρίβεια του συστήματος στην αναγνώριση φωνής.

Αντίθετα, σε προσωπικά ή οικογενειακά περιβάλλοντα, οι χρήστες μπορεί να αισθάνονται πιο άνετα να χρησιμοποιούν φωνητικές εντολές. Εκεί, η χρήση της φωνής είναι πιο φυσική και προσφέρει μεγαλύτερη ευκολία, ειδικά όταν τα χέρια είναι απασχολημένα. Για παράδειγμα, κατά τη μαγειρική ή την οδήγηση, η φωνητική αλληλεπίδραση διευκολύνει την επικοινωνία χωρίς να απαιτείται φυσική επαφή με τη συσκευή.

Οι σχεδιαστές πρέπει να λαμβάνουν υπόψη το περιβάλλον χρήσης και να προσαρμόζουν ανάλογα τη λειτουργικότητα του συστήματος, προσφέροντας διαφορετικές επιλογές αλληλεπίδρασης, όπως πληκτρολόγηση ή αφή, όταν η φωνή δεν είναι η βέλτιστη λύση.

2.3.3 Διεπαφή και λειτουργικότητα

Είναι κρίσιμο, το σύστημα φωνητικών εντολών να είναι διαισθητικό και εύκολο στη χρήση. Οι χρήστες δεν πρέπει να αναγκάζονται να απομνημονεύουν περίπλοκες ή συγκεκριμένες φράσεις για να αλληλεπιδράσουν με την εφαρμογή. Το VUI θα πρέπει να κατανοεί και να επεξεργάζεται φυσικές εκφράσεις της καθημερινής ομιλίας, έτσι ώστε οι χρήστες να αισθάνονται ότι συνομιλούν με έναν άνθρωπο, όχι με ένα ρομπότ (van Huyssteen, 2012).

Η ανάπτυξη φυσικών διαλόγων που προσομοιώνουν την ανθρώπινη αλληλεπίδραση είναι θεμελιώδης. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα πρέπει να αναγνωρίζει εναλλακτικούς τρόπους έκφρασης της ίδιας εντολής και να απαντά με κατανοητό και προσαρμοσμένο τρόπο, λαμβάνοντας υπόψη το πλαίσιο της συνομιλίας. Για παράδειγμα, αντί να απαιτεί συγκεκριμένες φράσεις όπως "Άνοιξε το ημερολόγιο", ένα καλά σχεδιασμένο VUI θα πρέπει να ανταποκρίνεται και σε πιο φυσικές παραλλαγές, όπως "Τι έχω στο πρόγραμμα για σήμερα;" ή "Δείξε μου το ημερολόγιό μου". Αυτό βοηθά στη δημιουργία μιας πιο άνετης και φυσικής εμπειρίας χρήστη, μειώνοντας τη μαθησιακή καμπύλη και τις πιθανότητες απογοήτευσης (Hura, 2017).

Επιπλέον, η φωνητική απάντηση του συστήματος πρέπει να είναι σαφής και κατάλληλη για το εκάστοτε περιβάλλον, προσαρμοζόμενη στον χρήστη, είτε αυτός ζητάει πληροφορίες, είτε δίνει εντολές.

2.3.4 Ανάδραση και ανατροφοδότηση

Η ανατροφοδότηση από το σύστημα είναι ένα βασικό στοιχείο για την επιτυχία των VUIs, καθώς ενισχύει την αίσθηση της επικοινωνίας και της εμπιστοσύνης του χρήστη. Όταν οι χρήστες δίνουν μια φωνητική εντολή, πρέπει να έχουν άμεσα και ξεκάθαρα σημάδια ότι το σύστημα έχει κατανοήσει το αίτημά τους και ότι το επεξεργάζεται. Χωρίς μια τέτοια ανατροφοδότηση, οι χρήστες μπορεί να νιώσουν αβέβαιοι για το αν η εντολή τους καταγράφηκε σωστά, προκαλώντας απογοήτευση ή σύγχυση.

Η ανατροφοδότηση μπορεί να δοθεί με πολλούς τρόπους, ανάλογα με το είδος της συσκευής και του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, οι χρήστες μπορούν να λάβουν ηχητικά σήματα, όπως ένας μικρός ήχος επιβεβαίωσης αμέσως μετά την εντολή, ή μια φωνητική απάντηση, όπως "Το κατάλαβα! Δώστε μου λίγο χρόνο να το επεξεργαστώ." ή "Συγγνώμη για την αναμονή, η εντολή σας εκτελείται". Σε άλλες περιπτώσεις, μπορεί να είναι χρήσιμο να εμφανίζεται και ένα οπτικό σήμα, όπως ένα φωτεινό δαχτυλίδι ή μια ένδειξη φόρτωσης στη συσκευή, ειδικά αν αυτή διαθέτει οθόνη.

Η ανατροφοδότηση είναι επίσης κρίσιμη, για να ενημερώνει τους χρήστες για το πότε το σύστημα αντιμετωπίζει προβλήματα στην κατανόηση ή την εκτέλεση της εντολής τους. Για παράδειγμα, αντί να αφήνει τον χρήστη να μαντέψει τι πήγε στραβά, το σύστημα μπορεί να προφέρει φράσεις όπως "Δυστυχώς, δεν κατάλαβα. Μπορείτε να επαναλάβετε;" ή "Υπάρχει πρόβλημα με την εκτέλεση αυτής της λειτουργίας". Με αυτόν τον τρόπο, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να κατανοήσουν το πρόβλημα και να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά τους αντί να απογοητευτούν.

Αυτή η συνεχής αλληλεπίδραση και αίσθηση ελέγχου είναι κρίσιμη για τη δημιουργία μιας θετικής εμπειρίας χρήστη και την υιοθέτηση των φωνητικών διεπαφών στη καθημερινή ζωή.

2.3.5 Ασφάλεια και ιδιωτικότητα

Ο σχεδιασμός ενός VUI πρέπει να δίνει ιδιαίτερη προσοχή στην ασφάλεια και την ιδιωτικότητα των χρηστών, καθώς η φωνητική αλληλεπίδραση εμπεριέχει την ανταλλαγή προσωπικών δεδομένων και ευαίσθητων πληροφοριών. Οι σχεδιαστές οφείλουν να εφαρμόσουν μηχανισμούς προστασίας για να διασφαλίσουν ότι οι πληροφορίες που αποστέλλονται μέσω της φωνής παραμένουν απόρρητες και δεν καταγράφονται ή αποθηκεύονται χωρίς τη συγκατάθεση των χρηστών.

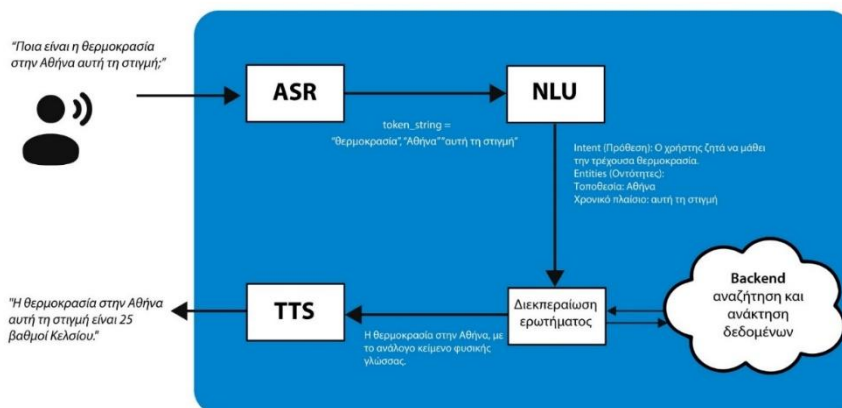
Ένα κρίσιμο σημείο είναι η παροχή διαφάνειας, σχετικά με το πώς χρησιμοποιούνται οι φωνητικές εντολές και ποια δεδομένα συλλέγονται. Οι χρήστες πρέπει να ενημερώνονται με σαφήνεια και ευκολία, σχετικά με το αν οι συνομιλίες τους καταγράφονται, πόσο διαρκεί η αποθήκευση αυτών των δεδομένων και πώς μπορούν να διαγράψουν παλαιότερες καταγραφές. Αυτό προϋποθέτει φιλικές προς τον χρήστη ρυθμίσεις απορρήτου, όπου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ελέγχει και να διαμορφώνει τι καταγράφεται και πώς χρησιμοποιούνται οι φωνητικές του εντολές.

Επιπλέον, είναι σημαντικό να υπάρχουν μέτρα για την αποφυγή αποκάλυψης ευαίσθητων πληροφοριών σε ακατάλληλες συνθήκες. Για παράδειγμα, σε έναν κοινόχρηστο χώρο, το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να αντιληφθεί το περιβάλλον και να προσαρμόζει τη συμπεριφορά του, ώστε να μην ανακοινώνει δυνατά ευαίσθητες πληροφορίες, όπως μηνύματα υγείας ή χρηματοοικονομικά δεδομένα. Η ενεργοποίηση λειτουργιών, όπως η χρήση κωδικών ή άλλων μορφών ταυτοποίησης πριν από την εκτέλεση συγκεκριμένων ενεργειών, μπορεί να ενισχύσει την ασφάλεια.

Οι χρήστες πρέπει να είναι σε θέση να διαχειρίζονται εύκολα τα δικαιώματα και τις άδειες που δίνουν στο σύστημα. Η εμπειρία χρήστη βελτιώνεται, όταν οι χρήστες αισθάνονται ότι έχουν πλήρη έλεγχο της ιδιωτικότητάς τους και γνωρίζουν ότι τα δεδομένα τους προστατεύονται. Αυτή η προσέγγιση βοηθά στη δημιουργία εμπιστοσύνης και ενθαρρύνει τη συνεχή χρήση του VUI, χωρίς ανησυχίες για παραβιάσεις ασφάλειας ή απορρήτου.

2.4 Τεχνική ανασκόπηση της λειτουργίας των φωνητικών διεπαφών

Οι VUIs εφαρμογές, λειτουργούν μέσω μιας σύνθετης διαδικασίας που περιλαμβάνει την αναγνώριση και την επεξεργασία της ανθρώπινης ομιλίας. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει πολλά στάδια, όπως η καταγραφή ήχου, η αναγνώριση ομιλίας (ASR), η κατανόηση φυσικής γλώσσας (NLU) και η ανατροπή σε φωνητική μορφή (TTS) (Sasirekha, & Chandra, 2012). Μέσα από αυτές τις τεχνολογίες, τα VUIs καθιστούν δυνατή την αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπων και συσκευών με φυσικό και άμεσο τρόπο, διευκολύνοντας την καθημερινή ζωή και την αλληλεπίδραση με την τεχνολογία. Στην παρακάτω ανάλυση, θα εξετάσουμε τη λειτουργία αυτών των στοιχείων και πώς συμβάλλουν στη συνολική εμπειρία χρήσης (Hansen, 1999).



Εικόνα 2: Οικοσύστημα φωνητικών βοηθών σε edge και cloud

2.4.1 Καταγραφή ήχου

Η διαδικασία των φωνητικών διεπαφών ξεκινά με την καταγραφή του ήχου μέσω μικροφώνων, τα οποία μετατρέπουν τους ηχητικούς κυματισμούς σε ηλεκτρονικά σήματα. Η ποιότητα της καταγραφής είναι κρίσιμη, καθώς ο θόρυβος του περιβάλλοντος μπορεί να επηρεάσει την ακρίβεια της αναγνώρισης. Οι σύγχρονες τεχνολογίες μικροφώνων, ενσωματώνουν τεχνικές ακύρωσης θορύβου (Active Noise Cancellation) και άλλες προηγμένες μεθόδους για να εξασφαλίσουν καθαρό ήχο (Hansen, 1999).

Αυτές οι τεχνικές, περιλαμβάνουν τη χρήση πολλαπλών μικροφώνων και αλγορίθμων επεξεργασίας σήματος, που εντοπίζουν και απομονώνουν τη φωνή του χρήστη από τους εξωτερικούς ήχους. Επιπλέον, η σωστή τοποθέτηση των μικροφώνων είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική λήψη ήχου, καθώς οι γωνίες και η απόσταση από την πηγή του ήχου μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα της καταγραφής (Oppenheim et al. 1994).

Η συνεχής εξέλιξη των τεχνολογιών καταγραφής ήχου, έχει οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις στην αναγνώριση φωνής, κάνοντάς την πιο αξιόπιστη και ικανή να λειτουργεί σε ποικιλία περιβαλλόντων, από ήσυχους χώρους μέχρι θορυβώδη περιβάλλοντα, όπως τα αυτοκίνητα ή οι δημόσιες συγκοινωνίες (Hansen, 1999).

2.4.2 Αυτοματοποιημένη αναγνώριση ομιλίας (Automated Speech Recognition ASR)

Τα ηχητικά σήματα υποβάλλονται σε επεξεργασία μέσω αλγορίθμων αυτοματοποιημένης αναγνώρισης ομιλίας (ASR). Αυτοί οι αλγόριθμοι, συγκρίνουν τα ηχητικά σήματα με αποθηκευμένα μοντέλα φωνής και γλώσσας για να προσδιορίσουν ποια λέξη ή φράση έχει προφερθεί. Σε αυτό το στάδιο, χρησιμοποιούνται τεχνολογίες όπως το Hidden Markov Model (HMM), που επιτρέπουν την πρόβλεψη της πιθανότητας των ήχων να αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες λέξεις.

Οι αλγόριθμοι ASR, χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές επεξεργασίας και αναγνώρισης για να βελτιώσουν την ακρίβεια της αναγνώρισης. Χρησιμοποιούνται σε ποικιλία εφαρμογών, από ψηφιακούς βοηθούς μέχρι τηλεφωνικά κέντρα, και συνεχώς εξελίσσονται για να προσφέρουν πιο φυσικές και αποδοτικές αλληλεπιδράσεις με τους χρήστες (Γκουγκούσης, 2017).

2.4.3 Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural Language Understanding NLU)

Μόλις αναγνωριστεί η ομιλία, το επόμενο βήμα είναι η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP), η οποία περιλαμβάνει την ανάλυση μέσω Natural Language Understanding (NLU) για να προσδιοριστεί η σημασία των λεγομένων. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει στο σύστημα να κατανοεί τις προθέσεις του χρήστη, εξασφαλίζοντας αποτελεσματική αλληλεπίδραση.

Οι αλγόριθμοι NLU, αναλύουν τις λέξεις και τις φράσεις για να αναγνωρίσουν τα κύρια στοιχεία της πρότασης, όπως είναι τα ρήματα, τα υποκείμενα και οι σκοποί, επιτρέποντας στο σύστημα να προσφέρει τις κατάλληλες απαντήσεις ή ενέργειες. Μέσω μεθόδων ανάλυσης σημασιολογίας, το NLU αξιοποιεί τεχνικές που επιτρέπουν στους υπολογιστές να ερμηνεύουν τα νοήματα και τις προθέσεις του χρήστη, κατανοώντας όχι μόνο τις λέξεις αλλά και το πλαίσιο της συνομιλίας.

2.4.4 Επεξεργασία ερώτησης και ανάσυρση πληροφοριών

Αφού ολοκληρωθεί η ανάλυση μέσω NLU και έχει προσδιοριστεί η πρόθεση του χρήστη, η επόμενη φάση είναι η επεξεργασία της ερώτησης και η ανάσυρση πληροφοριών. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την αναγνώριση των βασικών στοιχείων της ερώτησης, όπως είναι τα ονόματα, οι ημερομηνίες ή οι κατηγορίες και τη σύνδεσή τους με τη βάση δεδομένων του συστήματος.

Οι αλγόριθμοι αναζήτησης, χρησιμοποιούν τεχνικές όπως η αναγνώριση οντοτήτων (Entity Recognition) και η κατηγοριοποίηση ερωτήσεων, για να εξάγουν τις σχετικές πληροφορίες από τα δεδομένα. Ανάλογα με την πρόθεση του χρήστη, το σύστημα μπορεί να ανακτήσει πληροφορίες από διάφορες πηγές, όπως βάσεις δεδομένων, APIs ή άλλες αποθηκευμένες πληροφορίες.

Αυτή η διαδικασία επιτρέπει στο σύστημα να παρέχει ακριβείς και στοχευμένες απαντήσεις, διευκολύνοντας την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση με τους χρήστες με πιο αποδοτικό τρόπο. Η ικανότητα γρήγορης και ακριβούς ανάσυρσης πληροφοριών, ενισχύει τη χρηστικότητα και την αποτελεσματικότητα των φωνητικών διεπαφών, προσφέροντας μια πιο φυσική εμπειρία χρήστη.

2.4.5 Κείμενο σε ομιλία (Text-to-Speech TTS)

Μετά την ανάσυρση πληροφοριών και την επεξεργασία της απάντησης, η τελική φάση της διαδικασίας φωνητικής διεπαφής είναι η μετατροπή του κειμένου σε ομιλία, μέσω της τεχνολογίας Text-to-Speech (TTS). Αυτή η διαδικασία επιτρέπει στο σύστημα να επικοινωνεί με τον χρήστη με φυσικό τρόπο, μετατρέποντας τις γραπτές πληροφορίες σε προφορική ομιλία (Dutoit, 1997).

Οι αλγόριθμοι TTS χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές, όπως η σύνθεση φωνής (voice synthesis) και η επεξεργασία ηχητικών σημάτων, για να δημιουργήσουν μια ρεαλιστική φωνή που μπορεί να απαντήσει σε ερωτήσεις ή να παρέχει πληροφορίες. Η ποιότητα της φωνής είναι καθοριστική, καθώς οι σύγχρονες τεχνολογίες επιτρέπουν την παραγωγή φωνών που ακούγονται φυσικές και ανθρώπινες, με ποικιλία τόνων και εκφράσεων (Sasirekha, & Chandra, 2012).

Αυτή η διαδικασία κλείνει τον κύκλο της αλληλεπίδρασης, καθιστώντας τις φωνητικές διεπαφές πιο προσίτες και χρήσιμες για τους χρήστες. Η ικανότητα του συστήματος να παρέχει άμεσες και

κατανοητές απαντήσεις, ενισχύει τη συνολική εμπειρία χρήστη, καθιστώντας τις φωνητικές διεπαφές αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής τεχνολογίας.

2.5 VUIs στο σήμερα

Οι φωνητικές διεπαφές χρήστη (VUIs) έχουν εξελιχθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες, ενσωματώνοντας τεχνολογίες αναγνώρισης φωνής και φυσικής γλώσσας. Σήμερα, τα VUIs αποτελούν ένα αναπόσπαστο εργαλείο στην καθημερινότητά μας, ενώ παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στον τομέα της εκπαίδευσης.

2.5.1 Εφαρμογές φωνητικών βοηθών στην καθημερινότητα

Τα VUIs είναι πανταχού παρόντα σε καθημερινές συσκευές, όπως τα smartphones και τα έξυπνα ηχεία. Φωνητικοί βοηθοί όπως το **Amazon Alexa**, το **Google Assistant** και η **Siri** επιτρέπουν στους χρήστες να εκτελούν γρήγορες ενέργειες όπως κλήσεις, αποστολή μηνυμάτων, έλεγχο της ατζέντας τους, καθώς και αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο μέσω απλών φωνητικών εντολών. Επίσης, συσκευές **smart home** συνδέονται με αυτούς τους βοηθούς, επιτρέποντας τον φωνητικό έλεγχο σε συσκευές όπως φώτα, θερμοστάτες και συστήματα ασφαλείας. Αυτή η τεχνολογία αυξάνει τη λειτουργικότητα και την ευκολία χρήσης των έξυπνων σπιτιών, προσφέροντας πρακτικές λύσεις στην καθημερινότητα (Hoy, 2018).

Επιπλέον, τα VUIs έχουν ενσωματωθεί σε οχήματα, επιτρέποντας στους οδηγούς να ελέγχουν συστήματα πλοήγησης, να κάνουν κλήσεις, να στέλνουν μηνύματα και να διαχειρίζονται την ψυχαγωγία τους χωρίς να απομακρύνουν τα χέρια τους από το τιμόνι. Τεχνολογίες όπως το **Apple CarPlay** και το **Android Auto**, προσφέρουν φωνητικό έλεγχο για να αυξήσουν την ασφάλεια και την άνεση κατά την οδήγηση, κάνοντας τη χρήση φωνητικών βοηθών αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής εμπειρίας οδήγησης.

2.5.2 Εφαρμογές στην εκπαίδευση

Τα VUIs έχουν επίσης βρει εφαρμογή στον εκπαιδευτικό τομέα, προσφέροντας νέους τρόπους αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτικών συστημάτων. Πλατφόρμες εκμάθησης ενσωματώνουν φωνητικούς βοηθούς για την εξατομικευμένη υποστήριξη των μαθητών, καθοδηγώντας τους σε εκπαιδευτικό υλικό ή απαντώντας σε ερωτήσεις σε πραγματικό χρόνο. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα εκπαιδευτικά ρομπότ, όπως ο **Pepper**, χρησιμοποιούν VUIs για να επικοινωνούν με τους μαθητές, προσομοιώνοντας διαλόγους και ενισχύοντας τη διαδικασία μάθησης με διαδραστικά κουίζ και ασκήσεις (Barra et al., 2019). Αυτές οι τεχνολογίες, προσφέρουν στους εκπαιδευόμενους έναν πιο φυσικό και άμεσο τρόπο αλληλεπίδρασης με το μαθησιακό περιβάλλον, καθιστώντας τη μάθηση πιο ελκυστική και εξατομικευμένη.

3

VUIs και παιδιά

Το παρόν κεφάλαιο επικεντρώνεται στα VUIs για παιδιά, αναλύοντας τόσο τις εφαρμογές τους όσο και τη βιβλιογραφική ανασκόπηση της τεχνολογίας. Συγκεκριμένα, πραγματοποιείται μια εκτενής περιγραφή του τρόπου με τον οποίο οι φωνητικές διεπαφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν από παιδιά, προσφέροντας ευκαιρίες για εκπαίδευση, ψυχαγωγία και ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων. Καταγράφονται οι βασικές εφαρμογές χρήσης των VUIs για παιδιά, με έμφαση στην εκπαιδευτική τους λειτουργία μέσα από διαδραστικές συνομιλίες και παιχνίδια. Επιπλέον, πραγματοποιείται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση, που σχετίζει τα VUIs για παιδιά και τη ρομποτική και ακολουθεί μια παρουσίαση των βασικών ευρημάτων από την ανάλυση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, που αναδεικνύουν τις δυνατότητες και τις προκλήσεις των VUIs για παιδιά. Τέλος, γίνονται βασικές αναφορές στη βιβλιογραφία, που αφορούν την εξέλιξη του υπό μελέτη θέματος, με στόχο την σύνδεσή τους με την παρούσα εργασία.

3.1 VUIs σε συνάρτηση με τα παιδιά

Τα VUIs για παιδιά αποτελούν μια ειδική κατηγορία τεχνολογίας, που προσαρμόζεται στις ανάγκες και τις δυνατότητες των νεότερων χρηστών. Τα παιδιά ηλικιακού εύρους 4 -12 ετών, αισθάνονται πιο άνετα με τις φωνητικές εντολές παρά με πληκτρολόγια ή άλλες μεθόδους εισόδου δεδομένων (Oranç & Ruggeri, 2021). Οι φωνητικές διεπαφές έχουν μεγάλο δυναμικό για την εκπαίδευση, τη διασκέδαση και την επικοινωνία, αρκεί να σχεδιαστούν με γνώμονα την ασφάλεια και την ευχρηστία (Aeschlimann, et al., 2020).

Η εύκολη χρήση των VUIs κάνουν τα παιδιά να επικοινωνούν με φυσικό τρόπο, χρησιμοποιώντας τη φωνή τους. Δεν απαιτείται να γνωρίζουν ανάγνωση ή γραφή για να αλληλεπιδράσουν με την τεχνολογία. Ακόμα τα VUIs προσφέρουν μια πιο διαδραστική εμπειρία σε σχέση με τις παραδοσιακές διεπαφές, κάτι που κάνει τη μάθηση και το παιχνίδι πιο ελκυστικά για τα παιδιά. Μέσα από την αλληλεπίδραση με τα VUIs, τα παιδιά ενισχύουν τις γλωσσικές τους δεξιότητες καθώς μαθαίνουν να εκφράζουν τις σκέψεις και τις ανάγκες τους. Ωστόσο, μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση των VUIs διαδραστικών τεχνολογιών, ενισχύει τη λεκτική και τη μη λεκτική επικοινωνία, καθώς και τις τάσεις κοινωνικής αλληλεπίδρασης και των παιδιών με Διαταραχή Αυτιστικού

Φάσματος (ΔΑΦ) (Safi et al., 2023) όπως και των παιδιών με δυσκολίες κινητικότητας και όρασης (Metatla et al., 2019)

Η επίτευξη της επιτυχούς σχεδίασης των VUIs για παιδιά, βασίζεται στους ακόλουθους παράγοντες (Jung et al., 2019):

- **Απλότητα:** Οι εντολές θα πρέπει να είναι απλές και κατανοητές. Τα παιδιά δεν έχουν την ίδια αντοχή και προσοχή με τους ενήλικες, επομένως είναι σημαντικό οι αλληλεπιδράσεις να είναι σύντομες και άμεσες.
- **Φιλικότητα:** Η γλώσσα που χρησιμοποιεί το σύστημα πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στην ηλικία του παιδιού, με χαρούμενη και φιλική χροιά, ώστε να διατηρείται το ενδιαφέρον τους.
- **Υποστήριξη συναισθημάτων:** Η φωνητική διεπαφή πρέπει να ανταποκρίνεται κατάλληλα στα συναισθήματα των παιδιών και να τα ενθαρρύνει. Αυτό μπορεί να γίνει με την ενσωμάτωση ευγενικών απαντήσεων ή επαίνων, όταν τα παιδιά κάνουν λάθη.
- **Ασφάλεια:** Οι φωνητικές διεπαφές για παιδιά πρέπει να έχουν αυστηρές δικλίδες ασφαλείας για την προστασία της ιδιωτικότητας και την αποτροπή ακατάλληλων περιεχομένων. Η συλλογή και αποθήκευση δεδομένων πρέπει να ακολουθεί αυστηρά πρότυπα προστασίας.
- **Εκπαιδευτικό περιεχόμενο:** Η χρήση φωνητικών διεπαφών μπορεί να εμπλουτίσει την εκπαιδευτική εμπειρία με παιχνίδια λέξεων, κουίζ, και άλλες δραστηριότητες που προάγουν τη μάθηση.

Η βασική όμως πρόκληση για τη σχεδίαση των VUIs για παιδιά, είναι οι ανάγκες τους που ποικίλουν ανάλογα με την ηλικία τους, με συνέπεια να απαιτείται η προσαρμογή των VUIs ανάλογα με το εύρος της ηλικίας που απευθύνεται (Narayanan & Potamianos, 2002).

3.1.1 Εφαρμογές χρήσης VUIs για παιδιά

Υπάρχουν αρκετές εφαρμογές και συσκευές που χρησιμοποιούν VUIs ειδικά σχεδιασμένες για παιδιά. Αυτές οι εφαρμογές συνδυάζουν εκπαίδευση, ψυχαγωγία και αλληλεπίδραση, επιτρέποντας στα παιδιά να χρησιμοποιούν τη φωνή τους για να αλληλεπιδρούν με την τεχνολογία με φυσικό και διασκεδαστικό τρόπο. Ακολουθούν μερικές από τις πιο δημοφιλείς εφαρμογές και συσκευές VUIs που απευθύνονται στα παιδιά:

✓ *Amazon Alexa Kids Edition (Pablo, 2018)*

Η Amazon Alexa έχει αναπτύξει μια ειδική έκδοση για παιδιά, την Alexa Kids Edition, που προσφέρει παιδικό περιεχόμενο και λειτουργίες ασφαλείας για γονικό έλεγχο.

- **Παιδικά παιχνίδια και κουίζ:** Η Alexa προσφέρει διαδραστικά παιχνίδια και κουίζ που τα παιδιά μπορούν να παίξουν χρησιμοποιώντας μόνο τη φωνή τους. Υπάρχουν παιχνίδια γνώσεων, μαθηματικών, λογικής και πολλά άλλα.

- **Ιστορίες και παραμύθια:** Τα παιδιά μπορούν να ζητήσουν από την Alexa να τους διαβάσει ιστορίες ή να ακούσουν ηχητικά βιβλία από μια μεγάλη συλλογή παιδικών βιβλίων.
- **Εκπαιδευτικές εφαρμογές:** Υπάρχουν πολλές εκπαιδευτικές δεξιότητες για την Alexa, όπως εκμάθηση αριθμητικής, επιστήμης και γεωγραφίας, που προωθούν τη μάθηση μέσω παιχνιδιού.

✓ *Sesame Street Alexa Skill (Atefi,2020)*

Η Sesame Street έχει αναπτύξει μια δεξιότητα για την Amazon Alexa, που επιτρέπει στα παιδιά να αλληλεπιδρούν με τους αγαπημένους τους χαρακτήρες, όπως ο Elmo.

- **Διαδραστικές ιστορίες και τραγούδια:** Τα παιδιά μπορούν να ζητήσουν από τον Elmo να τους τραγουδήσει ή να τους διηγηθεί ιστορίες, προσφέροντας έτσι μια διασκεδαστική και διαδραστική εμπειρία.
- **Εκπαιδευτικό περιεχόμενο:** Οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν ασκήσεις μέτρησης, αναγνώρισης χρωμάτων και λογικής σκέψης, κάνοντας την εκμάθηση πιο ευχάριστη για μικρότερα παιδιά.

✓ *Google Assistant for Families (Gupta, 2018)*

Το Google Assistant διαθέτει πολλές λειτουργίες που είναι κατάλληλες για παιδιά, παρέχοντας διασκεδαστικές και ασφαλείς αλληλεπιδράσεις.

- **Παιδικές φωνητικές εντολές:** Τα παιδιά μπορούν να ζητήσουν από το Google Assistant να τους πει αστεία, να απαντήσει σε ερωτήσεις ή να αφηγηθεί μια ιστορία.
- **Διαδραστικά παιχνίδια:** Το Google Assistant προσφέρει παιδικά παιχνίδια που βοηθούν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως η σκέψη και η λογική μέσω κουίζ, παιχνιδιών λέξεων και αριθμητικών γρίφων.
- **Μουσική και τραγούδια:** Τα παιδιά μπορούν να ακούσουν μουσική ή να τραγουδήσουν μαζί με τον Assistant. Αυτό είναι ιδιαίτερα δημοφιλές για παιδικά τραγούδια και διαδραστική ψυχαγωγία.

✓ *Siri Shortcuts for Kids (Apple) (McFarland, 2020)*

Η Siri της Apple μπορεί να προσαρμοστεί με Siri Shortcuts ειδικά σχεδιασμένα για παιδιά, που προσφέρουν απλούς τρόπους για να αλληλεπιδράσουν με τις συσκευές iPhone ή iPad.

- **Υπενθυμίσεις και χρονοδιαγράμματα:** Τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη Siri για να δημιουργήσουν υπενθυμίσεις για το διάβασμα, το παιχνίδι ή άλλες δραστηριότητες.
- **Ανάγνωση ιστοριών:** Τα παιδιά μπορούν να ζητήσουν από τη Siri να διαβάσει βιβλία μέσω εφαρμογών όπως το Apple Books, δίνοντας τους πρόσβαση σε πολλές παιδικές ιστορίες και παραμύθια.

✓ *YouTube Kids (Neumann & Herodotou, 2020)*

Η εφαρμογή YouTube Kids διαθέτει φωνητική αναζήτηση που επιτρέπει στα παιδιά να αναζητούν βίντεο με τη φωνή τους, διευκολύνοντας την πλοήγηση.

- **Παιδικά βίντεο:** Η εφαρμογή προσφέρει βίντεο εκπαιδευτικού και ψυχαγωγικού περιεχομένου που είναι ειδικά επιλεγμένα για παιδιά. Η φωνητική αναζήτηση διευκολύνει την εύρεση βίντεο χωρίς πληκτρολόγηση.
- **Εκπαιδευτικά θέματα:** Πολλά από τα βίντεο περιλαμβάνουν εκπαιδευτικό περιεχόμενο για μαθηματικά, επιστήμη και τέχνες, προσφέροντας έτσι έναν διασκεδαστικό τρόπο εκμάθησης.

✓ *Duolingo (Bahjet Essa Ahmed, 2016)*

Το Duolingo είναι μια δημοφιλής εφαρμογή εκμάθησης ξένων γλωσσών που περιλαμβάνει φωνητική ανατροφοδότηση, καθιστώντας την κατάλληλη για παιδιά.

- **Εκμάθηση ξένων γλωσσών:** Τα παιδιά μπορούν να εξασκηθούν στην προφορά τους και να μάθουν νέες λέξεις μέσω διαδραστικών ασκήσεων. Η εφαρμογή προσφέρει γλωσσικά μαθήματα σε διάφορα επίπεδα και ηλικίες.
- **Παιχνίδια με λέξεις:** Το Duolingo χρησιμοποιεί φωνητικές ασκήσεις που βοηθούν τα παιδιά να βελτιώσουν τις γλωσσικές τους δεξιότητες μέσω παιχνιδιών.

✓ *Mochi Robot (Wistort, 2010)*

Το Mochi Robot είναι ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι που συνδυάζει την εκπαίδευση στον προγραμματισμό με την αλληλεπίδραση μέσω φωνητικών εντολών.

- **Προγραμματισμός για παιδιά:** Τα παιδιά μαθαίνουν τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού μέσα από τη διαδραστική αλληλεπίδραση με το Mochi, χρησιμοποιώντας τη φωνή τους για να δώσουν εντολές στο ρομπότ.
- **Εκπαιδευτικές δραστηριότητες:** Εκτός από την εκμάθηση προγραμματισμού, το Mochi περιλαμβάνει ιστορίες και αποστολές που προάγουν την εκμάθηση STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

✓ *Voice Adventure Games (Allison, 2018)*

Πολλές εφαρμογές και παιχνίδια χρησιμοποιούν τη φωνητική διεπαφή για να δημιουργήσουν διαδραστικές περιπέτειες.

- **Disney Stories on Alexa:** Παιδιά μπορούν να αλληλεπιδρούν με χαρακτήρες της Disney μέσω της Alexa, επιλέγοντας πώς θα εξελιχθεί η ιστορία ή παίζοντας παιχνίδια εμπνευσμένα από ταινίες της Disney.
- **Choose Your Own Adventure:** Παιχνίδια όπως το "Choose Your Own Adventure" επιτρέπουν στα παιδιά να ακολουθήσουν μια ιστορία και να επιλέξουν την κατεύθυνσή της χρησιμοποιώντας φωνητικές εντολές.

✓ *Google Read Along (Yoon, 2022)*

Το Google Read Along είναι μια εφαρμογή που βοηθά τα παιδιά να βελτιώσουν τις ικανότητες ανάγνωσής τους μέσω της φωνητικής αλληλεπίδρασης.

- **Διαδραστική ανάγνωση:** Τα παιδιά διαβάζουν ιστορίες και η εφαρμογή παρακολουθεί την προφορά και την ορθότητα της ανάγνωσης, δίνοντας άμεση ανατροφοδότηση.
- **Ενθάρρυνση:** Η εφαρμογή παρέχει θετικά σχόλια και επιβραβεύσεις όταν το παιδί διαβάζει σωστά, ενισχύοντας την αυτοπεποίθησή του στην ανάγνωση.

3.2 Μεθοδολογία και αλγόριθμος βιβλιογραφικής ανασκόπησης

Η παρούσα εργασία, ακολουθεί μια ποιοτική περιγραφική μέθοδο για την ανάλυση των δεδομένων. Αρχικά, τα δεδομένα συγκεντρώνονται από δημοσιεύσεις περιοδικών μέσω αναζήτησης στη βάση δεδομένων Web of Science, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένους όρους αναζήτησης όπως «Voice User Interfaces (VUIs), Voice Assistants (VAs), Robot, Children (kids)». Τα σχετικά με το θέμα περιοδικά εντοπίστηκαν για την περίοδο 2020 έως 2024, με συνολικό αριθμό 1003. Η ηλεκτρονική βιβλιογραφική αναζήτηση πραγματοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2024.

Τα δεδομένα εξήχθησαν σε μορφή CSV και στη συνέχεια εισήχθησαν στο VOSviewer, ένα λογισμικό που χρησιμοποιείται για τη βιβλιομετρική χαρτογράφηση. Το VOSviewer δημιουργεί χάρτες όρων βασισμένους σε βιβλιογραφικά δίκτυα. Μπορεί να δημιουργήσει χάρτες με διάφορα στοιχεία, όπως δημοσιεύσεις, έθνη, περιοδικά και παραπομπές και να αναπαραστήσει τα δεδομένα μέσω δικτύων συν-παραπομπής και άλλων σχέσεων. Η χαρτογράφηση θεμάτων είναι ζωτικής σημασίας για τη βιβλιομετρική ανάλυση, όπως αναφέρεται από τους Effendi et al. (2021). Στην Εικόνα 3 παρουσιάζονται οι θεματικές περιοχές που σχετίζονται με τις κύριες λέξεις-κλειδιά. Το VOSviewer επιτρέπει την οπτικοποίηση των όρων σε τρία επίπεδα, με έναν από αυτούς τους τύπους να είναι η οπτικοποίηση δικτύου, όπου οι σχέσεις μεταξύ όρων παρουσιάζονται ως συνδεδεμένα δίκτυα ή γραμμές.

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει μια ανάλυση των θεματικών περιοχών που προέκυψαν από τη βιβλιομετρική έρευνα, με καταγραφή των συστάδων (clusters), των συνδέσμων, της συνολικής ισχύος των συνδέσμων και της συχνότητας εμφάνισης των όρων.

Πίνακας 1: Καταγραφή θεματικών ενοτήτων και συνολική ισχύ για κάθε λέξη κλειδί

Items	Cluster	Links	Total link strength	Occurrences
Digital voice assistant	1	45	70	8
Robot	2	90	346	30
Pepper Robot	2	33	55	7
Child	3	98	573	44

Voice assistant	3	67	140	17
Interactive voice response	4	29	44	6
Effect	4	63	153	19
Voice user interfaces	5	77	164	15
Communication	5	62	102	7

Η ανάλυση των ανωτέρων υπογραμμίζει τις βασικές ερευνητικές τάσεις και τις σχέσεις μεταξύ των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στις VUIs για παιδιά. Οι όροι αυτοί έχουν σημαντική παρουσία στην ερευνητική κοινότητα και οι συστάδες δείχνουν τη διασύνδεση των θεμάτων σε διάφορους τομείς, όπως τα ρομπότ, οι φωνητικοί βοηθοί και η επικοινωνία.

Η απεικόνιση πυκνότητας (Density Visualization) είναι ένας από τους τρόπους χαρτογράφησης στο λογισμικό VOSviewer. Σε αυτόν τον χάρτη, οι όροι κατανέμονται ανάλογα με τη συχνότητα χρήσης τους στην έρευνα. Η Εικόνα 4, παρουσιάζει έναν χάρτη πυκνότητας από την ανάλυση των άρθρων που δημοσιεύθηκαν την περίοδο 2020-2024. Ο χάρτης δείχνει ένα κίτρινο μοτίβο, όπου όσο πιο έντονο είναι το κίτρινο χρώμα, τόσο μεγαλύτερη είναι η διάμετρος του κύκλου και τόσο πυκνότερη είναι η παρουσία των λέξεων-κλειδιών. Αυτό υποδηλώνει ότι οι όροι αυτοί εμφανίζονται συχνότερα, ενώ τα χρώματα εξασθενούν ή συγχωνεύονται με το πράσινο υπόβαθρο, δείχνοντας λέξεις-κλειδιά που εμφανίζονται λιγότερο συχνά. Τα βασικά θέματα οργανώθηκαν περαιτέρω μέσω μιας διαδικασίας ομαδοποίησης. Μετά την ανάλυση από το λογισμικό VOSviewer, η αντιστοίχιση των θεμάτων οδήγησε σε πέντε (5) συστάδες (cluster), οι οποίες είναι οι εξής:

- Cluster 1 (24 items): εστιάζει σε όρους που σχετίζονται με την τεχνολογία και τις δημογραφικές ομάδες που χρησιμοποιούν φωνητικές διεπαφές, καθώς και με θέματα όπως η ακρίβεια, η εμπιστοσύνη, και οι ερωτήσεις των χρηστών. Περιλαμβάνονται επίσης όροι που σχετίζονται με τη συμμετοχή, την εμπιστοσύνη, τις ηλικιακές κατηγορίες (όπως "Older Child", "Young Child") και τη χρήση συσκευών, όπως οι ψηφιακοί βοηθοί.
- Cluster 2 (23 items): επικεντρώνεται στη διάδραση μεταξύ παιδιών και ρομπότ. Όροι όπως το "Pepper robot" και "Child robot interaction" δείχνουν έμφαση στη μελέτη της αλληλεπίδρασης παιδιών με ανθρωποειδή ρομπότ και τις εφαρμογές αυτής της τεχνολογίας. Παράλληλα, περιλαμβάνονται όροι όπως η "Επίδραση" (Impact), η "Ανάπτυξη" (Development) και η "Εφαρμογή" (Application), υποδηλώνοντας τη διερεύνηση των επιπτώσεων αυτών των αλληλεπιδράσεων.
- Cluster 3 (20 items): περιλαμβάνει όρους που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη (AI) και τους φωνητικούς βοηθούς, όπως η "Alexa", οι "Smart speaker" και το "Artificial Intelligence". Ο όρος "Child" εμφανίζεται επίσης εδώ, δείχνοντας ότι το cluster αυτό εστιάζει στις αλληλεπιδράσεις παιδιών με φωνητικούς βοηθούς και συστήματα AI. Άλλοι όροι, όπως η "Οργάνωση" (Organization) και η "Τεχνολογία" (Technology), δείχνουν το ευρύτερο πλαίσιο χρήσης.
- Cluster 4 (16 items): αφορά θέματα όπως η αντίληψη, η στάση και η αλληλεπίδραση των παιδιών με φωνητικά συστήματα, με έμφαση στην "Interactive Voice Response" και την "Relationship". Το "Effect" και "Perception" δείχνουν ότι η συστάδα αυτή εξετάζει την επίδραση αυτών των τεχνολογιών στη συμπεριφορά και τη στάση των παιδιών.
- Cluster 5 (15 items): εστιάζει σε τεχνολογικές αλληλεπιδράσεις και κοινωνική διάσταση, με όρους όπως "Human robot", "Voice user interfaces" και "Social interaction". Το cluster αυτό δείχνει ενδιαφέρον για τη σχέση μεταξύ των φωνητικών διεπαφών και της κοινωνικής διάδρασης των παιδιών με ρομπότ και άλλες τεχνολογίες.

Οι πέντε συστάδες καλύπτουν διαφορετικές πτυχές των φωνητικών διεπαφών για παιδιά, από τη χρήση φωνητικών βοηθών και τεχνητής νοημοσύνης, μέχρι την αλληλεπίδραση με ρομπότ και τις επιπτώσεις αυτών των τεχνολογιών στη συμπεριφορά και τις κοινωνικές σχέσεις των παιδιών. Κάθε συστάδα αναλύει ξεχωριστές θεματικές περιοχές, αλλά όλες συνδέονται με τον γενικό στόχο της

κατανόησης της σχέσης των παιδιών με τις τεχνολογίες αυτές. Στον Πίνακα 2 απεικονίζονται αναλυτικά οι όροι που εμφανίζονται σε κάθε συστάδα (cluster).

Πίνακας 2: Clusters as constructed by VOSviewer Software.

Cluster 1 (24 items)	Cluster 2 (23 items)	Cluster 3 (20 items)	Cluster 4 (16 items)	Cluster 5 (15 items)
Accuracy	Agency	Alexa	Acceptance	Ability
Adult	Application	Area	Analysis	Communication
Age	Autism	Article	Attitude	Control
Attribution	Child robot interaction	Artificial intelligence	Behavior	Emotion
Computer	Development	Change	Condition	Human robot
Current study	Effectives	Child	Data	Intervention
Device	Futher reasearcch	Children	Effect	Interview
Digital voice assistant	Humanoid robot	Example	Influence	Need
Experiment	Impact	Literature	Interactive voice response	Number
Human	Impact	Organization	Level	Parents
Information	Implementation	Person	Motivation	Potential
Internet	Interaction	Relation	Opportunity	Response
Older Child	Paper	Smart speaker	Perception	Robots
Participant	Pepper robot	Technology	Relationship	Social Interaction
Personal Information	Performance	Time	Social robot	Voice user interfaces
Preference	Robot	Today	Study	
Question	Session	Type		
Research	Speech	User		
Task	Subject	Voice assistant		
Trust	System	Week		
Understating	Tablet			
Voice	Variety			
Year old Child	Work			
Young Child				

3.2.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση VUIs για παιδιά

Σε αυτό το σημείο της διπλωματικής εργασίας, γίνεται μια ανασκόπηση στις σημαντικότερες πρόσφατες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί και έχουν ως επιστημονικό πεδίο την αξιολόγηση των VUIs για παιδιά. Τα VUIs, όπως έχει προαναφερθεί, έχουν αναδειχθεί ως σημαντική τεχνολογία αλληλεπίδρασης ανθρώπου-μηχανής, ιδιαίτερα για παιδιά. Η βιβλιογραφία επικεντρώνεται σε πολλές προκλήσεις, δυνατότητες και πλεονεκτήματα που προσφέρουν αυτές οι διεπαφές στα παιδιά, κυρίως λόγω της δυνατότητας που έχουν να επικοινωνούν φυσικά μέσω φωνής χωρίς τη χρήση παραδοσιακών μέσων, όπως πληκτρολόγια ή οθόνες αφής.

Σύμφωνα με τους Bhatti et al. (2021) τα VUIs μπορούν να βοηθήσουν στην εκμάθηση γλωσσών και στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων των παιδιών. Σύμφωνα με την έρευνα, τα παιδιά μπορούν να μάθουν νέα γλωσσικά στοιχεία μέσα από φωνητικούς βοηθούς που δημιουργούν ένα διαδραστικό και ελκυστικό περιβάλλον (Bhatti et al.,2021). Ο Hoy (2018) αναφέρει ότι η συζήτηση για τις αλληλεπιδράσεις των παιδιών με φωνητικούς βοηθούς όπως η **Alexa** και το **Google Assistant**, υποδεικνύει ότι οι διεπαφές αυτές μπορούν να λειτουργήσουν ως «συνομιλητές», βοηθώντας στην ενίσχυση της γλωσσικής ικανότητας των παιδιών. Ωστόσο, τα VUIs που απευθύνονται σε παιδιά, αντιμετωπίζουν διάφορες προκλήσεις, όπως η ακατάλληλη αναγνώριση φωνής λόγω της διαφορετικής προφοράς και του λεξιλογίου που χρησιμοποιούν τα παιδιά. Επιπλέον, η πολυγλωσσία και η εναλλαγή γλωσσών κατά τη διάρκεια της συνομιλίας (code-switching) δυσχεραίνουν την ακρίβεια των διεπαφών (Lin, 2024). Η ανάπτυξη VUIs για παιδιά πρέπει να λαμβάνει υπόψη αυτές τις δυσκολίες και να προσαρμόζει τα συστήματα ώστε να είναι πιο φιλικά και προσαρμοσμένα στο επίπεδο γλωσσικής ανάπτυξης των παιδιών (Bhatti et al.,2021 ; Lin,2024).

Τα VUIs μπορούν να ενσωματωθούν σε εκπαιδευτικά και ψυχαγωγικά περιβάλλοντα, προσφέροντας στα παιδιά τη δυνατότητα να μάθουν μέσα από διαδραστικές συνομιλίες. Τα ευρήματα των Deshmukh & Chalmeta (2024), οδήγησαν στο ότι οι φωνητικοί βοηθοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση της μάθησης μέσα από παιχνίδια, όπως τα μαθηματικά κουίζ, τα παιχνίδια λέξεων και τη μουσική εκπαίδευση. Επίσης, τα παιδιά μπορούν να αλληλεπιδρούν με χαρακτήρες μέσα από συνομιλίες που ενθαρρύνουν τη δημιουργική σκέψη και την κοινωνική αλληλεπίδραση, βοηθώντας στη συνολική γνωστική και κοινωνική τους ανάπτυξη (Lin,2024).

Ένα σημαντικό θέμα στη χρήση των φωνητικών διεπαφών από παιδιά, είναι η ασφάλεια και η ιδιωτικότητα. Τα VUIs πρέπει να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύουν τα προσωπικά δεδομένα των παιδιών και να αποφεύγουν την πρόσβαση σε ανεπιθύμητο περιεχόμενο (Bhatti et al.,2021). Μία απάντηση σε αυτή την πρόκληση δίνεται από το Pepper Robot, όπου τα παιδιά μπορούν να εκπαιδευτούν στην ορθή χρήση των VUIs μέσα από πλήθος εφαρμογών (Barra et al.,2019), έχοντας ως βασικό πλεονέκτημα πέρα από την χρήση των φωνητικών δυνατοτήτων και την χρήση αισθητήρων κίνησης και καμερών (Pandey, & Gelin, 2018).

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία, βασισμένη στα ευρήματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης των VUIs για παιδιά και ενισχύοντας τις υπάρχουσες γνώσεις μέσω της εφαρμογής του Pepper Robot, στοχεύει στη δημιουργία μιας πιλοτικής εφαρμογής όπου θα διερευνάται πώς ο Pepper μπορεί να βελτιώσει τη μάθηση σε ασφαλές περιβάλλον, ενισχύοντας τις δεξιότητες και την ψυχαγωγία των παιδιών, επιλύοντας ταυτόχρονα ζητήματα ιδιωτικότητας και ασφάλειας.

4

Σκοπός και Καινοτομία στην Αξιολόγηση VUIs με το

Ρομπότ Pepper

Σε αυτό το κεφάλαιο δίνεται ο σκοπός και οι στόχοι της εργασίας που βασίζονται στην αξιολόγηση της αλληλεπίδρασης παιδιών με το ρομπότ Pepper μέσω φωνητικών διεπαφών, επικεντρωμένη στη μάθηση και την ψυχαγωγία. Αναλύεται και περιγράφεται η καινοτομία της διπλωματικής εργασίας, κάνοντας χρήση των φωνητικών διεπαφών χρήσης μέσα από τον Pepper για εκπαίδευση σε ελληνικό περιβάλλον και όχι σε παραδοσιακές εφαρμογές, προσφέροντας μια διαδραστική και καινοτόμα εμπειρία. Δίνονται βασικές πληροφορίες για το ερευνητικό εργαλείο και την δειγματοληψία της έρευνας. Τέλος περιγράφεται η πιλοτική διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας καθώς και οι παράμετροι που έχουν τεθεί, με στόχο την άρτια αξιολόγηση μέσα από στατιστική ανάλυση.

4.1 Σκοπός και Στόχοι Διπλωματικής Εργασίας

Ο σκοπός της εργασίας, είναι να διερευνήσει και να αξιολογήσει την αλληλεπίδραση των παιδιών με φωνητικές διεπαφές, με έμφαση στη χρήση του Pepper Robot. Η έρευνα εστιάζει στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα παιδιά χρησιμοποιούν και αντιδρούν στις φωνητικές διεπαφές, καθώς και στις επιπτώσεις που έχει η τεχνολογία αυτή στην εκπαίδευση, την επικοινωνία και την κοινωνική τους ανάπτυξη.

Στόχοι της εργασίας:

- **Αξιολόγηση της εμπειρίας χρήστη:** η χρηστικότητα και η αποδοχή των φωνητικών διεπαφών από τα παιδιά. Αυτό περιλαμβάνει την κατανόηση του αν τα παιδιά αντιλαμβάνονται και αλληλεπιδρούν με το ρομπότ μέσω φωνητικών εντολών.
- **Μελέτη της αλληλεπίδρασης παιδιών-ρομπότ:** η φύση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των παιδιών και του Pepper Robot, επικεντρώνοντας στις κοινωνικές, εκπαιδευτικές και γνωστικές επιπτώσεις αυτής της αλληλεπίδρασης.

- **Ανάλυση των επιπτώσεων στη μάθηση:** οι φωνητικές διεπαφές του Pepper μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκπαιδευτική υποστήριξη των παιδιών και τη βελτίωση της διαδικασίας μάθησης, είτε μέσω διαδραστικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων είτε μέσω ψυχαγωγικών αλληλεπιδράσεων.
- **Μελέτη των συναισθημάτων και της στάσης των παιδιών:** τα συναισθήματα και η στάση των παιδιών προς τις φωνητικές διεπαφές του Pepper, αναλύοντας το πώς αντιδρούν συναισθηματικά και κοινωνικά στην αλληλεπίδραση με το ρομπότ.
- **Εκτίμηση της τεχνολογικής εφαρμοσιμότητας:** η εφαρμοσιμότητα και η αποτελεσματικότητα των φωνητικών διεπαφών που χρησιμοποιούνται από το Pepper Robot, με στόχο τη βελτίωση του σχεδιασμού και της λειτουργικότητας τέτοιων τεχνολογιών.
- **Σύγκριση με άλλες φωνητικές διεπαφές:** σύγκριση της απόδοσης και της χρηστικότητας των φωνητικών διεπαφών του Pepper με άλλες υπάρχουσες τεχνολογίες φωνητικών βοηθών, όπως η Alexa ή το Google Assistant, ειδικά όσον αφορά την αλληλεπίδραση με παιδιά.

4.2 Καινοτομία Διπλωματικής Εργασίας

Η καινοτομία της παρούσας διπλωματικής εργασίας, εστιάζει σε ορισμένα βασικά σημεία που διαφοροποιούν την έρευνα αυτή από προηγούμενες μελέτες και εφαρμογές στον τομέα των φωνητικών διεπαφών για παιδιά. Τα σημεία αυτά περιγράφονται παρακάτω:

- **Χρήση ρομπότ αντί για παραδοσιακές συσκευές:** Η επαφή και η εξοικείωση των παιδιών με τις φωνητικές διεπαφές, πραγματοποιείται μέσω της χρήσης ενός ρομπότ, συγκεκριμένα του Pepper, και όχι μέσω μιας εφαρμογής σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, tablet ή κινητό. Αυτή η προσέγγιση κάνει τη διαδικασία πιο ενδιαφέρουσα και πρωτότυπη για τα παιδιά, καθώς απομακρύνονται από τα καθημερινά τους ερεθίσματα και συνήθειες. Τα παιδιά έχουν ήδη μεγάλη εξοικείωση με συσκευές όπως τα κινητά τηλέφωνα και οι υπολογιστές, καθώς η χρήση τους ξεκινά συχνά από την προσχολική ηλικία. Ωστόσο, αν και το τεχνολογικό περιβάλλον είναι γνώριμο, πολλά παιδιά δεν κατανοούν πλήρως τις δυνατότητες αλλά και τους κινδύνους που μπορεί να κρύβει το περιεχόμενο των εν λόγω συσκευών. Η χρήση ενός ρομπότ προσφέρει ένα πιο ασφαλές, διασκεδαστικό και δημιουργικό μέσο για την αλληλεπίδρασή τους με τη φωνητική τεχνολογία.
- **Πιλοτική εφαρμογή στην Ελληνική Γλώσσα:** Μία από τις σημαντικότερες καινοτομίες της παρούσας έρευνας, είναι ότι η πιλοτική εφαρμογή θα διεξαχθεί στην ελληνική γλώσσα. Η συντριπτική πλειονότητα των φωνητικών διεπαφών μέχρι σήμερα είναι κατασκευασμένες στα αγγλικά, περιορίζοντας την πρόσβαση σε μη αγγλόφωνους χρήστες. Η επιλογή του Pepper ως εργαλείο αλληλεπίδρασης, βασίζεται στη δυνατότητά του να προγραμματιστεί ώστε να μιλάει ελληνικά. Αυτή η ιδιαιτερότητα ήταν μια κρίσιμη προϋπόθεση, καθώς το δείγμα αποτελείται από παιδιά ηλικίας 4-12 ετών, μια ηλικιακή ομάδα που δεν έχει επαρκή

γνώση ξένων γλωσσών, κάνοντας έτσι απαραίτητη τη χρήση της μητρικής τους γλώσσας για την καλύτερη κατανόηση και αλληλεπίδραση.

- **Ελεγχόμενο και προστατευμένο περιβάλλον:** Η εξοικείωση των παιδιών με τις φωνητικές διεπαφές πραγματοποιείται σε ένα πλήρως προστατευμένο και ελεγχόμενο περιβάλλον. Ο Pepper έχει προγραμματιστεί με περιορισμένο εύρος πληροφοριών, το οποίο έχει επιμεληθεί ο προγραμματιστής και συγγραφέας της παρούσας εργασίας. Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνουν γενικές γνώσεις, εκπαιδευτικό υλικό (π.χ. μαθηματικά, γεωγραφία, μουσική) και ψυχαγωγία. Με αυτόν τον τρόπο, διασφαλίζεται ότι το περιεχόμενο με το οποίο αλληλεπιδρούν τα παιδιά είναι κατάλληλο για την ηλικία τους και αποφεύγονται οι κίνδυνοι που σχετίζονται με ανεξέλεγκτη πρόσβαση στο διαδίκτυο ή άλλες μη ελεγχόμενες πηγές.
- **Συνδυασμός εκπαίδευσης και ψυχαγωγίας:** Η παρούσα διπλωματική εργασία, συνδυάζει εκπαίδευση και ψυχαγωγία μέσω των δυνατοτήτων του Pepper. Τα παιδιά θα έχουν τη δυνατότητα όχι μόνο να μάθουν νέα πράγματα μέσω της αλληλεπίδρασής τους με το ρομπότ, αλλά και να διασκεδάσουν, θέτοντας ερωτήσεις, παίζοντας και εξερευνώντας τις διάφορες λειτουργίες του Pepper. Αυτή η ισορροπία μεταξύ μάθησης και διασκέδασης είναι κρίσιμη για τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των παιδιών και τη μεγιστοποίηση της συμμετοχής τους.
- **Αξιοποίηση προηγμένης τεχνολογίας σε εκπαιδευτικά πλαίσια:** Η έρευνα αυτή αξιοποιεί τη χρήση προηγμένων τεχνολογιών, όπως οι φωνητικές διεπαφές και η ρομποτική, για να προσφέρει νέους τρόπους μάθησης και αλληλεπίδρασης στα παιδιά. Η εισαγωγή του Pepper ως εργαλείου αλληλεπίδρασης, ανοίγει νέες προοπτικές για την ενσωμάτωση της ρομποτικής στην εκπαίδευση, ιδιαίτερα στο πλαίσιο των φωνητικών διεπαφών, προωθώντας την καινοτομία στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Συνολικά, η καινοτομία της εργασίας έγκειται στον συνδυασμό φωνητικών διεπαφών, ρομποτικής και ελληνικής γλώσσας, προσφέροντας ένα ασφαλές, ελεγχόμενο και διασκεδαστικό περιβάλλον μάθησης και αλληλεπίδρασης για τα παιδιά. Τα αποτελέσματα της έρευνας, θα μπορούσαν να συμβάλουν στην περαιτέρω ανάπτυξη και βελτίωση των φωνητικών διεπαφών σε εκπαιδευτικά πλαίσια, με έμφαση στις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες του παιδικού πληθυσμού.

4.3 Ερευνητικό εργαλείο και Δειγματοληψία

4.3.1 Δειγματοληψία

Ο δειγματοληπτικός σχεδιασμός, αποτέλεσε τη μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή την έρευνα. Η προσέγγιση αυτή ανήκει στο ποσοτικό ερευνητικό παράδειγμα. Ο κύριος στόχος της χρήσης του είναι να εξετάσει την αποτελεσματικότητα των φωνητικών διεπαφών σε παιδιά ηλικίας 4 έως 12 ετών. Η μέθοδος αυτή είναι μη πειραματική, δηλαδή αποσκοπεί στην περιγραφή των συμπεριφορών, των αλληλεπιδράσεων, των στάσεων και των τάσεων ενός πληθυσμού μέσω ενός

αντιπροσωπευτικού δείγματος (Αγγελος, 2014). Δεδομένου ότι η συλλογή δεδομένων από ολόκληρο τον πληθυσμό είναι μια διαδικασία που μπορεί να είναι χρονοβόρα, δαπανηρή, περίπλοκη και σε πολλές περιπτώσεις ανέφικτη (Παπαγεωργίου, 2014), η έρευνα μας βασίζεται στη συλλογή δεδομένων από ένα μικρό δείγμα του πληθυσμού και ακολουθεί μη τυχαία δειγματοληψία.

Η συμμετοχή του δείγματος πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο ημερίδας που διοργανώθηκε από την εταιρεία p-consulting, με θέμα «Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια και πιλοτική δοκιμή εφαρμογής φωνητικού βοηθού ρομπότ για παιδιά 4-12 ετών». Η ημερίδα έλαβε χώρα σε μία από τις αίθουσες του Νέου Λιμένα Πατρών (ΟΛΠΑ).



Εικόνα 5: Πρόσκληση ημερίδας «Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια και πιλοτική δοκιμή εφαρμογής φωνητικού βοηθού ρομπότ για παιδιά 4-12 ετών»

Κατά τη διάρκεια της ημερίδας, τα παιδιά είχαν την ευκαιρία να αλληλεπιδράσουν με το ρομπότ Pepper. Μέσω αυτής της αλληλεπίδρασης, τα παιδιά μπορούσαν να θέτουν ερωτήσεις, να παίζουν και να εκπαιδεύονται, αξιοποιώντας τις δυνατότητες του ρομπότ, οι οποίες αναλύονται εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο. Η μέθοδος δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκε ήταν η μη τυχαία βολική δειγματοληψία, με το δείγμα να επιλέγεται βάσει της προσβασιμότητας από τον ερευνητή. Ο στόχος ήταν να εξασφαλιστεί ένας επαρκής αριθμός συμμετεχόντων. Ωστόσο, το δείγμα δεν θεωρείται αντιπροσωπευτικό, γεγονός που περιορίζει τη δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων.

4.3.2 *Εργαλεία συλλογής δεδομένων: Ερωτηματολόγια*

Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των δεδομένων σε αυτή την ποσοτική έρευνα ήταν το ερωτηματολόγιο. Αποτελείται από ένα σύνολο ερωτήσεων που σχετίζονται άμεσα με το ερευνητικό ζήτημα και απευθύνονται με τον ίδιο τρόπο σε όλα τα μέλη του δείγματος, με στόχο τη συγκέντρωση των απαραίτητων πληροφοριών (Ανδρεαδάκης, 2015). Η περιορισμένη χρονική διάρκεια της έρευνας και η γεωγραφική διασπορά των ατόμων του δείγματος, οδήγησαν στην επιλογή αυτού του εργαλείου. Επιπλέον, το ερωτηματολόγιο θεωρείται το καταλληλότερο εργαλείο για τη μέτρηση απόψεων και στάσεων (Creswell, 2011).

Τα ερευνητικά ερωτήματα αποτελούν τον κεντρικό πυρήνα του ερωτηματολογίου, καθώς μέσω αυτού επιδιώκεται η συλλογή και αξιολόγηση των απαντήσεων. Το ερωτηματολόγιο ξεκινά με μια εισαγωγική επιστολή από τον ερευνητή, ακολουθούμενη από την ενότητα των δημογραφικών στοιχείων των συμμετεχόντων. Το δεύτερο μέρος αφορά τη γνώση και την εμπειρία των συμμετεχόντων με τις φωνητικές διεπαφές και το Pepper Robot, συνδέοντας άμεσα τις ερωτήσεις με τα ερευνητικά ερωτήματα. Όπως αναφέρει ο Creswell (2011), οι απαντήσεις δίνονται σε προκαθορισμένες επιλογές, γεγονός που κατατάσσει τις ερωτήσεις ως κλειστού τύπου.

Για τη διασφάλιση της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου και κατ' επέκταση της ίδιας της έρευνας, εφαρμόστηκαν οι βασικές αρχές δημιουργίας ερωτηματολογίων. Οι ερωτήσεις συντάχθηκαν με βάση τη βιβλιογραφία για το υπό μελέτη θέμα και ελέγχθηκαν ως προς την εγκυρότητα και την αξιοπιστία, σύμφωνα με τους κανόνες της εκπαιδευτικής έρευνας (Παναγιωτακόπουλος & Σαρρής, 2016). Ένας ειδικός σε θέματα Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), ένας ειδικός Ειδικής Αγωγής και Σχολικής Ψυχολογίας, ένας εκπαιδευτικός προσχολικής ηλικίας (4-6 ετών) και ένας εκπαιδευτικός Δημοτικού με πολυετή εμπειρία σε δημόσια και ιδιωτικά σχολεία, αξιολόγησαν και σχολίασαν το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου, εξετάζοντας αν οι ερωτήσεις είναι κατάλληλες για τη διερεύνηση του θέματος και αν καλύπτουν πλήρως το αντικείμενο (εγκυρότητα περιεχομένου). Σύμφωνα με τους Mills et al. (2017), η εγκυρότητα περιεχομένου καθορίζεται από την κρίση ειδικών στον τομέα (επικύρωση περιεχομένου).

Η αξιοπιστία των απαντήσεων ελέγχθηκε με τη χρήση του συντελεστή αξιοπιστίας Cronbach's α (συντελεστής εσωτερικής συνέπειας) (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Τέλος, τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν σε ηλεκτρονική μορφή μέσω του Google Forms για το πλήθος δείγματος των εκπαιδευτικών. Ενώ για το πλήθος δείγματος των παιδιών διαμοιράστηκαν κατά την ολοκλήρωση της Ημερίδας, όπου ένας εκπαιδευτικός ανέλαβε την συμπλήρωση από το κάθε συμμετέχοντα/ουσα με την παρουσία του γονέα του/της. Ωστόσο, υπήρχε και η διαθέσιμη μορφή μέσω του Google Forms, η οποία δεν προτιμήθηκε για λόγους αμεσότητας και ευκολίας. Η εκτυπώσιμη έκδοση του ερωτηματολογίου που συμπληρώθηκε από το δείγμα παρουσιάζεται στο Παράρτημα Α.

4.3.3 Ανάλυση ερευνητικών δεδομένων

Για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε ανάλυση των εναλλακτικών απαντήσεων για κάθε ερώτηση, με τη χρήση πινάκων και γραφημάτων για την οπτική απεικόνιση των δεδομένων. Η ανάλυση επικεντρώθηκε στον προσδιορισμό της επικρατούσας τιμής για κάθε απάντηση. Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση, ήταν το **Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)** της IBM. Για την ανίχνευση συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών που εξετάζονται στην έρευνα, εφαρμόστηκε το κριτήριο χ^2 έλεγχος της ανεξαρτησίας (chi-square test of independence).

4.3.4 Περιορισμοί

Ένας σημαντικός περιορισμός της έρευνας είναι η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος, γεγονός που καθιστά δύσκολη τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Το δείγμα αποτελείται από έναν μικρό αριθμό, συγκεκριμένα 20 παιδιά, τα οποία κατοικούν στον Δήμο Πατρών, στο Νομό Αχαΐας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας. Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα δεν μπορούν να επεκταθούν για να αντιπροσωπεύσουν τον ευρύτερο πληθυσμό της Ελλάδας. Παρ' όλα αυτά, θα πρέπει να τονιστεί ότι η έρευνα θα μπορούσε να διεξαχθεί σε σχολεία της χώρας (Ελλάδα), με ένα πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα. Ωστόσο, μια τέτοια διαδικασία πέρα ότι απαιτεί την έγκριση από το Υπουργείο Παιδείας, είναι και μια διαδικασία χρονοβόρα και δαπανηρή, δεδομένου ότι θα απαιτούνταν πολλαπλά ταξίδια για τη συγκέντρωση του απαραίτητου δείγματος. Τέλος, τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν από άτομα που επέδειξαν προθυμία να συμμετάσχουν στην έρευνα. Παρά τη θετική αυτή διάθεση, δεν μπορούμε να αποκλείσουμε την πιθανότητα κάποια άτομα να συμπλήρωσαν τις απαντήσεις επιπόλαια, ενδεχομένως λόγω κόπωσης ή άλλων παραγόντων.

4.4 Η επιλογή του Pepper για την υλοποίηση της εφαρμογής

Ο Pepper είναι ένα ανθρωποειδές ρομπότ που έχει σχεδιαστεί για να αναγνωρίζει και να απαντά σε φωνητικές εντολές, καθιστώντας τον ιδανικό για εκπαιδευτικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες. Η ικανότητά του να προσαρμόζει την επικοινωνία του ανάλογα με τις ανάγκες των παιδιών, τον καθιστά ιδιαίτερα ευέλικτο και προσιτό. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, ο Pepper έχει τη δυνατότητα να συμμετέχει σε ποικιλία δραστηριοτήτων, ενσωματώνοντας στοιχεία που ενισχύουν τη μάθηση και τη ψυχαγωγία.

Η στρατηγική επιλογή του Pepper για την υλοποίηση της εφαρμογής, οφείλεται στα προηγμένα χαρακτηριστικά του και στη φιλική του προσέγγιση προς τον χρήστη. Σχεδιασμένος να αλληλεπιδρά με τους ανθρώπους με φυσικό και ενστικτώδη τρόπο, ο Pepper είναι ιδανικός για την ανάπτυξη εφαρμογών που απευθύνονται σε παιδιά. Η ικανότητά του να εκφράζει συναισθήματα μέσω κινήσεων και εκφράσεων, σε συνδυασμό με την ενσωματωμένη οθόνη αφής για πρόσθετη αλληλεπίδραση, τον καθιστούν ένα εξαιρετικό εργαλείο για την εκπαίδευση και την ψυχαγωγία.

Ένα από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα του Pepper είναι η υποστήριξη της ελληνικής γλώσσας, η οποία αντιμετωπίζει ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που υπήρχαν στην αρχή. Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει στον Pepper να επικοινωνεί αποτελεσματικά με τα παιδιά στη μητρική τους γλώσσα, γεφυρώνοντας το κενό που υπάρχει με τους ήδη διαθέσιμους φωνητικούς βοηθούς.

Το προγραμματιστικό του περιβάλλον, που είναι συνυφασμένο με τις εφαρμογές Android, προσφέρει μακροχρόνιες προοπτικές εξέλιξης της εφαρμογής και εκτός του ρομπότ, προοπτικές που θα αναπτυχθούν εκτενέστερα σε επόμενα κεφάλαια. Έτσι, ο Pepper όχι μόνο ενσωματώνει τη σύγχρονη τεχνολογία, αλλά και ανοίγει νέες δυνατότητες στην εκπαίδευση μέσω της καινοτομίας και της αλληλεπίδρασης.

4.5 Η πιλοτική διαδικασία της εφαρμογής

Η πιλοτική διαδικασία σχεδιάστηκε για να αξιολογήσει την εμπειρία χρήσης και την απόδοση της φωνητικής διεπαφής του ρομπότ Pepper από παιδιά. Η διαδικασία περιλάμβανε την αλληλεπίδραση των παιδιών με το ρομπότ σε ελεγχόμενο περιβάλλον, ενώ παράλληλα καταγράφηκαν δεδομένα για την κατανόηση και τη χρήση του φωνητικού βοηθού. Το πείραμα οργανώθηκε σε τρία κύρια στάδια: την επιλογή και περιγραφή του δείγματος, τη διεξαγωγή του πειράματος και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

4.5.1 Το δείγμα

Το δείγμα της έρευνας, όπως προαναφέρθηκε, αποτελείτο από 20 παιδιά ηλικίας από 4 έως 12 ετών. Η επιλογή των παιδιών έγινε με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, τα οποία περιλάμβαναν:

- **Ηλικία:** Ηλικιακή ομάδα 4-12 ετών, καθώς αυτή η ηλικιακή ομάδα συνήθως έχει επαρκή φωνητική ικανότητα και γνωστική ανάπτυξη για την αλληλεπίδραση με φωνητικούς βοηθούς.
- **Φωνητική ευχέρεια:** Τα παιδιά έπρεπε να έχουν επαρκή ικανότητα στην προφορική επικοινωνία, καθώς το σύστημα βασίζεται σε φωνητικές εντολές.
- **Άνεση με την τεχνολογία:** Εξασφαλίστηκε ότι τα παιδιά είχαν προηγούμενη επαφή με τεχνολογίες όπως tablets ή υπολογιστές, ώστε να είναι πιο άνετα με την αλληλεπίδραση με ένα ρομπότ.

Οι γονείς των παιδιών ενημερώθηκαν πλήρως για τη φύση και τους στόχους της έρευνας και συναίνεσαν σε αυτή. Τα παιδιά συμμετείχαν εθελοντικά και η επιλογή τους έγινε τυχαία, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το επίπεδο επίδοσης ή άλλοι παράγοντες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την αντικειμενικότητα των αποτελεσμάτων.

4.5.2 Διεξαγωγή της πιλοτικής εφαρμογής

Η πιλοτική εφαρμογή οργανώθηκε σε έναν ειδικά διαμορφωμένο χώρο, ώστε τα παιδιά να νιώθουν άνετα και ασφαλή κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ Pepper. Κάθε παιδί αλληλεπιδρούσε με το ρομπότ για περίπου 10-15 λεπτά, κατά τη διάρκεια των οποίων ακολουθούσε τις εξής δραστηριότητες:

- **Χρήση φωνητικών εντολών:** Τα παιδιά καλούνταν να δώσουν φωνητικές εντολές στο Pepper, όπως να επιλέξουν από το εικονικό μενού, να απαντήσουν σε ερωτήσεις ή να συμμετάσχουν σε ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι.
- **Εκτέλεση καθηκόντων:** Η εφαρμογή σχεδιάστηκε έτσι ώστε να περιλαμβάνει διάφορες θεματικές ενότητες, οι οποίες αντιστοιχούσαν σε συγκεκριμένα εκπαιδευτικά καθήκοντα (π.χ., λύση προβλημάτων, απαντήσεις σε κουίζ γνώσεων κα).

Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης, οι ερευνητές παρατηρούσαν τη συμπεριφορά των παιδιών, την ευκολία με την οποία επικοινωνούσαν με το ρομπότ και τον βαθμό κατανόησης των εντολών του συστήματος. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπου τα παιδιά αντιμετώπιζαν δυσκολία, παρέχόταν υποστήριξη από τους εκπαιδευτές για να συνεχίσουν την αλληλεπίδραση.

Η διάρκεια του πειράματος διήρκησε μια ημέρα κατά τη διάρκεια της οποίας κάθε παιδί είχε την ευκαιρία να συμμετάσχει σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα. Η αλληλεπίδραση κάθε παιδιού καταγραφόταν για μελλοντική ανάλυση, συμπεριλαμβανομένων των φωνητικών τους εντολών, των αντιδράσεων του Pepper, και του χρόνου απόκρισης του συστήματος.

4.5.3 Μέθοδοι Αξιολόγησης

Για την αξιολόγηση της απόδοσης της φωνητικής διεπαφής και της εμπειρίας των παιδιών με την εφαρμογή, χρησιμοποιήθηκαν τρεις διαφορετικές μέθοδοι:

- **Ερωτηματολόγια:** Μετά την ολοκλήρωση της αλληλεπίδρασης, οι γονείς και οι δάσκαλοι κλήθηκαν να συμπληρώσουν ερωτηματολόγια σχετικά με την εμπειρία των παιδιών, την ευκολία χρήσης της εφαρμογής και την αντίληψη των παιδιών για το ρομπότ. Τα ερωτηματολόγια περιλάμβαναν κλειστές ερωτήσεις με κλίμακες Likert, καθώς και ανοικτές ερωτήσεις για επιπλέον σχόλια.
- **Συνεντεύξεις:** Σύντομες συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν με τα παιδιά για να καταγραφούν οι απόψεις τους σχετικά με την αλληλεπίδραση με τον Pepper. Οι συνεντεύξεις εστίασαν σε ερωτήσεις όπως "Πόσο εύκολο ήταν να επικοινωνήσεις με το ρομπότ;" και "Ποιο μέρος σου άρεσε περισσότερο;"
- **Παρατηρήσεις:** Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης, οι ερευνητές παρατηρούσαν τη συμπεριφορά των παιδιών, όπως το αν απαντούσαν γρήγορα στις εντολές του Pepper ή αν

χρειαζόταν επανάληψη των εντολών. Καταγράφηκαν επίσης οι χρόνοι απόκρισης του ρομπότ και τυχόν τεχνικές δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Όλα τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν για να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα του φωνητικού βοηθού και την εμπειρία των χρηστών.

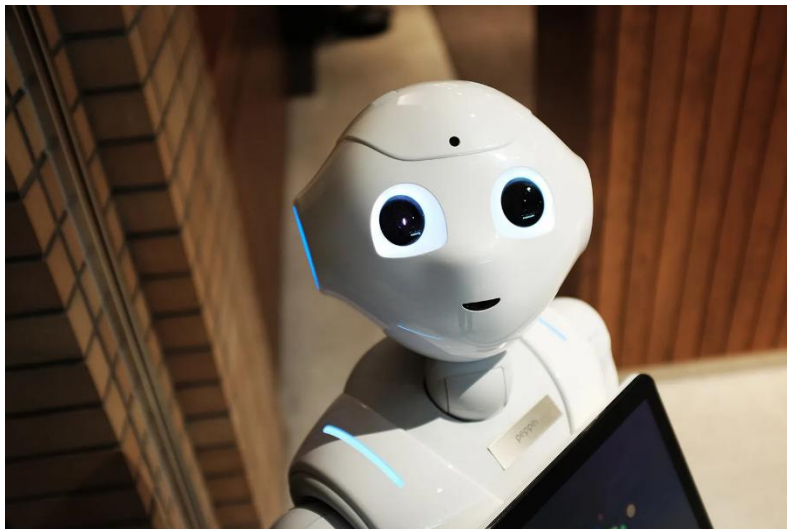
5

Μεθοδολογία ανάπτυξης της εφαρμογής

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα παρουσιαστούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής προσομοίωσης φωνητικού βοηθού για παιδιά πάνω στο ρομπότ Pepper. Θα αναλυθούν το προγραμματιστικό περιβάλλον, ο σχεδιασμός της εφαρμογής, η αλληλεπίδραση και το εικονικό μενού, καθώς και η τεχνική υλοποίηση μέσω Kotlin και QiChat.

5.1 Το ρομπότ Pepper

Το ρομπότ Pepper (Εικόνα 6), είναι ένα ανθρωποειδές ρομπότ που σχεδιάστηκε στη Γαλλία το 2014 από την εταιρεία Softbank Robotics (πρώην Andebaran Robotics), για να αλληλεπιδρά με τους ανθρώπους με φυσικό και φιλικό τρόπο. Έχει την ικανότητα να αναγνωρίζει πρόσωπα και φωνές, να καταλαβαίνει συναισθήματα και να επικοινωνεί χρησιμοποιώντας ομιλία, κινήσεις και εκφράσεις. Είναι εξοπλισμένο με αισθητήρες, κάμερες και μικρόφωνα, που του επιτρέπουν να αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του και να αντιδρά ανάλογα. Χρησιμοποιείται ευρέως σε εκπαιδευτικά και ψυχαγωγικά περιβάλλοντα, καθώς και σε υπηρεσίες εξυπηρέτησης πελατών, για να ενισχύσει την ανθρώπινη αλληλεπίδραση με την τεχνολογία.



Εικόνα 6: Το ρομπότ Pepper [Πηγή: digitaltrends.com]

5.1.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Το ρομπότ Pepper διαθέτει διάφορα τεχνικά χαρακτηριστικά που το καθιστούν ικανό για αλληλεπίδραση με ανθρώπους (Εικόνα 7):

- **Ύψος:** 1,2 μέτρα (120 εκατοστά)
- **Βάρος:** 28 κιλά
- **Αισθητήρες:**
 - 2 κάμερες HD (μία στο κεφάλι και μία στη βάση του)
 - 4 μικρόφωνα για ανίχνευση ήχου
 - 6 αισθητήρες αφής (1 στο κεφάλι, 2 στα χέρια, 3 στη βάση)
 - 2 αισθητήρες υπερύθρων (για ανίχνευση εμποδίων)
 - 6 laser για πλοήγηση
 - Γυροσκόπιο και επιταχυνσιόμετρο για ισορροπία
- **Οθόνη:** 10,1 ιντσών Android τάμπλετ στο στήθος για προβολή πληροφοριών και αλληλεπίδραση
- **Επεξεργαστής:** Intel Atom
- **Μπαταρία:** Αυτονομία 12 ώρες συνεχούς λειτουργίας
- **Κινητικότητα:** 20 μοτέρ για ευέλικτες κινήσεις (κεφάλι, χέρια, σώμα)
- **Λογισμικό:** NAOqi 2.9 με plugin (Software development kit) για προγραμματισμό σε Android Studio
- **Συνδεσιμότητα:** Wi-Fi, Bluetooth



Εικόνα 7: Τεχνικά χαρακτηριστικά του ρομπότ Pepper [Πηγή: us.softbankrobotics.com]

5.1.2 Προγραμματιστικό περιβάλλον

Στις παλαιότερες εκδόσεις του ρομπότ (NAOqi 2.5.5-2.5.10), η υλοποίηση των εφαρμογών του μπορούσαν να συνταχθούν σε γλώσσες προγραμματισμού όπως η C++, η Python και άλλες. Στην τελευταία του έκδοση (NAOqi 2.9), η υλοποίηση των εφαρμογών του γίνεται στο περιβάλλον του Android Studio, με την προσάρτηση του Pepper SDK Plugin. Οι γλώσσες που χρησιμοποιούνται για τον προγραμματισμό του, είναι η Kotlin ή η Java, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προγραμματισμό οποιασδήποτε Android εφαρμογής, στο Android Studio.

Η δομή των διαλόγων του ρομπότ, δημιουργείται με τη γλώσσα σεναρίου (script language) QiChat, όπου θα αναλυθεί παρακάτω ο τρόπος χρήσης της και οι δυνατότητές της. Η έκδοση του Android Studio που χρησιμοποιήσαμε για την υλοποίηση της πιλοτικής εφαρμογής, είναι η Flamingo | 2022.2.1 patch 2 και δεν συστήνεται να χρησιμοποιηθεί νεότερη, μέχρι να υπάρξει κάποια νέα ενημέρωση του SDK για το ρομπότ.

5.2 Σχεδιασμός της εφαρμογής

Αναλύοντας διεξοδικά τα δεδομένα που υπήρχαν διαθέσιμα στο διαδίκτυο και μετά από συμβουλευτικού χαρακτήρα επικοινωνία με παιδαγωγούς δημοτικής και προσχολικής εκπαίδευσης, για τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσε να προσεγγισθεί η σκέψη των παιδιών σε μία τέτοια εφαρμογή φωνητικής διεπαφής, το συμπέρασμα ήταν σχεδόν προφανές. Θα πρέπει να είναι μία εφαρμογή απλή και φιλική προς τα παιδιά, να τα κατευθύνει ως προς τις ερωτήσεις που μπορούν να κάνουν και να μην υπόσχεται παραπάνω πράγματα από όσα μπορεί να πραγματοποιήσει. Αυτό θα οδηγούσε σε κακή εμπειρία χρήστη, που στην περίπτωση των παιδιών η απογοήτευση θα ήταν μεγαλύτερη σε σχέση με τους ανθρώπους μεγαλύτερης ηλικίας. Ακολουθήθηκε απλά ο δρόμος που τα παιδιά ξέρουν καλύτερα από όλους μας να διαλέγουν. Να μετατρέπουν τα πάντα σε παιχνίδι. Έτσι σαν πρώτο βήμα, και για να προσαρμόσουμε το ρομπότ-φωνητικό βοηθό στην ελληνική πραγματικότητα, ο Pepper μετονομάστηκε σε Φάνης.

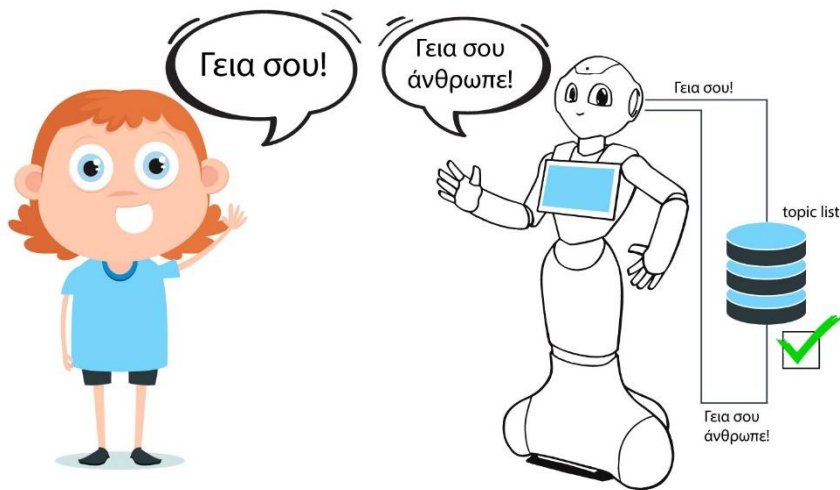


Εικόνα 8: Το λογότυπο της πιλοτικής εφαρμογής όπως εμφανίζεται στο τάμπλετ του ρομπότ Pepper

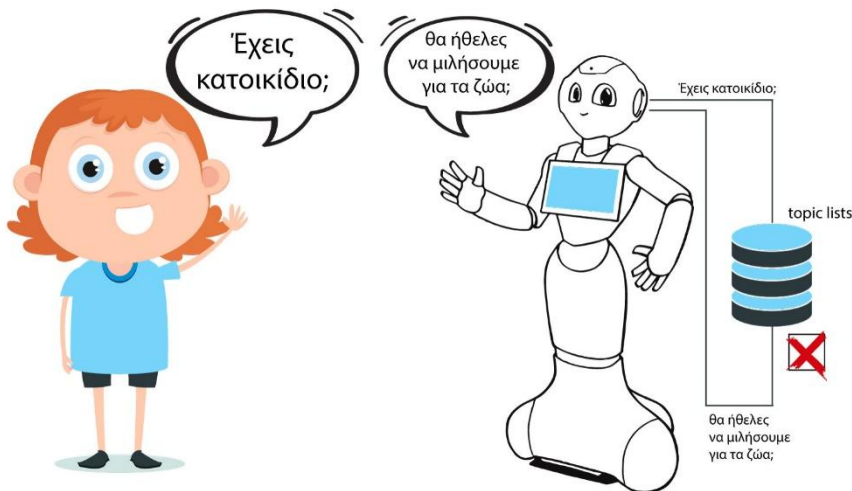
5.2.1 Αλληλεπίδραση σε επίπεδο σχεδιασμού

Η λογική της επιλογής των απαντήσεων, στις ερωτήσεις των χρηστών στην πιλοτική εφαρμογή που δημιουργήθηκε, δεν διαφέρει και πολύ από τη διαδικασία που ακολουθούν και οι υπόλοιποι φωνητικοί βοηθοί, με εξαίρεση την «αλίευση» και αναπαραγωγή πληροφοριών απευθείας από το διαδίκτυο. Αυτό θα μπορούσε να συμβεί υπό όρους, αλλά στη περίπτωσή μας όπου οι χρήστες θα είναι παιδιά, δεν θα ήταν ασφαλές και θα μπορούσε να οδηγήσει σε αναπαραγωγή λανθασμένων πληροφοριών. Επίσης, η επιλογή της κατάλληλης απάντησης δεν ακολουθεί το δρόμο του διαδικτύου, με τη βάση δεδομένων των απαντήσεων και των θεμάτων που είναι σε θέση να απαντήσει το ρομπότ-φωνητικός βοηθός να βρίσκεται κάπου απομακρυσμένα, αλλά τοπικά μέσα στην εφαρμογή. Οι λόγοι γι' αυτή την επιλογή, θα αναφερθούν σε μετέπειτα ενότητα που θα αφορά τρόπους βελτιστοποίησης και επεκτάσης της εφαρμογής.

Στην Εικόνα 9, παρουσιάζεται ένα απλό παράδειγμα διαλόγου όπου ο χρήστης λέει μία φράση. Το ρομπότ-φωνητικός βοηθός όταν την ακούσει, κάνει μία αναζήτηση στις λίστες των θεμάτων (topic lists) που έχει διαθέσιμα (όπως αναφέραμε οι λίστες είναι εσωτερικά της εφαρμογής), αν για αυτό που άκουσε έχει κάποια απάντηση να δώσει. Στην περίπτωση που έχει, τότε απαντά στο χρήστη με τη φράση που ανέσυρε. Αν η φράση του χρήστη είναι εκτός των θεμάτων που έχει διαθέσιμα στις λίστες του, τότε μπορεί να το χειριστεί με πολλούς τρόπους. Ένας από αυτούς αποτυπώνεται στην Εικόνα 10, όπου αντιλαμβάνεται το θέμα αλλά προτείνει κάτι διαφορετικό για να βγει από το αδιέξοδο του διαλόγου, μιας και δεν έχει απάντηση στην ερώτηση. Υπάρχουν πολλές τεχνικές διαχείρισης περιπτώσεων αποτυχίας εύρεσης κατάλληλης απάντησης. Σε αυτές θα αναφερθούμε παρακάτω στις ενότητες που θα αφορούν το τεχνικό κομμάτι υλοποίησης της εφαρμογής.



Εικόνα 9: Επιτυχής επιλογή κατάλληλης απάντησης από το ρομπότ-φωνητικό βοηθό



Εικόνα 10: Ανεπιτυχής επιλογή κατάλληλης απάντησης από το ρομπότ-φωνητικό βοηθό

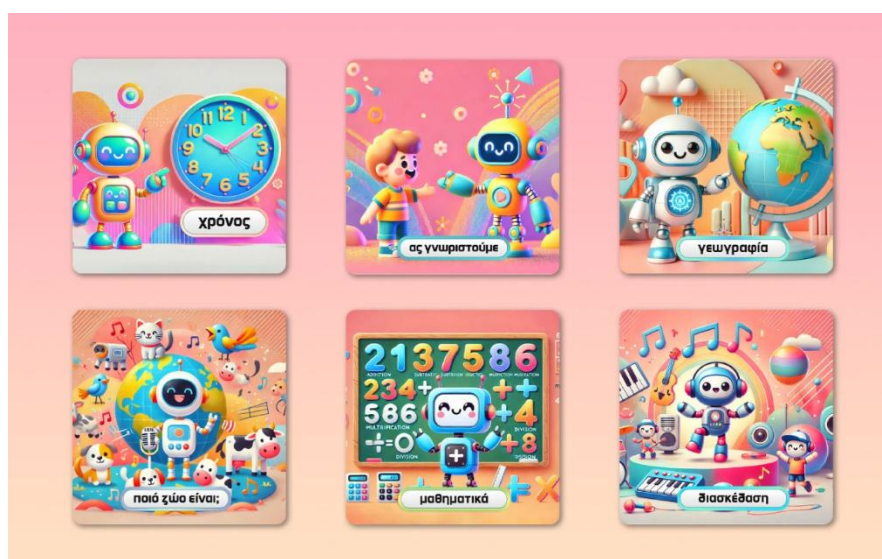
5.2.2 Σχεδιασμός εικονικού μενού και θεματικών ενοτήτων

Βασικός στόχος από την εκκίνηση του σχεδιασμού της εφαρμογής ήταν, όπως προαναφέρθηκε, να διατηρηθεί απλή, φιλική και με κάποιο τρόπο να υποδεικνύει τις δυνατότητες των θεματικών ενοτήτων που είναι σε θέση να απαντήσει-συζητήσει, χωρίς να δίνει την εντύπωση ότι μπορεί να διαχειριστεί τα πάντα. Αυτό επετεύχθη με τη χρήση του τάμπλετ, που είναι ενσωματωμένο στο μπροστινό μέρος του ρομπότ. Με εναλλαγές γραφικών στην οθόνη κατά τη διάρκεια της συνομιλίας, υποδεικνύει τη θεματική ενότητα στην οποία βρίσκεται, βοηθώντας έτσι τον χρήστη να πραγματοποιεί ερωτήσεις που είναι σε θέση να απαντήσει.



Εικόνα 11: Γραφικό αναμονής για τη λέξη αφύπνισης από το χρήστη

Στη Εικόνα 11, μπορούμε να διακρίνουμε το γραφικό που απεικονίζεται στο τάμπλετ του ρομπότ, όταν αυτό βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής και περιμένει να ακούσει τη λέξη «κλειδί», για να ξεκινήσει τη συνομιλία με το χρήστη.



Εικόνα 12: Γραφικό βασικού μενού

Στην Εικόνα 12, παρουσιάζεται το βασικό μενού θεματικών ενότητων. Είναι το γραφικό που παίρνει τη θέση του εισαγωγικού, όταν ο χρήστης πει τη λέξει «κλειδί» και θα πυροδοτήσει την έναρξη της συνομιλίας. Στη συνέχεια, αν ο χρήστης αναφέρει μέσα στη φράση του μία λέξη από αυτές που αναγράφονται και αναπαρίστανται στο γραφικό του μενού, το ρομπότ-φωνητικός βοηθός θα τον ενημερώσει για τον τρόπο και τις επιλογές που έχει για αλληλεπίδραση, στην ενότητα που διάλεξε.



Εικόνα 13: Γραφικό θεματικής ενότητας "Χρόνος"



Εικόνα 14: Γραφικό θεματικής ενότητας "Ας γνωριστούμε"



Εικόνα 15: Γραφικό θεματικής ενότητας "Γεωγραφία"



Εικόνα 16: Γραφικό θεματικής ενότητας "Ποιο ζώο είναι"



Εικόνα 17: Γραφικό θεματικής ενότητας "Μαθηματικά"



Εικόνα 18: Γραφικό θεματικής ενότητας "Διασκέδαση"

Τα γραφικά, εναλλάσσονται στο τάμπλετ (Εικόνες 13-18), όταν ο χρήστης βρίσκεται στην ανάλογη θεματική ενότητα. Στην περίπτωση που η συνομιλία σε μία θεματική ενότητα τελειώσει (π.χ. όταν ο χρήστης ολοκληρώσει το κουίζ μαθηματικών), στο τάμπλετ επαναφέρεται η οθόνη του μενού ώστε να υποδείξει οπτικά μια διαφορετική ενότητα και να συνεχιστεί η διάδραση.

Με αυτή τη σχεδιαστική στρατηγική και προσπαθώντας να αξιοποιηθούν οι περισσότεροι πόροι που υπήρχαν διαθέσιμοι από την πλευρά του ρομπότ, διασφαλίσθηκαν οι περισσότεροι από τους στόχους που είχαν τεθεί εξ αρχής, για την απλότητα και τη χρηστικότητα της εφαρμογής με επίκεντρο τα παιδιά.

5.3 Τεχνική υλοποίηση της εφαρμογής

Η τεχνική υλοποίηση της εφαρμογής, όπως προτείνει ρητά ο κατασκευαστής για τη συγκεκριμένη έκδοση του ρομπότ Pepper, δομήθηκε στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Android Studio (Flamingo | 2022.2.1 patch 2). Για τη δημιουργία της χρειάστηκαν δύο ειδών γλώσσες προγραμματισμού. Μία σε επίπεδο ανάπτυξης της εφαρμογής και μία για τη διαχείριση των διαλόγων.

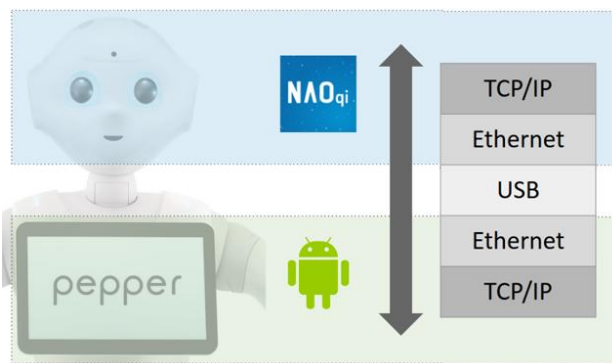
Σε επίπεδο ανάπτυξης της εφαρμογής, από τις δύο διαθέσιμες γλώσσες προγραμματισμού του Android Studio IDE (Integrated Development Environment), Kotlin και Java, επιλέχθηκε η Kotlin. Η Kotlin είναι μια αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού, νεότερης γενιάς, με συνοπτική σύνταξη και προτεινόμενη γλώσσα ανάπτυξης εφαρμογών από την Google για Android από το 2019.

Στο επίπεδο της διαχείρισης των διαλόγων της εφαρμογής, χρησιμοποιήθηκε η script γλώσσα QiChat, που αναπτύχθηκε από την εταιρεία SoftBank Robotics και χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό διαλόγων σε ρομπότ, όπως ο Pepper και ο NAO. Αυτή η γλώσσα, σχεδιάστηκε για να διευκολύνει τη δημιουργία φυσικών, πολυεπίπεδων αλληλεπιδράσεων μεταξύ του ρομπότ και των χρηστών. Σε αυτό το κομμάτι της υλοποίησης, υπήρχαν επιλογές για χρήση υπηρεσιών, ίσως και πιο αποτελεσματικών ως προς τη διαχείριση των διαλόγων, όπως το Dialogflow της Google και το Azure Bot της Microsoft. Περισσότερα για την επιλογή της QiChat θα αναφερθούν στην ενότητα που αφορά την επέκταση και βελτιστοποίηση της εφαρμογής.

Στις παρακάτω ενότητες, θα αναλυθούν τα καίρια σημεία της εφαρμογής σε προγραμματιστικό επίπεδο. Συνολικά, τα αρχεία της εφαρμογής είναι διαθέσιμα στο παράρτημα 1 του παρόντος εγγράφου.

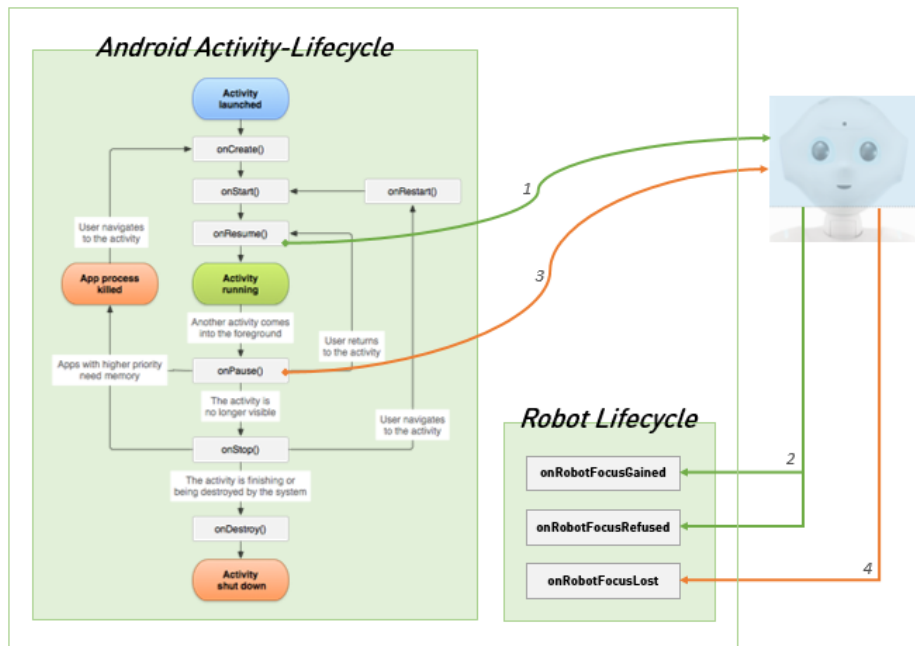
5.3.1 Ανάπτυξη κώδικα κορμού της εφαρμογής με χρήση Kotlin

Η μεθοδολογία που αναπτύσσεται μια εφαρμογή για το ρομπότ Pepper, δε διαφέρει ιδιαίτερα από τον τρόπο που αναπτύσσεται μια κοινή εφαρμογή για Android συσκευές.



Εικόνα 19: Τρόπος επικοινωνίας των δύο επεξεργαστών στο ρομπότ Pepper [Πηγή:qisdsk.softbankrobotics.com]

Το ρομπότ ουσιαστικά εκτελεί 2 διαφορετικές διαδικασίες (Εικόνα 19). Μία στο κεφάλι του ρομπότ και μία στο τάμπλετ του. Μεταξύ των δύο επεξεργαστών, δημιουργείται μια ροή πληροφοριών που διεκπεραιώνεται με TCP/IP πρωτόκολλο μέσω USB διαύλου επικοινωνίας.



Εικόνα 20: Ο κύκλος ζωής μιας Android εφαρμογής σε συνάρτηση με το ρομπότ
 [Πηγή:qisdk.softbankrobotics.com]

Στην Εικόνα 20, περιγράφεται σχηματικά ο τρόπος με τον οποίο αλληλοεπιδρούν οι δύο διαφορετικοί κύκλοι ζωής (lifecycle) μιας εφαρμογής Android, σε συνάρτηση με αυτή του ρομπότ και τις βασικές συναρτήσεις που πρέπει να γίνουν override ώστε να δημιουργηθεί μια λειτουργική εφαρμογή.

```

class MainActivity : RobotActivity(), RobotLifecycleCallbacks {

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        // Register the RobotLifecycleCallbacks to this Activity.
        QiSDK.register(this, this)
    }

    override fun onDestroy() {
        // Unregister the RobotLifecycleCallbacks for this Activity.
        QiSDK.unregister(this, this)
        super.onDestroy()
    }

    override fun onRobotFocusGained(qiContext: QiContext) {
        // The robot focus is gained.
    }

    override fun onRobotFocusLost() {
        // The robot focus is lost.
    }

    override fun onRobotFocusRefused(reason: String) {
        // The robot focus is refused.
    }
}
    
```

Εικόνα 21: Βασική δομή κώδικα εφαρμογής για το ρομπότ Pepper στην Kotlin

Αναλύοντας τη βασική δομή του κώδικα (Εικόνα 21), για την υλοποίηση μιας οποιασδήποτε εφαρμογής στο ρομπότ Pepper, η **MainActivity** της εφαρμογής επεκτείνεται στην κλάση **RobotActivity()** και στη συνέχεια εφαρμόζει τη διεπαφή (interface) **RobotLifecycleCallbacks**, που παρέχονται από τις βιβλιοθήκες του QiSDK. Με αυτόν τον τρόπο, η εφαρμογή παίρνει τον έλεγχο του ρομπότ και είναι σε θέση να κάνει override τις συναρτήσεις **onRobotFocusGained()**, **onRobotFocusLost()** και **onRobotFocusRefused()**, που είναι ζωτικής σημασίας για την εύρυθμη λειτουργία μεταξύ ρομπότ και εφαρμογής.

- Η συνάρτηση **onRobotFocusGained()**, καλείται όταν η δραστηριότητα της εφαρμογής «κερδίζει» την εστίαση του ρομπότ. Όταν αυτό πραγματοποιηθεί, μπορούμε να εκτελέσουμε διάφορες ενέργειες όπως διαλόγους, κινήσεις κτλπ.
- Η συνάρτηση **onRobotFocusLost()**, καλείται όταν η δραστηριότητα της εφαρμογής έχει χάσει για κάποιο λόγο την εστίαση του ρομπότ και εσωτερικά αυτής μπορούν να προγραμματιστούν τρόποι χειρισμού της εκάστοτε κατάστασης.
- Η συνάρτηση **onRobotFocusRefused()**, καλείται στην περίπτωση που το ρομπότ απορρίπτει την εστίαση της εφαρμογής σε περιπτώσεις όπως, βλάβης στο υλικό ή δυσλειτουργία του λογισμικού. Ομοίως σε αυτήν την περίπτωση, εσωτερικά της συνάρτησης, μπορούν να προγραμματιστούν τρόποι χειρισμού και αντιμετώπισης των καταστάσεων.

Στις βασικές συναρτήσεις του κύκλου ζωής μιας Android εφαρμογής **onCreate()** και **onDestroy()** είναι υποχρεωτικό να γίνει register και unregister αντίστοιχα στο QiSDK, για να είναι ενήμερο το βασικό νήμα (thread) εκτέλεσης της εφαρμογής, για το ποιες ακριβώς ενέργειες εκτελούνται στο νήμα του ρομπότ. Επίσης, είναι σημαντικό και για την αλληλεπίδραση των δύο ξεχωριστών νημάτων, στην περίπτωση που θα θέλαμε τυχόν ενέργειες που γίνονται στο τάμπλετ (πχ. το πάτημα ενός κουμπιού), να έχουν άμεσο αντίκτυπο στις φωνητικές απαντήσεις ή στις κινήσεις του ρομπότ.

```
class MyQiChatExecutor(qiContext: QiContext) : BaseQiChatExecutor(qiContext) {  
  
    override fun runWith(params: List<String>) {  
  
        val animationParam = params[0] // The animation resource name  
        val soundParam = params[1] // The sound file name  
        // Execute the animation synchronously.  
        animate(qiContext, qiContext.resources.getIdentifier(animationParam, defType: "raw", qiContext.packageName),  
               qiContext.resources.getIdentifier(soundParam, defType: "raw", qiContext.packageName))  
    }  
}
```

Εικόνα 22: Δημιουργία κλάσης MyQiChatExecutor στην Kotlin

```
private fun animate(qiContext: QiContext, animationResource: Int, soundResource: Int) {
    // Create an animation.
    val animation: Animation = AnimationBuilder.with(qiContext)
        .withResources(animationResource)
        .build()

    // Create an animate action.
    val animate: Animate = AnimateBuilder.with(qiContext)
        .withAnimation(animation)
        .build()

    // Play the animation and sound.
    try {
        val mediaPlayer = MediaPlayer.create(qiContext, soundResource)

        mediaPlayer.setVolume( leftVolume: 1f, rightVolume: 1f)

        // Start playing the sound.
        mediaPlayer?.start()

        // Run the animation synchronously.
        animate.run()

        // Release the media player resources after playback completes.
        mediaPlayer?.setOnCompletionListener {
            it.release()
        }
    }
}
```

Εικόνα 23: Δημιουργία συνάρτησης animate της κλάσης MyQiChatExecutor στην Kotlin

Έπειτα από τις πρώτες βασικές ρυθμίσεις της εφαρμογής σε επίπεδο κώδικα, δημιουργήθηκε η κλάση **MyQiChatExecutor** (Εικόνες 22-23), που θα είναι υπεύθυνη για τις κινήσεις και τους ήχους του ρομπότ (πχ μίμηση και ήχος ζώου στην ενότητα «ποιο ζώο είναι»), όταν το σημείο του διαλόγου το απαιτεί. Οι προσχεδιασμένες κινήσεις και τα ηχητικά στιγμιότυπα, είναι ήδη περασμένα εσωτερικά της εφαρμογής στο resources file. Η συνάρτηση της κλάσης **MyQiChatExecutor**, **animate** δημιουργεί την κίνηση και τον ήχο και καλείται εσωτερικά της βασικής συνάρτησης **runWith**, όταν δημιουργείται ένα αντικείμενο της κλάσης αυτής. Οι παράμετροι για το ποια κίνηση ή ποιος ήχος ακριβώς θα εκτελεστεί, δηλώνονται στην QiChat γλώσσα προγραμματισμού, που περιέχει τους διαλόγους και θα εξετάσουμε αναλυτικά παρακάτω.

```
override fun onRobotFocusGained(qiContext: QiContext) {

    // Create a topic.
    val topic: Topic = TopicBuilder.with(qiContext) // Create the builder using the QiContext.
        .withResource(R.raw.intro) // Set the topic resource.
        .build() // Build the topic.
}
```

```

// Create a new QiChatbot.
qiChatbot = QiChatbotBuilder.with(qiContext)
    .withTopic(topic)
    .withLocale(locale)
    .build()

val executors = HashMap<String, QiChatExecutor>()

// Map the executor name from the topic to our qiChatbotExecutor
executors["myExecutor"] = MyQiChatExecutor(qiContext)

// Set the executors to the qiChatbot
qiChatbot.executors = executors
val chatbots = mutableListOf<Chatbot>()
chatbots.add(qiChatbot)

// Create a new Chat action.
chat = ChatBuilder.with(qiContext)
    .withChatbot(qiChatbot)
    .withLocale(locale)
    .build()

// Get the bookmarks from the topic.
val bookmarks: Map<String, Bookmark> = topic.bookmarks

val mainPmsImage = bookmarks["main_pms_image"]
val menuImage = bookmarks["menu_image"]

// Create a BookmarkStatus for each bookmark.
mainPmsImageStatus = qiChatbot?.bookmarkStatus(mainPmsImage)
menuBookmarkStatus = qiChatbot?.bookmarkStatus(menuImage)

// Change xml when the bookmark is reached.
mainPmsImageStatus?.addOnReachedListener { runOnUiThread { setContentView(R.layout.main_pms_cover) } }
menuBookmarkStatus?.addOnReachedListener { runOnUiThread { setContentView(R.layout.menu_activity) } }
|
currentDateMonthYear()

// Run the Chat action asynchronously.
chat!!.run()
    
```

Εικόνα 24: Η συνάρτηση onRobotFocusGained στην τελική της μορφή (Kotlin)

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, η συνάρτηση **onRobotFocusGained** είναι νευραλγικής σημασίας, καθώς στο εσωτερικό της εκκινούνται όλες οι απαραίτητες συναρτήσεις-διαδικασίες της εφαρμογής.

Δηλώνεται η ύπαρξη του αρχείου με όνομα intro ως topic και με αυτό τον τρόπο συνδυάζονται οι γλώσσες προγραμματισμού μεταξύ τους (Kotlin και QiChat). Το **topic** περιέχει όλους τους διαλόγους που θα έχει στη διάθεσή της η εφαρμογή ώστε να επιτευχθεί η διάδραση με τους χρήστες. Τα **topic** αρχεία, σε περιπτώσεις απαιτητικών και πολύπλοκων διαλόγων, θα μπορούσαν να είναι παραπάνω από ένα, με την εφαρμογή να καλείται να ανασύρει από τα δεδομένα που περιέχουν, τη

βέλτιστη απάντηση. Στην περίπτωση της εφαρμογής που δημιουργήθηκε, δεν υπήρξε ανάγκη για περισσότερα από ένα **topic** αρχεία.

Στη συνέχεια, δημιουργείται ένα **Chatbot** και το topic δηλώνεται στις παραμέτρους του, ώστε να μπορεί να είναι προσπελάσιμο από το «νήμα» του ρομπότ. Παράμετρος στην ενέργεια **Chatbot**, ορίζεται και η γλώσσα (ελληνικά) με τη μεταβλητή **local** ώστε να αναγνωρίσει ανάλογα τους ελληνικούς χαρακτήρες του σεναρίου των διαλόγων. Το **Chatbot** με τη σειρά του, ορίζεται σαν παράμετρος στην ενέργεια **chat** (chat action) και με την εντολή **chat!!.run()** εκκινείται η διάδραση των διαλόγων.

Οι μεταβλητές **bookmarks** που εμφανίζονται στο απόσπασμα του κώδικα, ανήκουν στο αρχείο **topic** και χρησιμεύουν στην εναλλαγή των γραφικών μεταξύ των διαφορετικών θεμάτων συζήτησης. Η διαδικασία, προβλέπει να διαβασθούν εξ αρχής από το αρχείο, ώστε η εφαρμογή να γνωρίζει ποια γραφικά πρέπει να αλλάξει, όταν στην πορεία του διαλόγου συναντήσει το εκάστοτε **bookmark**.

Σε ότι έχει να κάνει με την κλάση **MyQiChatExecutor** που αναλύθηκε παραπάνω, ορίζεται ένα αντικείμενό της στον **main** κώδικα, για να εκτελεί τις λειτουργίες των κινήσεων και την αναπαραγωγή των ήχων, όταν το σενάριο των διαλόγων το απαιτεί.

```

private fun currentDateMonthYear() {
    // Get the current date
    val calendar = Calendar.getInstance()
    val currentDay = calendar.get(Calendar.DAY_OF_MONTH)
    val currentMonth = calendar.get(Calendar.MONTH)
    val currentYear = calendar.get(Calendar.YEAR)

    // Match for day of month (up to 31)
    val greekDaysOfMonth = arrayOf(
        "μία", "δύο", "τρεις", "τέσσερις", "πέντε", "έξι", "επτά", "οκτώ", "εννέα", "δέκα",
        "έντεκα", "δώδεκα", "δέκα τρίς", "δέκα τέσσερις", "δέκα πέντε", "δεκάεξι", "δεκαεπτά",
        "δεκαοκτώ", "δεκαεννέα", "είκοσι", "είκοσι μία", "είκοσι δύο", "είκοσι τρίς",
        "είκοσι τέσσερις", "είκοσι πέντε", "είκοσι έξι", "είκοσι επτά", "είκοσι οκτώ",
        "είκοσι εννέα", "τριάντα", "τριάντα μία"
    )
    val greekDaysOfMonthName = if (currentDay - 1 < greekDaysOfMonth.size) greekDaysOfMonth[currentDay - 1] else "ημέρα"

    // Correspondence for the month
    val greekMonths = arrayOf(
        "Ιανουαρίου", "Φεβρουαρίου", "Μαρτίου", "Απριλίου", "Μαΐου", "Ιουνίου",
        "Ιουλίου", "Αυγούστου", "Σεπτεμβρίου", "Οκτωβρίου", "Νοεμβρίου", "Δεκεμβρίου"
    )
    val greekMonthName = greekMonths[currentMonth]

    // Get the day of the week
    val dayOfWeek = calendar.get(Calendar.DAY_OF_WEEK)
    val greekDaysOfWeek = arrayOf(
        "Κυριακή", // Sunday
        "Δευτέρα", // Monday
        "Τρίτη", // Tuesday
        "Τετάρτη", // Wednesday
        "Πέμπτη", // Thursday
        "Παρασκευή", // Friday
        "Σάββατο" // Saturday
    )
    val dayOfWeekName = greekDaysOfWeek[dayOfWeek - 1]

    // Registering the variables in qiChatbot
    qiChatbot.variable( varName: "currentDay").value = $greekDaysOfMonthName
    qiChatbot.variable( varName: "currentMonth").value = $greekMonthName
    qiChatbot.variable( varName: "currentYear").value = $currentYear
    qiChatbot.variable( varName: "nameDay").value = $dayOfWeekName
    
```

Εικόνα 25: Συνάρτηση τρέχουσας ημερομηνίας και αντιστοίχιση με τα ανάλογα λεκτικά στην Kotlin

Άλλο είναι παράδειγμα επικοινωνίας μεταξύ των 2 γλωσσών προγραμματισμού Kotlin και Qichat, είναι η δημιουργία ξεχωριστής συνάρτησης (Εικόνα 25), η οποία λαμβάνοντας την τρέχουσα ημερομηνία (ημέρα, μήνας και χρονολογία), την αντιστοιχεί σε ανάλογες λεκτικές μεταβλητές και τις επιστρέφει στο αρχείο **topic**. Με αυτόν τον τρόπο, το ρομπότ είναι σε θέση να διατυπώσει την απάντηση, όπως ακριβώς θα απαντούσε και ένας άνθρωπος σε μία τέτοια ερώτηση και όχι με αριθμούς. Αυτή είναι μια τεχνική, η οποία μπορεί να λύσει πολλά προβλήματα στο κομμάτι των διαλόγων που απαιτούν δεδομένα της στιγμής και δεν μπορούν να προβλεφθούν εκ των προτέρων.

5.3.2 Ανάπτυξη διαλόγων της εφαρμογής με χρήση QiChat

Το δεύτερο μέρος της τεχνικής υλοποίησης, ώστε να καταστεί λειτουργική η εφαρμογή, ανήκει στη δημιουργία και ιεράρχηση των διαλόγων. Μέσω της script γλώσσας προγραμματισμού QiChat, των παραμέτρων και των συναρτήσεων που διαθέτει για επικοινωνία με τον κώδικα κορμού (Kotlin), δομήθηκαν όλα τα πιθανά σενάρια διαλόγων, στις θεματικές ενότητες που είχαν τεθεί εξ αρχής. Παρακάτω αναλύονται κάποια από τα βασικά σημεία της υλοποίησης των διαλόγων.

```

u: (["{τι μπορείς να} κάνεις" "Τι είσαι" "Ποιος είσαι"]) "\rspd=90\vol=100\Είμαι ο Θάνης, το ρομπότ
φωνητικός βοηθός!\rau=500\Μαζί θα μάθουμε πολλά και θα διασκεδάσουμε.\rau=500\Μετά από αυτό το ταξίδι,
θα είναι πιο εύκολο για σένα να καταλάβεις, πως μπορείς να ρωτάς και να μαθαίνεις αυτό που θες, για
να μπορείς να επικοινωνείς καλύτερα και με άλλους φωνητικούς βοηθούς, όπως η Σίρι και η Αλέξα!
\rau=500\Πρέπει πάντα να θυμάσαι ότι δεν ακούμε και πολύ καλά, οπότε πρέπει να μας μιλάς όσο μπορείς,
δυνατά και καθαρά.\rau=500\Αν για κάποια ερώτηση δεν μπορώ να σου απαντήσω, μη στεναχωρηθείς.
\ελπίζω κάποια μέρα, να έχω μία απάντηση για κάθε σου ερώτηση!"
    
```

Εικόνα 26: Μια τυπική ερώτηση και απάντηση σε γλώσσα Qichat

Στην περίπτωση που ο χρήστης κάνει μια τυπική ερώτηση (Εικόνα 26), όπως «Ποιος είσαι;», «Τι είσαι;» ή «Τι μπορείς να κάνεις», το ρομπότ-φωνητικός βοηθός θα του απαντήσει με το ανάλογο κείμενο που αναγράφεται μετά τις παρενθέσεις. Όλες οι λέξεις-φράσεις εντός των παρενθέσεων μετά την παράμετρο **u:**, είναι η πρόβλεψη των πιθανών ερωτήσεων για τη συγκεκριμένη απάντηση. Λέξεις-φράσεις που βρίσκονται ανάμεσα σε αγκύλες, είναι προαιρετικές, προσπαθώντας με έναν απλοϊκό σε αυτή την περίπτωση τρόπο, να γίνει πρόβλεψη για το πως ένα παιδί θα μπορούσε να συντάξει αυτήν την ερώτηση. Ανά διαστήματα του κειμένου της απάντησης, παρατηρούνται κάποιοι παράμετροι που βελτιστοποιούν τον τρόπο με τον οποίο η εφαρμογή θα διαμορφώσει το κείμενο σε ομιλία (TTS). Η Qichat γλώσσα διαθέτει μια πληθώρα τέτοιων παραμέτρων.

Συνοπτικά, αναλύονται αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη εφαρμογή και λειτουργούν σωστά για τα δεδομένα της ελληνικής γλώσσας:

- **\rspd=90**: Παραμετροποιεί την ταχύτητα της ομιλίας και παίρνει τιμές από 0 έως 100.
- **\vol=100**: Παραμετροποιεί την ένταση του ήχου της ομιλίας και παίρνει τιμές από 0 έως 100.
- **\rau=500**: Δημιουργεί παύση της ομιλίας, σε σημεία που κρίνεται αναγκαίο για τη φυσικότητα των διαλόγων. Μετρείται σε χιλιοστά του δευτερολέπτου και μπορεί να λάβει όποια τιμή προσδίδει φυσική αίσθηση στο τελικό αποτέλεσμα.

- **\eos=1**: Δίνει έμφαση σε μία πρόταση και παραμετροποιείται από 0 έως 2, ανάλογα τον τύπο της έμφασης που ταιριάζει στην πρόταση.

```
concept:(jokes) ["πες {μας} ένα αστείο" "πες {μου} ένα αστείο" "πες {άλλο} ένα αστείο" "ένα αστείο {ακόμα}"]
```

Εικόνα 27: Πρόβλεψη πιθανών ερωτήσεων με τη παράμετρο concept στην QiChat

Η παράμετρος **concept** (Εικόνα 27), έχει τη δυνατότητα να ομαδοποιεί μεγάλο όγκο πιθανών ερωτήσεων και να τις καταχωρεί σε μία μεταβλητή. Με αυτή τη μέθοδο, μπορούν να δομηθούν μεγάλα και περίπλοκα σενάρια πρόβλεψης ερωτήσεων, χωρίς αυτά να αναγράφονται ξεχωριστά για κάθε ερώτηση. Στην περίπτωση της ελληνικής γλώσσας, λόγω του πλούσιου λεξιλογίου, η συγκεκριμένη μέθοδος μπορεί να φανεί η πιο αποτελεσματική στο χειρισμό των απαντήσεων, σε ότι έχει να κάνει πάντα με τη χρήση της γλώσσας QiChat.

```
u:(["πώς σε λένε" "ποιο είναι το ονομά σου" "ποιος είσαι"])\rspd=90\vol=100\Το ονομά μου είναι Θάνης!\rau=500\Εσένα ποιο είναι το όνομά σου?"
u1:(["το όνομά μου είναι *_* "με λένε *_*"])\rspd=90\vol=100\ $1 ? Τι ωραίο όνομα! \rau=500\Χάρηκα πολύ για τη γνωριμία!" $name=$1
u:(["τι ηλικία έχεις" "πόσο χρονών είσαι"])\rspd=90\vol=100\Είμαι μικρός ακόμα οπότε\rau=500\δε θα χρειαστεί να πω ψέματα!\rau=500\ Είμαι ακριβώς 10 χρονών.\rau=500\Εσύ πόσο χρονών είσαι?"
u1:(["είμαι *_* χρονών"])\rspd=90\ vol=100\ \eos=0\ $1 χρονών?\rau=500\Είσαι μικρός ακόμα\rau=500\ όπως κι εγώ!" $age=$1
u:(["τι ξέρεις για μένα" "τι γνωρίζεις για μένα"])\first["\rspd=90\vol=100\Το ονομά σου είναι $name \rau=500\ και είσαι $age χρονών!"
"\rspd=90\vol=100\Το ονομά σου είναι $name!"
"\rspd=90\vol=100\Είσαι $age χρονών!"
"\rspd=90\vol=100\Ακόμα δεν μου έχεις πει τίποτα για σένα!"]
```

Εικόνα 28: Δημιουργία μεταβλητών με βάση τις απαντήσεις του χρήστη στην QiChat

Ένα από τα πιο σημαντικά σημεία για την εμπειρία του χρήστη σε μια εφαρμογή προσομοίωσης φωνητικού βοηθού, είναι η διαδραστικότητα. Δυνατότητες όπως (Εικόνα 28), να θυμάται το όνομα ή την ηλικία του χρήστη (αν έχει δώσει αυτή την πληροφορία) και να μπορεί να απαντήσει ανάλογα με βάση τα δεδομένα που έχει συλλέξει μέχρι εκείνη τη στιγμή, αποδίδουν καλύτερα την εντύπωση του φυσικού διαλόγου. Με την παράμετρο **_*** η γλώσσα προγραμματισμού QiChat, έχει τη δυνατότητα να συγκρατήσει τη λέξη που θα αναφέρει ο χρήστης σε ένα συγκεκριμένο σημείο μίας αναμενόμενης φράσης και να την αποθηκεύσει σε μία μεταβλητή ώστε να την χρησιμοποιήσει στην πορεία του διαλόγου. Σε μια ερώτηση όπως «Τι ξέρεις για μένα;» με τη συνάρτηση **^first**, επιλέγει την πρώτη αληθή απάντηση από αυτές που έχει στη λίστα του. Αν για παράδειγμα ο χρήστης έχει πει το όνομά του (Κώστας) και την ηλικία του (8 χρονών), το ρομπότ-φωνητικός βοηθός θα απαντήσει «Το όνομά σου είναι Κώστας και είσαι 8 χρονών». Στην περίπτωση που δεν έχει δώσει τέτοια δεδομένα ακόμα, η απάντηση θα είναι «Ακόμα δεν μου έχεις πει τίποτα για σένα» και ανάλογες απαντήσεις αν ξέρει μόνο το όνομα ή μόνο την ηλικία.

```
#jokes
u:(~jokes)^rand[
"\rspd=90\vol=100\Μέσα στην τάξη, ο δάσκαλος ρωτάει τον Γρηγόρη.\rau=500\ Γρηγόρη, πες μου 5 ζώα της ζούγκλας. \rau=500\Ο Γρηγόρης σκέφτεται λίγο και απαντά.\rau=500\Τέσσερις ελέφαντες και ένα λιοντάρι!"
"\rspd=90\vol=100\Μια μέρα, ο Βασίλης, προσπαθώντας να με βοηθήσει να μάθω καλύτερα τα ελληνικά, με ρώτησε, \rau=500\Εγώ διαβάζω\rau=500\ εσύ διαβάζεις, τι χρόνος είναι!\rau=500\Εγώ με τη σειρά μου, απάντησα,\rau=500\Χαμένος!"
"\rspd=90\vol=100\Η μαμά ρωτάει την Αννούλα.\rau=500\Αννούλα, άλλαξες το νερό της γυάλας με τα χρυσόψαρα? \rau=500\Και η Αννούλα απάντησε.\rau=500\ Όχι μαμά, δεν το έχουν πει ακόμα όλο!"
]^execute(myExecutor, thinking, robotlaughing)
```

Εικόνα 29: Η χρήση της συνάρτησης ^rand στην QiChat

Συνεχίζοντας στο κομμάτι της διαδραστικότητας, ώστε να βελτιωθεί κατά το δυνατόν η εμπειρία του χρήστη, προστέθηκε σε συγκεκριμένα σημεία η δυνατότητα τυχαίων απαντήσεων. Η λειτουργία της συνάρτησης **^rand**, έχει τη δυνατότητα επιλογής απάντησης τυχαία, μέσα από τις απαντήσεις που έχουμε συσχετίσει με αυτήν. Έτσι και με βάση το απόσπασμα του κώδικα της Εικόνας 29, αν ο χρήστης έχει ζητήσει να ακούσει ένα αστέιο και ζητήσει να ακούσει ένα ακόμα, θα ακούσει κάτι διαφορετικό. Η λίστα με τις πιθανές απαντήσεις σε αυτήν την περίπτωση μπορεί να μεγαλώσει όσο το επιθυμούμε.

Η συνάρτηση **^execute** στο τέλος του αποσπάσματος, είναι ένα ακόμα σημείο επικοινωνίας Kotlin και QiChat και καλείται για να εκτελεστεί μια κίνηση στο ρομποτ με τον ανάλογο ήχο, όταν το σημείο του διαλόγου το απαιτεί. Οι παράμετροι που παίρνει όταν ορίζεται, είναι το όνομα του αντικειμένου που έχει οριστεί στον Kotlin κώδικα, καθώς και το όνομα της κίνησης και του ηχητικού αποσπάσματος που είναι αποθηκευμένα στο repository της εφαρμογής.

```

u:(["τι μέρα έχουμε" "τι μέρα είναι σήμερα" "τι ημερομηνία έχουμε"])\rspd=90\vol=100\
Σήμερα είναι $nameDay, $currentDay $currentMonth του έτους $currentYear!"
    
```

Εικόνα 30: Ανάκτηση μεταβλητών ημερομηνίας από την Kotlin στην QiChat

Με τη συνάρτηση **currentDateMonthYear()** που δημιουργήθηκε στην Kotlin, καταχωρήθηκαν λεκτικά οι μεταβλητές της τρέχουσας ημερομηνίας και μεταφέρθηκαν στο αρχείο **topic**. Με την ίδια λογική των μεταβλητών που προαναφέρθηκε (ηλικία και όνομα), εκφράζονται από την QiChat (Εικόνα 30), ώστε να προσδοθεί φυσικότητα στην απάντηση του ρομποτ-φωνητικού βοηθού.

```

#geography quiz
u:([γεωγραφία "* παιχνίδι γεωγραφίας" "κουίζ γεωγραφίας"])\rspd=90\vol=100\λατρεύω τη γεωγραφία!
\rau=500\ Λοιπόν ας παίξουμε!\rau=500\ Ερώτηση πρώτη.\rau=500\ Σε ποια ήπειρο βρίσκεται η Ελλάδα!"
u1:(["* Ευρώπη"])\^execute(myExecutor, drumroll, drumrollsound)\rspd=90\vol=100\Ηπράβο!\rau=500\
Πολύ σωστή απάντηση!\rau=500\Ερώτηση δεύτερη!\rau=500\ Ποια είναι η μεγαλύτερη χώρα στον κόσμο!"
u2:(["* Ρωσία"])\^execute(myExecutor, drumroll, drumrollsound)\rspd=90\vol=100\Πολύ σωστή απάντηση!
\rau=500\ Είναι η Ρωσία!\rau=500\ Πάμε στην τρίτη ερώτηση!\rau=500\ Πώς ονομάζεται η μεγαλύτερη έρημος στον κόσμο!"
u3:(["* Σαχάρα"])\^execute(myExecutor, drumroll, drumrollsound)\rspd=90\vol=100\Πολύ σωστά!\rau=500\
Η Σαχάρα είναι η μεγαλύτερη έρημος στον κόσμο!\rau=500\ Τέταρτη και τελευταία ερώτηση!\rau=500\ Ποια είναι η πρωτεύουσα της Ιταλίας!"
u4:(["* Ρώμη"])\^execute(myExecutor, drumroll, drumrollsound)\rspd=90\vol=100\Εξαιρετικά!\rau=500\
Είναι η Ρώμη!\rau=500\ Συγχαρητήρια\rau=500\ μόλις ολοκλήρωσε το παιχνίδι γεωγραφίας!"
u4:(*)\^execute(myExecutor, drumroll, drumrollsound)\rspd=90\vol=100\Θέλει λίγο παραπάνω σκέψη!\rau=500\
Αλλά θα τα καταφέρει!\rau=500\ Ποια μπορεί να είναι η πρωτεύουσα της Ιταλίας!"^stayInScope
u3:(*)\^execute(myExecutor, drumroll, drumrollsound)\rspd=90\vol=100\Σκέψου λίγο ακόμα!\rau=500\ αλλά μη το γκοουκλάρεις.
\rau=500\ Ποια μπορεί να είναι η μεγαλύτερη έρημος στον κόσμο!"^stayInScope
u2:(*)\^execute(myExecutor, drumroll, drumrollsound)\rspd=90\vol=100\Είσαι πολύ κοντά\rau=500\ αλλά δεν είναι η σωστή απάντηση.
\rau=500\ Ποια μπορεί να είναι η μεγαλύτερη χώρα στον κόσμο!"^stayInScope
u1:(*)\^execute(myExecutor, drumroll, drumrollsound)\rspd=90\vol=100\Νομίζω πρέπει να το σκεφτείς λίγο παραπάνω.\rau=500\
Σε ποια ήπειρο μπορεί να βρίσκεται η Ελλάδα?"^stayInScope
    
```

Εικόνα 31: Υλοποίηση κουίζ στην QiChat γλώσσα προγραμματισμού

Για την υλοποίηση των κουίζ της εφαρμογής (κουίζ γεωγραφίας, Εικόνα 31), χρησιμοποιήθηκαν περισσότερες λειτουργίες της γλώσσας QiChat, όπως οι υποκανόνες (subrules). Εσωτερικά των **u:** κανόνων σε προτάσεις, αναπτύχθηκαν υποκανόνες (u1:, u2, u3 κ.ο.), ώστε να απομονώνονται οι υπόλοιποι διαθέσιμοι διάλογοι και το ενδιαφέρον των απαντήσεων να μένει στον υποκανόνα, μέχρι ο χρήστης να δώσει τη σωστή απάντηση. Η συνάρτηση **^stayInScope** συνδράμει σε αυτό

καταλυτικά, αφού αν ο χρήστης δεν δώσει τη σωστή απάντηση, μένει το ενδιαφέρον σε αυτό το σημείο του διαλόγου.

Ο αστερίσκος (*) ως παράμετρος της QiChat, υποδηλώνει την οποιαδήποτε λέξη-φράση αποκωδικοποιήσει η εφαρμογή, με δύο λειτουργίες στη σωστή και στη λάθος απάντηση. Για παράδειγμα, στην ερώτηση για τη μεγαλύτερη χώρα στον κόσμο, αν η απάντηση είναι «Η μεγαλύτερη χώρα στον κόσμο είναι η Κίνα», θα το εκλάβει ως λάθος γιατί σε κανένα σημείο δεν αποκωδικοποιήθηκε η λέξη Ρωσία. Στην αντίθετη περίπτωση που η απάντηση είναι «Η μεγαλύτερη χώρα στον κόσμο είναι η Ρωσία», θα το εκλάβει ως σωστό και θα συνεχίσει στο επόμενο επίπεδο παρ' όλο που δεν έχει καταχωρηθεί στις πιθανές απαντήσεις η πρόταση όπως ακριβώς την αποκωδικοποίησε η εφαρμογή, γιατί απλά περιέχεται στη φράση η λέξη Ρωσία ({* Ρωσία}).

```

u:(e:Dialog/NotUnderstood)^rand[
"\rspd=90\vol=100\0υπς! Δεν κατάλαβα τι είπες.\rau=500\θέλεις να το ξαναπροσπαθήσουμε!"
"\rspd=90\vol=100\Δεν ξέρω πώς να απαντήσω σε αυτό.\rau=500\θέλεις να ρωτήσεις κάτι άλλο!"
"\rspd=90\vol=100\Λυπάμαι, αλλά δεν κατάλαβα.\rau=500\Μπορείς να το πεις με διαφορετικό τρόπο!"
"\rspd=90\vol=100\Αυτό δεν το ξέρω.\rau=500\Μπορούμε να μιλήσουμε για κάτι άλλο!"
]

u:(e:Dialog/SpeakFailure)^rand[
"\rspd=90\vol=100\δεν είμαι σίγουρος αν κατάλαβα καλά.\rau=500\Μπορείς να μου το ξαναπεις με άλλα λόγια!"
"\rspd=90\vol=100\Ωχ, αυτό είναι λίγο δύσκολο για μένα.\rau=500\Μπορείς να το πεις ξανά!"
"\rspd=90\vol=100\Νομίζω πως κάτι μου ξέφυγε.\rau=500\θέλεις να το προσπαθήσουμε ξανά!"
"\rspd=90\vol=100\Δεν το έπιασα καλά.\rau=500\Μπορείς να μου εξηγήσεις λίγο καλύτερα!"
]
    
```

Εικόνα 32: Εναλλακτικές προτάσεις σε περιπτώσεις μη κατανόησης ή αποτυχίας αναγνώρισης ομιλίας (QiChat)

Είναι πάρα πολλές οι περιπτώσεις που ο χρήστης μπορεί να κινηθεί εκτός των θεμάτων που είναι σε θέση να συζητήσει το ρομπότ-φωνητικός βοηθός, με την εφαρμογή να μην έχει μια απάντηση στην ερώτηση ή ο τρόπος που την εξέφρασε να μην έχει προβλεφθεί κατάλληλα ώστε να ανασυρθεί η σωστή απάντηση από την εφαρμογή. Σε αυτές τις περιπτώσεις (Εικόνα 32), θα πρέπει με τρόπο φιλικό και ευχάριστο, ο χρήστης να λαμβάνει μια απάντηση που θα τον καλεί να διατυπώσει ξανά την ερώτησή του ή να τον ανακατευθύνει σε άλλο θέμα. Με τη χρήση της λειτουργίας **e:Dialog/NotUnderstood** σε συνδυασμό με τη συνάρτηση **^rand**, δίνονται λύσεις σε τέτοια αδιέξοδα διαλόγου.

Ένα από τα πιο συχνά προβλήματα που οι σχεδιαστές φωνητικών βοηθών καλούνται να αντιμετωπίσουν, είναι η αποτυχία αναγνώρισης διαλόγου. Είτε γιατί το περιβάλλον είναι θορυβώδες, είτε γιατί η απόσταση του χρήστη από το μικρόφωνο του συστήματος δεν είναι ικανοποιητική, πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για ανάλογο χειρισμό από την εφαρμογή. Με τη λειτουργία **e:Dialog/SpeakFailure** και τη συνάρτηση **^rand** επιχειρείται να κρατηθεί ο χρήστης στη συνομιλία, εκφράζοντας ταυτόχρονα με κομπσό χειρισμό ότι κάτι δεν λειτούργησε όπως θα έπρεπε.

6

Αποτελέσματα

6.1 Εισαγωγή

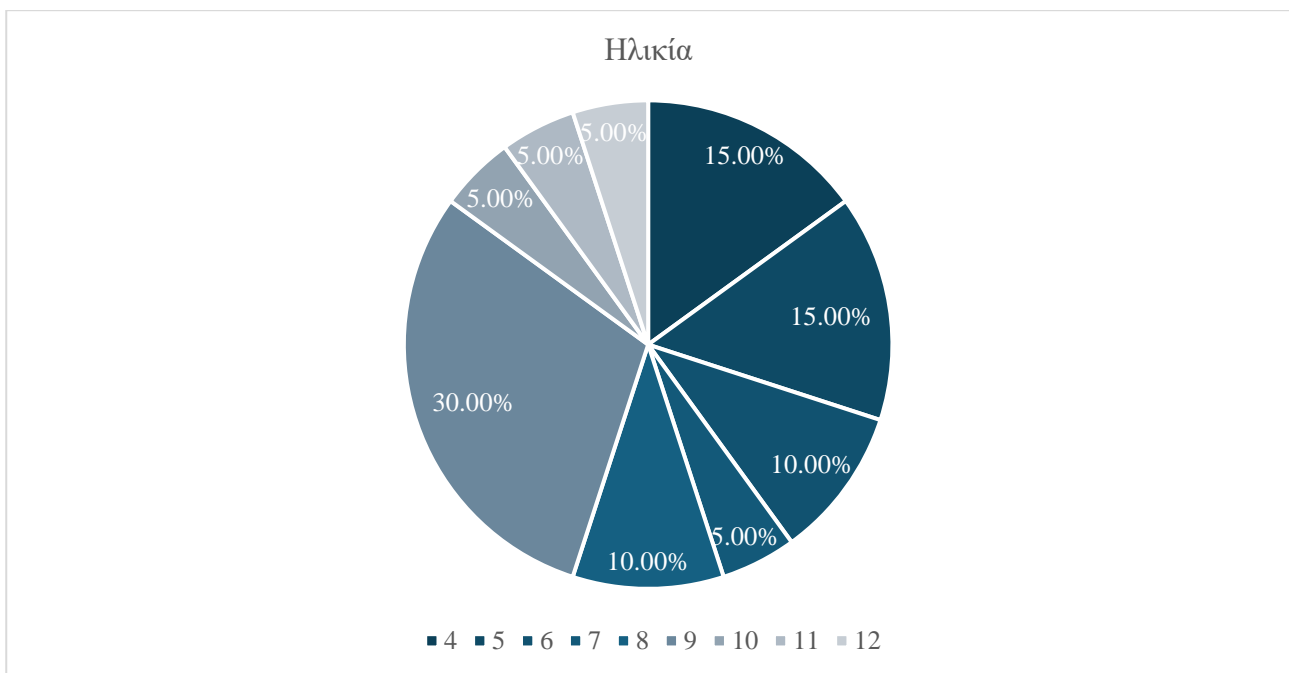
Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω των ερευνητικών εργαλείων, στο πλαίσιο της μελέτης περίπτωσης για την αξιολόγηση φωνητικών διεπαφών χρήσης από παιδιά. Η έρευνα επικεντρώθηκε στη διερεύνηση της εμπειρίας χρήσης φωνητικών διεπαφών από παιδιά σε εκπαιδευτικό πλαίσιο, με στόχο να εντοπιστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τη χρηστικότητα, την προσβασιμότητα και την αποδοχή αυτής της τεχνολογίας. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν παιδιά διαφορετικών ηλικιακών ομάδων (4 έως 12 ετών), καθώς και εκπαιδευτικοί που αλληλεπιδρούν καθημερινά με τα παιδιά. Η συλλογή δεδομένων, στοχεύει στην αποτύπωση της πολυδιάστατης εικόνας των εμπειριών και των αντιλήψεων που διαμορφώθηκαν. Στα επόμενα υποκεφάλαια, παρουσιάζονται τα βασικά ευρήματα, αναλύονται οι τάσεις που παρατηρήθηκαν και συνδέονται με τις αρχικές ερευνητικές ερωτήσεις, δίνοντας έμφαση σε πτυχές που σχετίζονται με τη σχεδίαση και την εφαρμογή φωνητικών διεπαφών για παιδιά. Η παρούσα ανάλυση εστιάζει τόσο στα ποσοτικά δεδομένα, όπως τα αποτελέσματα ερωτηματολογίων, όσο και στα ποιοτικά δεδομένα, όπως οι παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη αποτύπωση των απόψεων.

6.2 Αποτελέσματα ερευνητικού εργαλείου – Παιδιών

Αρχικά δίνονται οι δημογραφικές ερωτήσεις για το πλήθος δείγματος των παιδιών. Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 20 παιδιά, με τις ηλικίες τους να κυμαίνονται από 4 έως 12 ετών. Η ηλικιακή κατανομή παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα 3 και Διάγραμμα 1. Η μεγαλύτερη ομάδα παιδιών ήταν 9 ετών, αντιπροσωπεύοντας το 30% του συνολικού δείγματος. Οι ηλικίες 4 και 5 ετών αντιπροσώπευαν το 15% η καθεμία, ενώ μικρότερα ποσοστά παρατηρήθηκαν στις ηλικίες 6 (10%), 7 (5%), 8 (10%), 10 (5%), 11 (5%) και 12 (5%).

Πίνακας 3: Ηλικία πλήθους δείγματος παιδιών

Ηλικία	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4	3	15,00	15,00
	5	3	15,00	30,00
	6	2	10,00	40,00
	7	1	5,00	45,00
	8	2	10,00	55,00
	9	6	30,00	85,00
	10	1	5,00	90,00
	11	1	5,00	95,00
	12	1	5,00	100,00
Total	20	100,00	100,00	



Διάγραμμα 1: Ηλικία πλήθους δείγματος παιδιών

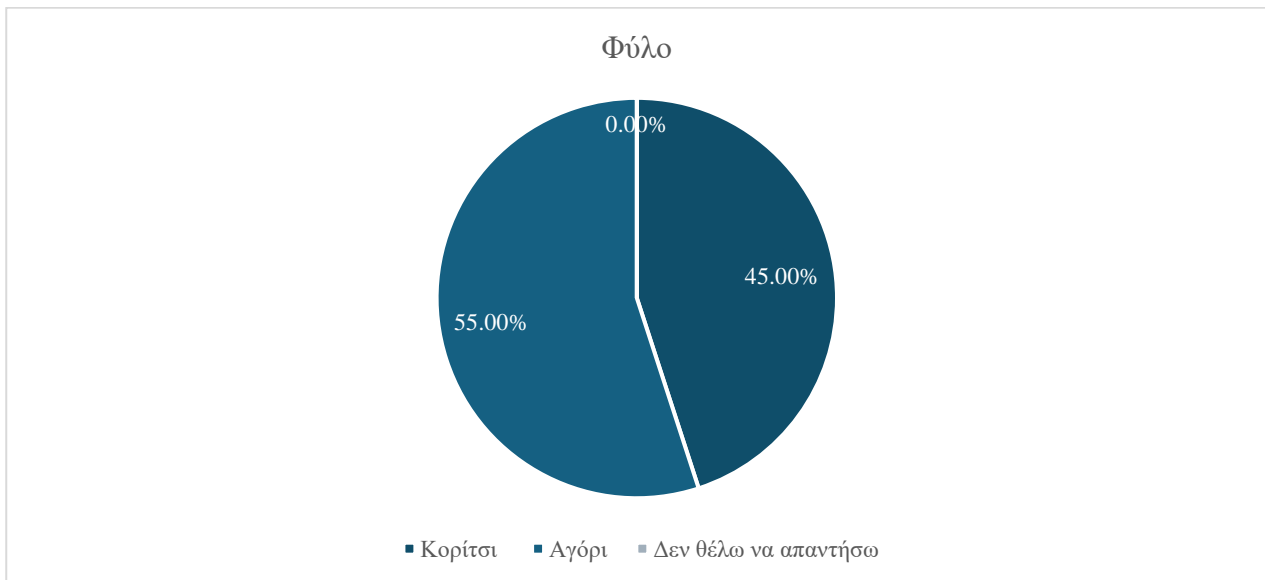
Από την κατανομή, προκύπτει ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν σε ηλικίες γύρω από τα 9 έτη, με λιγότερη εκπροσώπηση σε μεγαλύτερες ή μικρότερες ηλικίες. Το εύρος ηλικιών αντικατοπτρίζει τη διαφοροποίηση της συμμετοχής, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα στις συγκεκριμένες δραστηριότητες. Όπως έχει προαναφερθεί και στο Κεφάλαιο 4 «Σκοπός και Καινοτομία στην Αξιολόγηση VUIs», η ηλικιακή ομάδα 4-12 ετών, επιλέχθηκε διότι έχει επαρκή φωνητική ικανότητα και γνωστική ανάπτυξη για την αλληλεπίδραση με φωνητικούς βοηθούς. Επίσης, τα παιδιά παρουσιάζουν φωνητική ευχέρεια, κάτι που ήταν βασική προϋπόθεση για την αρτιότητα της διαδικασίας αφού το σύστημα βασίζεται σε φωνητικές εντολές και τέλος τα παιδιά

είχαν προηγούμενη επαφή με τεχνολογίες όπως tablets ή υπολογιστές, ώστε να είναι πιο άνετα με την αλληλεπίδραση με ένα ρομπότ.

Ακολουθεί η κατανομή του φύλου πλήθους δείγματος των παιδιών, από τα οποία το 55% ήταν αγόρια (n=11 συμμετέχοντες) και το 45% ήταν κορίτσια (n=9 συμμετέχουσες). Δεν καταγράφηκαν περιπτώσεις όπου οι συμμετέχοντες αρνήθηκαν να δηλώσουν το φύλο τους (Πίνακας 4, Διάγραμμα 2).

Πίνακας 4: Φύλο πλήθους δείγματος παιδιών

Φύλο		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Κορίτσι	9	45,00	45,00	45,00
	Αγόρι	11	55,00	55,00	100,00
	Δεν θέλω να απαντήσω	0	0,00	0,00	100,00
	Total	20	100,00	100,00	



Διάγραμμα 2: Φύλο πλήθους δείγματος παιδιών

Σημειώνεται ότι η μικρή υπεροχή του ποσοστού των αγοριών (55%) έναντι των κοριτσιών (45%) δεν επηρεάζει σημαντικά την ισορροπία των φύλων, γεγονός που καθιστά το δείγμα σχετικά ισόρροπο σε σχέση με το φύλο.

Στη συνέχεια, ακολουθούν οι ερωτήσεις του βασικού ερωτηματολογίου όπου οργανώθηκαν σε επιμέρους ενότητες για να διευκολυνθεί η συλλογή και η ανάλυση των δεδομένων, αλλά και για να αξιολογηθούν συγκεκριμένες πτυχές της εμπειρίας των παιδιών με το ρομπότ Pepper. Ο διαχωρισμός σε θεματικές ενότητες εξυπηρετεί τους ακόλουθους λόγους:

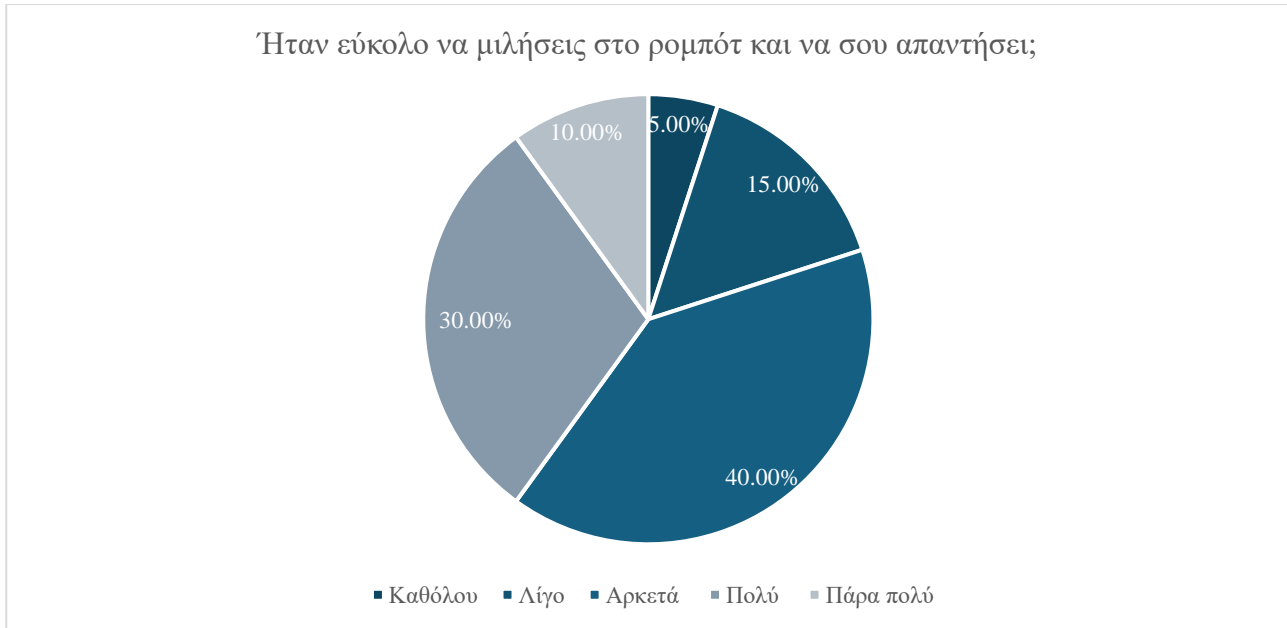
- Στοχευμένη Αξιολόγηση: ο διαχωρισμός επιτρέπει την εστίαση σε διαφορετικές πτυχές της αλληλεπίδρασης, όπως η ευκολία χρήσης και η κατανόηση φωνητικών εντολών, ώστε να συλλεχθούν δεδομένα που αντικατοπτρίζουν συγκεκριμένες λειτουργίες του ρομπότ.
- Ολιστική Εικόνα της Εμπειρίας: με την ομαδοποίηση των ερωτήσεων, δίνεται η δυνατότητα να αξιολογηθεί συνολικά η εμπειρία των παιδιών, όχι μόνο ως προς την πρακτική χρήση του ρομπότ, αλλά και ως προς τη μάθηση και το επίπεδο διασκέδασης που προσφέρει.
- Ευκολία Ανάλυσης: ο διαχωρισμός διευκολύνει τη στατιστική ανάλυση και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, καθώς τα δεδομένα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν και να συγκριθούν μεταξύ των επιμέρους πτυχών της εμπειρίας.
- Ανταπόκριση στις Ερευνητικές Ερωτήσεις: η διάρθρωση του ερωτηματολογίου σύμφωνα με συγκεκριμένες ενότητες, συνάδει με τους στόχους της έρευνας, επιτρέποντας την απάντηση ερευνητικών ερωτημάτων σχετικά με τη χρηστικότητα, την εκπαιδευτική αξία και τη διασκέδαση που προσφέρει το ρομπότ.

Με αυτή τη δομή, το ερωτηματολόγιο εξασφαλίζει την κάλυψη ενός ευρέος φάσματος θεμάτων, παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες για τη συνολική αποτελεσματικότητα της διαδραστικής ημερίδας.

Η πρώτη ενότητα είναι η «Ευκολία Χρήσης», όπου το πλήθος δείγματος των παιδιών κλήθηκαν να απαντήσουν αν ήταν εύκολο να μιλήσουν στο ρομπότ και να τους απαντήσει. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων βρήκε το ρομπότ εύκολο στη χρήση. Αναλυτικά, το 40% των παιδιών (n=8) αξιολόγησε την ευκολία χρήσης ως "Αρκετά", το 30% (n=6) δήλωσε ότι ήταν "Πολύ" εύκολο να μιλήσουν στο ρομπότ και να λάβουν απαντήσεις. Ένα 10% (n=2) αξιολόγησε την ευκολία χρήσης ως "Πάρα πολύ", υποδεικνύοντας πολύ θετική εμπειρία. Στον αντίποδα, το 15% (n=3) των παιδιών απάντησε "Λίγο" και μόλις το 5% (n=1) δήλωσε "Καθόλου", υποδηλώνοντας κάποιες δυσκολίες στην αλληλεπίδραση (Πίνακας 5, Διάγραμμα 3).

Πίνακας 5: Αποτελέσματα για το αν «Ήταν εύκολο να μιλήσεις στο ρομπότ και να σου απαντήσει;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Ήταν εύκολο να μιλήσεις στο ρομπότ και να σου απαντήσει;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	1	5,00	5,00	5,00
	Λίγο	3	15,00	15,00	20,00
	Αρκετά	8	40,00	40,00	60,00
	Πολύ	6	30,00	30,00	90,00
	Πάρα πολύ	2	10,00	10,00	100,00
Total		20	100,0	100,00	



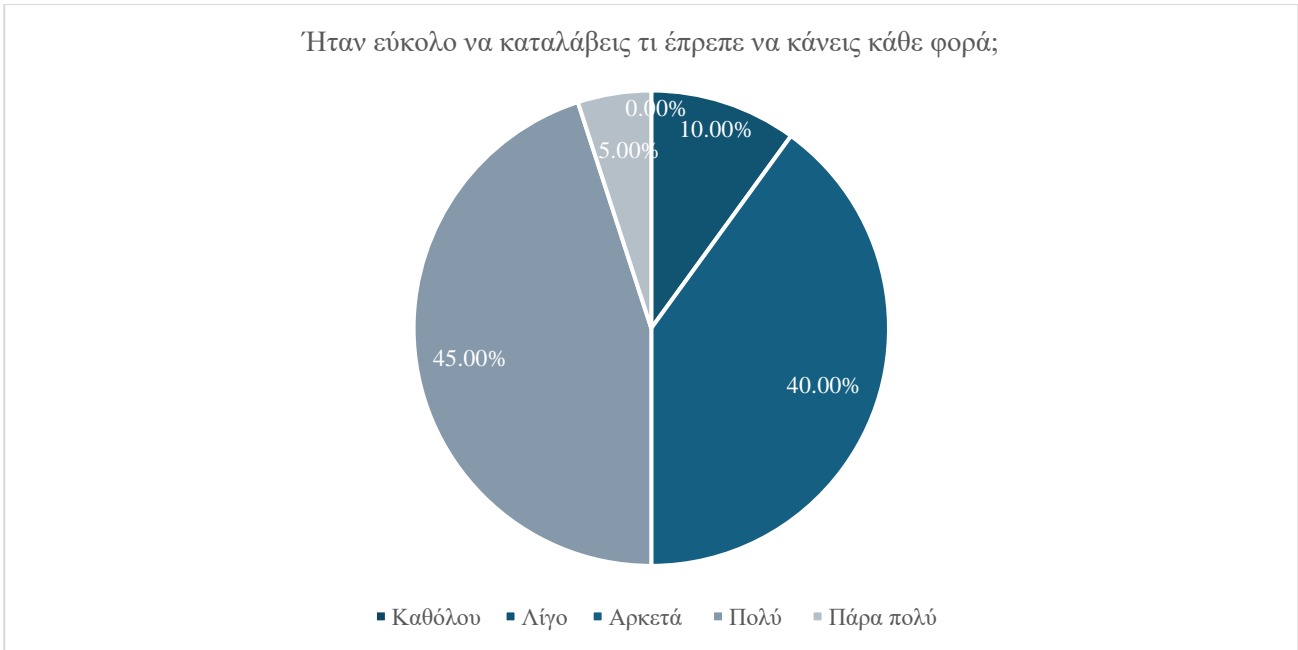
Διάγραμμα 3: Αποτελέσματα για το αν «Ήταν εύκολο να μιλήσεις στο ρομπότ και να σου απαντήσει;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το 70% των συμμετεχόντων είχε γενικά θετική εμπειρία με την ευκολία χρήσης του ρομπότ ("Αρκετά", "Πολύ" ή "Πάρα πολύ"). Ωστόσο, παρατηρείται ένα μικρό ποσοστό (20%) που αντιμετώπισε ορισμένες δυσκολίες στην επικοινωνία, κάτι που μπορεί να συνδέεται είτε με τεχνικούς περιορισμούς είτε με τη διστακτικότητα ορισμένων παιδιών.

Στη συνέχεια, το πλήθος δείγματος των παιδιών ρωτήθηκαν αν ήταν εύκολο να καταλάβουν τι έπρεπε να κάνουν κάθε φορά. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων βρήκε τις οδηγίες εύκολα κατανοητές. Συγκεκριμένα το 45% (n=9) των παιδιών απάντησε ότι ήταν "Πολύ" εύκολο να καταλάβουν τι έπρεπε να κάνουν. Ένα επιπλέον 40% (n=8) δήλωσε ότι ήταν "Αρκετά" εύκολο, δείχνοντας θετική εμπειρία κατανόησης. Το 5% (n=1) των συμμετεχόντων αξιολόγησε την κατανόηση ως "Πάρα πολύ" εύκολη και μόλις ένα 10% (n=2) απάντησε "Λίγο", ενώ κανένα παιδί δεν δήλωσε ότι δεν κατάλαβε "Καθόλου" (Πίνακας 6, Διάγραμμα 4).

Πίνακας 6: Αποτελέσματα για το αν «Ήταν εύκολο να καταλάβεις τι έπρεπε να κάνεις κάθε φορά;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Ήταν εύκολο να καταλάβεις τι έπρεπε να κάνεις κάθε φορά;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	0	0,00	0,00	0,00
	Λίγο	2	10,00	10,00	10,00
	Αρκετά	8	40,00	40,00	50,00
	Πολύ	9	45,00	45,00	95,00
	Πάρα πολύ	1	5,00	5,00	100,00
Total		20	100,00	100,00	



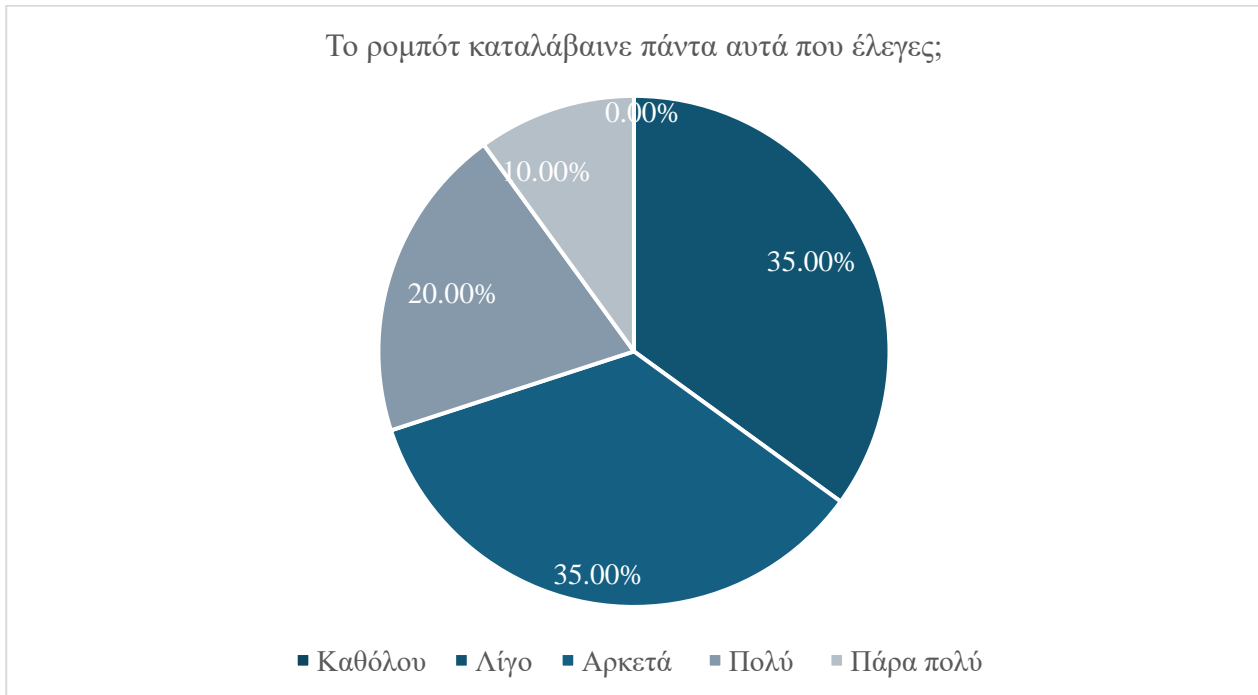
Διάγραμμα 4: Αποτελέσματα για το αν «Ήταν εύκολο να καταλάβεις τι έπρεπε να κάνεις κάθε φορά;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Συνολικά, το 90% (n=18) των παιδιών δήλωσε ότι μπορούσε να καταλάβει τι έπρεπε να κάνει ("Αρκετά", "Πολύ" ή "Πάρα πολύ"), υποδεικνύοντας ότι οι οδηγίες ήταν γενικά κατανοητές και κατάλληλα διατυπωμένες για την ηλικιακή ομάδα του δείγματος. Το χαμηλό ποσοστό 10% (n=2) που δήλωσε ότι είχε "Λίγο" δυσκολία μπορεί να σχετίζεται με προσωπικούς παράγοντες, όπως το επίπεδο προσοχής ή η εμπειρία με αντίστοιχες δραστηριότητες.

Ακολουθεί ενότητα των ερωτήσεων που αφορούν τη «Κατανόηση των φωνητικών εντολών». Αρχικά τα παιδιά ρωτήθηκαν αν το ρομπότ καταλάβαινε πάντα αυτά που του έλεγαν. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η κατανόηση των φωνητικών εντολών από το ρομπότ ήταν γενικά καλή, αλλά με ορισμένες προκλήσεις. Συγκεκριμένα, το 35% (n=7) των συμμετεχόντων απάντησε ότι το ρομπότ καταλάβαινε "Λίγο" αυτά που έλεγαν. Ένα ισόποσο 35% (n=7) ανέφερε ότι το ρομπότ καταλάβαινε "Αρκετά". Το 20% (n=4) αξιολόγησε την κατανόηση ως "Πολύ", ενώ το 10% (n=2) δήλωσε "Πάρα πολύ". Δεν καταγράφηκαν περιπτώσεις όπου το ρομπότ δεν καταλάβαινε "Καθόλου" τις φωνητικές εντολές (Πίνακας 7, Διάγραμμα 5).

Πίνακας 7: Αποτελέσματα για το αν «Το ρομπότ καταλάβαινε πάντα αυτά που έλεγε;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Το ρομπότ καταλάβαινε πάντα αυτά που έλεγε;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	0	0,00	0,00	0,00
	Λίγο	7	35,00	35,00	35,00
	Αρκετά	7	35,00	35,00	70,00
	Πολύ	4	20,00	20,00	90,00
	Πάρα πολύ	2	10,00	10,00	100,00
Total		20	100,00	100,00	



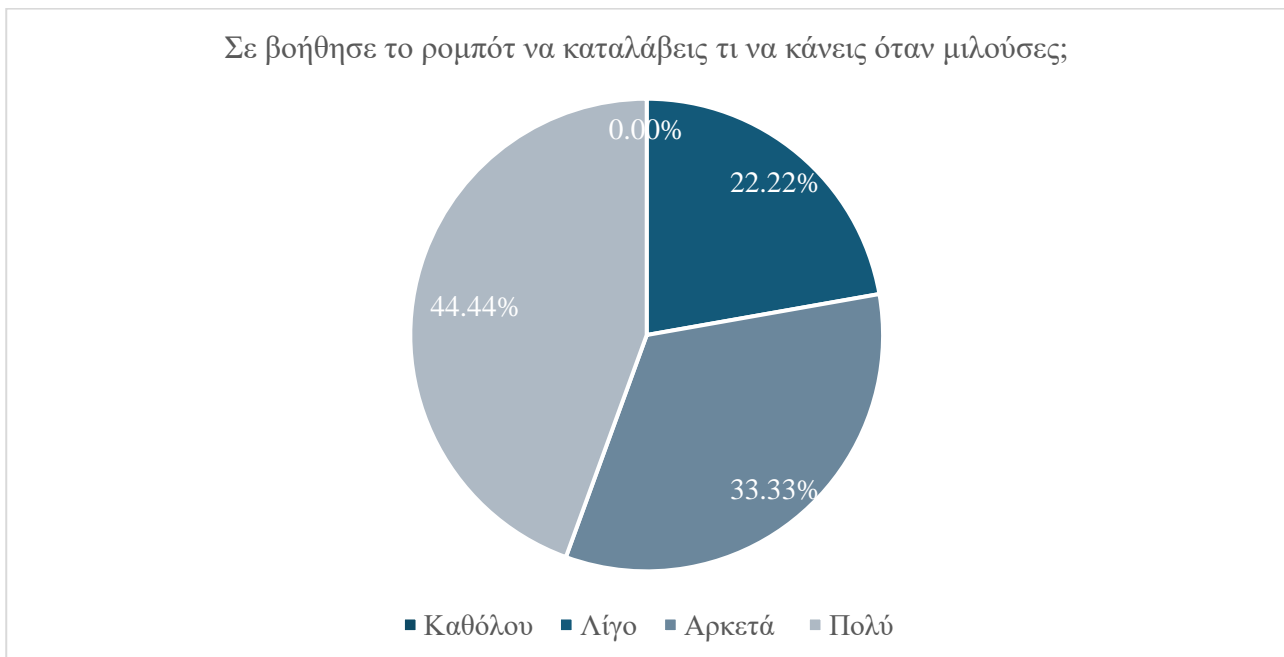
Διάγραμμα 5: Αποτελέσματα για το αν «Το ρομπότ καταλάβαινε πάντα αυτά που έλεγε;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Παρά τη γενικά θετική αξιολόγηση, η δυσκολία κατανόησης από το ρομπότ για το 35% (n=7) των συμμετεχόντων που απάντησαν "Λίγο" φαίνεται να επηρεάστηκε από τον θόρυβο που επικρατούσε στον χώρο. Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης, στην αίθουσα υπήρχε αρκετή φασαρία, τόσο από τις φωνές των παιδιών που απευθύνονταν στο ρομπότ, όσο και από συνομιλίες ή ήχους από άλλες ομάδες. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το ρομπότ να λαμβάνει πολλαπλές φωνητικές εντολές ταυτόχρονα, κάποιες από τις οποίες δεν απευθύνονταν άμεσα σε αυτό. Συνολικά, το 65% (n=13) των συμμετεχόντων, ανέφερε ότι το ρομπότ καταλάβαινε σε ικανοποιητικό βαθμό τις εντολές ("Αρκετά", "Πολύ" ή "Πάρα πολύ"). Ωστόσο, τα δεδομένα υποδεικνύουν την ανάγκη βελτίωσης της ευαισθησίας του συστήματος φωνητικής αναγνώρισης, ώστε να ξεχωρίζει πιο αποτελεσματικά τις φωνητικές εντολές που του απευθύνονται, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα με θόρυβο.

Στη συνέχεια, το πλήθος δείγματος των παιδιών ρωτήθηκαν αν τους βοήθησε το ρομπότ να καταλάβουν τι να κάνουν όταν μιλούσαν. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι το ρομπότ παρείχε σημαντική βοήθεια στα παιδιά κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης. Συγκεκριμένα, το 40% (n=8) των συμμετεχόντων απάντησε ότι το ρομπότ τους βοήθησε "Πολύ", το 30% (n=6) δήλωσε ότι τους βοήθησε "Αρκετά", το 10% (n=2) αξιολόγησε τη βοήθεια ως "Πάρα πολύ", ένα 20% (n=4) απάντησε ότι το ρομπότ τους βοήθησε "Λίγο" και δεν υπήρξαν περιπτώσεις όπου το ρομπότ δεν βοήθησε καθόλου ("Καθόλου") (Πίνακας 8, Διάγραμμα 6).

Πίνακας 8: Αποτελέσματα για το αν «Σε βοήθησε το ρομπότ να καταλάβεις τι να κάνεις όταν μιλούσες;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Σε βοήθησε το ρομπότ να καταλάβεις τι να κάνεις όταν μιλούσες;	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	0	0,00	0,00
	Λίγο	4	20,00	20,00
	Αρκετά	6	30,00	50,00
	Πολύ	8	40,00	90,00
	Πάρα πολύ	2	10,00	100,00
Total	20	100,00	100,00	



Διάγραμμα 6: Αποτελέσματα για το αν «Σε βοήθησε το ρομπότ να καταλάβεις τι να κάνεις όταν μιλούσες;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Συνολικά, το 80% (n=16) των παιδιών ανέφερε ότι το ρομπότ παρείχε επαρκή ή μεγάλη βοήθεια ("Αρκετά", "Πολύ" ή "Πάρα πολύ"). Το 20% (n=4) που απάντησε "Λίγο" δείχνει ότι, αν και το ρομπότ ήταν γενικά αποτελεσματικό, υπήρξαν περιπτώσεις όπου η βοήθεια που παρείχε δεν ήταν απόλυτα επαρκής. Υπάρχουν διάφοροι πιθανοί λόγοι που μπορεί να εξηγούν γιατί το ρομπότ δεν ήταν απόλυτα επαρκές στη βοήθεια που παρείχε σε ορισμένες περιπτώσεις. Οι κύριοι παράγοντες περιλαμβάνουν:

- Θόρυβος στο περιβάλλον: Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, στον χώρο επικρατούσε αρκετή φασαρία, καθώς υπήρχαν πολλαπλές ομάδες παιδιών που μιλούσαν είτε στο ρομπότ είτε μεταξύ τους, είτε λάμβαναν μέρος σε κάποια άλλη δραστηριότητα. Ο θόρυβος αυτός πιθανόν επηρέασε την ακρίβεια της αναγνώρισης φωνής του ρομπότ, δυσκολεύοντας τη σωστή ανταπόκρισή του στις εντολές.
- Περιορισμοί της τεχνολογίας φωνητικής αναγνώρισης: Τα συστήματα αναγνώρισης φωνής συχνά αντιμετωπίζουν προκλήσεις όταν πρέπει να αναγνωρίσουν φωνές

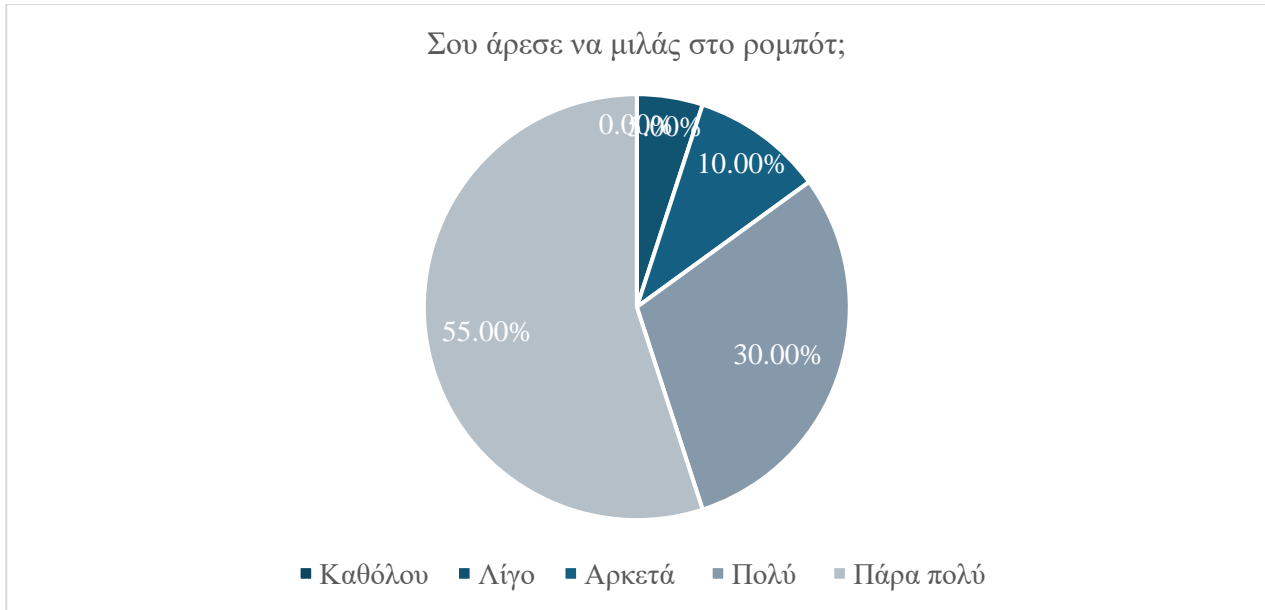
διαφορετικής χροιάς, έντασης ή ταχύτητας ομιλίας. Δεδομένου ότι το δείγμα αποτελείτο από παιδιά διαφορετικών ηλικιών, οι διαφοροποιήσεις στον τρόπο που μιλούσαν (π.χ. πιο χαμηλή φωνή, μεγαλύτερη ταχύτητα, ασυνήθιστη προφορά) ενδέχεται να επηρέασαν την απόδοση του ρομπότ.

- Δυσκολία κατανόησης των εντολών από τα παιδιά: Σε κάποιες περιπτώσεις, τα ίδια τα παιδιά μπορεί να μην ήταν απόλυτα σαφή στις φωνητικές εντολές που έδωσαν. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποίησαν ασαφή διατυπώσεις ή λέξεις που δεν αναγνώριζε το ρομπότ, γεγονός που μπορεί να οδήγησε σε παρεξηγήσεις.
- Έλλειψη εξοικείωσης με το ρομπότ: Ορισμένα παιδιά ενδέχεται να μην ήταν εξοικειωμένα με τη χρήση φωνητικών εντολών για να αλληλεπιδράσουν με ρομπότ, γεγονός που μπορεί να προκάλεσε αβεβαιότητα ή ανασφάλεια κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας.
- Περιορισμοί στις απαντήσεις: Το ρομπότ είχε προγραμματιστεί να ανταποκρίνεται σε ένα συγκεκριμένο φάσμα εντολών. Αν τα παιδιά χρησιμοποίησαν εντολές εκτός αυτού του εύρους, το ρομπότ πιθανόν να μην κατάφερε να ανταποκριθεί αποτελεσματικά.

Ακολουθεί η ενότητα του ερευνητικού εργαλείου που αφορά στην «Αλληλεπίδραση και Εμπειρία», όπου το πλήθος δειγματος ρωτήθηκε αν του άρεσε να μιλά στο ρομπότ. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι η αλληλεπίδραση με το ρομπότ ήταν μια ευχάριστη εμπειρία για την πλειονότητα των συμμετεχόντων. Αναλυτικά το 55% (n=11) των παιδιών δήλωσε ότι τους άρεσε "Πάρα πολύ" να μιλούν στο ρομπότ, ένα 30% (n=6) απάντησε ότι τους άρεσε "Πολύ" και το 10% (n=2) ανέφερε ότι τους άρεσε "Αρκετά". Ωστόσο, υπήρχε μόνο ένα παιδί, το 5% (n=1), που απάντησε ότι του άρεσε "Λίγο" και κανένα παιδί δεν δήλωσε ότι δεν του άρεσε "Καθόλου" (Πίνακας 9, Διάγραμμα 7).

Πίνακας 9: Αποτελέσματα για το αν «Σου άρεσε να μιλάς στο ρομπότ;» από το πλήθος δειγματος των παιδιών.

Σου άρεσε να μιλάς στο ρομπότ;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	0	0,00	0,00	0,00
	Λίγο	1	5,00	5,00	5,00
	Αρκετά	2	10,00	10,00	15,00
	Πολύ	6	30,00	30,00	45,00
	Πάρα πολύ	11	55,00	55,00	100,00
Total		20	100,00	100,00	



Διάγραμμα 7: Αποτελέσματα για το αν «Σου άρεσε να μιλάς στο ρομπότ;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

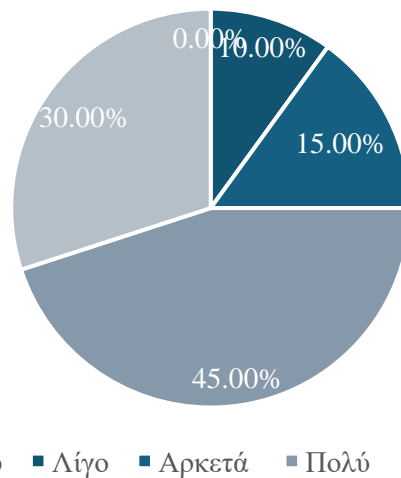
Συνολικά, το 95% (n=19) των συμμετεχόντων αξιολόγησε θετικά την εμπειρία της ομιλίας στο ρομπότ ("Αρκετά", "Πολύ" ή "Πάρα πολύ"), γεγονός που υπογραμμίζει τη θετική αποδοχή της διαδραστικής φύσης του ρομπότ από το δείγμα. Το 5% (n=1) που δήλωσε "Λίγο" ίσως αντικατοπτρίζει προσωπικές προτιμήσεις ή περιορισμένη εξοικείωση με την τεχνολογία. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι η χρήση του ρομπότ ως μέσο αλληλεπίδρασης όχι μόνο ήταν αποτελεσματική, αλλά και προσέφερε μια διασκεδαστική εμπειρία στα περισσότερα παιδιά.

Σε αυτήν την ενότητα της αλληλεπίδρασης και εμπειρίας, τα παιδιά ρωτήθηκαν αν τα συναισθήματά τους ήταν θετικά όταν το ρομπότ τους απαντούσε. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων ανέφερε ότι τα συναισθήματά τους ήταν θετικά κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ. Συγκεκριμένα το 45% (n=9) των παιδιών δήλωσε ότι τα συναισθήματά τους ήταν "Πολύ" θετικά, το 30% (n=6) ανέφερε ότι τα συναισθήματά τους ήταν "Πάρα πολύ" θετικά, το 15% (n=3) απάντησε "Αρκετά". Ενώ ένα μικρό ποσοστό, 10% (n=2), ανέφερε ότι τα συναισθήματά του ήταν "Λίγο" θετικά. Κανένα παιδί δεν δήλωσε ότι τα συναισθήματά του ήταν "Καθόλου" θετικά (Πίνακας 10, Διάγραμμα 8).

Πίνακας 10: Αποτελέσματα για το αν «Τα συναισθήματά σου ήταν θετικά όταν το ρομπότ σου απαντούσε;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Τα συναισθήματά σου ήταν θετικά όταν το ρομπότ σου απαντούσε;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	0	0,00	0,00	0,00
	Λίγο	2	10,00	10,00	10,00
	Αρκετά	3	15,00	15,00	25,00
	Πολύ	9	45,00	45,00	70,00
	Πάρα πολύ	6	30,00	30,00	100,0
Total		20	100,00	100,00	

Τα συναισθήματα σου ήταν θετικά όταν το ρομπότ σου απαντούσε;



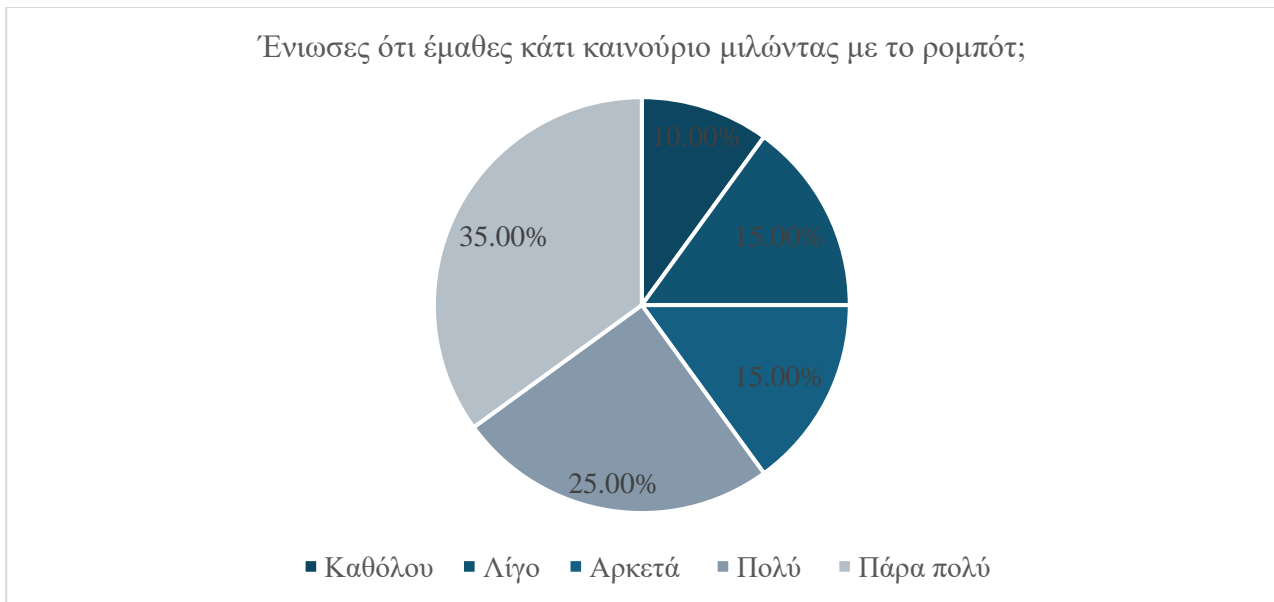
Διάγραμμα 8: Αποτελέσματα για το αν «Τα συναισθήματά σου ήταν θετικά όταν το ρομπότ σου απαντούσε;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Συνολικά, το 90% (n=18) των συμμετεχόντων εξέφρασε υψηλά επίπεδα θετικών συναισθημάτων ("Αρκετά", "Πολύ" ή "Πάρα πολύ"). Το 10% (n=2) που ανέφερε "Λίγο" θετικά συναισθήματα, ίσως αντικατοπτρίζει προσωπικές προτιμήσεις ή περιορισμένες προσδοκίες από την ανταπόκριση του ρομπότ. Τα δεδομένα αυτά δείχνουν ότι η αλληλεπίδραση με το ρομπότ δημιούργησε γενικά θετική συναισθηματική εμπειρία για τη συντριπτική πλειονότητα των συμμετεχόντων, υποδεικνύοντας τη συμβολή του ρομπότ στη δημιουργία ευχάριστου κλίματος.

Στη συνέχεια, τα παιδιά κλήθηκαν να απαντήσουν αν υπήρξε «Μάθηση μέσω της Αλληλεπίδρασης» με το ρομπότ. Αρχικά ερωτήθηκαν αν έμαθαν κάτι καινούριο μιλώντας με το ρομπότ. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 35% (n=7) των παιδιών απάντησε ότι ένοιωσε "Πάρα πολύ" ότι έμαθε κάτι καινούριο, το 25% (n=5) δήλωσε ότι έμαθε "Πολύ", ένα 15% (n=3) ανέφερε ότι έμαθε "Αρκετά", ένα άλλο 15% (n=3) απάντησε "Λίγο" και το 10% (n=2) δήλωσε ότι δεν ένοιωσε "Καθόλου" ότι έμαθε κάτι καινούριο (Πίνακας 11, Διάγραμμα 9).

Πίνακας 11: Αποτελέσματα για το αν «Ένοιωσες ότι έμαθες κάτι καινούριο μιλώντας με το ρομπότ;» από το πλήθος δειγμάτων των παιδιών.

Ένοιωσες ότι έμαθες κάτι καινούριο μιλώντας με το ρομπότ;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	2	10%	10%	10%
	Λίγο	3	15%	15%	25%
	Αρκετά	3	15%	15%	40%
	Πολύ	5	25%	25%	65%
	Πάρα πολύ	7	35%	35%	100%
Total		20	100%	100%	



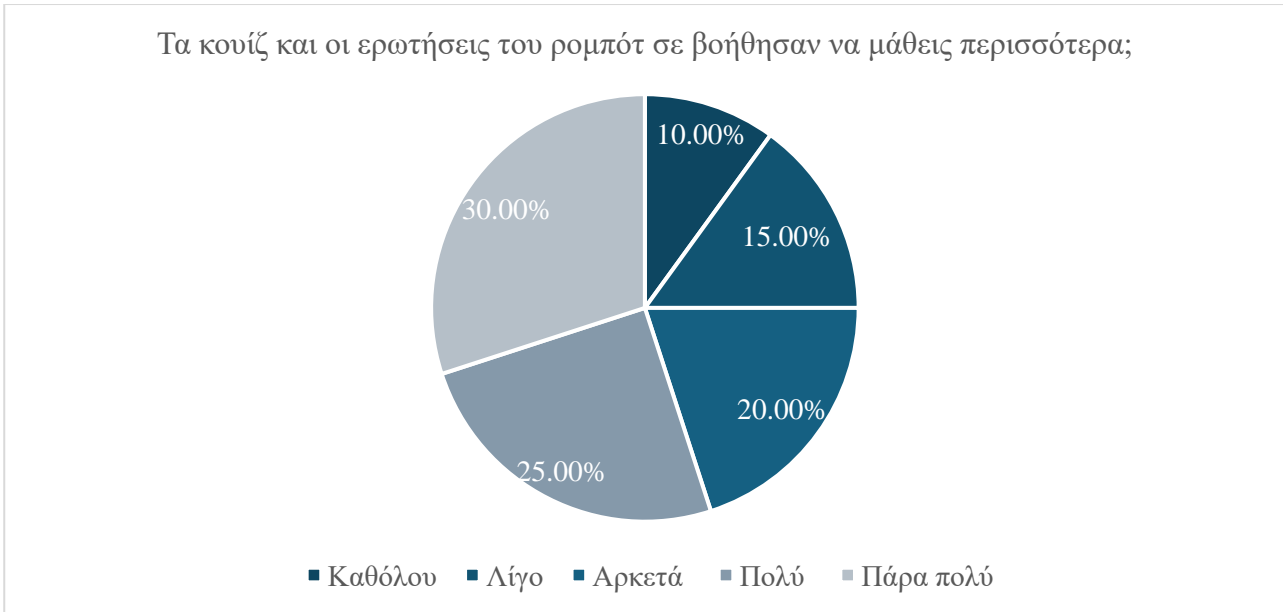
Διάγραμμα 9: Αποτελέσματα για το αν «Ένωσες ότι έμαθες κάτι καινούριο μιλώντας με το ρομπότ;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Συνολικά, το 75% (n=15) των συμμετεχόντων αξιολόγησε θετικά τη μάθηση που αποκόμισε μέσω της αλληλεπίδρασης ("Αρκετά", "Πολύ" ή "Πάρα πολύ"). Το 25% (n=5) που απάντησε "Λίγο" ή "Καθόλου" ενδέχεται να σχετίζεται με περιορισμένες προσδοκίες ή την προσαρμογή του περιεχομένου της αλληλεπίδρασης στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των παιδιών. Αυτά τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι το ρομπότ είχε σημαντική επίδραση στη μαθησιακή εμπειρία της πλειονότητας, ενισχύοντας την αξία του ως εργαλείο διαδραστικής μάθησης.

Στη συνέχεια το πλήθος δείγματος των παιδιών ρωτήθηκαν αν τα κουίζ και οι ερωτήσεις του ρομπότ τους βοήθησαν να μάθουν περισσότερα. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η πλειονότητα των παιδιών θεώρησε τα κουίζ και τις ερωτήσεις του ρομπότ χρήσιμα για τη μάθηση. Αναλυτικά το 30% (n=6) των συμμετεχόντων ανέφερε ότι τα κουίζ και οι ερωτήσεις τους βοήθησαν "Πάρα πολύ", το 25% (n=5) απάντησε ότι τους βοήθησαν "Πολύ", το 20% (n=4) δήλωσε ότι τους βοήθησαν "Αρκετά", ένα 15% (n=3) ανέφερε ότι τους βοήθησαν "Λίγο" και το 10% (n=2) δήλωσε ότι δεν τους βοήθησαν "Καθόλου" (Πίνακας 12, Διάγραμμα 10).

Πίνακας 12: Αποτελέσματα για το αν «Τα κουίζ και οι ερωτήσεις του ρομπότ σε βοήθησαν να μάθεις περισσότερα;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Τα κουίζ και οι ερωτήσεις του ρομπότ σε βοήθησαν να μάθεις περισσότερα;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	2	10,00	10,00%	10,00
	Λίγο	3	15,00	15,00%	25,00
	Αρκετά	4	20,00	20,00	45,00
	Πολύ	5	25,00	25,00	70,00
	Πάρα πολύ	6	30,00	30,00	100,00
Total		20	100,00	100,00	



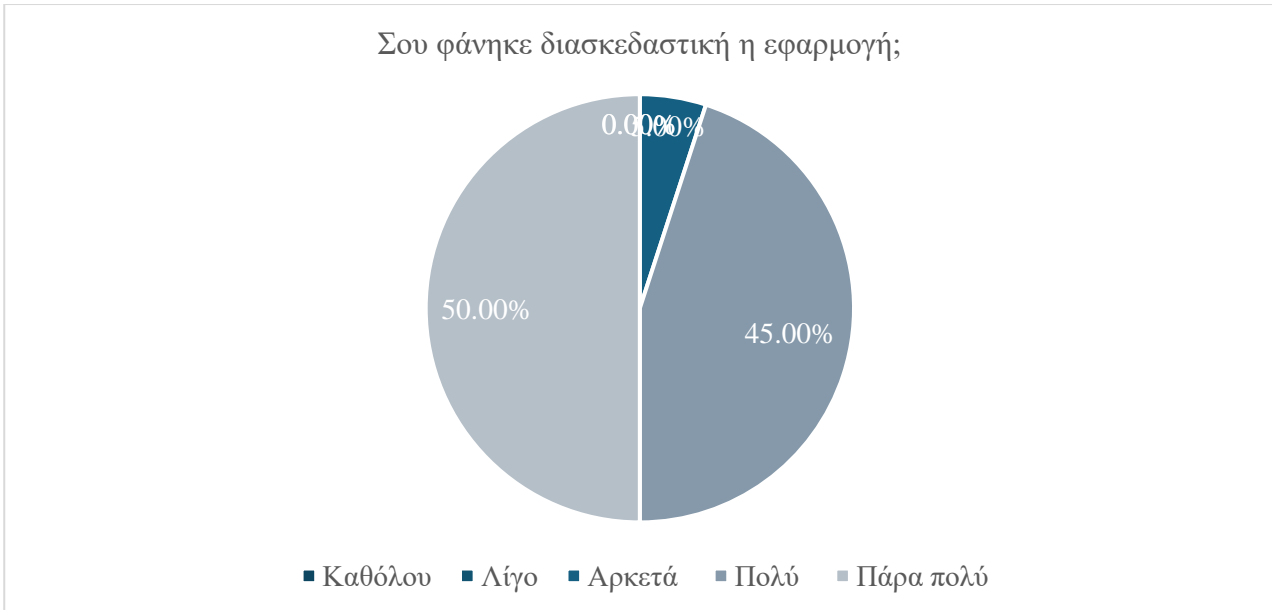
Διάγραμμα 10: Αποτελέσματα για το αν «Τα κουίζ και οι ερωτήσεις του ρομπότ σε βοήθησαν να μάθεις περισσότερα;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Συνολικά, το 75% (n=15) των συμμετεχόντων αξιολόγησε θετικά την επίδραση των κουίζ και των ερωτήσεων του ρομπότ ("Αρκετά", "Πολύ" ή "Πάρα πολύ"). Το 25% (n=5) που απάντησε "Λίγο" ή "Καθόλου" ενδέχεται να σχετίζεται με διαφορές στις προσωπικές ανάγκες μάθησης ή την αδυναμία προσαρμογής του περιεχομένου των κουίζ στις προτιμήσεις τους. Τα δεδομένα αυτά υποδεικνύουν ότι τα κουίζ και οι ερωτήσεις του ρομπότ αποτελούν αποτελεσματικό εργαλείο για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας, με περιθώρια βελτίωσης για την κάλυψη του συνόλου των αναγκών του δείγματος.

Η τελευταία ενότητα του ερωτηματολογίου των παιδιών είναι το «Επίπεδο Διασκέδασης». Τα παιδιά ρωτήθηκαν αν τους φάνηκε διασκεδαστική η εφαρμογή. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η εφαρμογή ήταν εξαιρετικά διασκεδαστική για την πλειονότητα των παιδιών. Συγκεκριμένα το 50% (n=10) των συμμετεχόντων απάντησε ότι η εφαρμογή τους φάνηκε "Πάρα πολύ" διασκεδαστική, το 45% (n=9) ανέφερε ότι τους φάνηκε "Πολύ" διασκεδαστική και ένα 5% (n=1) δήλωσε ότι η εφαρμογή ήταν "Αρκετά" διασκεδαστική. Ωστόσο, κανένα παιδί δεν απάντησε ότι η εφαρμογή δεν ήταν διασκεδαστική ("Καθόλου" ή "Λίγο") (Πίνακας 13, Διάγραμμα 11).

Πίνακας 13: Αποτελέσματα για το αν «Σου φάνηκε διασκεδαστική η εφαρμογή;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Σου φάνηκε διασκεδαστική η εφαρμογή;	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	0	0,00	0,00
	Λίγο	0	0,00	0,00
	Αρκετά	1	5,00	5,00
	Πολύ	9	45,00	50,00
	Πάρα πολύ	10	50,00	100,00
Total	20	100,00	100,0	



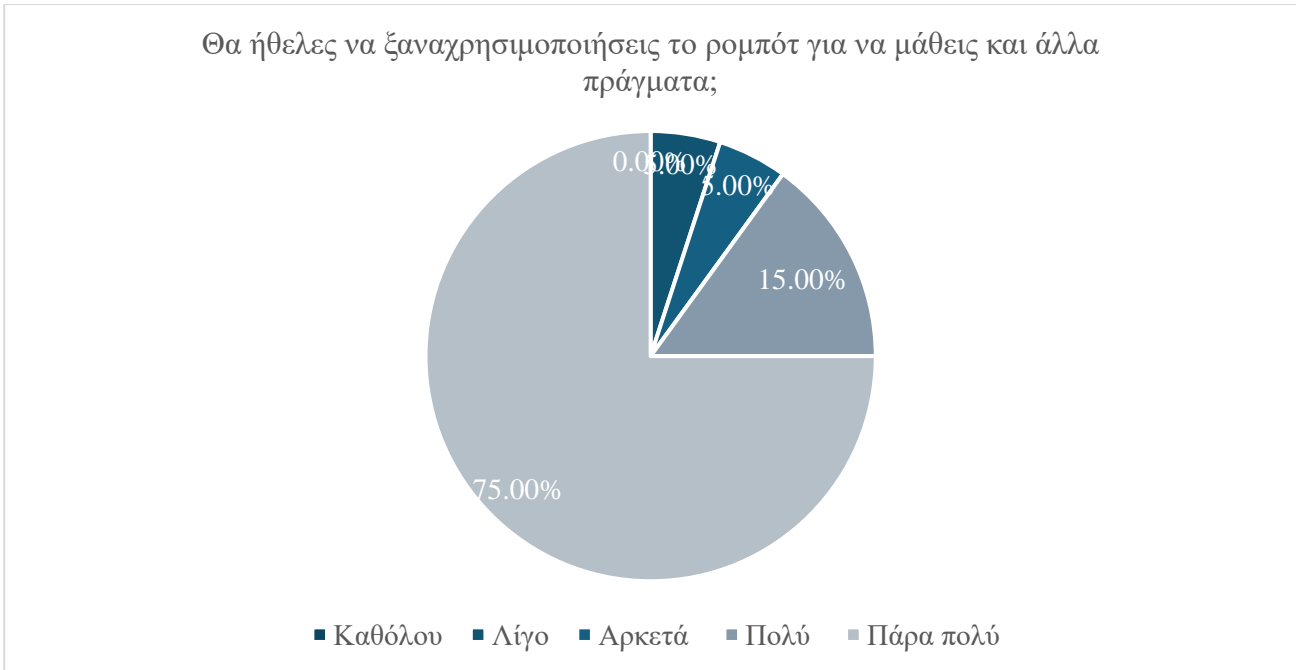
Διάγραμμα 11: Αποτελέσματα για το αν «Σου φάνηκε διασκεδαστική η εφαρμογή;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Συνολικά, το 95% (n=19) των συμμετεχόντων αξιολόγησε την εφαρμογή ως "Πολύ" ή "Πάρα πολύ" διασκεδαστική, γεγονός που αναδεικνύει την επιτυχία της στη δημιουργία ενός ευχάριστου και ψυχαγωγικού περιβάλλοντος. Το μικρό ποσοστό που απάντησε "Αρκετά" ενδεχομένως σχετίζεται με διαφορετικά επίπεδα ενδιαφέροντος ή προτιμήσεων. Η γενικότερη θετική αξιολόγηση υπογραμμίζει ότι η εφαρμογή είχε σημαντική απήχηση στα παιδιά, κάνοντάς την κατάλληλη για χρήση σε παρόμοιες διαδραστικές δραστηριότητες.

Τέλος, το πλήθος δείγματος των παιδιών ρωτήθηκε αν θα ήθελε να ξαναχρησιμοποιήσει το ρομπότ για να μάθει και άλλα πράγματα. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν υψηλή προθυμία από την πλευρά των παιδιών να επαναχρησιμοποιήσουν το ρομπότ. Αναλυτικά το 75% (n=15) των παιδιών απάντησε ότι θα ήθελε "Πάρα πολύ" να ξαναχρησιμοποιήσει το ρομπότ, το 15% (n=3) ανέφερε ότι θα ήθελε "Πολύ", ένα 5% (n=1) δήλωσε "Αρκετά", ένα άλλο 5% (n=1) απάντησε "Λίγο" και κανένα παιδί δεν ανέφερε ότι δεν θα ήθελε "Καθόλου" να ξαναχρησιμοποιήσει το ρομπότ (Πίνακας 14, Διάγραμμα 12).

Πίνακας 14: Αποτελέσματα για το αν «Θα ήθελες να ξαναχρησιμοποιήσεις το ρομπότ για να μάθεις και άλλα πράγματα;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Θα ήθελες να ξαναχρησιμοποιήσεις το ρομπότ για να μάθεις και άλλα πράγματα;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	0	0,00	0,00	0,00
	Λίγο	1	5,00	5,00	5,00
	Αρκετά	1	5,00	5,00	10,00
	Πολύ	3	15,00	15,00	25,00
	Πάρα πολύ	15	75,00	75,00	100,00
Total		20	100,00	100,00	



Διάγραμμα 12: Αποτελέσματα για το αν «Θα ήθελες να ξαναχρησιμοποιήσεις το ρομπότ για να μάθεις και άλλα πράγματα;» από το πλήθος δείγματος των παιδιών.

Συνολικά, το 95% (n=19) των συμμετεχόντων αξιολόγησε θετικά την προοπτική επαναχρησιμοποίησης του ρομπότ ("Αρκετά", "Πολύ" ή "Πάρα πολύ"). Αυτό υπογραμμίζει τη σημαντική επιτυχία του ρομπότ στο να κεντρίσει το ενδιαφέρον και να δημιουργήσει μια θετική εμπειρία μάθησης, η οποία ενθαρρύνει τη συνέχιση της χρήσης του. Τα δεδομένα δείχνουν ότι το ρομπότ, πέρα από την εκπαιδευτική του αξία, αποτέλεσε ένα μέσο που τα παιδιά βρήκαν ελκυστικό και ενδιαφέρον για μελλοντική μάθηση.

6.2.1 Συσχετίσεις ερευνητικού εργαλείου – Παιδιών

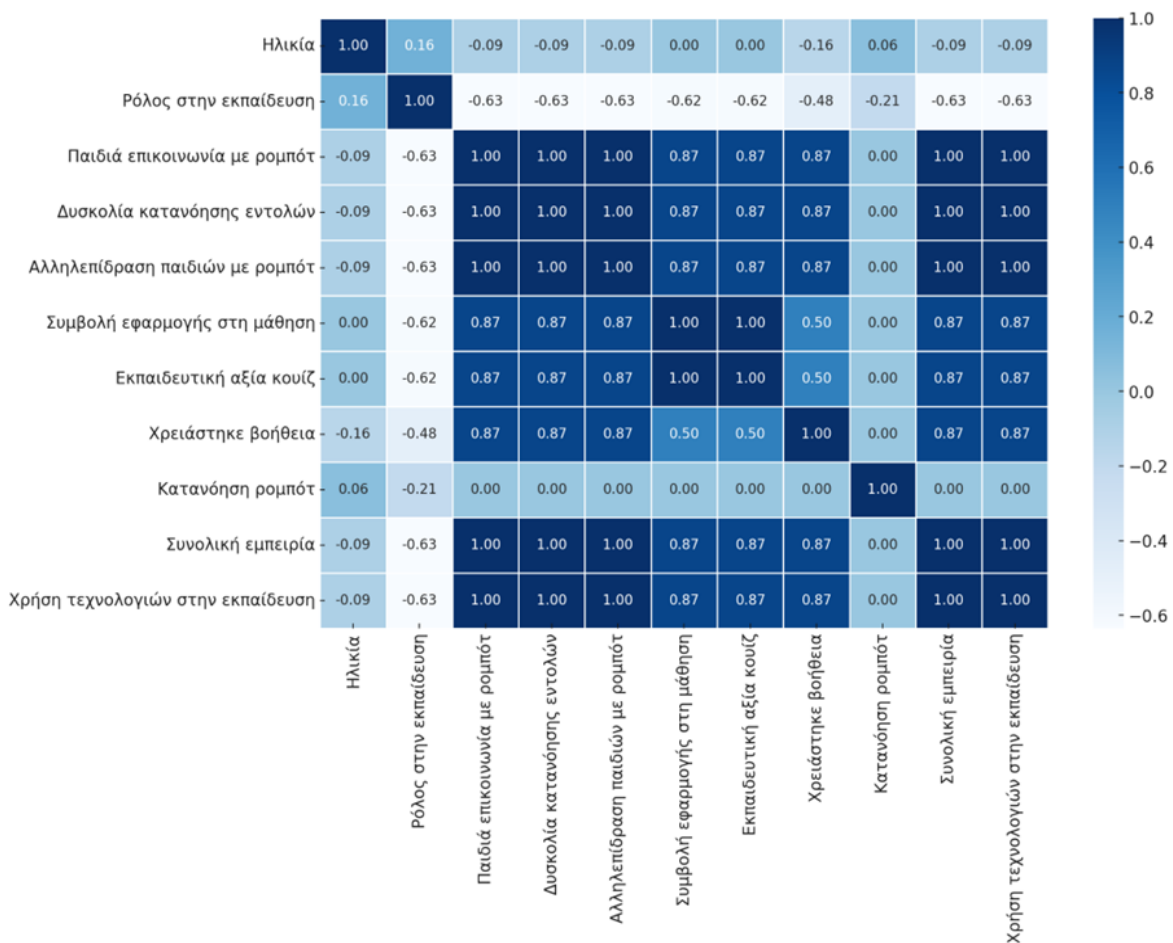
Για την ανάλυση των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης Spearman, ο οποίος είναι κατάλληλος για μη κανονικά κατανομημένα δεδομένα και αποτυπώνει τις τάσεις σχέσης μεταξύ μεταβλητών. Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων απεικονίστηκαν μέσω χάρτη θερμότητας (heatmap), όπου οι τιμές κυμαίνονται από -1 (ισχυρή αρνητική συσχέτιση) έως +1 (ισχυρή θετική συσχέτιση).

Αρχικά, διαπιστώθηκαν αρκετές ισχυρές θετικές συσχετίσεις μεταξύ μεταβλητών που σχετίζονται με την επικοινωνία και την κατανόηση. Ειδικότερα, η μεταβλητή "Εύκολο να μιλήσεις στο ρομπότ" παρουσίασε υψηλή θετική συσχέτιση με τη μεταβλητή "Εύκολο να καταλάβεις", γεγονός που υποδηλώνει ότι τα παιδιά που ένιωσαν άνετα στην επικοινωνία με το ρομπότ είχαν επίσης μεγαλύτερη κατανόηση των οδηγιών του. Παρόμοια, η μεταβλητή "Σου άρεσε να μιλάς" συνδέθηκε ισχυρά με τη μεταβλητή "Συναισθήματα", καταδεικνύοντας ότι τα παιδιά που απόλαυσαν την αλληλεπίδραση με το ρομπότ ανέφεραν και πιο θετικά συναισθήματα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Επιπλέον, η μεταβλητή "Έμαθες κάτι νέο" εμφάνισε ισχυρή θετική συσχέτιση με τη

μεταβλητή "Κουίζ βοήθησαν", γεγονός που επιβεβαιώνει ότι η χρήση των κουίζ στο πλαίσιο της εφαρμογής είχε εκπαιδευτική αξία για τα παιδιά.

Από την άλλη πλευρά, παρατηρήθηκαν και ισχυρές αρνητικές συσχετίσεις, οι οποίες καταδεικνύουν πτυχές της εμπειρίας των παιδιών που λειτουργούσαν ως περιοριστικοί παράγοντες. Για παράδειγμα, η μεταβλητή "Το ρομπότ καταλάβαινε" παρουσίασε σημαντική αρνητική συσχέτιση με τη μεταβλητή "Εύκολο να μιλήσεις στο ρομπότ", γεγονός που υποδηλώνει ότι τα παιδιά που δυσκολεύτηκαν στην επικοινωνία με το ρομπότ ανέφεραν επίσης ότι το ρομπότ δεν μπορούσε να κατανοήσει σωστά τις εντολές τους. Παρομοίως, η αρνητική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών "Το ρομπότ βοήθησε" και "Διασκεδαστική εφαρμογή" υποδηλώνει ότι όταν τα παιδιά δεν έλαβαν επαρκή βοήθεια από το ρομπότ, αξιολόγησαν και χαμηλότερα το βαθμό διασκέδασης της εφαρμογής.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ορισμένες μεταβλητές δεν παρουσίασαν σημαντικές συσχετίσεις. Για παράδειγμα, η ηλικία των παιδιών δεν φάνηκε να σχετίζεται ουσιαστικά με την ικανότητά τους να επικοινωνούν με το ρομπότ, γεγονός που υποδηλώνει ότι η εμπειρία τους με την εφαρμογή δεν εξαρτάται άμεσα από την ηλικιακή ομάδα στην οποία ανήκουν. Επιπλέον, η μεταβλητή "Θα ξαναχρησιμοποιούσες" δεν φάνηκε να σχετίζεται σημαντικά με τα "Συναισθήματα", γεγονός που καταδεικνύει ότι η θετική συναισθηματική εμπειρία δεν είναι απαραίτητα καθοριστικός παράγοντας στην πρόθεση των παιδιών να χρησιμοποιήσουν ξανά το ρομπότ.



Διάγραμμα 13: Συσχετίσεις αποτελεσμάτων ερευνητικού εργαλείου - παιδιών

Συνοψίζοντας, η ανάλυση των συσχετίσεων καταδεικνύει ότι η εμπειρία των παιδιών με το ρομπότ εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το κατά πόσο το ρομπότ μπορούσε να κατανοήσει και να ανταποκριθεί στις εντολές τους. Παράλληλα, η εκμάθηση μέσω των κουίζ φάνηκε να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη συνολική εκπαιδευτική εμπειρία των παιδιών. Ωστόσο, οι ισχυρές αρνητικές συσχετίσεις δείχνουν ότι όταν το ρομπότ δεν μπορούσε να βοηθήσει αποτελεσματικά, τα παιδιά είχαν μια λιγότερο θετική εμπειρία και αξιολόγησαν χαμηλότερα το επίπεδο διασκέδασης της εφαρμογής.

Λαμβάνοντας υπόψη τις εξαιρετικά υψηλές θετικές συσχετίσεις μεταξύ ορισμένων μεταβλητών, διαφαίνεται η πιθανότητα κάποιες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου να αξιολογούν παρόμοιες πτυχές της εμπειρίας των παιδιών, γεγονός που ενδέχεται να επηρεάζει τη διαφοροποίηση των απαντήσεων. Επιπλέον, δεδομένου του σχετικά μικρού δείγματος, προτείνεται η περαιτέρω διερεύνηση της στατιστικής σημαντικότητας των συσχετίσεων μέσω της ανάλυσης των τιμών p . Με τον τρόπο αυτό, θα διαπιστωθεί ποιες από τις σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντικές και ποιες ενδέχεται να έχουν προκύψει λόγω της φύσης του δείγματος.

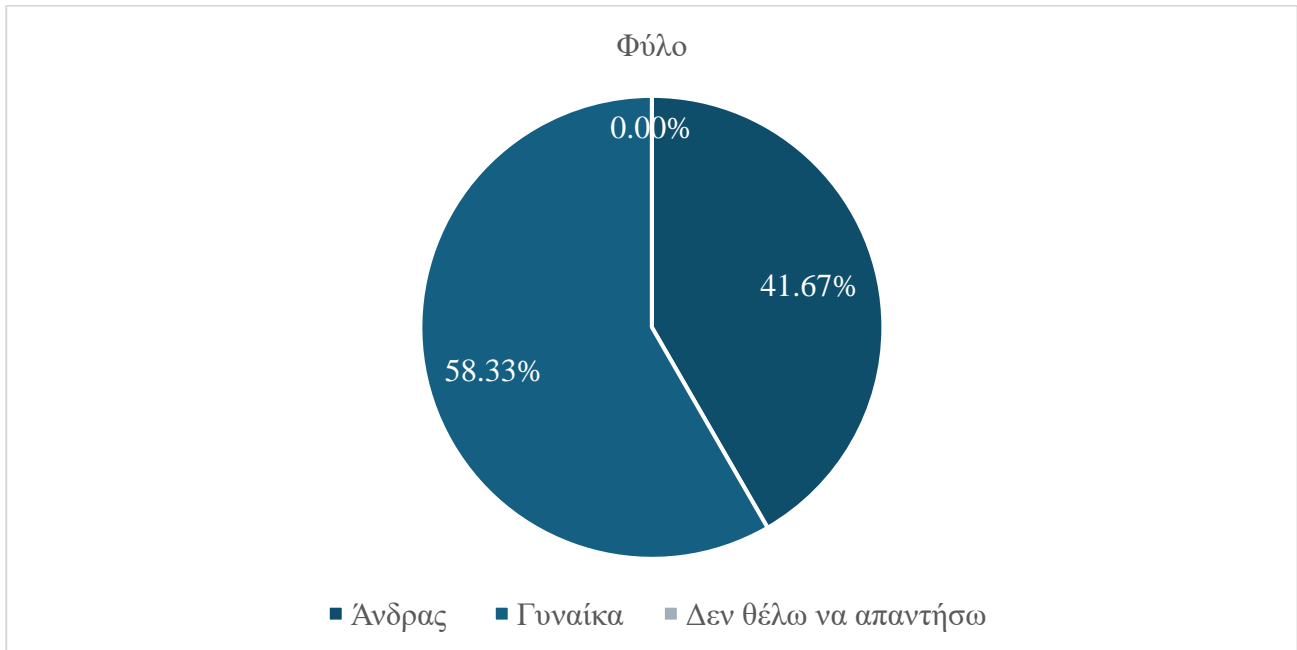
6.3 Αποτελέσματα ερευνητικού εργαλείου – Εκπαιδευτικοί

Σε αυτό το σημείο δίνονται τα αποτελέσματα του ερευνητικού εργαλείου των εκπαιδευτικών με στόχο τη διερεύνηση της αξιολόγησης φωνητικών διεπαφών χρήσης, μέσα από την μελέτη περίπτωσης με τα παιδιά ως βασικούς χρήστες. Οι εκπαιδευτικοί συμμετείχαν ενεργά στη διαδικασία, με σκοπό να παρέχουν ουσιαστικές προτάσεις βελτίωσης, να συμβάλουν στη διαμόρφωση των εργαλείων και να αξιολογήσουν τη χρήση αυτών των φωνητικών διεπαφών από την πλευρά των παιδιών. Η συμμετοχή τους επέτρεψε μια σφαιρική προσέγγιση που περιλαμβάνει τόσο την άποψη των παιδιών όσο και την εμπειρογνωμοσύνη των εκπαιδευτικών σχετικά με την εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα αυτών των τεχνολογιών.

Αρχικά καταγράφονται τα δημογραφικά στοιχεία του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών που αφορούν, το φύλο τους, την ηλικία τους καθώς και το ρόλο στην εκπαίδευση τους. Η ανάλυση του φύλου των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στη μελέτη αποκαλύπτει την κυριαρχία του γυναικείου φύλου. Συγκεκριμένα, το 58,33% ($n=7$) των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες, ενώ το 41,67% ($n=5$) ήταν άνδρες. Κανένας συμμετέχων δεν επέλεξε την επιλογή "Δεν θέλω να απαντήσω". Τα αποτελέσματα αυτά αντικατοπτρίζουν την υπεροχή του γυναικείου φύλου στον χώρο της εκπαίδευσης, κάτι που συχνά παρατηρείται στις κοινωνικές και εκπαιδευτικές επιστήμες (Πίνακας 15, Διάγραμμα 14).

Πίνακας 15: Αποτελέσματα για το φύλο του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Φύλο		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Άνδρας	5,0	41,67	41,67	41,67
	Γυναίκα	7,0	58,33	58,33	100,00
	Δεν θέλω να απαντήσω	0,0	0,00	0,00	100,00
	Total	12	100,00	100,00	

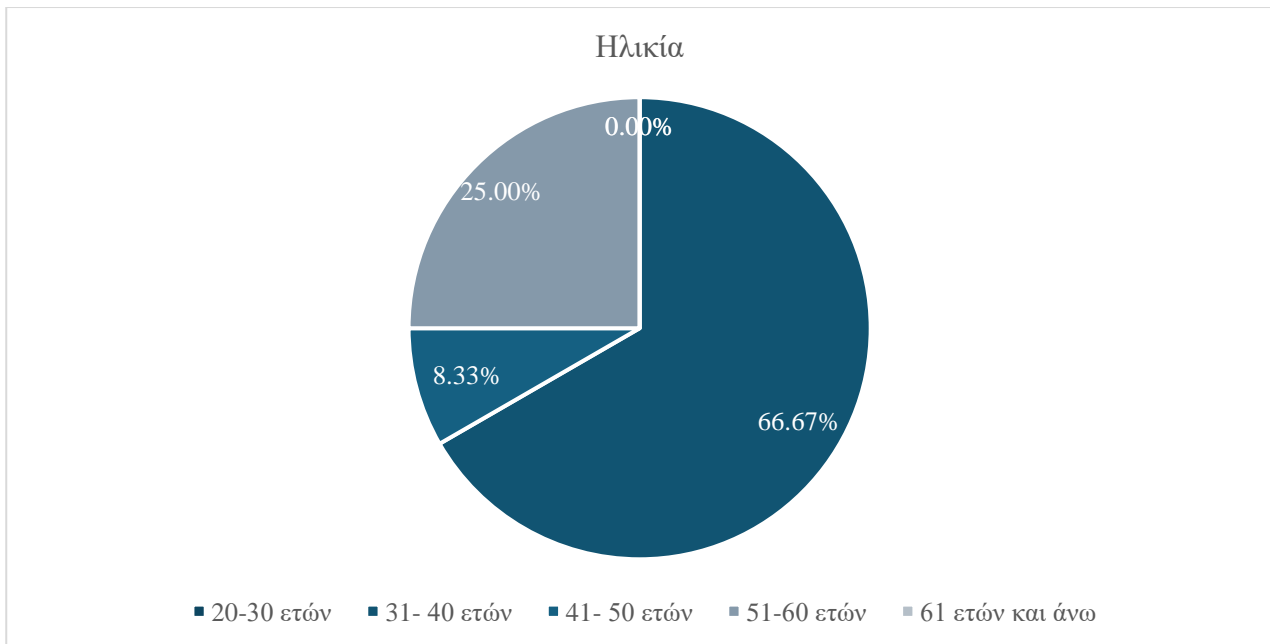


Διάγραμμα 14: Αποτελέσματα για το φύλο του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Ακολουθούν τα αποτελέσματα της ηλικιακής ομάδας, του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων ανήκει στην ηλικιακή ομάδα των 31-40 ετών, αντιπροσωπεύοντας το 66,67% (n=8) του συνόλου. Το 25% (n=3) των συμμετεχόντων βρίσκεται στην ηλικιακή ομάδα 51-60 ετών, ενώ μόλις το 8,33% (n=1) ανήκει στην ηλικιακή κατηγορία των 41-50 ετών. Κανένας από τους συμμετέχοντες δεν ανήκε στις ηλικιακές κατηγορίες 20-30 ετών ή 61 ετών και άνω. Αυτό το αποτέλεσμα υποδηλώνει ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες βρίσκονται σε ένα στάδιο της επαγγελματικής τους σταδιοδρομίας, όπου έχουν αρκετή εμπειρία για να αξιολογήσουν εκπαιδευτικές τεχνολογίες, αλλά διατηρούν παράλληλα ενδιαφέρον για νέες μεθόδους και εργαλεία, όπως οι φωνητικές διεπαφές (Πίνακας 16, Διάγραμμα 15).

Πίνακας 16: Αποτελέσματα για την ηλικία του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Ηλικία		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20-30 ετών	0,0	0,00	0,00	0,00
	31- 40 ετών	8,0	66,67	66,67	66,67
	41- 50 ετών	1,0	8,33	8,33	75,00
	51-60 ετών	3,0	25,00	25,00	100,00
	61 ετών και άνω	0,0	0,00	0,00	100,00
Total		12,00	100	100	



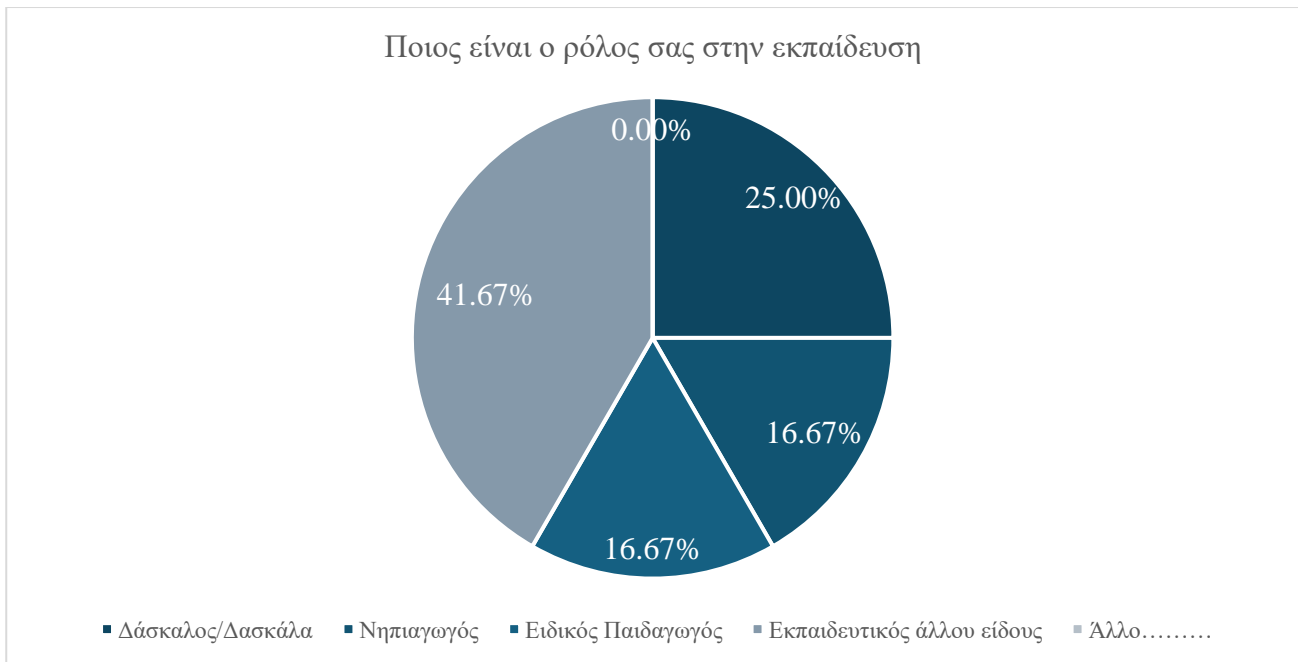
Διάγραμμα 15: Αποτελέσματα για την ηλικία του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Στη συνέχεια, το πλήθος δείγματος των εκπαιδευτικών ρωτήθηκε για τον ρόλο τους στην εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα οδήγησαν στο ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων (41,67%, n=5) ανήκει στην κατηγορία "Εκπαιδευτικός άλλου είδους", γεγονός που ενδεχομένως υποδηλώνει την ποικιλία ειδικοτήτων που εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ακολουθούν οι κατηγορίες "Δάσκαλος/Δασκάλα" με 25% (n=3), καθώς και "Νηπιαγωγός" και "Ειδικός Παιδαγωγός", με ποσοστά 16,67% (n=2) η καθεμία. Κανένας συμμετέχων δεν δήλωσε διαφορετικό ρόλο εκτός αυτών που αναφέρονται (Πίνακας 17, Διάγραμμα 16).

Πίνακας 17: Αποτελέσματα για τον ρόλο στην εκπαίδευση του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Ποιος είναι ο ρόλος σας στην εκπαίδευση		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Δάσκαλος/Δασκάλα	3,0	25,00%	25,00%	25,00%
	Νηπιαγωγός	2,0	16,67%	16,67%	41,67%
	Ειδικός Παιδαγωγός	2,0	16,67%	16,67%	58,33%
	Εκπαιδευτικός άλλου είδους	5,0	41,67%	41,67%	100,00%
	Άλλο.....	0,0	0,00%	0,00%	100,00%
Total		12,0	100,0%	100,0%	

Αυτή η κατανομή υπογραμμίζει τη συμβολή εκπαιδευτικών με ποικίλους ρόλους, κάτι που εμπλουτίζει την αξιολόγηση των φωνητικών διεπαφών από διαφορετικές επαγγελματικές προοπτικές και εμπειρίες.



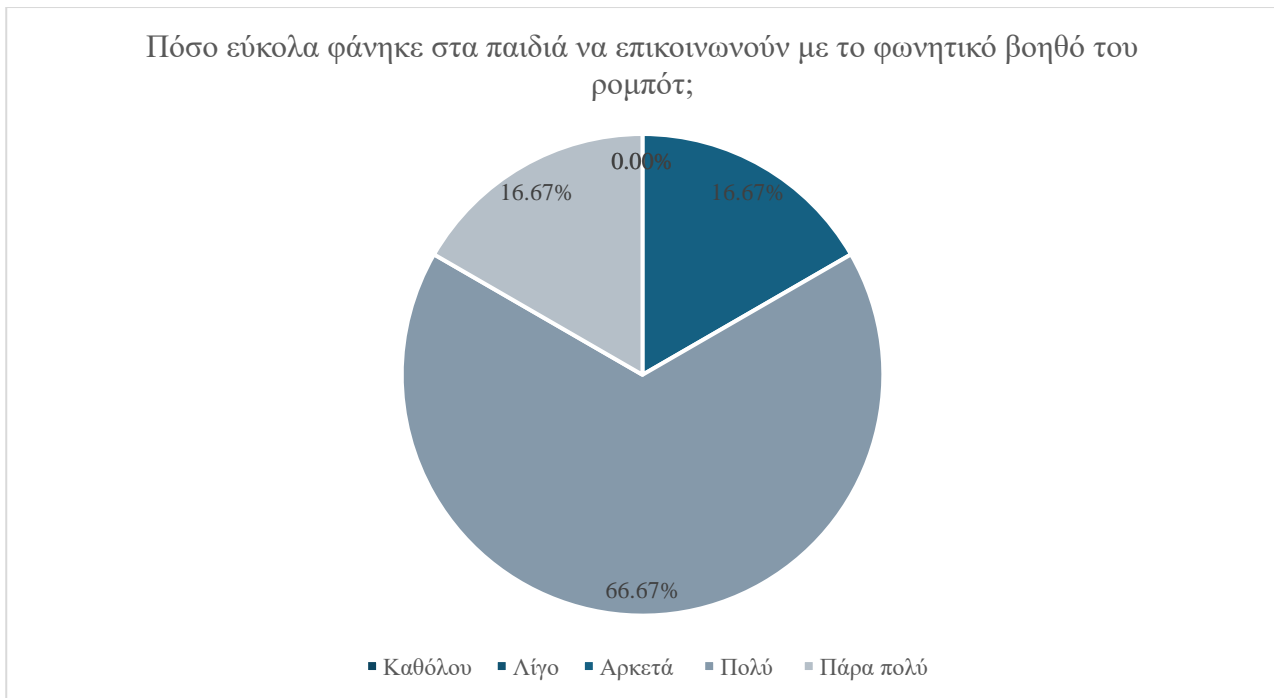
Διάγραμμα 16: Αποτελέσματα για τον ρόλο στην εκπαίδευση του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Στη συνέχεια ακολουθεί το βασικό ερωτηματολόγιο όπου διαχωρίζεται σε ενότητες, οι οποίες είναι η παρατήρηση αλληλεπίδρασης, εκπαιδευτική αξία, ευκολία χρήσης για παιδιά και εντυπώσεις και συνολική αξιολόγηση.

Στην ενότητα «Παρατήρηση Αλληλεπίδρασης», το πλήθος δείγματος ρωτήθηκε πόσο εύκολα φάνηκε στα παιδιά να επικοινωνούν με το φωνητικό βοηθό του ρομπότ. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων αξιολόγησε την εμπειρία επικοινωνίας με τον φωνητικό βοηθό ως ιδιαίτερα θετική. Το 66,67% (n=8) των εκπαιδευτικών απάντησε ότι η επικοινωνία ήταν "Πολύ" εύκολη, ενώ ένα 16,67% (n=2) τη βρήκε "Αρκετά" εύκολη και ένα ακόμα 16,67% (n=2) "Πάρα πολύ" εύκολη. Κανένας εκπαιδευτικός δεν ανέφερε ότι δυσκολεύτηκε καθόλου ή "Λίγο" να επικοινωνήσει με τον βοηθό (Πίνακας 18, Διάγραμμα 17).

Πίνακας 18: Αποτελέσματα για το αν «Πόσο εύκολα φάνηκε στα παιδιά να επικοινωνούν με το φωνητικό βοηθό του ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Πόσο εύκολα φάνηκε στα παιδιά να επικοινωνούν με το φωνητικό βοηθό του ρομπότ;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	0	0,00	0,00	0,00
	Λίγο	0	0,00	0,00	0,00
	Αρκετά	2	16,67	16,67	16,67
	Πολύ	8	66,67	66,67	83,33
	Πάρα πολύ	2	16,67	16,67	100,00
Total		12	100,00	100,00	



Διάγραμμα 17: Αποτελέσματα για το αν «Πόσο εύκολα φάνηκε στα παιδιά να επικοινωνούν με το φωνητικό βοήθό του ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

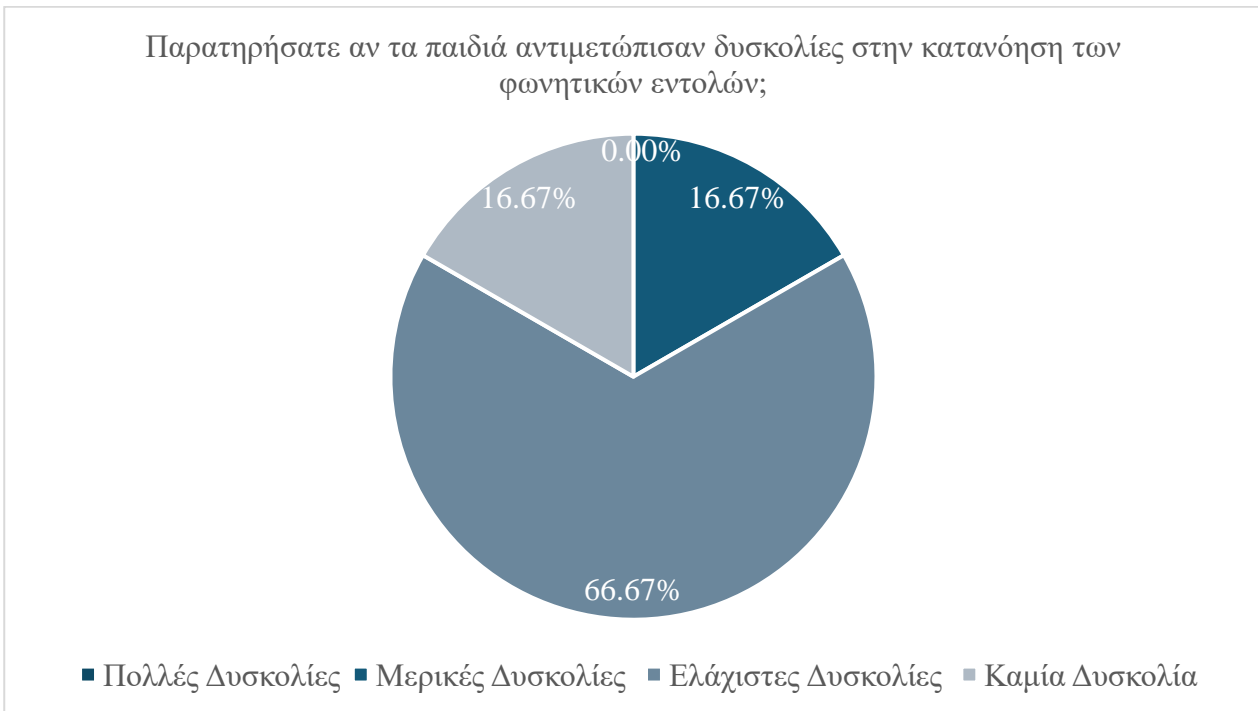
Αυτό το εύρημα αναδεικνύει τη φιλικότητα της φωνητικής διεπαφής προς τον χρήστη, κάτι που είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχή ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Οι απαντήσεις καταδεικνύουν ότι τα παιδιά ήταν σε μεγάλο βαθμό ικανά να αλληλεπιδράσουν με το ρομπότ χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία, ενισχύοντας τη δυνατότητα χρήσης τέτοιων εργαλείων για τη μάθηση.

Στη συνέχεια, το πλήθος δείγματος των εκπαιδευτικών ερωτήθηκε σχετικά με το αν παρατήρησαν δυσκολίες από την πλευρά των παιδιών στην κατανόηση των φωνητικών εντολών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η πλειονότητα των παιδιών αντιμετώπισε ελάχιστες ή καθόλου δυσκολίες. Συγκεκριμένα, το 66,67% (n=8) των εκπαιδευτικών παρατήρησε "Ελάχιστες Δυσκολίες", ενώ ένα 16,67% (n=2) ανέφερε "Καμία Δυσκολία". Επιπλέον, το 16,67% (n=2) σημείωσε "Μερικές Δυσκολίες", και κανένας από τους συμμετέχοντες δεν ανέφερε ότι τα παιδιά αντιμετώπισαν "Πολλές Δυσκολίες" (Πίνακας 19, Διάγραμμα 18).

Πίνακας 19: Αποτελέσματα για το αν «Παρατηρήσατε αν τα παιδιά αντιμετώπισαν δυσκολίες στην κατανόηση των φωνητικών εντολών;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Παρατηρήσατε αν τα παιδιά αντιμετώπισαν δυσκολίες στην κατανόηση των φωνητικών εντολών;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πολλές Δυσκολίες	0	0,00	0,00	0,00
	Μερικές Δυσκολίες	2	16,67	16,67	16,67
	Ελάχιστες Δυσκολίες	8	66,67	66,67	83,33

	Καμία Δυσκολία	2	16,67	16,67	100,00
Total		12	100,00	100,00	



Διάγραμμα 18: Αποτελέσματα για το αν «Παρατηρήσατε αν τα παιδιά αντιμετώπισαν δυσκολίες στην κατανόηση των φωνητικών εντολών;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

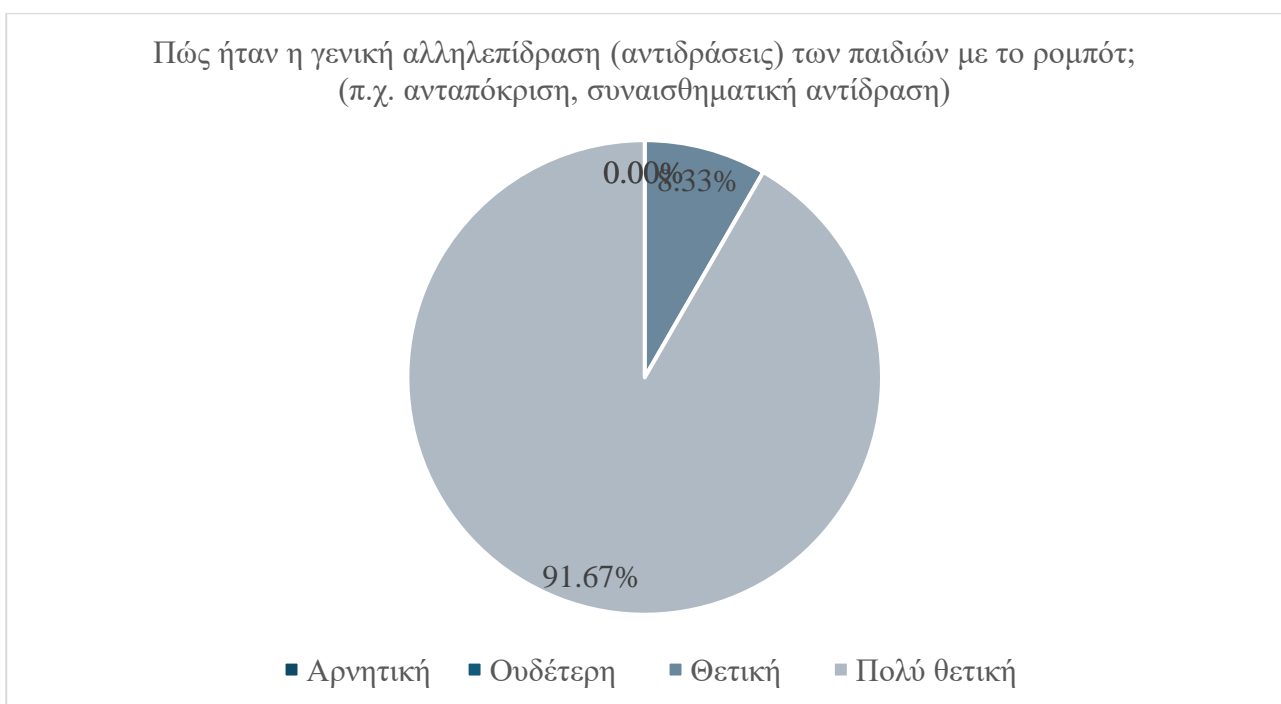
Αυτό υποδηλώνει ότι οι φωνητικές εντολές του ρομπότ ήταν σε μεγάλο βαθμό κατανοητές από τα παιδιά, γεγονός που συμβάλλει στη θετική αποδοχή της τεχνολογίας και στην αποτελεσματικότητα της αλληλεπίδρασης. Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν την πεποίθηση ότι τέτοιες διεπαφές μπορούν να ενσωματωθούν επιτυχώς σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Έπειτα, το πλήθος δείγματος των εκπαιδευτικών ερωτήθηκε σχετικά με τη γενική αλληλεπίδραση των παιδιών με το ρομπότ, εστιάζοντας σε πτυχές όπως η ανταπόκριση και η συναισθηματική αντίδραση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συντριπτική πλειοψηφία αξιολόγησε την αλληλεπίδραση ως "Πολύ θετική", με ποσοστό 91,67% (n=11), ενώ το 8,33% (n=1) την περιέγραψε ως "Θετική". Κανένας από τους συμμετέχοντες δεν ανέφερε "Αρνητική" ή "Ουδέτερη" αλληλεπίδραση (Πίνακας 20, Διάγραμμα 19).

Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν την επιτυχία του ρομπότ στο να δημιουργήσει μια θετική εμπειρία για τα παιδιά, τόσο σε επίπεδο συναισθηματικής σύνδεσης όσο και σε επίπεδο ανταπόκρισης. Η ευρεία αποδοχή της αλληλεπίδρασης υποδεικνύει ότι οι φωνητικές διεπαφές είναι καλά σχεδιασμένες για να ενισχύουν τη συμμετοχή και την εμπλοκή των παιδιών, γεγονός που τις καθιστά ένα πολύτιμο εργαλείο για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Πίνακας 20: Αποτελέσματα για το αν «Πώς ήταν η γενική αλληλεπίδραση (αντιδράσεις) των παιδιών με το ρομπότ; (π.χ. ανταπόκριση, συναισθηματική αντίδραση)» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Πώς ήταν η γενική αλληλεπίδραση (αντιδράσεις) των παιδιών με το ρομπότ; (π.χ. ανταπόκριση, συναισθηματική αντίδραση)		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αρνητική	0	0,00	0,00	0,00
	Ουδέτερη	0	0,00	0,00	0,00
	Θετική	1	8,33	8,33	8,33
	Πολύ θετική	11	91,67	91,67	100,00
Total		12	100,00	100,00	

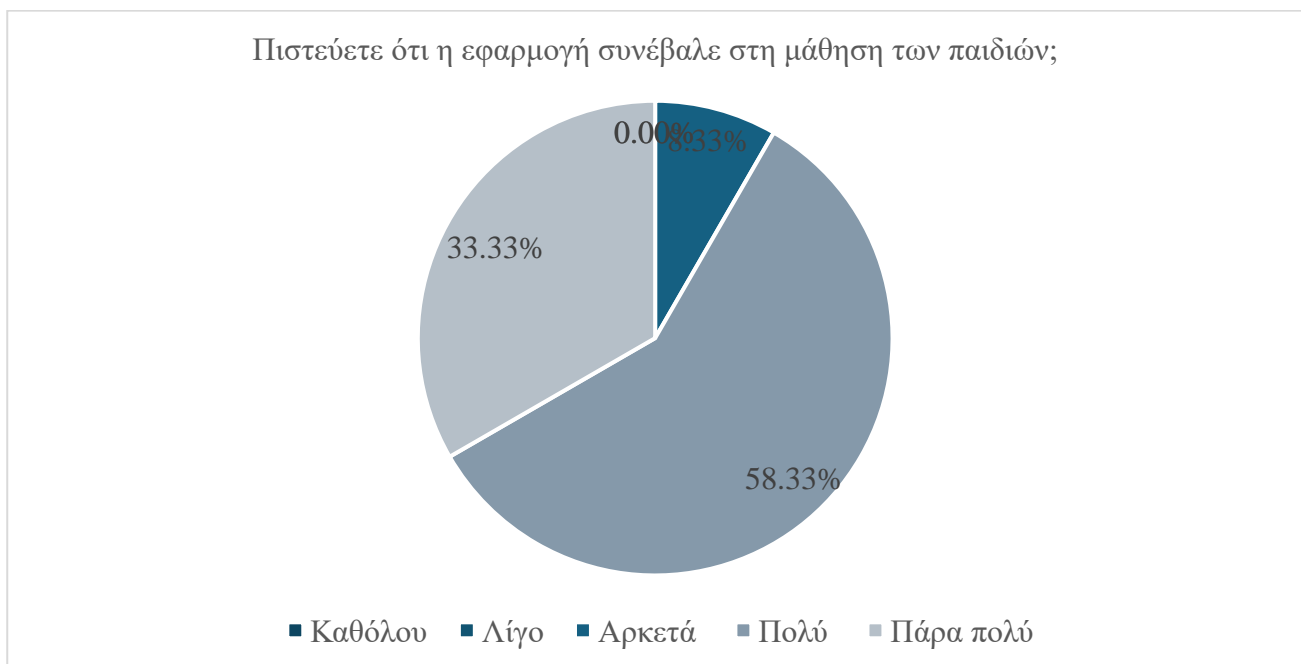


Διάγραμμα 19: Αποτελέσματα για το αν «Πώς ήταν η γενική αλληλεπίδραση (αντιδράσεις) των παιδιών με το ρομπότ; (π.χ. ανταπόκριση, συναισθηματική αντίδραση)» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Στην ενότητα "Εκπαιδευτική Αξία", το πλήθος δείγματος των εκπαιδευτικών ερωτήθηκε εάν πιστεύουν ότι η εφαρμογή συνέβαλε στη μάθηση των παιδιών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η πλειονότητα αξιολόγησε την εφαρμογή πολύ θετικά. Συγκεκριμένα, το 58,33% (n=7) των συμμετεχόντων ανέφερε ότι η εφαρμογή συνέβαλε "Πολύ" στη μάθηση των παιδιών, ενώ το 33,33% (n=4) απάντησε "Πάρα πολύ". Ένα μικρό ποσοστό, 8,33% (n=1), δήλωσε ότι η εφαρμογή συνέβαλε "Αρκετά". Κανένας εκπαιδευτικός δεν αξιολόγησε την εφαρμογή ως "Λίγο" ή "Καθόλου" ωφέλιμη (Πίνακας 21, Διάγραμμα 20).

Πίνακας 21: Αποτελέσματα για το αν «Πιστεύετε ότι η εφαρμογή συνέβαλε στη μάθηση των παιδιών;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Πιστεύετε ότι η εφαρμογή συνέβαλε στη μάθηση των παιδιών;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	0	0,00	0,00	0,00
	Λίγο	0	0,00	0,00	0,00
	Αρκετά	1	8,33	8,33	8,33
	Πολύ	7	58,33	58,33	66,67
	Πάρα πολύ	4	33,33	33,33	100,00
Total		12	100,00	100,00	



Διάγραμμα 20: Αποτελέσματα για το αν «Πιστεύετε ότι η εφαρμογή συνέβαλε στη μάθηση των παιδιών;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Από τα ανωτέρω ευρήματα καταδεικνύεται η ισχυρή εκπαιδευτική αξία της εφαρμογής, επιβεβαιώνοντας ότι συνέβαλε ουσιαστικά στη μάθηση των παιδιών. Το υψηλό ποσοστό θετικών απαντήσεων ενισχύει τη σημασία της ενσωμάτωσης τέτοιων φωνητικών διεπαφών στη διαδικασία διδασκαλίας, υποστηρίζοντας τη μάθηση και την εμπλοκή των μαθητών.

Στη συνέχεια τέθηκε το ερώτημα εάν τα κουίζ και οι διάλογοι του ρομπότ προσέφεραν εκπαιδευτική αξία στα παιδιά. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι όλα τα σχόλια ήταν θετικά, χωρίς καμία αναφορά σε "Καθόλου", "Λίγο" ή "Αρκετά". Συγκεκριμένα, το 58,33% (n=7) των εκπαιδευτικών δήλωσε ότι τα κουίζ και οι διάλογοι προσέφεραν "Πολύ" εκπαιδευτική αξία, ενώ το 41,67% (n=5) αξιολόγησε την εκπαιδευτική αξία ως "Πάρα πολύ" (Πίνακας 22, Διάγραμμα 21).

Πίνακας 22: Αποτελέσματα για το αν «Τα κουίζ και οι διάλογοι του ρομπότ προσέφεραν εκπαιδευτική αξία στα παιδιά;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Τα κουίζ και οι διάλογοι του ρομπότ προσέφεραν εκπαιδευτική αξία στα παιδιά;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	0	0,00%	0,0%	0,0%
	Λίγο	0	0,00%	0,0%	0,0%
	Αρκετά	0	0,00%	0,0%	0,0%
	Πολύ	7	58,33%	58,3%	58,3%
	Πάρα πολύ	5	41,67%	41,7%	100,0%
Total		12	100,00%	100,0%	



Διάγραμμα 21: Αποτελέσματα για το αν «Τα κουίζ και οι διάλογοι του ρομπότ προσέφεραν εκπαιδευτική αξία στα παιδιά;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Αυτά τα ευρήματα τονίζουν ότι τα διαδραστικά στοιχεία του ρομπότ, όπως οι διάλογοι και τα κουίζ, αποτελούν ένα σημαντικό και αποτελεσματικό εργαλείο για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας. Η επιτυχία αυτή δείχνει τη δυνατότητα αξιοποίησης τέτοιων στοιχείων για την ενίσχυση της συμμετοχής των παιδιών στη μαθησιακή διαδικασία.

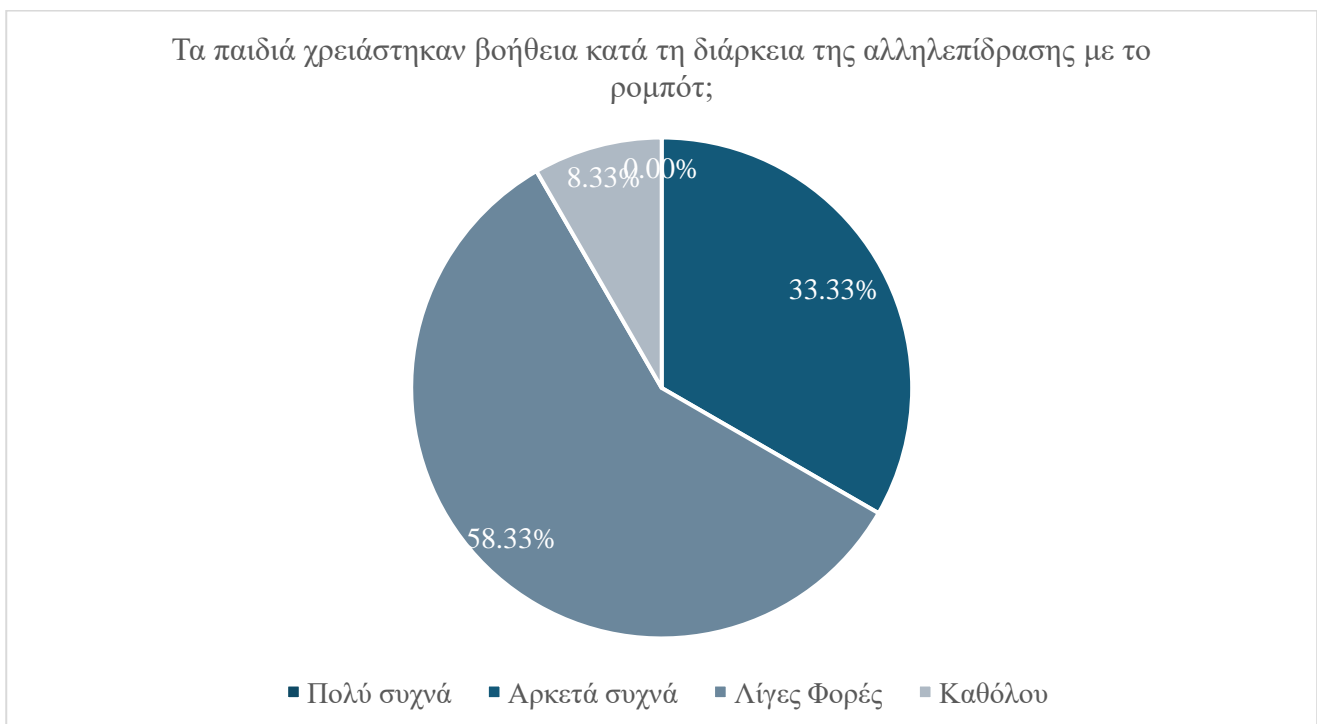
Το πλήθος δείγματος των εκπαιδευτικών ερωτήθηκε σχετικά με το αν τα παιδιά χρειάστηκαν βοήθεια κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η πλειονότητα των παιδιών χρειάστηκε βοήθεια σε μικρό βαθμό.

Συγκεκριμένα το 58,33% (n=7) των εκπαιδευτικών ανέφερε ότι τα παιδιά χρειάστηκαν βοήθεια "Λίγες φορές", το 33,33% (n=4) δήλωσε ότι η βοήθεια ήταν απαραίτητη "Αρκετά συχνά" και μόλις

το 8,33% (n=1) απάντησε ότι τα παιδιά δεν χρειάστηκαν καθόλου βοήθεια, ενώ κανένας δεν ανέφερε ότι η βοήθεια ήταν απαραίτητη "Πολύ συχνά" (Πίνακας 23, Διάγραμμα 22).

Πίνακας 23: Αποτελέσματα για το αν «Τα παιδιά χρειάστηκαν βοήθεια κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Τα παιδιά χρειάστηκαν βοήθεια κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πολύ συχνά	0	0,00	0,00	0,00
	Αρκετά συχνά	4	33,33	33,33	33,33
	Λίγες Φορές	7	58,33	58,33	91,67
	Καθόλου	1	8,33	8,33	100,00
Total		12	100,00	100,00	



Διάγραμμα 22: Αποτελέσματα για το αν «Τα παιδιά χρειάστηκαν βοήθεια κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

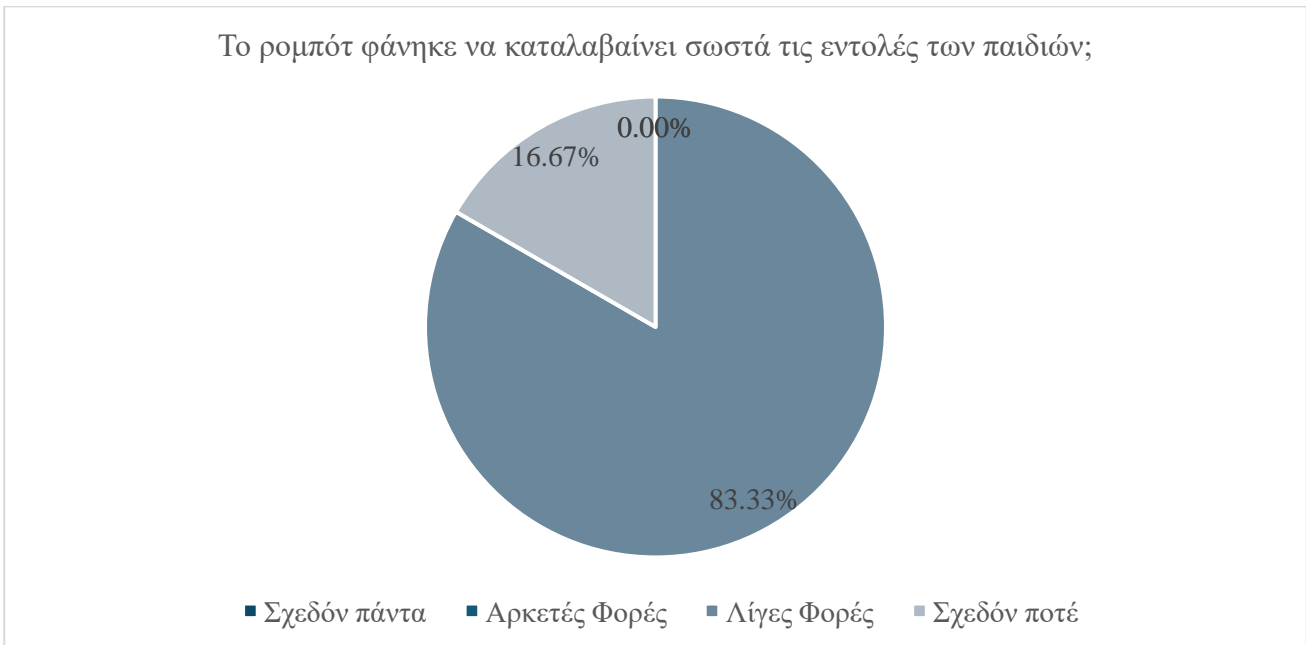
Αυτά τα δεδομένα δείχνουν ότι, ενώ η χρήση του ρομπότ ήταν γενικά εύκολη, υπήρξαν περιπτώσεις όπου τα παιδιά χρειάστηκαν υποστήριξη. Η ανάγκη για βοήθεια πιθανότατα συνδέεται με την εξοικείωσή τους με τη χρήση φωνητικών διεπαφών, κάτι που υποδεικνύει ότι με περαιτέρω εξάσκηση η αλληλεπίδραση θα μπορούσε να γίνει ακόμα πιο αυτόνομη.

Στη συνέχεια, το πλήθος δείγματος των εκπαιδευτικών ερωτήθηκε σχετικά με το αν το ρομπότ φάνηκε να καταλαβαίνει σωστά τις εντολές των παιδιών. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν ορισμένες προκλήσεις στην κατανόηση από την πλευρά του ρομπότ. Συγκεκριμένα το 83,33% (n=10) των συμμετεχόντων ανέφερε ότι το ρομπότ καταλάβαινε σωστά τις εντολές "Λίγες φορές",

το 16,67% (n=2) δήλωσε ότι το ρομπότ καταλαβαίνει σωστά τις εντολές "Σχεδόν ποτέ" και Κανέναν συμμετέχων δεν απάντησε "Αρκετές Φορές" ή "Σχεδόν πάντα"(Πίνακας 24, Διάγραμμα 23).

Πίνακας 24: Αποτελέσματα για το αν «Το ρομπότ φάνηκε να καταλαβαίνει σωστά τις εντολές των παιδιών;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Το ρομπότ φάνηκε να καταλαβαίνει σωστά τις εντολές των παιδιών;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σχεδόν πάντα	0	0	0	0
	Αρκετές Φορές	0	0,00	0,00	0,00
	Λίγες Φορές	10	83,33	83,33	83,33
	Σχεδόν ποτέ	2	16,67	16,67	100,00
Total		12	100,00	100,00	



Διάγραμμα 23: Αποτελέσματα για το αν «Τα παιδιά χρειάστηκαν βοήθεια κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

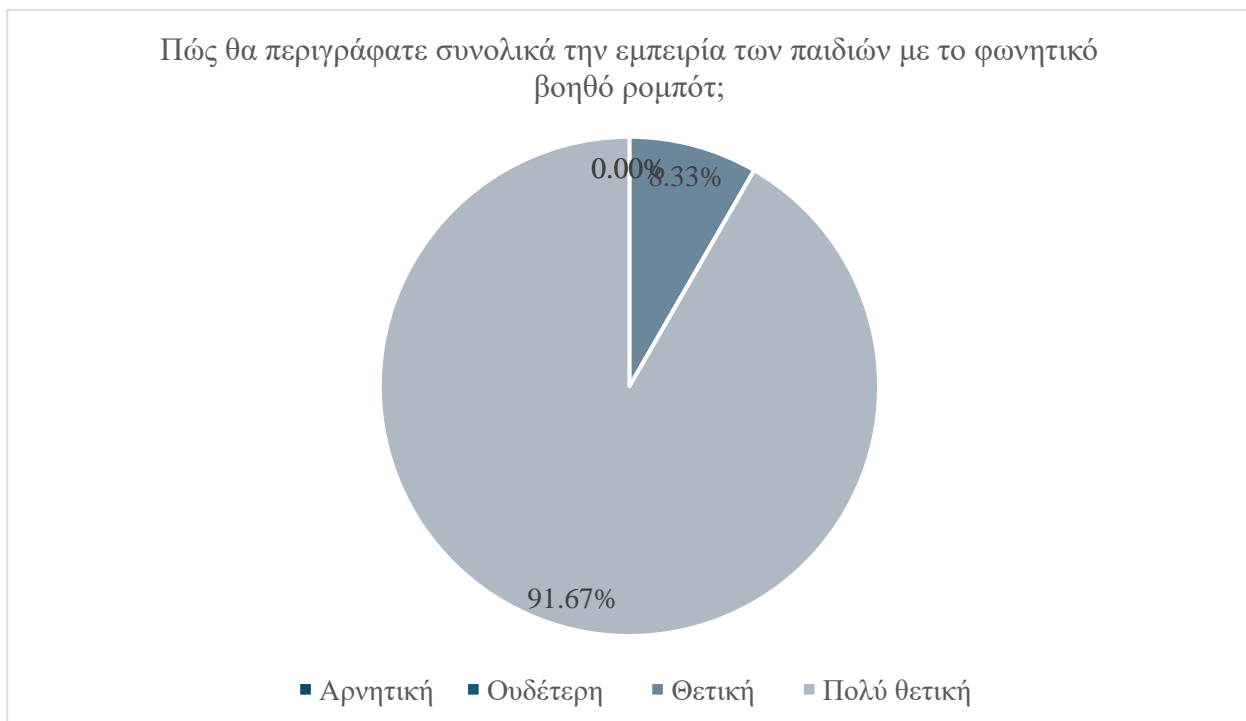
Αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι η κατανόηση των εντολών από το ρομπότ αποτελεί έναν σημαντικό τομέα για βελτίωση. Η βελτίωση των φωνητικών αλγορίθμων ή η παροχή εκπαίδευσης στα παιδιά για τη σωστή χρήση των φωνητικών εντολών θα μπορούσαν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση αυτού του ζητήματος.

Στην ενότητα «Εντυπώσεις και Συνολική Αξιολόγηση», το πλήθος δείγματος των εκπαιδευτικών ερωτήθηκε πώς θα περιέγραφαν συνολικά την εμπειρία των παιδιών με τον φωνητικό βοηθό ρομπότ. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν έναν εξαιρετικά θετικό αντίκτυπο το 91,67% (n=11) των εκπαιδευτικών χαρακτήρισε την εμπειρία ως "Πολύ θετική", το 8,33% (n=1) αξιολόγησε την

εμπειρία ως "Θετική" και δεν υπήρξαν καθόλου απαντήσεις που να περιγράφουν την εμπειρία ως "Ουδέτερη" ή "Αρνητική"(Πίνακας 25, Διάγραμμα 24).

Πίνακας 25: Αποτελέσματα για το αν «Πώς θα περιγράφατε συνολικά την εμπειρία των παιδιών με το φωνητικό βοηθό ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Πώς θα περιγράφατε συνολικά την εμπειρία των παιδιών με το φωνητικό βοηθό ρομπότ;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αρνητική	0	0%	0%	0%
	Ουδέτερη	0	0,00%	0,00%	0,00%
	Θετική	1	8,33%	8,33%	8,33%
	Πολύ θετική	11	91,67%	91,67%	100,00%
Total		12	100,00%	100,00%	



Διάγραμμα 24: Αποτελέσματα για το αν «Πώς θα περιγράφατε συνολικά την εμπειρία των παιδιών με το φωνητικό βοηθό ρομπότ;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Αυτά τα ευρήματα καταδεικνύουν ότι η συνολική εμπειρία των παιδιών με τον φωνητικό βοηθό ήταν εξαιρετικά επιτυχημένη. Η κυριαρχία της "Πολύ θετικής" αξιολόγησης υπογραμμίζει τη χρησιμότητα και την αποδοχή του ρομπότ ως εκπαιδευτικού εργαλείου, ενισχύοντας την αξία του στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Επιπλέον, στην ενότητα «Εντυπώσεις και Συνολική Αξιολόγηση», το πλήθος δείγματος των εκπαιδευτικών ερωτήθηκε εάν θεωρούν χρήσιμη την ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών στην

εκπαιδευτική διαδικασία. Τα αποτελέσματα ήταν εξαιρετικά θετικά, το 91,67% (n=11) των συμμετεχόντων απάντησε ότι θεωρεί την ενσωμάτωση "Πάρα πολύ" χρήσιμη, το 8,33% (n=1) δήλωσε ότι η ενσωμάτωση είναι "Πολύ" χρήσιμη. Σημαντικό ότι δεν υπήρξαν απαντήσεις που να αξιολογούν την ενσωμάτωση ως "Αρκετά", "Λίγο" ή "Καθόλου" χρήσιμη (Πίνακας 26, Διάγραμμα 25).

Πίνακας 26: Αποτελέσματα για το αν «Θα θεωρούσατε χρήσιμη την ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία χρήσιμη;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Θα θεωρούσατε χρήσιμη την ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία χρήσιμη;		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	0	0,00%	0,00%	0,00%
	Λίγο	0	0,00%	0,00%	0,00%
	Αρκετά	0	0,00%	0,00%	0,00%
	Πολύ	1	8,33%	8,33%	8,33%
	Πάρα πολύ	11	91,67%	91,67%	100,00%
Total		12	100,0%	100,0%	



Διάγραμμα 25: Αποτελέσματα για το αν «Θα θεωρούσατε χρήσιμη την ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία χρήσιμη;» του πλήθους δείγματος των εκπαιδευτικών.

Τα δεδομένα καταδεικνύουν την ευρεία αποδοχή τέτοιων τεχνολογιών από την εκπαιδευτική κοινότητα. Οι απαντήσεις υπογραμμίζουν την αντιληπτή αξία τους ως εργαλείων που μπορούν να εμπλουτίσουν και να βελτιώσουν τη μαθησιακή διαδικασία, προσφέροντας νέες προοπτικές για την εκπαιδευτική πρακτική.

Στην συνέχεια ακολουθούν οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Το πλήθος δείγματος των εκαπιδευτικών ρωτήθηκε τι βρήκε πιο ενδιαφέρον στη χρήση του φωνητικού βοηθού από τα παιδιά και να διατυπώσουν την άποψη τους αν υπάρχουν βελτιώσεις που πιστεύουν ότι θα μπορούσαν να γίνουν στην εφαρμογή. Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών στις ανοικτού τύπου ερωτήσεις παρέχουν πολύτιμες ποιοτικές πληροφορίες σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τις εντυπώσεις από τη χρήση του φωνητικού βοηθού από τα παιδιά. Αρχικά για το τι βρήκαν πιο ενδιαφέρον στη χρήση του φωνητικού βοηθού από τα παιδιά οι απαντήσεις ήταν οι ακόλουθες:

- Το γεγονός ότι εξοικειώθηκαν με μια νέα για τα ίδια τεχνολογία.
- Είναι κάτι πρωτόγνωρο για τα παιδιά που ξαίπτει τη φαντασία τους και μαθαίνουν πως να χρησιμοποιούν την τεχνολογία με θετικό τρόπο
- Τις άμεσες απαντήσεις
- Ότι τα παιδιά είχαν εκπαιδευτικές δραστηριότητες μέσα από τη διασκέδαση.
- Η εκπαίδευση γίνεται στα πλαίσια της διασκέδασης και της ψυχαγωγίας.
- Τη θετική στάση των παιδιών απέναντι στο ρομπότ και την προσήλωση στο να καταφέρουν να αλληλεπιδράσουν.
- Την οικειότητα, την άμεση εξοικείωση και το ενδιαφέρον που έδειξαν τα παιδιά προς το ρομπότ, θέλοντας να το επεξεργαστούν και να επικοινωνήσουν μαζί του.
- Το ενδιαφέρον να του μιλάνε και να λαμβάνουν απαντήσεις. Επίσης, οι φυσικές κινήσεις του ρομπότ, είχαν πολύ θετικό αντίκτυπο στην ανταπόκριση των παιδιών.
- Την περιέργεια των παιδιών και τον ενθουσιασμό τους κατά την αλληλεπίδραση
- Κατάφερε να κεντρίσει πάρα πολύ το ενδιαφέρον των παιδιών, το οποίο μπορεί να κάνει πολύ πιο εύκολη την διαδικασία της μάθησης.

Από την ανάλυση των σχολίων προκύπτουν τα εξής βασικά συμπεράσματα:

- Εξοικείωση με τη Νέα Τεχνολογία: Πολλοί εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι τα παιδιά εξοικειώθηκαν γρήγορα με αυτή τη νέα για εκείνα τεχνολογία. Οι συμμετέχοντες εντόπισαν ότι η θετική στάση των παιδιών και η γρήγορη εξοικείωσή τους με το ρομπότ συνέβαλαν στην επιτυχία της αλληλεπίδρασης. Αυτό υπογραμμίζει τη φυσική περιέργεια και προσαρμοστικότητα των παιδιών προς τις νέες τεχνολογίες.
- Συνδυασμός Διασκέδασης και Μάθησης: Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα που παρατηρήθηκαν ήταν η δυνατότητα συνδυασμού εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με τη διασκέδαση. Οι εκπαιδευτικοί τόνισαν ότι τα παιδιά συμμετείχαν σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες που τα ψυχαγωγούσαν ταυτόχρονα, καθιστώντας τη μάθηση πιο ευχάριστη και αποτελεσματική.
- Άμεση Ανταπόκριση και Ενθουσιασμός: Οι απαντήσεις ανέφεραν την άμεση αλληλεπίδραση μεταξύ των παιδιών και του ρομπότ. Οι φυσικές κινήσεις και οι απαντήσεις του ρομπότ φάνηκε να ενισχύουν την προσοχή και τον ενθουσιασμό των παιδιών. Αυτό ενίσχυσε την εμπλοκή τους, καθιστώντας τη διαδικασία πιο ελκυστική.

- **Θετικός Συναισθηματικός Αντίκτυπος:** Η περιέργεια, η φαντασία και ο ενθουσιασμός των παιδιών ήταν εμφανή. Οι εκπαιδευτικοί σχολίασαν την αφοσίωση και την προσήλωση των παιδιών στην προσπάθειά τους να αλληλεπιδράσουν με το ρομπότ. Η θετική συναισθηματική εμπλοκή είναι ζωτικής σημασίας για τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας.
- **Κίνητρο για Μάθηση:** Το ρομπότ κατάφερε να κεντρίσει το ενδιαφέρον των παιδιών, το οποίο είναι βασικός παράγοντας για την επιτυχία κάθε μαθησιακής διαδικασίας. Οι εκπαιδευτικοί τόνισαν ότι η περιέργεια και η επιθυμία των παιδιών να εξερευνήσουν το ρομπότ αποτέλεσαν κίνητρο για πιο ενεργή συμμετοχή στη μάθηση.

Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών αναδεικνύουν την επιτυχία του φωνητικού βοηθού ρομπότ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το ρομπότ προσέφερε μια ελκυστική και διασκεδαστική εμπειρία που συνδύασε τη μάθηση με την ψυχαγωγία, ενώ ταυτόχρονα εξοικείωσε τα παιδιά με νέες τεχνολογίες. Η αλληλεπίδραση προκάλεσε θετικά συναισθήματα, κέντริσε την περιέργεια και ενίσχυσε την εμπλοκή των παιδιών. Αυτά τα χαρακτηριστικά καθιστούν το ρομπότ ένα πολύτιμο εργαλείο που μπορεί να υποστηρίξει τη μαθησιακή διαδικασία σε παιδικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Στη συνέχεια, το πλήθος δείγματος των εκπαιδευτικών ρωτήθηκε αν υπάρχουν βελτιώσεις που πιστεύουν ότι θα μπορούσαν να γίνουν στην εφαρμογή. Τα αποτελέσματα ήταν τα ακόλουθα:

- Να είναι πιο εύκολη η κατανόηση από το ρομπότ των ερωτήσεων που θέτουν τα παιδιά.
- Καλύτερη κατανόηση των ερωτήσεων των παιδιών, λόγω ίσως ότι ιδιαίτερα στις πιο μικρές ηλικίες η άρθρωση των παιδιών να δυσκολεύει την κατανόηση της ομιλίας τους.
- Να περαστούν περισσότερα δεδομένα για να καταλαβαίνει περισσότερες εκφράσεις.
- Μετά την 3η φορά λάθους απάντησης των παιδιών, το ρομπότ να απαντά σωστά και να αιτιολογεί την απάντησή του.
- Θα μπορούσε το τάμπλετ να είναι λειτουργικό, ώστε εάν κάποια αλληλεπίδραση αποτύχει, να μπορεί να συνεχιστεί η αλληλεπίδραση μέσω αυτού. Επίσης, η συγκεκριμένη λειτουργία θα μπορούσε να βοηθήσει και παιδιά με προβλήματα ακοής ή με προβλήματα σωστής άρθρωσης.
- Η αναγνώριση της χροιάς της φωνής σε παιδιά μικρότερης ηλικίας, των 8 ετών και κάτω, συχνά αποτύγχανε και χρειάζεται βελτίωση.
- Να μην υπάρχουν μακροσκελείς προτάσεις, ώστε τα παιδιά να μπορούν να παρακολουθούν και να συγκεντρώνονται καλύτερα.
- Πάντα υπάρχει χώρος για βελτίωση και πιστεύω ότι η καταγραφή των αντιδράσεων των παιδιών κατά την αλληλεπίδραση τους θα αποτελούσε τη βέλτιστη ανατροφοδότηση.

Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών για τις πιθανές βελτιώσεις της εφαρμογής παρέχουν χρήσιμες προτάσεις που μπορούν να ενισχύσουν τη λειτουργικότητα και την αποδοτικότητα της εφαρμογής. Από την ανάλυση των απαντήσεων, προκύπτουν τα εξής κύρια σημεία:

- **Βελτίωση στην Κατανόηση των Φωνητικών Εντολών:** Η πλειονότητα των προτάσεων αφορά την ανάγκη βελτίωσης της κατανόησης των φωνητικών εντολών που δίνουν τα παιδιά στο ρομπότ. Οι εκπαιδευτικοί επισημαίνουν ότι οι φωνητικές διεπαφές αντιμετώπισαν δυσκολίες λόγω της άρθρωσης ή της χροιάς της φωνής, ιδιαίτερα σε μικρότερες ηλικίες. Προτάσεις για βελτίωση περιλαμβάνουν:
 - ✓ Εμπλουτισμό του συστήματος με περισσότερα δεδομένα για αναγνώριση μεγαλύτερης ποικιλίας εκφράσεων.
 - ✓ Ειδική προσαρμογή για αναγνώριση φωνών παιδιών κάτω των 8 ετών.
 - ✓ Αντιμετώπιση προβλημάτων κατανόησης σε περίπτωση λανθασμένων απαντήσεων, προτείνοντας στο ρομπότ να παρέχει τη σωστή απάντηση με αιτιολόγηση.
- **Εναλλακτικοί Τρόποι Αλληλεπίδρασης:** Η προτεινόμενη ενσωμάτωση εναλλακτικών τρόπων αλληλεπίδρασης, όπως η χρήση tablet, θεωρείται σημαντική από τους εκπαιδευτικούς. Αυτό θα μπορούσε να λειτουργήσει:
 - ✓ Ως εφεδρική επιλογή σε περίπτωση αποτυχίας της φωνητικής διεπαφής.
 - ✓ Ως εργαλείο για παιδιά με προβλήματα ακοής ή άρθρωσης, επιτρέποντας τη συμμετοχή τους στη διαδικασία με διαφορετικούς τρόπους.
- **Απλότητα στις Εντολές:** Οι εκπαιδευτικοί τόνισαν την ανάγκη για πιο σύντομες και απλές φράσεις από την πλευρά του ρομπότ. Η απλοποίηση της επικοινωνίας θα μπορούσε να βοηθήσει τα παιδιά να παραμένουν συγκεντρωμένα και να ακολουθούν πιο εύκολα τη ροή της αλληλεπίδρασης.
- **Ανατροφοδότηση Μέσω Αντιδράσεων:** Μια ενδιαφέρουσα πρόταση αφορά την καταγραφή των αντιδράσεων των παιδιών κατά την αλληλεπίδραση με το ρομπότ. Η συστηματική ανατροφοδότηση από τις συμπεριφορές και τις αντιδράσεις των παιδιών θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη συνεχή βελτίωση της εφαρμογής.

Οι εκπαιδευτικοί, προσφέρουν σαφείς και εφαρμόσιμες προτάσεις βελτίωσης για την εφαρμογή του φωνητικού βοηθού ρομπότ. Η βελτίωση της κατανόησης της ομιλίας, η ενσωμάτωση εναλλακτικών μεθόδων αλληλεπίδρασης (π.χ. χρήση tablet), η απλοποίηση των φράσεων και η αξιοποίηση ανατροφοδότησης από τις αντιδράσεις των παιδιών αποτελούν βασικές προτάσεις. Εάν εφαρμοστούν αυτές οι αλλαγές, η εφαρμογή θα μπορούσε να γίνει ακόμα πιο αποτελεσματική, ενισχύοντας την εμπειρία χρήσης για τα παιδιά και αυξάνοντας την εκπαιδευτική της αξία.

Σημειώνεται ότι στο ερευνητικό εργαλείο των εκπαιδευτικών δεν δίνεται η δυνατότητα να πραγματοποιηθεί συσχέτισεις μεταβλητών διότι το δείγμα είναι πάρα πολύ μικρό. Προτείνεται η περαιτέρω διερεύνηση της στατιστικής σημαντικότητας των συσχετίσεων μέσω της ανάλυσης των τιμών p . Με τον τρόπο αυτό, θα διαπιστωθεί ποιες από τις σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντικές και ποιες ενδέχεται να έχουν προκύψει λόγω της φύσης του δείγματος.

Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία είχε ως σκοπό να αξιολογήσει τη χρήση φωνητικών διεπαφών σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον για παιδιά, χρησιμοποιώντας ως πλατφόρμα το ρομπότ Pepper. Σκοπός ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο τα παιδιά μπορούν να αλληλεπιδράσουν αποτελεσματικά με φωνητικούς βοηθούς, συνδυάζοντας τη μάθηση με τη διασκέδαση, καθώς και να κατανοηθούν οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες που προκύπτουν από τη χρήση αυτής της τεχνολογίας.

Ο σκοπός της εργασίας επιτεύχθηκε σε μεγάλο βαθμό, αφού παρατηρήθηκε η εξοικείωση με νέες τεχνολογίες όπου μέσα από τα αποτελέσματα αναδείχθηκε ότι τα παιδιά εξοικειώθηκαν εύκολα με τον φωνητικό βοηθό και έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για τη χρήση του. Επίσης, η εκπαιδευτική αξία της εφαρμογής, όπου οι δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν προσέφεραν εκπαιδευτικό περιεχόμενο μέσα από διαδραστικούς και ψυχαγωγικούς διαλόγους. Άξιο να αναφερθεί είναι και η θετική αποδοχή, όπου η πλειονότητα των παιδιών και των εκπαιδευτικών αξιολόγησε θετικά τη χρήση του ρομπότ, αναδεικνύοντας την αποδοχή της τεχνολογίας στο εκπαιδευτικό πλαίσιο.

Τα βασικά σημεία της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάδειξη της αποτελεσματικότητας των φωνητικών διεπαφών. Παρά τις δυσκολίες κατανόησης ορισμένων εντολών, το ρομπότ κατάφερε να επικοινωνήσει με τα παιδιά και να ανταποκριθεί στις περισσότερες αλληλεπιδράσεις. Το Εκπαιδευτικό Ενδιαφέρον όπου οι ερωτήσεις, τα κουίζ και οι δραστηριότητες διατηρούσαν την προσοχή των παιδιών και τα ενθάρρυναν να αλληλεπιδράσουν με το ρομπότ, καθώς επίσης και η γνώμη και η άποψη των συμμετεχόντων για την βελτίωση της εφαρμογής, κυρίως όσον αφορά την κατανόηση της ομιλίας και την ενσωμάτωση περισσότερων δεδομένων για να ανταποκρίνεται σε μεγαλύτερη ποικιλία εκφράσεων.

Με την ολοκλήρωση της εργασίας δίνονται τα βασικά συμπεράσματα:

- **Δυνατότητα Ενσωμάτωσης στην Εκπαίδευση:** Τα ευρήματα αναδεικνύουν ότι τέτοιες τεχνολογίες μπορούν να ενσωματωθούν αποτελεσματικά στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, παρέχοντας έναν καινοτόμο τρόπο μάθησης. Ωστόσο, η βιβλιογραφία αναφέρει τις προκλήσεις στη φωνητική αλληλεπίδραση, ειδικά με μικρότερες ηλικίες, λόγω της δυσκολίας κατανόησης των εντολών από συστήματα αναγνώρισης ομιλίας (Pereira et al., 2022). Αυτό αντικατοπτρίζεται και στα συμπεράσματα, όπου οι εκπαιδευτικοί επεσήμαναν την ανάγκη για καλύτερη κατανόηση της άρθρωσης και της χροιάς της φωνής των παιδιών.
- **Προσαρμοστικότητα των Παιδιών:** Όπως περιγράφεται από έρευνες (Sharma & Singh, 2021), τα παιδιά μπορούν να προσαρμοστούν γρήγορα σε νέες τεχνολογίες, αρκεί να έχουν υποστήριξη και σχεδιαστικές προσαρμογές. Τα ευρήματα της μελέτης επιβεβαιώνουν ότι τα παιδιά έδειξαν μεγάλη προσαρμοστικότητα στη χρήση του φωνητικού βοηθού, κάτι που υποδηλώνει ότι τέτοιες τεχνολογίες είναι κατάλληλες για ηλικιακές ομάδες από 8 ετών και άνω.
- **Αναγκαίες Βελτιώσεις:** Από τα ευρήματα προκύπτει η ανάγκη για ενίσχυση της κατανόησης της ομιλίας από το ρομπότ, ιδιαίτερα για μικρότερες ηλικίες, όπου η άρθρωση

και η χροιά της φωνής των παιδιών μπορεί να προκαλούν δυσκολίες στην αναγνώριση. Παράλληλα, κρίνεται σκόπιμη η υιοθέτηση εναλλακτικών τρόπων αλληλεπίδρασης, όπως η χρήση tablet, ώστε να διευκολύνεται η συμμετοχή παιδιών με προβλήματα άρθρωσης ή ακοής. Τέλος, είναι σημαντικό να εμπλουτιστούν τα δεδομένα και οι δυνατότητες του ρομπότ, ώστε να μπορεί να αναγνωρίζει περισσότερες εκφράσεις και παραλλαγές φωνητικών εντολών, καθιστώντας την αλληλεπίδραση πιο εύκολη και φυσική.

Γενικότερα, η παρούσα διπλωματική εργασία ανέδειξε τις δυνατότητες αλλά και τις προκλήσεις της χρήσης φωνητικών διεπαφών στην εκπαίδευση, ειδικότερα μέσω της εφαρμογής του ρομπότ **Pepper**. Τα ευρήματα έδειξαν ότι η τεχνολογία αυτή μπορεί να αποτελέσει ένα καινοτόμο εργαλείο που συνδυάζει τη μάθηση με τη διασκέδαση, προσφέροντας στα παιδιά μια ελκυστική και διαδραστική εμπειρία. Ωστόσο, εντοπίστηκαν και περιορισμοί, κυρίως όσον αφορά την κατανόηση της ομιλίας από το ρομπότ, καθώς και η ανάγκη για εναλλακτικούς τρόπους αλληλεπίδρασης σε περιπτώσεις όπου η φωνητική επικοινωνία αποτυγχάνει. Συνεπώς, προτείνεται η βελτίωση συγκεκριμένων τεχνικών και λειτουργικών παραμέτρων, ώστε να ενισχυθεί η αποδοτικότητα και η προσβασιμότητα της τεχνολογίας, καθιστώντας τη ακόμα πιο αποτελεσματική και κατάλληλη για το ευρύ φάσμα μαθητών και εκπαιδευτικών αναγκών.

Προοπτικές Βελτίωσης και Επέκτασης της Εφαρμογής

Η ανάπτυξη και αξιολόγηση της εφαρμογής φωνητικού βοηθού για παιδιά, που υλοποιήθηκε με το ρομπότ **Pepper**, αποτέλεσε ένα πρώτο βήμα στην εξερεύνηση των δυνατοτήτων των φωνητικών διεπαφών και της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Αν και η πιλοτική δοκιμή απέδειξε την αξία της εφαρμογής, υπάρχουν αρκετές δυνατότητες βελτίωσης και επέκτασης που μπορούν να ενισχύσουν την αποδοτικότητά της και να καλύψουν καλύτερα τις ανάγκες των χρηστών.

- **Βελτίωση της αναγνώρισης φωνής:** Η ενσωμάτωση πιο προηγμένων αλγορίθμων αναγνώρισης φωνής, προσαρμοσμένων στη γλωσσική ποικιλία και τις ιδιαιτερότητες της ομιλίας των παιδιών, όπως η διαφορετική άρθρωση και προφορά, θα ενισχύσει την αποτελεσματικότητα του συστήματος. Επιπλέον, η υποστήριξη πολλών γλωσσών θα διευκόλυνε τη χρήση της εφαρμογής από παιδιά διαφορετικών γλωσσικών υποβάθρων, διευρύνοντας την προσβασιμότητα και την ευχρηστία της.
- **Εμπλουτισμός της βάσης δεδομένων γνώσεων:** Η διεύρυνση του φάσματος θεμάτων που μπορεί να καλύψει ο φωνητικός βοηθός, συμπεριλαμβανομένων εκπαιδευτικών περιεχομένων, παιχνιδιών και διαδραστικών ασκήσεων, θα προσφέρει περισσότερες επιλογές και κίνητρα για τα παιδιά. Επίσης, η προσθήκη δυναμικής ενημέρωσης περιεχομένου θα επέτρεπε στην εφαρμογή να προσαρμόζεται σε νέες ανάγκες και ενδιαφέροντα των παιδιών, διατηρώντας το περιβάλλον μάθησης φρέσκο και ενδιαφέρον.
- **Ενίσχυση της προσαρμοστικότητας και εξατομίκευσης:** Η ανάπτυξη μηχανισμών προσαρμογής στη συμπεριφορά και τις ανάγκες του κάθε παιδιού, με χρήση τεχνητής

νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης, θα επέτρεπε τη δημιουργία εξατομικευμένων προφίλ χρηστών. Αυτό θα ενίσχυε την καλύτερη παρακολούθηση της προόδου και τη διάθεση περιεχομένων, προσαρμοσμένων στις ικανότητες και προτιμήσεις κάθε παιδιού.

- **Tablet ως εργαλείο ενίσχυσης της αλληλεπίδρασης:** Κατά τη διάρκεια της πιλοτικής δοκιμής, το tablet χρησιμοποιήθηκε μόνο για την εναλλαγή γραφικών ανάλογα με τη θεματική ενότητα, καθώς δεν ήταν πλήρως λειτουργικό. Ωστόσο, η δυνατότητα χρήσης του tablet από τα παιδιά θα μπορούσε να λύσει προβλήματα αδιεξόδου στους διαλόγους, είτε λόγω του θορυβώδους περιβάλλοντος είτε λόγω της μη πλήρους άρθρωσης που μπορεί να έχουν κάποια παιδιά λόγω της ηλικίας τους. Η χρήση του tablet θα ενίσχυε την εμπειρία των παιδιών και θα μπορούσε να αποτελέσει ένα εργαλείο για την καθοδήγηση ή υποστήριξη τους σε περιπτώσεις που η φωνητική αναγνώριση δεν θα μπορούσε να κατανοήσει τη φωνή τους. Ειδικά για παιδιά με αναπτυξιακές ή επικοινωνιακές ανάγκες, το tablet θα μπορούσε να λειτουργήσει ως βοηθητικό εργαλείο, εξασφαλίζοντας τη συμμετοχή τους χωρίς να αποκλείονται από τη διαδικασία.
- **Αξιολόγηση και διεύρυνση της εφαρμογής σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα:** Η πιλοτική διαδικασία της εφαρμογής σε περισσότερα σχολεία και εκπαιδευτικά κέντρα θα επέτρεπε την αξιολόγηση της αποδοτικότητάς της σε πραγματικές συνθήκες. Επιπλέον, η ενσωμάτωσή της σε σενάρια ειδικής αγωγής θα μπορούσε να βοηθήσει παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες ή αναπηρίες, προσφέροντας μια καινοτόμο προσέγγιση στην εκπαίδευσή τους.
- **Ανατροφοδότηση από τους χρήστες:** Συστηματική συλλογή σχολίων από παιδιά, γονείς και εκπαιδευτικούς θα ήταν χρήσιμη για τη συνεχιζόμενη βελτίωση της εμπειρίας χρήστη. Η ενσωμάτωση μηχανισμού αξιολόγησης εντός της εφαρμογής για την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητάς της θα μπορούσε να προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες για την περαιτέρω εξέλιξή της.

Ολοκληρώνοντας την εργασία αυτή, είναι σαφές ότι η τεχνολογία και η καινοτομία στον τομέα των φωνητικών διεπαφών έχουν τη δυνατότητα να ενισχύσουν την εκπαίδευση, δημιουργώντας περιβάλλοντα μάθησης που είναι προσβάσιμα, διασκεδαστικά και αποτελεσματικά για όλα τα παιδιά. Η εφαρμογή φωνητικού βοηθού για το ρομπότ **Pepper** μπορεί να αποτελέσει τη βάση για περαιτέρω ανάπτυξη και προσαρμογή στις ανάγκες των παιδιών, προσφέροντας νέες δυνατότητες στην εκπαίδευση και στη διευκόλυνση της συμμετοχής των παιδιών σε διαδραστικές διαδικασίες. Ελπίζω ότι η παρούσα εργασία και η εφαρμογή που αναπτύχθηκε, θα μπορέσει να συμβάλει στη συνεχιζόμενη έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα αυτό, ωφελώντας την εκπαίδευση και την κοινωνία στο σύνολό της.

Βιβλιογραφία

Αγγλική Βιβλιογραφία

- Aeschlimann, S., Bleiker, M., Wechner, M., & Gampe, A. (2020). Communicative and social consequences of interactions with voice assistants. *Computers in Human Behavior*, 112, 106466.
- Allison, F., Carter, M., Gibbs, M., & Smith, W. (2018, October). Design patterns for voice interaction in games. In *Proceedings of the 2018 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play* (pp. 5-17).
- Atefi, S., Truelove, A., Rheinschmitt, M., Almeida, E., Ahmed, I., & Alipour, A. (2020). Examining user reviews of conversational systems: a case study of Alexa skills. *arXiv preprint arXiv:2003.00919*.
- Bhatti, N., Stelter, T. L., McCrickard, S., & Kelliher, A. (2021, June). Conversational user interfaces as assistive interlocutors for young children's bilingual language acquisition. In *Proceedings of the 2021 ACM International Conference on Interactive Media Experiences* (pp. 208-211).
- Bahjet Essa Ahmed, H. (2016). Duolingo as a bilingual learning app: A case study. *Arab World English Journal (AWEJ) Volume*, 7.
- Botayeva, S. B., & Tiles, T. B. (2016). Modern technologies of speech recognition. *Научные труды ЮКГУ им. М. Ауэзова*, (4), 132-136.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th Edition). London: Routledge
- Creswell, J.W. (2011). *Η Έρευνα στην Εκπαίδευση. Σχεδιασμός, Διεξαγωγή και Αξιολόγηση της Ποσοτικής και Ποιοτικής Έρευνας*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων / Έλλην.
- Deshmukh, A. M., & Chalmeta, R. (2024). User Experience and Usability of Voice User Interfaces: A Systematic Literature Review. *Information*, 15(9), 579.

- Dutoit, T. (1997). High-quality text-to-speech synthesis: An overview. *Journal Of Electrical And Electronics Engineering Australia*, 17(1), 25-36.
- Effendi, D. N., Anggraini, W., Jatmiko, A., Rahmayanti, H., Ichsan, I. Z., & Rahman, M. M., (2021), Bibliometric analysis of scientific literacy using VOS viewer: Analysis of science education. *Journal of Physics: Conference Series*. February 2021, Τόμ. 1796, 1.
- Gupta, MP (2018). Ο Βοηθός Google ελεγχόμενος οικιακός αυτοματισμός. *International Research Journal of Engineering and Technology* , 5 (5).
- Hansen, C. H. (1999). *Understanding active noise cancellation*. CRC Press.
- Hoy, M. B. (2018). Alexa, Siri, Cortana, and more: an introduction to voice assistants. *Medical reference services quarterly*, 37(1), 81-88.
- Holmes, W. (2002). *Speech synthesis and recognition*. CRC press.
- Hura, S. L. (2017). Usability testing of spoken conversational systems. *Journal of Usability Studies*, 12(4), 155-163.
- Jung, H., Kim, H. J., So, S., Kim, J., & Oh, C. (2019, May). TurtleTalk: An educational programming game for children with voice user interface. In *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-6).
- Lin, K. R. (2024, June). Towards Inclusive Voice User Interfaces: A Systematic Review of Voice Technology Usability for Users with Communication Disabilities. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 75-85). Cham: Springer Nature Switzerland.
- McFarland, S. (2020). *Take Control of Siri*. alt concepts.
- Metatla, O., Oldfield, A., Ahmed, T., Vafeas, A., & Miglani, S. (2019, May). Voice user interfaces in schools: Co-designing for inclusion with visually-impaired and sighted pupils. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-15).
- Melo, L. R., Oliveira, A. C. A. D., Fagundes, P. B., Baldessar, M. J., & Schmitz, L. (2016). Usability Analysis of Multimodal Interface Human-Computer Interaction Based on Artificial Voice. *Advanced Science Letters*, 22(10), 3146-3150.

- McKay, E. (2008). *The human-dimensions of human-computer interaction: Balancing the HCI equation* (Vol. 3). Ios Press.
- Narayanan, S., & Potamianos, A. (2002). Creating conversational interfaces for children. *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, 10(2), 65-78.
- Neumann, M. M., & Herodotou, C. (2020). Young Children and YouTube: A global phenomenon. *Childhood Education*, 96(4), 72-77.
- Oranç, C., & Ruggeri, A. (2021). “Alexa, let me ask you something different” Children's adaptive information search with voice assistants. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(4), 595-605.
- Oppenheim, A. V., Weinstein, E., Zangi, K. C., Feder, M., & Gauger, D. (1994). Single-sensor active noise cancellation. *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, 2(2), 285-290.
- Pablo, E. A. (2018). *Alexa User Guide: 2018 Latest Edition All The Tricks & Tips Of Alexa Expose! Unlocking The Full Potentials, Functions & Capabilities Of Amazon Fire... Windows & Other Alexa Enabling Devices*.
- Pereira, R., Reis, A., Barroso, J., Sousa, J., & Pinto, T. (2022, August). Virtual assistants applications in education. In *International conference on technology and innovation in learning, teaching and education* (pp. 468-480). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Safi, M. F., Al Sadrani, B., & Mustafa, A. (2023). Virtual voice assistant applications improved expressive verbal abilities and social interactions in children with autism spectrum disorder: a Single-Subject experimental study. *International Journal of Developmental Disabilities*, 69(4), 555-567.
- Sasirekha, D., & Chandra, E. (2012). Text to speech: a simple tutorial. *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, 2(1), 275-278.
- Sharma, S., & Singh, G. (2021, November). Comparison of voice based virtual assistants fostering indian higher education—a technical perspective. In *2021 International Conference on Technological Advancements and Innovations (ICTAI)* (pp. 162-167). IEEE.

van Huyssteen, G., Grover, A. S., & Calteaux, K. (2012). Voice user interface design for emerging multilingual markets. Vili, Zulu, Xhosa, Afrikaans, English, Swati, Ndebele, Punu, Shona, Tswana, Sotho, Sepedi, Obamba, 291.

Wistort, R. M. (2010). TofuDraw: choreographing robot behavior through Digital Painting (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Yoon, T. (2022). A Study on the Effects of Read Along by Google with Primary ELLs' Pronunciation and Affective Domains. The Journal of the Korea Contents Association, 22 (10), 437-444.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Άγγελος, Μ. (2014). Εκπαιδευτική Έρευνα: Μέθοδοι Συλλογής και Ανάλυσης Δεδομένων. Ανάκτηση από <http://www.amarkos.gr/material/Week1.pdf>

Ανδρεαδάκης, Ν. (2015). Παράδοση: Εισαγωγή στην Ψυχοπαιδαγωγική Έρευνα και Μεθοδολογία. Θεματική Ενότητα. Ερωτηματολόγιο - Συνέντευξη. Ανάκτηση από <https://slideplayer.gr/slide/2885816/>

Γκουγκούσης, Η. (2017). Αναγνώριση ομιλίας και αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή με χρήση φωνητικών εντολών, Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Παπαγεωργίου, Γ. (2014). Ποσοτική έρευνα. Ανάκτηση από http://sociology.soc.uoc.gr/pegasoc/wp-content/uploads/2014/10/Microsoft-Word-Papageorgiou_DEIGMATOLHPTIKHI.pdf

Παναγιωτακόπουλος, Χ., & Σαρρής, Μ. (2015). Η εκπόνηση μιας επιστημονικής εργασίας με τη χρήση των ΤΠΕ: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. Αθήνα: ΙΩΝ

Παράρτημα I [Κώδικας υλοποίησης πιλοτικής εφαρμογής]

Κώδικας της main Activity σε γλώσσα προγραμματισμού Kotlin.

```
package com.example.vkuothesis

import android.os.Bundle

import com.aldebaran.qi.sdk.QiContext
import com.aldebaran.qi.sdk.QiSDK
import com.aldebaran.qi.sdk.RobotLifecycleCallbacks
import com.aldebaran.qi.sdk.builder.ChatBuilder
import com.aldebaran.qi.sdk.builder.QiChatbotBuilder
import com.aldebaran.qi.sdk.builder.TopicBuilder
import com.aldebaran.qi.sdk.design.activity.RobotActivity
import
com.aldebaran.qi.sdk.design.activity.conversationstatus.SpeechBarDisplayPosition
import
com.aldebaran.qi.sdk.design.activity.conversationstatus.SpeechBarDisplayStrategy
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.Bookmark
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.BookmarkStatus
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.Chat
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.Chatbot
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.QiChatExecutor
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.QiChatbot
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.Topic
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.locale.Language
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.locale.Locale
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.locale.Region
import java.util.Calendar

class MainActivity : RobotActivity(), RobotLifecycleCallbacks {

    // Store the Chat action.
    private var chat: Chat? = null
    val locale = Locale(Language.GREEK, Region.GREECE)
    lateinit var qiChatbot: QiChatbot
```

```
// Store the dog BookmarkStatus.
private var mainPmsImageStatus: BookmarkStatus? = null
private var menuBookmarkStatus: BookmarkStatus? = null

override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)
    setSpeechBarDisplayStrategy(SpeechBarDisplayStrategy.IMMERSIVE)
//managing conversation feedbacks bar
    setSpeechBarDisplayPosition(SpeechBarDisplayPosition.TOP)
//managing conversation feedbacks position(top)
    setContentView(R.layout.activity_main)
    // Register the RobotLifecycleCallbacks to this Activity.
    QiSDK.register(this, this)
}

override fun onDestroy() {
    // Unregister the RobotLifecycleCallbacks for this Activity.
    QiSDK.unregister(this, this)
    super.onDestroy()
}

override fun onRobotFocusGained(qiContext: QiContext) {

    // Create a topic.
    val topic: Topic = TopicBuilder.with(qiContext) // Create the
builder using the QiContext.
        .withResource(R.raw.intro) // Set the topic resource.
        .build() // Build the topic.

    // Create a new QiChatbot.
    qiChatbot = QiChatbotBuilder.with(qiContext)
        .withTopic(topic)
        .withLocale(locale)
        .build()

    val executors = HashMap<String, QiChatExecutor>()

    // Map the executor name from the topic to our
qiChatbotExecutor
```

```
executors["myExecutor"] = MyQiChatExecutor(qiContext)

// Set the executors to the qiChatbot
qiChatbot.executors = executors
val chatbots = mutableListOf<Chatbot>()
chatbots.add(qiChatbot)

// Create a new Chat action.
chat = ChatBuilder.with(qiContext)
    .withChatbot(qiChatbot)
    .withLocale(locale)
    .build()

// Get the bookmarks from the topic.
val bookmarks: Map<String, Bookmark> = topic.bookmarks

val mainPmsImage = bookmarks["main_pms_image"]
val menuImage = bookmarks["menu_image"]

// Create a BookmarkStatus for each bookmark.
mainPmsImageStatus = qiChatbot?.bookmarkStatus(mainPmsImage)
menuBookmarkStatus = qiChatbot?.bookmarkStatus(menuImage)

// Change xml when the bookmark is reached.
mainPmsImageStatus?.addOnReachedListener { runOnUiThread {
setContentview(R.layout.main_pms_cover) } }
menuBookmarkStatus?.addOnReachedListener { runOnUiThread {
setContentview(R.layout.menu_activity) } }

currentDateMonthYear()

// Run the Chat action asynchronously.
chat!!.run()

}

override fun onRobotFocusLost() {
// Remove on started listeners from the Chat action.
chat?.removeAllOnStartedListeners()
//mainPmsImageStatus?.removeAllOnReachedListeners()
}
```

```
}  
  
override fun onRobotFocusRefused(reason: String) {  
    // The robot focus is refused.  
}  
  
private fun currentDateMonthYear() {  
    // Get the current date  
    val calendar = Calendar.getInstance()  
    val currentDay = calendar.get(Calendar.DAY_OF_MONTH)  
    val currentMonth = calendar.get(Calendar.MONTH)  
    val currentYear = calendar.get(Calendar.YEAR)  
  
    // Match for day of month (up to 31)  
    val greekDaysOfMonth = arrayOf(  
        "μία", "δύο", "τρεις", "τέσσερις", "πέντε", "έξι", "επτά",  
"οκτώ", "εννέα", "δέκα",  
        "έντεκα", "δώδεκα", "δέκα τρίς", "δέκα τέσσερις", "δεκα  
πέντε", "δεκαέξι", "δεκαεπτά",  
        "δεκαοκτώ", "δεκαεννέα", "είκοσι", "είκοσι μία", "είκοσι  
δύο", "εικοσι τρίς",  
        "είκοσι τέσσερις", "είκοσι πέντε", "είκοσι έξι", "είκοσι  
επτά", "είκοσι οκτώ",  
        "είκοσι εννέα", "τριάντα", "τριάντα μία"  
    )  
    val greekDaysOfMonthName = if (currentDay - 1 <  
greekDaysOfMonth.size) greekDaysOfMonth[currentDay - 1] else "ημέρα"  
  
    // Correspondence for the month  
    val greekMonths = arrayOf(  
        "Ιανουαρίου", "Φεβρουαρίου", "Μαρτίου", "Απριλίου",  
"Μαΐου", "Ιουνίου",  
        "Ιουλίου", "Αυγούστου", "Σεπτεμβρίου", "Οκτωβρίου",  
"Νοεμβρίου", "Δεκεμβρίου"  
    )  
    val greekMonthName = greekMonths[currentMonth]  
  
    // Get the day of the week  
    val dayOfWeek = calendar.get(Calendar.DAY_OF_WEEK)  
    val greekDaysOfWeek = arrayOf(  
        "Κυριακή", // Sunday  
        "Δευτέρα", // Monday
```

```
        "Τρίτη", // Tuesday
        "Τετάρτη", // Wednesday
        "Πέμπτη", // Thursday
        "Παρασκευή", // Friday
        "Σάββατο" // Saturday
    )
    val dayOfWeekName = greekDaysOfWeek[dayOfWeek - 1]

    // Registering the variables in qiChatbot
    qiChatbot.variable("currentDay").value =
"$greekDaysOfMonthName"
    qiChatbot.variable("currentMonth").value = "$greekMonthName"
    qiChatbot.variable("currentYear").value = "$currentYear"
    qiChatbot.variable("nameDay").value = "$dayOfWeekName"
}

}

package com.example.vkuothesis

import android.os.Bundle

import com.aldebaran.qi.sdk.QiContext
import com.aldebaran.qi.sdk.QiSDK
import com.aldebaran.qi.sdk.RobotLifecycleCallbacks
import com.aldebaran.qi.sdk.builder.ChatBuilder
import com.aldebaran.qi.sdk.builder.QiChatbotBuilder
import com.aldebaran.qi.sdk.builder.TopicBuilder
import com.aldebaran.qi.sdk.design.activity.RobotActivity
import
com.aldebaran.qi.sdk.design.activity.conversationstatus.SpeechBarDisplayPosition
import
com.aldebaran.qi.sdk.design.activity.conversationstatus.SpeechBarDisplayStrategy
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.Bookmark
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.BookmarkStatus
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.Chat
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.Chatbot
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.QiChatExecutor
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.QiChatbot
```

```
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.Topic
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.locale.Language
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.locale.Locale
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.locale.Region
import java.util.Calendar

class MainActivity : RobotActivity(), RobotLifecycleCallbacks {

    // Store the Chat action.
    private var chat: Chat? = null
    val locale = Locale(Language.GREEK, Region.GREECE)
    lateinit var qiChatbot: QiChatbot

    // Store the dog BookmarkStatus.
    private var mainPmsImageStatus: BookmarkStatus? = null
    private var menuBookmarkStatus: BookmarkStatus? = null

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setSpeechBarDisplayStrategy(SpeechBarDisplayStrategy.IMMERSIVE)
        //managing conversation feedbacks bar
        setSpeechBarDisplayPosition(SpeechBarDisplayPosition.TOP)
        //managing conversation feedbacks position(top)
        setContentView(R.layout.activity_main)
        // Register the RobotLifecycleCallbacks to this Activity.
        QiSDK.register(this, this)
    }

    override fun onDestroy() {
        // Unregister the RobotLifecycleCallbacks for this Activity.
        QiSDK.unregister(this, this)
        super.onDestroy()
    }

    override fun onRobotFocusGained(qiContext: QiContext) {

        // Create a topic.
        val topic: Topic = TopicBuilder.with(qiContext) // Create the
```

```
builder using the QiContext.
    .withResource(R.raw.intro) // Set the topic resource.
    .build() // Build the topic.

// Create a new QiChatbot.
qiChatbot = QiChatbotBuilder.with(qiContext)
    .withTopic(topic)
    .withLocale(locale)
    .build()

val executors = HashMap<String, QiChatExecutor>()

// Map the executor name from the topic to our
qiChatbotExecutor
executors["myExecutor"] = MyQiChatExecutor(qiContext)

// Set the executors to the qiChatbot
qiChatbot.executors = executors
val chatbots = mutableListOf<Chatbot>()
chatbots.add(qiChatbot)

// Create a new Chat action.
chat = ChatBuilder.with(qiContext)
    .withChatbot(qiChatbot)
    .withLocale(locale)
    .build()

// Get the bookmarks from the topic.
val bookmarks: Map<String, Bookmark> = topic.bookmarks

val mainPmsImage = bookmarks["main_pms_image"]
val menuImage = bookmarks["menu_image"]

// Create a BookmarkStatus for each bookmark.
mainPmsImageStatus = qiChatbot?.bookmarkStatus(mainPmsImage)
menuBookmarkStatus = qiChatbot?.bookmarkStatus(menuImage)

// Change xml when the bookmark is reached.
mainPmsImageStatus?.addOnReachedListener { runOnUiThread {
setContentview(R.layout.main_pms_cover) } }
menuBookmarkStatus?.addOnReachedListener { runOnUiThread {
setContentview(R.layout.menu_activity) } }
```

```
currentDateMonthYear()

// Run the Chat action asynchronously.
chat!!.run()

}

override fun onRobotFocusLost() {
    // Remove on started listeners from the Chat action.
    chat?.removeAllOnStartedListeners()
    //mainPmsImageStatus?.removeAllOnReachedListeners()

}

override fun onRobotFocusRefused(reason: String) {
    // The robot focus is refused.
}

private fun currentDateMonthYear() {
    // Get the current date
    val calendar = Calendar.getInstance()
    val currentDay = calendar.get(Calendar.DAY_OF_MONTH)
    val currentMonth = calendar.get(Calendar.MONTH)
    val currentYear = calendar.get(Calendar.YEAR)

    // Match for day of month (up to 31)
    val greekDaysOfMonth = arrayOf(
        "μία", "δύο", "τρεις", "τέσσερις", "πέντε", "έξι", "επτά",
"οκτώ", "εννέα", "δέκα",
        "έντεκα", "δώδεκα", "δέκα τρίς", "δέκα τέσσερις", "δεκα
πέντε", "δεκαέξι", "δεκαεπτά",
        "δεκαοκτώ", "δεκαεννέα", "είκοσι", "είκοσι μία", "είκοσι
δύο", "εικοσι τρίς",
        "είκοσι τέσσερις", "είκοσι πέντε", "είκοσι έξι", "είκοσι
επτά", "είκοσι οκτώ",
        "είκοσι εννέα", "τριάντα", "τριάντα μία"
    )

    val greekDaysOfMonthName = if (currentDay - 1 <
greekDaysOfMonth.size) greekDaysOfMonth[currentDay - 1] else "ημέρα"
```

```
// Correspondence for the month
val greekMonths = arrayOf(
    "Ιανουαρίου", "Φεβρουαρίου", "Μαρτίου", "Απριλίου",
    "Μαΐου", "Ιουνίου",
    "Ιουλίου", "Αυγούστου", "Σεπτεμβρίου", "Οκτωβρίου",
    "Νοεμβρίου", "Δεκεμβρίου"
)
val greekMonthName = greekMonths[currentMonth]

// Get the day of the week
val dayOfWeek = calendar.get(Calendar.DAY_OF_WEEK)
val greekDaysOfWeek = arrayOf(
    "Κυριακή", // Sunday
    "Δευτέρα", // Monday
    "Τρίτη", // Tuesday
    "Τετάρτη", // Wednesday
    "Πέμπτη", // Thursday
    "Παρασκευή", // Friday
    "Σάββατο" // Saturday
)
val dayOfWeekName = greekDaysOfWeek[dayOfWeek - 1]

// Registering the variables in qiChatbot
qiChatbot.variable("currentDay").value =
"$greekDaysOfMonthName"
qiChatbot.variable("currentMonth").value = "$greekMonthName"
qiChatbot.variable("currentYear").value = "$currentYear"
qiChatbot.variable("nameDay").value = "$dayOfWeekName"
}
}
```

Κώδικας κλάσης MyQiChatExecutor σε γλώσσα προγραμματισμού Kotlin, για την δημιουργία των κινήσεων και των ηχητικών της εφαρμογής.

```
package com.example.vkuothesis

import android.content.ContentValues.TAG
import android.media.MediaPlayer
import android.util.Log
import com.aldebaran.qi.sdk.QiContext
```

```
import com.aldebaran.qi.sdk.builder.AnimateBuilder
import com.aldebaran.qi.sdk.builder.AnimationBuilder
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.actuation.Animate
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.actuation.Animation
import com.aldebaran.qi.sdk.`object`.conversation.BaseQiChatExecutor

class MyQiChatExecutor(qiContext: QiContext) :
    BaseQiChatExecutor(qiContext) {

    override fun runWith(params: List<String>) {

        val animationParam = params[0] // The animation resource name
        val soundParam = params[1] // The sound file name
        // Execute the animation synchronously.
        animate(qiContext,
qiContext.resources.getIdentifier(animationParam, "raw",
qiContext.packageName),
        qiContext.resources.getIdentifier(soundParam, "raw",
qiContext.packageName)
        )
    }

    override fun stop() {
        // Implement stop logic if needed
    }

    private fun animate(qiContext: QiContext, animationResource: Int,
soundResource: Int) {
        // Create an animation.
        val animation: Animation = AnimationBuilder.with(qiContext)
            .withResources(animationResource)
            .build()

        // Create an animate action.
        val animate: Animate = AnimateBuilder.with(qiContext)
            .withAnimation(animation)
            .build()

        // Play the animation and sound.
        try {
            val mediaPlayer = MediaPlayer.create(qiContext,
```

```
soundResource)

    mediaPlayer.setVolume(1f,1f)

    // Start playing the sound.
    mediaPlayer?.start()

    // Run the animation synchronously.
    animate.run()

    // Release the media player resources after playback
    completes.
    mediaPlayer?.setOnCompleteListener {
        it.release()
    }

} catch (e: Exception) {
    Log.e(TAG, "Error running animation or playing sound:
    ${e.message}")
}
}
}
```

Κώδικας script γλώσσας προγραμματισμού QiChat των διαλόγων της εφαρμογής.

```
topic: ~demo()

concept:(jokes) ["πες {μας} ένα αστείο" "πες {μου} ένα αστείο" "πες
{άλλο} ένα αστείο" "ένα αστείο {ακόμα}"]
concept:(fun) ["{τι μπορείς να κάνεις} για να μας διασκεδάσεις"
διασκέδαση "{πώς μπορείς} να μας διασκεδάσεις" "Φάνη βαριέμαι"]

u:(["γεια σου Φάνη"]) "\rspd=90\vol=100\Hello\r\u=500\ my name is
fanis\r\u=500\ Φάνης το ρομπότ φωνητικός βοηθός! %main_pms_image
\r\u=500\Μετά την πολύ ενδιαφέρουσα παρουσίαση που έκανε ο
Βασίλης,\r\u=500\που δεν την παρακολούθησα και πολύ γιατί με πήρε ο
ύπνος,
ήρθε η σειρά μου να λάμψω!\r\u=500\ Μαζί θα συνεχίσουμε το μαγικό
```

ταξίδι στον κόσμο των φωνητικών βοηθών, \rau=500\ μέσα από παιχνίδια και δραστηριότητες. \rau=1000\ Σίγουρα θα αναρωτιέστε αν μπορώ να απαντήσω σε όλες σας τις ερωτήσεις. \rau=1000\ Σκεφτείτε ότι \rau=500\ όπως ένας άνθρωπος γεννιέται και αρχίζει να ανακαλύπτει τον κόσμο γύρω του, \rau=500\ κάθε μέρα μαθαίνει κάτι καινούριο και γίνεται σοφότερος, \rau=500\ έτσι κι εγώ! \rau=1000\ Γνωρίζω αρκετά πράγματα αλλά σίγουρα έχω να μάθω πολλά ακόμα, με τη βοήθεια των προγραμματιστών μου. \rau=1000\ Και τώρα ήρθε η ώρα που όλοι περιμένατε! \rau=1000\ Όταν τα μπλε φωτάκια στους ώμους μου είναι αναμμένα, \rau=500\ σημαίνει ότι σας ακούω και μπορείτε να μου μιλήσετε! \rau=1000\ Δεν βλέπω την ώρα να γνωριστούμε %menu_image"

#general questions

u: (["{ας} γνωριστούμε"]) "\rspd=90\ \vol=100\ θα το ήθελα πάρα πολύ! \rau=500\ Μπορείς να με ρωτήσεις πως με λένε, πόσο χρονών είμαι, από που είμαι, τι μπορώ να κάνω, ακόμα και για τους καλύτερους μου φίλους!"

u: (["{τι μπορείς να} κάνεις" "Τι είσαι" "Ποιος είσαι"]) "\rspd=90\ \vol=100\ Είμαι ο Φάνης, το ρομποτικό φωνητικό βοηθός! \rau=500\ Μαζί θα μάθουμε πολλά και θα διασκεδάσουμε. \rau=500\ Μετά από αυτό το ταξίδι, θα είναι πιο εύκολο για σένα να καταλάβεις, πως μπορείς να ρωτάς και να μαθαίνεις αυτό που θες, για να μπορείς να επικοινωνείς καλύτερα και με άλλους φωνητικούς βοηθούς, όπως η Σίρι και η Αλέξα! \rau=500\ Πρέπει πάντα να θυμάσαι ότι δεν ακούμε και πολύ καλά, οπότε πρέπει να μας μιλάς όσο μπορείς, δυνατά και καθαρά. \rau=500\ Αν για κάποια ερώτηση δεν μπορώ να σου απαντήσω, μη στεναχωρηθείς. Ελπίζω κάποια μέρα, να έχω μία απάντηση για κάθε σου ερώτηση!"

u: (["πώς σε λένε" "ποιο είναι το ονομά σου" "ποιος είσαι"]) "\rspd=90\ \vol=100\ Το ονομά μου είναι Φάνης! \rau=500\ Εσένα ποιο είναι το όνομά σου?"

u1: (["το όνομά μου είναι _*" "με λένε _*"]) "\rspd=90\ \vol=100\ \$1 ? Τι ωραίο όνομα! \rau=500\ Χάρηκα πολύ για τη γνωριμία!" \$name=\$1

u: (["τι ηλικία έχεις" "πόσο χρονών είσαι"]) "\rspd=90\ \vol=100\ Είμαι μικρός ακόμα οπότε \rau=500\ δε θα χρειαστεί να πω ψέματα! \rau=500\

```

Είμαι ακριβώς 10 χρονών.\rau=500\Εσύ πόσο χρονών είσαι?"
u1:(["είμαι *_ χρονών"])\rspd=90\ \vol=100\leos=0\ $1
χρονών?\rau=500\Είσαι μικρός ακόμα\rau=500\ όπως κι εγώ!"$age=$1

u:(["τι ξέρεις για μένα" "τι γνωρίζεις για
μένα"])^first["\rspd=90\vol=100\Το ονομά σου είναι $name \rau=500\ και
είσαι $age χρονών!"]

"\rspd=90\vol=100\Το ονομά σου είναι $name!"

"\rspd=90\vol=100\Είσαι $age χρονών!"

"\rspd=90\vol=100\Ακόμα δεν μου έχεις πει τίποτα για σένα!"

u:(["από που είσαι;" "από που κατάγεςσαι"])\rspd=90\vol=100\Γεννήθηκα
και κατασκευάστηκα στη Γαλλία!\rau=500\Εσύ από που είσαι?"
u1:(["είμαι από {την} *"])\rspd=90\vol=100\Δεν έχω πάει ποτέ
εκεί.\rau=500\Αλλά έχω ακούσει ότι είναι πολύ όμορφα."

u:(["πότε ήρθες στην Ελλάδα" "ποια χρονιά ήρθες στην
Ελλάδα"])\rspd=90\vol=100\Στην Ελλάδα ήρθα το δυοχιλιάδες είκοσι."

u:(["* φίλος"])\rspd=90\vol=100\Ο καλύτερός μου φίλος είναι ο
Νάο\rau=500\ που είναι και αυτός ρομπότ\rau=500\ σαν και
μένα!\rau=500\Αλλά μην το πεις στον Βασίλη\rau=500\ \emph=2\γιατί
ζηλεύει!"^execute(myExecutor, thinking, robotlaughing)
u:(["* φίλη"])\rspd=90\vol=100\Η καλύτερή μου φίλη είναι η
Αλέξα\rau=500\ που είναι και αυτή φωνητική βοηθός\rau=500\ όπως κι
εγώ.\rau=500\Μόνο να μην το μάθει η Σίρι!"^execute(myExecutor, thinking,
robotlaughing) "\rspd=90\emph=2\γιατί ποιος την ακούει!"

u:([μπράβο "είσαι φοβερός" "ευχαριστώ"])^rand["\rspd=90\vol=100\Με
κάνεις και ντρέπομαι!\rau=500\Είμαι πάντα στη διαθεσή σου!"
"\rspd=90\vol=100\Είναι
χαρά μου πάντα να βοηθάω τους ανθρώπους!"
"\rspd=90\vol=100\Η χαρά
είναι όλη δική μου!"]
    
```

```
#time questions

u:([χρόνος "{τι ξέρεις για το} χρόνο"])"\rspd=90\\vol=100\Νομίζω έχω
καλή αντίληψη του χρόνου!\rau=500\θα μπορούσες να με ρωτήσεις τι ώρα
είναι, ή τι ημερομηνία έχουμε!"
u:(["έχεις ώρα" "τι ώρα είναι"])^execute(myExecutor, checktimeleft,
clocksound)"\rspd=90\\vol=100\Η ώρα είναι" ^currentTime
"\vol=100\λεπτά.\rau=500\\emph=2\Ελπίζω να μην έχω ξεχάσει κάποιο
σημαντικό ραντεβού!"

u:(["τι μέρα έχουμε" "τι μέρα είναι σήμερα" "τι ημερομηνία
έχουμε"])"\rspd=90\\vol=100\
Σήμερα είναι $nameDay, $currentDay $currentMonth του έτους
$currentYear!"

#geography quiz
u:([γεωγραφία "* παιχνίδι γεωγραφίας" "κουίζ
γεωγραφίας"])"\rspd=90\\vol=100\Λατρεύω τη γεωγραφία!
\rau=500\ Λοιπόν ας παίξουμε!\rau=500\ Ερώτηση πρώτη.\rau=500\Σε ποια
ήπειρο βρίσκεται η Ελλάδα!"
  u1:(["* Ευρώπη"])^execute(myExecutor, drumroll,
drumrollsound)"\rspd=90\\vol=100\Μπράβο!\rau=500\
  Πολύ σωστή απάντηση!\rau=500\Ερώτηση δεύτερη!\rau=500\Ποια είναι η
μεγαλύτερη χώρα στον κόσμο!"
  u2:(["* Ρωσία"])^execute(myExecutor, drumroll,
drumrollsound)"\rspd=90\\vol=100\Πολύ σωστή απάντηση!
  \rau=500\ Είναι η Ρωσία!\rau=500\Πάμε στην τρίτη ερώτηση!\rau=500\Πώς
ονομάζεται η μεγαλύτερη έρημος στον κόσμο!"
  u3:(["* Σαχάρα"])^execute(myExecutor, drumroll,
drumrollsound)"\rspd=90\\vol=100\Πολύ σωστά!\rau=500\
  Η Σαχάρα είναι η μεγαλύτερη έρημος στον κόσμο!\rau=500\Τέταρτη και
τελευταία ερώτηση!\rau=500\Ποια είναι η πρωτεύουσα της Ιταλίας!"
  u4:(["* Ρώμη"])^execute(myExecutor, drumroll,
drumrollsound)"\rspd=90\\vol=100\Εξαιρετικά!\rau=500\
  Είναι η Ρώμη!\rau=500\Συγχαρητήρια\rau=500\ μόλις ολοκλήρωσες το
παιχνίδι γεωγραφίας!"
  u4:(*)^execute(myExecutor, drumroll,
drumrollsound)"\rspd=90\\vol=100\Θέλει λίγο παραπάνω σκέψη!\rau=500\
  Αλλά θα τα καταφέρεις!\rau=500\Ποια μπορεί να είναι η πρωτεύουσα
της Ιταλίας!"^stayInScope
  u3:(*)^execute(myExecutor, drumroll,
```

```

drumrollsound) "\rspd=90\vol=100\Σκέψου λίγο ακόμα!\rau=500\ αλλά μη το
γκουγκλάρεις.
\rau=500\Ποια μπορεί να είναι η μεγαλύτερη έρημος στον
κόσμο!"^stayInScope
u2:(*)^execute(myExecutor, drumroll,
drumrollsound) "\rspd=90\vol=100\Είσαι πολύ κοντά\rau=500\ αλλά δεν
είναι η σωστή απάντηση.
\rau=500\Ποια μπορεί να είναι η μεγαλύτερη χώρα στον
κόσμο!"^stayInScope
u1:(*)^execute(myExecutor, drumroll,
drumrollsound) "\rspd=90\vol=100\Νομίζω πρέπει να το σκεφτείς λίγο
παραπάνω.\rau=500\
Σε ποια ήπειρο μπορεί να βρίσκεται η Ελλάδα?"^stayInScope

#animals quiz

u:(["* για τα ζώα"])\rspd=90\vol=100\Αγαπώ πολύ τα
ζώα!\rau=500\Νομίζω και αυτά με αγαπούν το ίδιο γιατί μπορώ να τα
μιμηθώ!\rau=500\Θέλεις να παίξουμε ένα παιχνίδι!"
u1:([ναι "ναι θέλω"])\rspd=90\vol=100\Πολύ ωραία!\rau=500\εγώ θα
μιμούμαι το ζώο\rau=500\ κι εσύ θα προσπαθείς να το
αναγνωρίσεις.\rau=500\Ας αρχίσουμε!"^execute(myExecutor, dogamin,
dogsound) "\rspd=90\vol=100\Σε ακούω!"
u2:(["είναι {ο} σκύλος" "κάνεις {το} σκύλο"
"σκύλος"]^execute(myExecutor, scratchtopofheadleft,
humanscratchnew) "\rspd=90\vol=100\Μπράβο!\rau=500\Το βρήκες!\rau=500\
Είναι ο σκύλος!\rau=500\Ο καλύτερος φίλος του ανθρώπου!
\rau=500\Πάμε στο επόμενο ζώο!"^execute(myExecutor, elephant,
elephantsound) "\rspd=90\vol=100\Νομίζω είναι εύκολο να το βρεις."
u3:(["είναι {ο} ελέφαντας" "κάνεις {τον} ελέφαντα"
"ελέφαντας"]^execute(myExecutor, scratchtopofheadleft,
humanscratchnew) "\rspd=90\vol=100\Εξαιρετικά\rau=500\Είναι ο
ελέφαντας!\rau=500\Ενα ζώο μεγάλο και ψηλό\rau=500\που ζει στην Ασία
και στην Αφρική!
\rau=500\Και τώρα\rau=500\ πάμε στο τελευταίο ζώο που έχω στο
ρεπερτόριό μου!"^execute(myExecutor, gorillaanim,
gorillawhoopingser) "\rspd=90\vol=100\Ελπίζω να το έκανα καλά!"
u4:(["είναι {ο} γορίλας" "κάνεις {το} γορίλα"
"γορίλας"]^execute(myExecutor, scratchtopofheadleft,
humanscratchnew) "\rspd=90\Μπράβο σου!\rau=500\Είναι ο
γορίλας\rau=500\Ενα ζώο έξυπνο και δυνατό\rau=500\

```

```

        που ζεί στη ζούγκλα.\ra=500\Συγχαρητήρια!\ra=500\Μόλις
ολοκλήρωσες το παιχνίδι με τα ζώα!\ra=500\Την επόμενη φορά που θα
συναντηθούμε\ra=500\ θα φροντίσω να έχω κι άλλες μιμήσεις στο
ρεπερτόριό μου."
        u4:(*)^execute(myExecutor, scratchtopofheadleft,
humanscratchnew)"\ra=500\vol=100\Καλή προσπάθεια, αλλά δεν είναι
αυτό.\ra=500\Ας δοκιμάσουμε ξανά!"^execute(myExecutor, gorillaanim,
gorillawhoopingser)
        "\rspd=90\Για να σε βοηθήσω\ra=500\ θα σου πω ότι
πολλές φορές μιμείται τη συμπεριφορά του ανθρώπου!"^stayInScope
        u3:(*)^execute(myExecutor, scratchtopofheadleft,
humanscratchnew)"\rspd=90\vol=100\Μάλλον πρέπει να βελτιώσω λίγο αυτή
τη μίμηση\ra=500\θα το κάνω πάλι\ra=500\και ελπίζω να βγει καλύτερο
για να το βρεις!"^execute(myExecutor, elephant, elephantsound)
        "\rspd=90\vol=100\Για να σε βοηθήσω\ra=500\ θα σου πω ότι
έχει προβοσκίδα!"^stayInScope
        u2:(*)^execute(myExecutor, scratchtopofheadleft,
humanscratchnew)"\rspd=90\vol=100\Μάλλον δεν θα το έκανα
καλά!\ra=500\Ας προσπαθήσουμε ξανά\ra=500\και είμαι σίγουρος ότι θα
το βρεις!"^execute(myExecutor, dogamin, dogsound)
        "\rspd=90\vol=100\Για να σε βοηθήσω\ra=500\ θα σου πω ότι είναι ο
καλύτερος φίλος του ανθρώπου"^stayInScope
        u1:([οχι "όχι δεν θέλω"])"\rspd=90\vol=100\Κρίμα!\ra=500\Νομίζω θα
σε εντυπωσιάζα με τις δυνατότητές μου.\ra=500\ Ίσως μια άλλη φορά!"

#maths quiz
u:([ "*" {για τα} μαθηματικά"])"\rspd=90\vol=100\Τα μαθηματικά είναι
μια επιστήμη που ασχολείται με τους αριθμούς, τα σχήματα, τις μετρήσεις
και τις σχέσεις μεταξύ τους. Μας βοηθούν να κατανοήσουμε τον κόσμο γύρω
μας,
να λύνουμε προβλήματα και να κάνουμε υπολογισμούς.\ra=500\ Για
παράδειγμα, όταν μετράς τα παιχνίδια σου, όταν μοιράζεις τα γλυκά με
τους φίλους σου ή όταν υπολογίζεις πόση ώρα χρειάζεσαι για να πας στο
σχολείο, τότε χρησιμοποιείς
τα μαθηματικά!\ra=500\Επίσης, τα μαθηματικά είναι σαν ένα παιχνίδι
για τον εγκέφαλό μας.\ra=500\ Όσο περισσότερο ασχολούμαστε με αυτά,
τόσο πιο δυνατός γίνεται ο νους μας!\ra=500\Σου αρέσουν τα μαθηματικά
παιχνίδια?\ra=500\
θέλεις να παίξουμε ένα κουίζ, για να δούμε πόσο καλός είσαι στους
αριθμούς! \ra=500\ Είμαι σίγουρος ότι θα τα καταφέρεις περίφημα!
    
```

```
\rau=500\Τι λες?"
u1:(["ναι θέλω" ναι])"\rspd=90\\vol=100\Υπέροχα! Τώρα πες απλά,
παιχνίδι μαθηματικών ή κουίζ μαθηματικών, για να ξεκινήσουμε"
u1:(["όχι {δεν} θέλω" όχι])"\rspd=90\\vol=100\Κανένα
πρόβλημα!\rau=500\ Τσως μια άλλη φορά να θέλεις να δοκιμάσουμε το
κουίζ.\rau=500\ Μπορούμε να κάνουμε κάτι άλλο, που σου αρέσει
περισσότερο!"

u:(["παιχνίδι μαθηματικών" "κουίζ μαθηματικών"])\rspd=90\\vol=100\Για
να δούμε!\rau=500\Έχεις 45 βιβλία στη βιβλιοθήκη σου \rau=500\ και μία
φίλη σου σου χαρίζει ακόμα 10!
\rau=500\Πόσα βιβλία έχεις τώρα συνολικά για να διαβάσεις!"

u1:(["55 "πενήντα πέντε {βιβλία}" "55 {βιβλία}"])^execute(myExecutor,
drumroll, drumrollsound)\rspd=90\\vol=100\Πολύ σωστή
απάντηση!\rau=500\Τώρα έχεις περισσότερες επιλογές σε βιβλία\rau=500\
για να διαβάζεις και να
ανακαλύπτεις τον κόσμο!\rau=500\Η μαθηματική πράξη που μόλις
απάντησες\rspd=90\ λέγεται πρόσθεση!\rau=500\Πάμε στη δεύτερη
ερώτηση!\rau=500\Αν έχεις 22 μήλα στο καλάθι σου\rau=500\ και θες να
δώσεις 8 σε έναν φίλο σου, πόσα μήλα θα σου μένουν!"

u2:(["14 "δεκατέσσερα {μήλα}" "14 {μήλα}"])^execute(myExecutor, drumroll,
drumrollsound)\rspd=90\\vol=100\Εξαιρετική απάντηση!\rau=500\Είναι
πολύ ωραίο να μοιράζεσαι με τους φίλους σου και έτσι να μαθαίνεις καλά
την μαθηματική πράξη της αφαίρεσης!\rau=500\
Και τώρα η τρίτη ερώτηση!\rau=500\Σε μια τάξη υπάρχουν 5 σειρές από
θρανία\rau=500\ και σε κάθε σειρά κάθονται τέσσερις
μαθητές.\rau=500\Πόσοι μαθητές υπάρχουν συνολικά στην τάξη!"

u3:(["20 "είκοσι {μαθητές}" "20 {μαθητές}"])^execute(myExecutor,
drumroll, drumrollsound)\rspd=90\\vol=100\Μπράβο!\rau=500\Το
υπολόγισες σωστά και βρήκες πόσους μαθητές έχει η τάξη\rau=500\
εκτελώντας άψογα
τον πολλαπλασιασμό!\rau=500\ Περνάμε στην τέταρτη
ερώτηση!\rau=500\Έχεις 32 μπάλες και θέλεις να τις μοιράσεις εξίσου σε
5 ομάδες για να κάνουν προπόνηση!\rau=500\Πόσες μπάλες θα πάρει κάθε
ομάδα!"

u4:(["6 "έξι {μπάλες}" "6 {μπάλες}"])^execute(myExecutor, drumroll,
drumrollsound)\rspd=90\\vol=100\Ναι\rau=500\ είναι έξι!\rau=500\Έκανες
```

άψογα τη διαίρεση, \ra=500\ και μοίρασες δίκαια τις μπάλες στην ομάδα σου. \ra=500\

Τέταρτη και τελευταία ερώτηση! \ra=500\ Έχεις σαράντα κουτιά, και θέλεις να τα τοποθετήσεις στα ράφια της αποθήκης, \ra=500\ με κάθε ράφι να χωράει 9 κουτιά. \ra=500\ Πόσα κουτιά θα περιέχει το τελευταίο ράφι, που δε θα γεμίσει εντελώς!"

```
u5: ([4 "τέσσερα {κουτιά}" "4 {κουτιά}"]) ^execute (myExecutor, drumroll, drumrollsound) "\rspd=90\vol=100\Η απαντησή σου είναι απόλυτα σωστή! \ra=500\ Τακτοποίησες τα κουτιά στην αποθήκη σου, \ra=500\ κατανοώντας απόλυτα την πράξη του υπόλοιπου της διαίρεσης! \ra=500\ Συγχαρητήρια! \ra=500\ Μόλις ολοκλήρωσες το κουίζ των μαθηματικών! \ra=500\ Ελπίζω να το διασκεδάσες \ra=500\ όπως κι εγώ!"
```

```
u5: (*) ^execute (myExecutor, drumroll, drumrollsound) "\rspd=90\vol=100\Έρω ότι είναι λίγο δύσκολο \ra=500\ γι' αυτό το άφησα για το τέλος. \ra=500\ θα το πω πάλι και θα το καταλάβεις καλύτερα. \ra=500\
```

Έχεις σαράντα κουτιά, και θέλεις να τα τοποθετήσεις στα ράφια της αποθήκης, \ra=500\ με κάθε ράφι να χωράει 9 κουτιά. \ra=500\ Πόσα κουτιά θα περιέχει το τελευταίο ράφι, που δε θα γεμίσει εντελώς!" ^stayInScope

```
u4: (*) ^execute (myExecutor, drumroll, drumrollsound) "\rspd=90\vol=100\Είσαι πολύ κοντά! \ra=500\ θα ξαναπώ την ερώτηση και είμαι σίγουρος πως θα το βρεις! \ra=500\ Έχεις 32 μπάλες και θέλεις
```

να τις μοιράσεις σε 5 ομάδες για να κάνουν προπόνηση! \ra=500\ Πόσες μπάλες θα πρέπει να πάρει κάθε ομάδα!" ^stayInScope

```
u3: (*) ^execute (myExecutor, drumroll, drumrollsound) "\rspd=90\vol=100\Μάλλον το είπα γρήγορα \ra=500\ και δεν πρόλαβες να συγκρατήσεις τους αριθμούς! \ra=500\ Σε μια τάξη υπάρχουν 5 σειρές
```

από θρανία \ra=500\ και σε κάθε σειρά κάθονται τέσσερις μαθητές. \ra=500\ Πόσοι μαθητές είναι συνολικά στην τάξη!" ^stayInScope

```
u2: (*) ^execute (myExecutor, drumroll, drumrollsound) "\rspd=90\vol=100\Θέλει λίγο προσπάθεια ακόμα, \ra=500\ θα το πω πάλι και είμαι σίγουρος πως
```

```
θα το βρεις!\ra=500\Αν έχεις 22 μήλα \ra=500\ και
  θες να δώσεις 8 σε έναν φίλο σου, πόσα μήλα θα σου μείνουν στο καλάθι
σου!"^stayInScope

u1:(*)^execute(myExecutor, drumroll,drumrollsound)"\rspd=90\\vol=100\Η
δεν το υπολόγισες σωστά\ra=500\ ή δεν σε άκουσα καλά!\ra=500\Έχεις 45
βιβλία \ra=500\ και μία φίλη σου σου χαρίζει ακόμα 10!
\ra=500\ Πόσα μπορεί να έχεις τώρα!"^stayInScope

#jokes
u:(~jokes)^rand[
"\rspd=90\\vol=100\Μέσα στην τάξη, ο δάσκαλος ρωτάει τον
Γρηγόρη.\ra=500\ Γρηγόρη, πες μου 5 ζώα της ζούγκλας.
\ra=500\Ο Γρηγόρης σκέφτεται λίγο και απαντά.\ra=500\Τέσσερις
ελέφαντες και ένα λιοντάρι!"
"\rspd=90\\vol=100\Μια μέρα, ο Βασίλης, προσπαθώντας να με βοηθήσει να
μάθω καλύτερα τα ελληνικά, με ρώτησε,
\ra=500\Εγώ διαβάζω\ra=500\ εσύ διαβάζεις, τι χρόνος
είναι!\ra=500\Εγώ με τη σειρά μου, απάντησα,\ra=500\Χαμένος!"
"\rspd=90\\vol=100\Η μαμά ρωτάει την Αννούλα.\ra=500\Αννούλα, άλλαξεξ
το νερό της γυάλας με τα χρυσόψαρα?
\ra=500\Και η Αννούλα απάντησε.\ra=500\ Όχι μαμά, δεν το έχουν πιει
ακόμα όλο!"
]^execute(myExecutor, thinking, robotlaughing)

#fun
u:(~fun)"\rspd=90\\vol=100\Μισό λεπτό, να συνδεθώ με την καλλιτεχνική
βάση δεδομένων μου."^execute(myExecutor, flickrightright,
dbsound)"\rspd=90\\vol=100\ Λοιπόν\ra=500\ απ' ότι βλέπω, μπορώ να
παίξω κιθάρα, σαξόφωνο,
να χορέψω, να τραγουδίσω,\ra=500\ ακόμα και να κάνουμε μαζί
γυμναστική.\vol=100\Πείτε απλά τι θέλετε κι εγώ θα βάλω τα δυνατά μου,
για να σας διασκεδάσω!"

u:(["* τραγούδι"])"\rspd=90\\vol=100\θα πω το αγαπημένο
μου!"^execute(myExecutor, songanim, songsound)"\rspd=90\\vol=100\Το
χειροκρότημα, είναι η τροφή του καλλιτέχνη!"

u:(["* κιθάρα"])"\rspd=90\\vol=100\Πολύ ευχαρίστως!\ra=500\Μισό λεπτό
να κουρδίσω την κιθάρα μου.\ra=100\Είμαι
έτοιμος!\ra=500\Πάμε!"^execute(myExecutor, guitaranim, guitarsound)
```

```

"\rspd=90\\vol=100\Ξέρω ήταν λίγο, αλλά ένα χειροκρότημα το αξίζω."

u:(["* σαξόφωνο"])\rspd=90\\vol=100\Βεβαίως!\rau=500\Για να
σκεφτώ!\rau=500\ Τι θα μπορούσα να σας παίξω.\rau=500\Το
βρήκα!"^execute(myExecutor, saxophoneanim,
saxosound)\rspd=90\\vol=100\Ελπίζω να το απολαύσατε, όπως κι εγώ!"

u:(["{μάθημα} γυμναστικής" "γυμναστική"])\rspd=90\\vol=100\Ξέρω ότι θα
θέλατε να παίξουμε μπάσκετ ή ποδόσφαιρο.\rau=500\Αλλά οι ρόδες που έχω
για να κινούμαι, δεν με βοηθούν και πολύ.\rau=500\
Ας κάνουμε λοιπόν μαζί κάποιες ασκήσεις, που μπορώ να κάνω κι
εγώ."^execute(myExecutor, yogaanim, yogasound)\rspd=90\\vol=100\Ελπίζω
να το βρήκατε ενδιαφέρον!\rau=500\Εγώ το χάρηκα πραγματικά!"

u:(["* πλανήτες"])\rspd=90\\vol=100\Το ηλιακό μας σύστημα είναι σαν
μια μεγάλη οικογένεια με τον Ήλιο στο κέντρο, που είναι σαν ο μεγάλος
μας αρχηγός.\rau=500\Γύρω από τον Ήλιο περιστρέφονται οκτώ πλανήτες,
όπως η Γη μας, που είναι το σπίτι μας.\rau=500\Οι πλανήτες είναι, ο
Ερμής, η Αφροδίτη, η Γη, ο Άρης, ο Δίας, ο Κρόνος, ο Ουρανός και ο
Ποσειδώνας. \rau=500\Κάθε πλανήτης είναι διαφορετικός, κάποιοι είναι
μικροί και βραχύδεις,
ενώ άλλοι είναι μεγάλοι και γεμάτοι αέρια.\rau=500\Όλοι αυτοί οι
πλανήτες ταξιδεύουν γύρω από τον Ήλιο, όπως τα παιδιά που παίζουν γύρω
από έναν κύκλο."

#short fairy tales

u:(["{πες μας μια} ιστορία" "{πες μας άλλη μια} ιστορία" "{πες μας ένα}
παραμύθι" "{πες μας άλλο ένα} παραμύθι"])\rspd=90\\vol=100\Μισό λεπτό
να σκεφτώ\rau=1000\Το βρήκα!"
^rand[
"\rspd=90\\vol=100\Η μικρή Φωτεινή, είχε έναν φωνητικό βοηθό, που
ονομαζόταν Φοίβος.\rau=500\Μια μέρα, είπε στον Φοίβο.\rau=500\Θέλω να
μάθω για τα αστέρια.\rau=500\Ο Φοίβος της είπε να κοιτάξει από το
παράθυρο και να
φανταστεί ότι είναι στον ουρανό.\rau=500\Η Φωτεινή είδε τα αστέρια και
έμαθε πολλά για αυτά, χάρη στις οδηγίες του Φοίβου.\rau=500\Κατάλαβε
ότι με τη βοήθεια του Φοίβου, κάθε περιπέτεια είναι δυνατή."
"\rspd=90\\vol=100\Ο μικρός Λίο, ήταν ένα λιονταράκι που ήθελε να
γίνει, το πιο φωτεινό λιοντάρι στη ζούγκλα.\rau=500\Μια μέρα, αποφάσισε
να ρωτήσει τη σοφή κουκουβάγια πώς να το καταφέρει.\rau=500\
Η κουκουβάγια του είπε, απλά να είσαι ο εαυτός σου και να μοιράζεσαι
    
```

```
τη χαρά σου με τους άλλους.\rau=500\Ο Λίο άρχισε να παίζει και να
γελάει με τους φίλους του.\rau=500\
Σύντομα, η ζούγκλα γέμισε με χαρούμενα γέλια και φωτεινές
στιγμές.\rau=500\Ο Λίο κατάλαβε ότι η αληθινή λάμψη, έρχεται από την
καρδιά."
"\rspd=90\\vol=100\Η Σαββίνα είχε ένα μικρό φυτό στον κήπο της, που
φαινόταν συνηθισμένο.\rau=500\Ένα απόγευμα, ενώ το πότιζε, ανακάλυψε
μια μικρή κάρτα κρυμμένη στη γη κάτω από το φυτό.\rau=500\Η κάρτα
έλεγε.
Το φυτό σου έχει μια μαγική ικανότητα.\rau=500\Αν του πεις μια ευχή,
θα πραγματοποιηθεί.\rau=500\Η Σαββίνα σκέφτηκε για λίγο και
είπε.\rau=500\Θα ήθελα να έρθουν όλοι οι φίλοι μου για να παίξουμε
μαζί!\rau=500\
Την επόμενη μέρα, οι φίλοι της ήρθαν όλοι στον κήπο και πέρασαν μια
υπέροχη μέρα, γεμάτη παιχνίδια και γέλια.\rau=500\Η Σαββίνα κατάλαβε,
ότι η μαγεία βρίσκεται στο να μοιράζεσαι ευχάριστες στιγμές με τους
άλλους."
]
#####
u:(e:Dialog/NotUnderstood)^rand[
"\rspd=90\\vol=100\Ουπς! Δεν κατάλαβα τι είπες.\rau=500\Θέλεις να το
ξαναπροσπαθήσουμε!"
"\rspd=90\\vol=100\Δεν ξέρω πώς να απαντήσω σε αυτό.\rau=500\Θέλεις να
ρωτήσεις κάτι άλλο!"
"\rspd=90\\vol=100\Λυπάμαι, αλλά δεν κατάλαβα.\rau=500\Μπορείς να το
πεις με διαφορετικό τρόπο!"
"\rspd=90\\vol=100\Αυτό δεν το ξέρω.\rau=500\Μπορούμε να μιλήσουμε για
κάτι άλλο!"
]
u:(e:Dialog/SpeakFailure)^rand[
"\rspd=90\\vol=100\δεν είμαι σίγουρος αν κατάλαβα καλά.\rau=500\Μπορείς
να μου το ξαναπείς με άλλα λόγια!"
"\rspd=90\\vol=100\Ωχ, αυτό είναι λίγο δύσκολο για
μένα.\rau=500\Μπορείς να το πεις ξανά!"
"\rspd=90\\vol=100\Νομίζω πως κάτι μου ξέφυγε.\rau=500\Θέλεις να το
προσπαθήσουμε ξανά!"
"\rspd=90\\vol=100\Δεν το έπιασα καλά.\rau=500\Μπορείς να μου εξηγήσεις
λίγο καλύτερα!"
]
```

Το `build.gradle` αρχείο της εφαρμογής στην τελική του μορφή, που καθιστά λειτουργική την εφαρμογή.

```
plugins {
    id 'com.android.application'
    id 'org.jetbrains.kotlin.android'
}

android {
    namespace 'com.example.vkuothesis'
    compileSdk 33

    defaultConfig {
        applicationId "com.example.vkuothesis"
        minSdk 23
        targetSdk 33
        versionCode 1
        versionName "1.0"

        testInstrumentationRunner
"androidx.test.runner.AndroidJUnitRunner"
        vectorDrawables {
            useSupportLibrary true
        }
    }

    buildTypes {
        release {
            minifyEnabled false
            proguardFiles getDefaultProguardFile('proguard-android-
optimize.txt'), 'proguard-rules.pro'
        }
    }
    compileOptions {
        sourceCompatibility JavaVersion.VERSION_1_8
        targetCompatibility JavaVersion.VERSION_1_8
    }
    kotlinOptions {
        jvmTarget = '1.8'
    }
    buildFeatures {
```

```
        compose true
    }
    composeOptions {
        kotlinCompilerExtensionVersion '1.3.2'
    }
    packagingOptions {
        resources {
            excludes += '/META-INF/{AL2.0,LGPL2.1}'
        }
    }
}

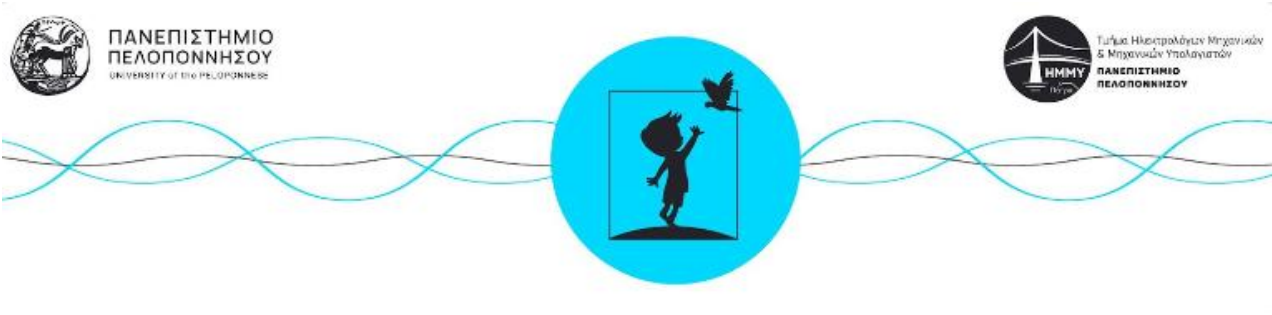
dependencies {

    implementation 'androidx.core:core-ktx:1.8.0'
    implementation platform('org.jetbrains.kotlin:kotlin-bom:1.8.0')
    implementation 'androidx.lifecycle:lifecycle-runtime-ktx:2.3.1'
    implementation 'androidx.activity:activity-compose:1.5.1'
    implementation platform('androidx.compose:compose-bom:2022.10.00')
    implementation 'androidx.compose.ui:ui'
    implementation 'androidx.compose.ui:ui-graphics'
    implementation 'androidx.compose.ui:ui-tooling-preview'
    implementation 'androidx.compose.material3:material3'
    testImplementation 'junit:junit:4.13.2'
    androidTestImplementation 'androidx.test.ext:junit:1.2.1'
    androidTestImplementation 'androidx.test.espresso:espresso-
core:3.6.1'
    androidTestImplementation platform('androidx.compose:compose-
bom:2022.10.00')
    androidTestImplementation 'androidx.compose.ui:ui-test-junit4'
    debugImplementation 'androidx.compose.ui:ui-tooling'
    debugImplementation 'androidx.compose.ui:ui-test-manifest'
    implementation 'com.aldebaran:qisdk:1.7.5'
    implementation 'com.aldebaran:qisdk-design:1.7.5'
}
```

Το settings.gradle αρχείο της εφαρμογής στην τελική του μορφή, που καθιστά λειτουργική την εφαρμογή.

```
pluginManagement {
    repositories {
        google()
        mavenCentral()
        gradlePluginPortal()
    }
}
dependencyResolutionManagement {
    repositoriesMode.set(RepositoriesMode.FAIL_ON_PROJECT_REPOS)
    repositories {
        google()
        mavenCentral()
        maven {
            url 'https://qisdk.softbankrobotics.com/sdk/maven/'
        }
    }
}
rootProject.name = "VK Uop Thesis"
include ':app'
```

Παράρτημα II [Ερευνητικό Εργαλείο – Παιδιών]



Πες μας τη γνώμη σου για τον Ρομπότ Φωνητικό Βοηθό!

Ονομάζομαι Κυριακόπουλος Βασίλειος και είμαι μεταπτυχιακός φοιτητής στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού προγράμματος "Τεχνολογίες και Υπηρεσίες Ευφών Συστημάτων Πληροφορικής και Επικοινωνιών". Το παρόν ερωτηματολόγιο διεξάγεται στο πλαίσιο της διπλωματικής μου εργασίας με θέμα "Αξιολόγηση φωνητικών διεπαφών χρήσης: Ένα case study για παιδιά".

Η συμμετοχή στο ερωτηματολόγιο είναι εθελοντική και τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς. Οι απαντήσεις είναι ανώνυμες και δεν θα ζητηθούν προσωπικές πληροφορίες από τα παιδιά. Τα ερωτηματολόγια συμπληρώνονται με τη βοήθεια γονέων ή εκπαιδευτικών που βρίσκονταν στον χώρο κατά τη διάρκεια της πιλοτικής διαδικασίας.

Η έρευνα συμμορφώνεται με όλους τους ισχύοντες κανόνες προστασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (GDPR). Για οποιεσδήποτε απορίες ή περαιτέρω πληροφορίες, μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μου στο ece2110smart-ict@go.uop.gr.

Δημογραφικές Ερωτήσεις

1. Ποια είναι η ηλικία σου;

- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

2. Είσαι κορίτσι ή αγόρι;

- Κορίτσι
- Αγόρι
- Δεν θέλω να απαντήσω

Ευκολία Χρήσης

Ήταν εύκολο να μιλήσεις στο ρομπότ και να σου απαντήσει;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Ήταν εύκολο να καταλάβεις τι έπρεπε να κάνεις κάθε φορά;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Κατανόηση Φωνητικών Εντολών

Το ρομπότ καταλάβαινε πάντα αυτά που έλεγες;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Σε βοήθησε το ρομπότ να καταλάβεις τι να κάνεις όταν μιλούσες;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Αλληλεπίδραση και Εμπειρία

Σου άρεσε να μιλάς στο ρομπότ;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Τα συναισθήματά σου ήταν θετικά όταν το ρομπότ σου απαντούσε;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Μάθηση μέσω της Αλληλεπίδρασης

Ένωσες ότι έμαθες κάτι καινούριο μιλώντας με το ρομπότ;

- Καθόλου

- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Τα κουίζ και οι ερωτήσεις του ρομπότ σε βοήθησαν να μάθεις περισσότερα;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Επίπεδο Διασκέδασης

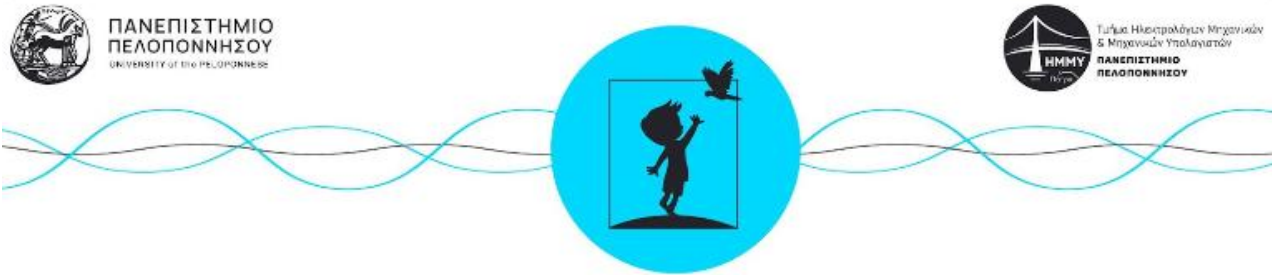
Σου φάνηκε διασκεδαστική η εφαρμογή;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Θα ήθελες να ξαναχρησιμοποιήσεις το ρομπότ για να μάθεις και άλλα πράγματα;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Παράρτημα ΙΙΙ [Ερευνητικό Εργαλείο – Εκπαιδευτικών]



Αξιολόγηση της Εμπειρίας των Παιδιών με τον Ρομπότ Φωνητικό Βοηθό.

Ονομάζομαι Κυριακόπουλος Βασίλειος και είμαι μεταπτυχιακός φοιτητής στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού προγράμματος "Τεχνολογίες και Υπηρεσίες Ευφών Συστημάτων Πληροφορικής και Επικοινωνιών". Το παρόν ερωτηματολόγιο διεξάγεται στο πλαίσιο της διπλωματικής μου εργασίας με θέμα "Αξιολόγηση φωνητικών διεπαφών χρήσης: Ένα case study για παιδιά".

Η συμμετοχή στο ερωτηματολόγιο είναι εθελοντική και τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς. Οι απαντήσεις είναι ανώνυμες και δεν θα ζητηθούν προσωπικές πληροφορίες από τους συμμετέχοντες. Οι εκπαιδευτές καλούνται να μοιραστούν τις παρατηρήσεις και τις εμπειρίες τους σχετικά με τη χρήση του φωνητικού βοηθού ρομπότ από τα παιδιά.

Η έρευνα συμμορφώνεται με όλους τους ισχύοντες κανόνες προστασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (GDPR). Για οποιεσδήποτε απορίες ή περαιτέρω πληροφορίες, μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μου στο ece2110smart-ict@go.uop.gr.

Δημογραφικές Ερωτήσεις

Ποιο είναι το φύλο σας;

- Άνδρας
- Γυναίκα
- Δεν θέλω να απαντήσω

Ποια είναι η ηλικία σας;

- 20-30 ετών
- 31- 40 ετών
- 41- 50 ετών
- 51-60 ετών
- 61 ετών και άνω

Ποιος είναι ο ρόλος σας στην εκπαίδευση;

- Δάσκαλος/Δασκάλα
- Νηπιαγωγός

- Ειδικός Παιδαγωγός
- Εκπαιδευτικός άλλου είδους
- Άλλο.....

Παρατήρηση Αλληλεπίδρασης

Πόσο εύκολα φάνηκε στα παιδιά να επικοινωνούν με το φωνητικό βοηθό του ρομπότ;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Παρατηρήσατε αν τα παιδιά αντιμετώπισαν δυσκολίες στην κατανόηση των φωνητικών εντολών;

- Πολλές Δυσκολίες
- Μερικές Δυσκολίες
- Ελάχιστες Δυσκολίες
- Καμία Δυσκολία

Πώς ήταν η γενική αλληλεπίδραση (αντιδράσεις) των παιδιών με το ρομπότ; (π.χ. ανταπόκριση, συναισθηματική αντίδραση)

- Αρνητική
- Ουδέτερη
- Θετική
- Πολύ θετική

Εκπαιδευτική Αξία

Πιστεύετε ότι η εφαρμογή συνέβαλε στη μάθηση των παιδιών;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Τα κουίζ και οι διάλογοι του ρομπότ προσέφεραν εκπαιδευτική αξία στα παιδιά;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Ευκολία Χρήσης για τα Παιδιά

Τα παιδιά χρειάστηκαν βοήθεια κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ;

- Πολύ συχνά
- Αρκετά συχνά
- Λίγες Φορές
- Καθόλου

Το ρομπότ φάνηκε να καταλαβαίνει σωστά τις εντολές των παιδιών;

- Σχεδόν πάντα
- Αρκετές Φορές
- Λίγες Φορές
- Σχεδόν ποτέ

Εντυπώσεις και Συνολική Αξιολόγηση

- Αρνητική
- Ουδέτερη
- Θετική
- Πολύ θετική

Θα θεωρούσατε χρήσιμη την ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ
- Πάρα πολύ

Ανοιχτές Ερωτήσεις

Τι βρήκατε πιο ενδιαφέρον στη χρήση του φωνητικού βοηθού από τα παιδιά;

.....
.....
.....
.....

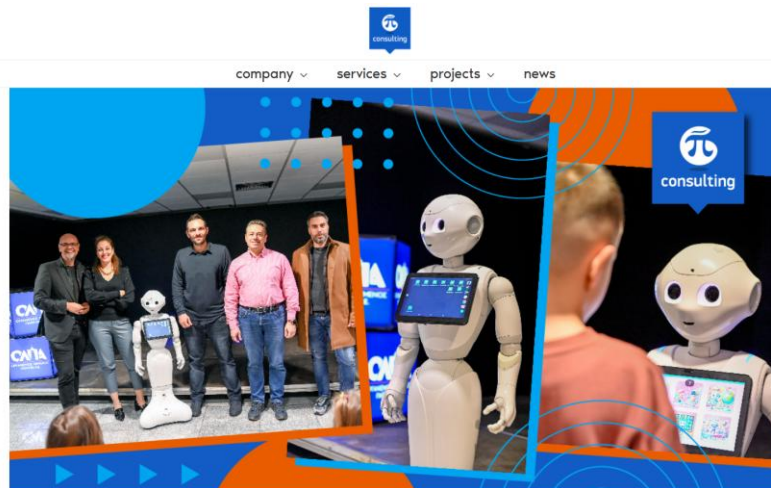
Υπάρχουν βελτιώσεις που πιστεύετε ότι θα μπορούσαν να γίνουν στην εφαρμογή;

.....
.....
.....
.....

Παράρτημα IV [φωτογραφικό υλικό- άρθρα που δημοσιεύτηκαν στον ηλεκτρονικό τύπο]



Εικόνα 1: Από αριστερά: Παναγιώτης Αναστασόπουλος (Διευθύνων Σύμβουλος ΟΛΠΑ ΑΕ), Μαρία-Χαριτίμη Σκουλιδή (CEO p-consulting.gr), Βασίλειος Κυριακόπουλος, Σπύρος Συρμακέσης (Καθηγητής στο τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου και επιβλέπων καθηγητής της διπλωματικής εργασίας), Γεώργιος Ραγκαβάνης (CEO Ragavanis Group of Companies), κατά τη έναρξη της πιλοτικής διαδικασίας.



Digital Educational Games for Children Aged 4-12 and Pilot Testing of a Robotic Voice Assistant Application
10/12/2024

p-consulting.gr successfully hosted a highly engaging event on Thursday, December 5, 2024, titled "Digital Educational Games for Children Aged 4-12 and Pilot Testing of a Robotic Voice Assistant Application." The event took place in the conference hall of the Patras Port Authority S.A (P.P.A. S.A.) and served as a significant milestone in highlighting the connection between education and technology.

Εικόνα 2: Δημοσίευση Ημερίδας από τη p-consulting.gr [Πηγή: <https://www.p-consulting.gr/en/digital-educational-games-for-children-aged-4-12-and-pilot-testing-of-a-robotic-voice-assistant-application/>]

ΠΕΜΠΤΗ 12 ΔΕΚ 2024 | 20:49

THE BEST

Το μεγαλύτερο περιφερειακό portal

Twitter Facebook Instagram YouTube Search



ΕΙΔΗΣΕΙΣ ΠΑΤΡΑ - ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ SPORTS BEST VIEW WELL BEING ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ

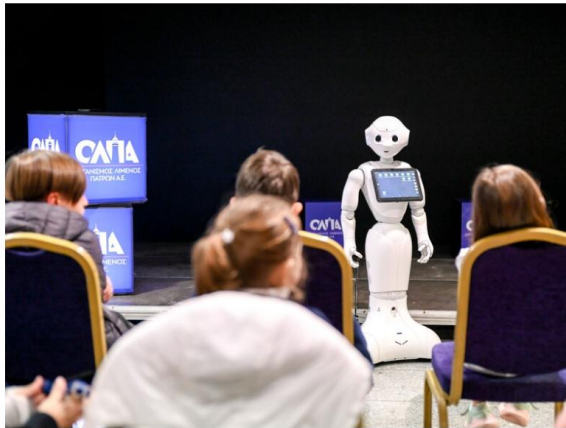
TAGS ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ Αιγιάλεια Αμαλιάδα Νάσος Νασόπουλος

Αγγελίες

Μην ψάχνεις, βρες στο THE BEST →

ΑΓΟΡΑ / 10/12/2024, 12:09

Τα παιδιά μαθαίνουν από τον Φάνη το ρομπότ! - Μεγάλη επιτυχία για την εκδήλωση της p-consulting.gr



Share Ανάρτηση

Διαβάστε επίσης



1. Πάτρα - Τελετή βράβευσης από την Eurobank στους 72 αριστούχους αποφοίτους Λυκείων της ευρύτερης περιοχής



2. Για πρώτη φορά στην Πάτρα ημερίδα για την υποστηριζόμενη εργασία από μαν με ψυχολογικά προβλήματα



3. Ανοίγει το 14ο κατάστημα των supermarkets ΑΝΔΡΙΚΟΠΟΥΛΟΣ στην περιοχή Ψάχου



4. Το TEDxPatras στο TEDxAthens XV Regional Workshop

Δημοφιλή

1 Το πιο θρεπτικό ψάρι που μπορείς να φας στην Ελλάδα

2 Τα 5 ζώδια που είναι πιο πιθανό να αλλάξουν επάγγελμα τον Δεκέμβριο

Εικόνα: Δημοσίευση άρθρου από το THE BEST για την ημερίδα [Πηγή: <https://www.thebest.gr/article/774641-megali-epituchia-gia-tin-ekdilosi-tis-p-consulting-gr-psifiaka-ekpaideutika-paichnidia-kai-pilotiki-dokimi-rompot-foitiku-boithou>]