



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Ηλεκτρονική Μάθηση.»
Ακαδημαϊκό έτος 2023-2024

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
της ΑΝΤΩΝΟΥΔΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.: 2304

ΟΔΗΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΑΙ ΓΙΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΥΤΕΣ
AI TOOLS GUIDE FOR SPEECH THERAPISTS

Επιβλέπων: Συμεών Ρετάλης

Πειραιάς, Σεπτέμβριος 2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Ηλεκτρονική Μάθηση»
Ακαδημαϊκό έτος 2023-2024

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
της **ΑΝΤΩΝΟΥΔΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.:2304**

ΟΔΗΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΑΙ ΓΙΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΥΤΕΣ
AI TOOLS GUIDE FOR SPEECH THERAPISTS

Επιβλέπων: Συμεών Ρετάλης

Πειραιάς, Σεπτέμβριος 2024



ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Αυτή η Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία υποβάλλεται ως μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Ηλεκτρονική Μάθηση» του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει αξιολογηθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό. Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το Διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου. Σε κάθε περίπτωση, αναληθούς ή ανακριβούς δηλώσεως, υπόκειμαι στις συνέπειες που προβλέπονται τις διατάξεις που προβλέπει η Ελληνική και Κοινοτική Νομοθεσία περί πνευματικής ιδιοκτησίας

Ο/Η ΔΗΛΩΝ/ΟΥΣΑ

Όνοματεπώνυμο: ΑΝΤΩΝΟΥΔΗ ΜΑΡΙΑ

Αριθμός Μητρώου: mh2304

Υπογραφή: 



ΑΦΙΕΡΩΣΗ

Αφιερώνω αυτή τη διπλωματική στην οικογένεια μου που με στήριξε και έκανε υπομονή μέχρι να ολοκληρώσω αυτό το όμορφο ταξίδι της γνώσης.



Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στη λογοθεραπεία και τη χρήση εξειδικευμένων εργαλείων AI που απευθύνονται σε λογοθεραπευτές για τη διάγνωση και θεραπεία διαταραχών ομιλίας και λόγου. Εστιάζει σε καινοτόμες τεχνολογίες και εφαρμογές που ενισχύουν τις διαδικασίες ακουστικής διάκρισης, παραγωγής φωνημάτων, κατανόησης κειμένου και εμπλουτισμού λεξιλογίου, με στόχο τη βελτίωση των επικοινωνιακών δεξιοτήτων των παιδιών με γλωσσικές και ομιλητικές δυσκολίες. Παράλληλα, εξετάζει εργαλεία που υποστηρίζουν τη θεραπεία σε παιδιά με αυτισμό, προσφέροντας εξατομικευμένες ασκήσεις και παρακολούθηση της προόδου. Σκοπός της εργασίας είναι η δημιουργία ενός πρακτικού οδηγού για επαγγελματίες του κλάδου, γονείς και εκπαιδευτικούς, που θα τους παρέχει τις γνώσεις και τις κατευθύνσεις για την εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών, με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας των θεραπειών και την υποστήριξη των ασθενών στη διαδικασία ανάπτυξης αποτελεσματικής επικοινωνίας.

Λέξεις Κλειδιά

Λογοθεραπεία, Τεχνητή Νοημοσύνη (AI), Διαταραχές Ομιλίας και Λόγου, Διάγνωση, Εργαλεία AI, Εξατομικευμένη Θεραπεία



Abstract

This thesis explores the integration of artificial intelligence (AI) in speech therapy, focusing on specialized AI tools designed for speech therapists to aid in the diagnosis and treatment of speech and language disorders. It highlights innovative technologies and applications that enhance processes such as phonemic discrimination, phoneme production, text comprehension, and vocabulary enrichment, aimed at improving the communication skills of children with language and speech difficulties. Additionally, it examines tools that support therapy for children with autism, offering personalized exercises and progress tracking. The purpose of this study is to create a practical guide for professionals, parents, and educators, providing the knowledge and guidelines necessary for the implementation of these technologies to improve the quality of therapies and support patients in developing effective communication skills.

Keys

Speech Therapy, Artificial Intelligence (AI), Speech and Language Disorders, Diagnosis, AI Tools, Personalized Therapy



Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Abstract	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1 Η Αναγκαιότητα και Σημασία της Λογοθεραπείας.....	11
1.2 Εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στη λογοθεραπεία	12
1.3 Σκοπός και Στόχοι της Εργασίας.....	14
1.4 Δομή της Εργασίας	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	16
2.1 Θεωρητικό πλαίσιο	16
2.2 Βασικοί στόχοι Λογοθεραπείας	18
2.3 Κριτήρια Αναζήτησης.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΓΙΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΥΤΕΣ	21
3.1 Σε ποιους απευθύνεται –Σκοπός Οδηγού	21
3.2 Ακουστική Διάκριση Φωνημάτων.....	22
3.2.1 Articulation Station Pro.....	23
3.2.2 Voice Analyzer	25
3.2.3 ChatGPT	30
3.3 Παραγωγή Φωνημάτων	33
3.3.1 Articulation Station	34
3.3.2 Speech Tutor	36
3.4 Κατανόηση Κειμένου.....	41
3.4.1 Language Therapy by Tactus Therapy Solutions	42
3.4.2 Reading Assistant.....	44
3.4.3 ChatGpt.....	46
3.5 Εμπλουτισμός Λεξιλογίου.....	51
3.5.1 Proloquo2Go.....	52
2.5.2 ChatGPT	55



3.6	Ενίσχυση της Μνήμης.....	56
3.6.1	CogniFit.....	57
3.6.2	Lumosity	61
3.7	Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Κωδικοποίησης και Αποκωδικοποίησης	62
3.7.1	LetterSchool	63
3.7.2	ABCmouse.....	65
3.8	Υποστήριξη για Παιδιά με Αυτισμό.....	67
3.8.1	Otsimo.....	68
3.8.2	Avaz.....	71
3.9	Ανάλυση Προόδου και Επισκόπηση Δεδομένων.....	73
3.9.1	TheraPlatform.....	73
3.9.2	Smartcare.....	74
3.10	Gamification στη Λογοθεραπεία.....	76
3.10.1	Speech Blubs	77
3.10.2	Otsimo.....	77
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	81
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	84



Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1 : Εκτός από τις 60 λέξεις-στόχους στην αρχική, μεσαία και τελική θέση ήχου, τα προγράμματα ήχου L, R και S περιέχουν μείγματα μαζί με πρόσθετους ήχους, συμπεριλαμβανομένων όλων των φωνητικών r ήχων στο πρόγραμμα ήχου R. *πηγή	24
Εικόνα 2 :Ανάλυση Τόνου σε Πραγματικό Χρόνο *πηγή	26
Εικόνα 3: Ανάλυση της έντασης της φωνής σε πραγματικό χρόνο με πληροφορίες για ελάχιστο, μέγιστο, εύρος και μέσο όρο έντασης *πηγή	27
Εικόνα 4: Συνδυασμένη ανάλυση του τόνου και της έντασης της φωνής σε πραγματικό χρόνο *πηγή	27
Εικόνα 5: Συνδυασμένη Ανάλυση Τόνου και Έντασης σε Πραγματικό Χρόνο *πηγή	28
Εικόνα 6: Λεπτομερής Ανάλυση Τόνου και Έντασης σε Πραγματικό Χρόνο *πηγή	29
Εικόνα 7: Δημιουργία Ασκήσεων Αναγνώρισης Φωνημάτων από το ChatGPT, πηγή*	31
Εικόνα 8: Προσομοίωση Καθημερινών Συζητήσεων, πηγή*	32
Εικόνα 9 : Ο σταθμός άρθρωσης, πηγή*	34
Εικόνα 10: σταθμός γραμμάτων, πηγή*	35
Εικόνα 11 : πραγματικές φωτογραφίες απομονωμένες σε λευκό φόντο που είναι σαφείς και εύκολο να αναγνωριστούν, πηγή*	35
Εικόνα 12: speech tutor σωστή τοποθέτηση γλώσσας, πηγή*	37
Εικόνα 13: Απεικόνιση Παραγωγής του Φωνήματος 'Κ' πηγή*	37
Εικόνα 14: Απεικόνιση Τοποθέτησης Γλώσσας για την Παραγωγή του Φωνήματος 'Κ' - Θέα από Πάνω, πηγή*	38
Εικόνα 15: Απεικόνιση Τοποθέτησης Γλώσσας για την Παραγωγή του Φωνήματος 'Κ' - Πλευρική Όψη, πηγή*	38
Εικόνα 16: Απεικόνιση Τοποθέτησης Γλώσσας για την Παραγωγή των Φωνημάτων 'Κ' και 'Τ' - Πλευρική Όψη, πηγή*	39
Εικόνα 17: Απεικόνιση Τοποθέτησης Γλώσσας για την Παραγωγή του Φωνήματος 'Κ' - Πλευρική και Εμπρόσθια Όψη, πηγή*	39
Εικόνα 18: Διδασκαλία της Λέξης 'cheek' μέσω Οπτικού Βοηθήματος, πηγή*	40
Εικόνα 19: Εργαλεία Προηγμένης Θεραπείας Γλώσσας από την Tactus Therapy, πηγή*	42
Εικόνα 20: Advanced Reading Therapy: Ενίσχυση της Κατανόησης Κειμένου"	43
Εικόνα 21: Τι προσφέρει το READING ASSISTANT, πηγή*	45
Εικόνα 22: Δημιουργία Εξατομικευμένων Ιστοριών και Κειμένων με ChatGPT.....	48
Εικόνα 23: Δημιουργία Ασκήσεων Κατανόησης Κειμένου με ChatGPT	49
Εικόνα 24: Προσφορά Ανατροφοδότησης σε Πραγματικό Χρόνο με ChatGPT.....	50
Εικόνα 25: Ανάπτυξη Πλάνων Θεραπείας με ChatGPT	51
Εικόνα 26: Παράδειγμα Διεπαφής Χρήστη της Εφαρμογής Proloquo2Go, πηγή*.....	54
Εικόνα 27: ChatGPT για Εμπλουτισμό Λεξιλογίου.....	56
Εικόνα 28: Η πλατφόρμα CogniFit, πηγή*.....	58



Εικόνα 29: Ασκήσεις Μνήμης: Η πλατφόρμα περιλαμβάνει διάφορες ασκήσεις μνήμης που βοηθούν τα παιδιά να βελτιώσουν την ικανότητά τους να αποθηκεύουν και να ανακαλούν πληροφορίες, πηγή*	59
Εικόνα 30: παρακολούθηση προόδου, πηγή*	59
Εικόνα 31: δείγμα αποτελέσματος από την εφαρμογή, πηγή*	60
Εικόνα 32: δημιουργία προφίλ χρήστη, πηγή*	61
Εικόνα 33: τεστ μνήμης, πηγή*	62
Εικόνα 34: γραφή με το letterschool, πηγή*	64
Εικόνα 35: Διαδραστικά Παιχνίδια: Μέσω παιχνιδιών, τα παιδιά ενθαρρύνονται να εξασκηθούν στην κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση λέξεων, πηγή*	64
Εικόνα 36: προφίλ, πηγή*	66
Εικόνα 37: πάνω από 10.000 ασκήσεις, πηγή*	66
Εικόνα 38: τι προσφέρει, πηγή*	67
Εικόνα 39: κατηγορίες εφαρμογών, πηγή*	70
Εικόνα 40: εφαρμογές ανά κατηγορία, πηγή*	70
Εικόνα 41: Εξατομικευμένη Ανατροφοδότηση: Το Anaz προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ατομικές ανάγκες κάθε παιδιού, πηγή*	71
Εικόνα 42: επίπεδα κατανόησης, πηγή*	72
Εικόνα 43: προσθήκη φωνής και εικόνας, πηγή*	72
Εικόνα 44: Anaz και προσβασιμότητα, πηγή*	73
Εικόνα 45: πελάτες και δημογραφικά, πηγή*	74
Εικόνα 46: τι προσφέρει, πηγή*	75

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: παρουσίαση εργαλείων AI, στόχοι, οφέλη	78
---	----



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η Αναγκαιότητα και Σημασία της Λογοθεραπείας

Η λογοθεραπεία αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα για την προσωπική και κοινωνική ανάπτυξη ατόμων με διαταραχές ομιλίας και λόγου. Ερευνητικά δεδομένα αναδεικνύουν τη σημασία της πρώιμης παρέμβασης μέσω της επιστήμης της λογοθεραπείας, καθώς αυτή συμβάλλει στην ενίσχυση της αυτοεκτίμησης και της αυτοπεποίθησης των παιδιών, βελτιώνοντας τις επικοινωνιακές τους δεξιότητες και μειώνοντας τις ψυχολογικές, κοινωνικές και μαθησιακές επιπτώσεις που προκύπτουν εξαιτίας των διαταραχών ομιλίας (Houtrow & Murphy, 2019; Pearson, 2005). Η βελτίωση αυτών των δεξιοτήτων προάγει την κοινωνική ενσωμάτωση των ατόμων, επιτρέποντάς τους να αλληλεπιδρούν πιο αποτελεσματικά με τους συνομηλικούς και την οικογένειά τους, γεγονός που ενισχύει τη συμμετοχή τους σε κοινωνικές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες (Tohidast, Mansuri, Bagheri, & Azimi, 2020).

Επιπλέον, η λογοθεραπεία επηρεάζει θετικά την ακαδημαϊκή και επαγγελματική επιτυχία, καθώς τα άτομα που συμμετέχουν σε θεραπευτικά προγράμματα έχουν περισσότερες πιθανότητες να διαπρέψουν σε μαθησιακά και επαγγελματικά περιβάλλοντα, λόγω της βελτιωμένης ικανότητάς τους να εκφράζονται και να επικοινωνούν (Bayati & Ayatollahi, 2021). Ως εκ τούτου, η λογοθεραπεία δεν ενισχύει μόνο τις γλωσσικές και επικοινωνιακές δεξιότητες, αλλά και τη συνολική ποιότητα ζωής των ατόμων, ενσωματώνοντάς τους καλύτερα στην κοινωνία και υποστηρίζοντας την προσωπική τους ανάπτυξη. Ωστόσο, στην ελληνική πραγματικότητα, παρατηρείται έλλειψη λογοθεραπευτών στα σχολεία, με αποτέλεσμα ελάχιστα παιδιά να λαμβάνουν την απαραίτητη θεραπεία. Η παραπομπή παιδιών που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στους ιδιώτες λογοθεραπευτές είναι μια σύνθετη και χρονοβόρα διαδικασία, γεγονός που εμποδίζει την πρόσβαση πολλών παιδιών στην απαραίτητη θεραπεία και υποστήριξη.



Η χρήση νέων τεχνολογιών, όπως η τηλε-λογοθεραπεία, έχει προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες αλλά και προκλήσεις στην παροχή υπηρεσιών λογοθεραπείας. Το άρθρο των Bayati και Ayatollahi (2021) αναδεικνύει τις απόψεις των λογοθεραπευτών σχετικά με την τηλε-λογοθεραπεία, υπογραμμίζοντας τα πλεονεκτήματα της ευκολίας και της προσβασιμότητας, αλλά και τις προκλήσεις που σχετίζονται με την τεχνολογική υποδομή και την ποιότητα της αλληλεπίδρασης εξ αποστάσεως. Εν μέσω της πανδημίας COVID-19, η μελέτη των Tohidast, Mansuri, Bagheri, και Azimi (2020) ανέδειξε τη σημασία της τηλε-λογοθεραπείας ως κρίσιμου εργαλείου για τη συνέχιση της θεραπείας σε περιόδους περιορισμένων φυσικών επαφών, παρά τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει.

Αυτές οι εξελίξεις υπογραμμίζουν την ανάγκη για συνεχή ανάπτυξη και βελτίωση των τεχνολογικών εργαλείων, ώστε να διασφαλιστεί η αποτελεσματικότητα και η ποιότητα της λογοθεραπείας. Στην κατεύθυνση αυτή, οι νέες τεχνολογίες όχι μόνο επεκτείνουν τις δυνατότητες παροχής θεραπείας, αλλά και επισημαίνουν την ανάγκη για καινοτόμες προσεγγίσεις που θα καλύψουν πλήρως τις ανάγκες των ασθενών (Bayati & Ayatollahi, 2021; Tohidast, Mansuri, Bagheri, & Azimi, 2020).

1.2 Εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στη λογοθεραπεία

Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) έχει αρχίσει να επηρεάζει σημαντικά τον τομέα της λογοθεραπείας, προσφέροντας καινοτόμες λύσεις και εργαλεία που βελτιώνουν τις διαδικασίες διάγνωσης και παρέμβασης. Οι εφαρμογές της TN στη λογοθεραπεία περιλαμβάνουν συστήματα αυτόματης αναγνώρισης ομιλίας (ASR), τα οποία υποστηρίζουν τη θεραπεία ασθενών με αφασία, όπως αναφέρεται από τον Jamal (2017). Τα συστήματα αυτά είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να αναλύουν την ομιλία των ασθενών, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση και προσαρμόζοντας τις θεραπευτικές ασκήσεις ανάλογα με τις ανάγκες του ασθενούς.

Παρόμοια, η μελέτη του Ramamurthy (2018) αναδεικνύει την ανάπτυξη ρομπότ όπως το "Buddy", το οποίο χρησιμοποιείται για την υποστήριξη παιδιών με διαταραχές του



ουρανίσκου, όπως το λυκόστομα. Το ρομπότ αυτό βελτιώνει την αποτελεσματικότητα των θεραπειών μέσω της αλληλεπίδρασης με ένα μηχανικό σύντροφο, προσφέροντας μια νέα διάσταση στην προσέγγιση της λογοθεραπείας. Επιπλέον, η ανασκόπηση του Chen (2016) δείχνει τη συστηματική χρήση εικονικών λογοθεραπευτών για την υποστήριξη ατόμων με διαταραχές ομιλίας. Οι πλατφόρμες αυτές χρησιμοποιούν ΤΝ για την παροχή εξατομικευμένων θεραπειών και για την παρακολούθηση της προόδου των ασθενών σε πραγματικό χρόνο.

Η μελέτη της Βίλκονά (2020) εστιάζει σε διασυνδέσεις ανθρώπου-υπολογιστή που βασίζονται στις κινήσεις της γλώσσας και των χειλιών, ενσωματώνοντας τεχνολογίες ανάλυσης κίνησης για την ανάπτυξη συστημάτων θεραπείας ομιλίας. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν μια πιο ακριβή και αποτελεσματική παρέμβαση, προσαρμοσμένη στις συγκεκριμένες ανάγκες του κάθε ασθενούς. Η συμβολή της ΤΝ στη λογοθεραπεία δεν περιορίζεται μόνο στην υποστήριξη της θεραπείας, αλλά επεκτείνεται και στην ανάπτυξη παιχνιδιών και εφαρμογών που ενθαρρύνουν την ενεργό συμμετοχή των παιδιών.

Η μελέτη του Haig (2018) αναφέρεται σε ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι σχεδιασμένο για παιδιά με διαταραχές ομιλίας, το οποίο συνδυάζει την ΤΝ με διασκεδαστικές δραστηριότητες για την ενίσχυση της γλωσσικής ανάπτυξης. Τέλος, η έρευνα του Bourque (2020) δείχνει πώς οι συσκευές που γεννούν λόγο βοηθούν παιδιά με αυτισμό να επεκτείνουν τις επικοινωνιακές τους δεξιότητες μέσω της χρήσης καινοτόμων τεχνολογιών.

Αυτές οι εφαρμογές υπογραμμίζουν τη σημασία της ΤΝ στη βελτίωση της προσβασιμότητας και της αποτελεσματικότητας στον τομέα της λογοθεραπείας, παρέχοντας νέες δυνατότητες για την υποστήριξη ατόμων με διαταραχές ομιλίας και γλώσσας.



1.3 Σκοπός και Στόχοι της Εργασίας

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να διερευνήσει και να αναλύσει την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στη λογοθεραπεία, εστιάζοντας στα εργαλεία και τις εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους λογοθεραπευτές για τη διάγνωση, αξιολόγηση και θεραπεία διαταραχών ομιλίας και λόγου. Η εργασία στοχεύει επίσης να παρέχει ένα πρακτικό εγχειρίδιο για τους λογοθεραπευτές, το οποίο θα περιλαμβάνει κατάλληλες εφαρμογές και εργαλεία AI που καλύπτουν τις ανάγκες των παιδιών, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα των θεραπειών και τη συνεργασία μεταξύ επαγγελματιών. Τα κύρια ερωτήματα που θα διερευνηθούν στην εργασία αυτή είναι τα εξής:

1. Ποιες είναι οι πιο σύγχρονες τεχνολογικές τάσεις στην εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στη λογοθεραπεία;
2. Ποια συγκεκριμένα εργαλεία και εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης είναι καταλληλότερα για τη διάγνωση και αξιολόγηση διαταραχών ομιλίας και λόγου στα παιδιά;
3. Πώς μπορούν τα εργαλεία AI να εξατομικεύσουν τις θεραπείες για παιδιά με διαταραχές ομιλίας και λόγου;
4. Ποιες είναι οι μελλοντικές προοπτικές για την ανάπτυξη και την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στη λογοθεραπεία παιδιών;
5. Ποιες εφαρμογές και εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης θεωρούνται οι πιο αποδοτικές για διαφορετικές διαταραχές ομιλίας και λόγου;
6. Ποιες στρατηγικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενσωμάτωση αυτών των εργαλείων στην καθημερινή πρακτική των λογοθεραπευτών;

1.4 Δομή της Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι οργανωμένη σε έξι κεφάλαια, καθένα από τα οποία εξετάζει διαφορετικές πτυχές του θέματος. Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί την



εισαγωγή, όπου παρουσιάζεται το αντικείμενο της μελέτης, οι στόχοι της έρευνας, καθώς και η σημασία της για τον τομέα της λογοθεραπείας. Επίσης, διατυπώνονται οι ερευνητικές ερωτήσεις και περιγράφεται συνοπτικά η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναπτύσσεται το θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας, όπου αναλύονται οι βασικές έννοιες της Τεχνητής Νοημοσύνης και η εφαρμογή τους στη λογοθεραπεία. Εξετάζονται οι διάφορες τεχνολογικές προσεγγίσεις και οι σύγχρονες τάσεις στον τομέα αυτόν.

Το τρίτο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στην ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας. Εδώ παρουσιάζονται οι πιο πρόσφατες έρευνες και μελέτες, με στόχο να προσδιοριστούν τα ερευνητικά κενά και να τοποθετηθεί η παρούσα εργασία στο ευρύτερο επιστημονικό πλαίσιο.

Το τέταρτο κεφάλαιο ασχολείται με την παρουσίαση και ανάλυση συγκεκριμένων εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης που εφαρμόζονται στη λογοθεραπεία. Εξετάζονται τα χαρακτηριστικά αυτών των εργαλείων, οι δυνατότητές τους, καθώς και τα αποτελέσματα της χρήσης τους σε θεραπευτικές διαδικασίες.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, πραγματοποιείται μια συζήτηση και αξιολόγηση των ευρημάτων της μελέτης. Εδώ αναλύονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς και οι προκλήσεις που ενδέχεται να αντιμετωπιστούν κατά την εφαρμογή τους στη λογοθεραπεία.

Τέλος, το έκτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα συμπεράσματα της μελέτης, καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα και βελτιώσεις στον τομέα. Επιπλέον, γίνονται προτάσεις για την πρακτική εφαρμογή των ευρημάτων με στόχο τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των λογοθεραπευτικών πρακτικών μέσω της χρήσης Τεχνητής Νοημοσύνης.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.1 Θεωρητικό πλαίσιο

Το θεωρητικό πλαίσιο της τεχνητής νοημοσύνης (TN) προσφέρει ποικίλες προσεγγίσεις και αναλύσεις που διαμορφώνουν την κατανόησή της και τις εφαρμογές της σε διάφορους τομείς. Σύμφωνα με τον Schank (1990, 1991), η TN αναφέρεται σε τεχνολογίες που προσπαθούν να αναπαράγουν ανθρώπινες ικανότητες σκέψης, με κύριο στόχο την επίτευξη αυτόνομης λήψης αποφάσεων και μάθησης. Η TN μπορεί να περιλαμβάνει από απλές εφαρμογές, όπως τα συστήματα αναγνώρισης προτύπων, μέχρι πιο σύνθετες μορφές που επιδιώκουν την κατανόηση φυσικής γλώσσας και την προσομοίωση ανθρώπινης γνώσης.

Στον τομέα της ιατρικής, η Du-Harpur (2020) αναδεικνύει την TN ως εργαλείο για την ανάλυση και διάγνωση ιατρικών δεδομένων, με ιδιαίτερη εφαρμογή σε ειδικά πεδία, όπως η δερματολογία. Η Long (2020) εστιάζει στην έννοια της "εκπαιδευτικής ικανότητας στην TN", υποστηρίζοντας ότι η κατανόηση και η εφαρμογή της TN απαιτούν εξειδικευμένες δεξιότητες και γνώσεις. Ο Hagendorff (2020) αναλύει τις περιορισμένες ικανότητες της TN, επισημαίνοντας τα προβλήματα και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η τεχνολογία στην παρούσα φάση.

Η Carpel (2023) επικεντρώνεται στην ανθρωποκεντρική προσέγγιση της TN, διερευνώντας πώς η σχεδίαση της TN πρέπει να προσανατολίζεται στις ανάγκες και τις αξίες των ανθρώπων, για να είναι πραγματικά αποτελεσματική και χρήσιμη. Η Wang (2008) εξετάζει την TN από την προοπτική της γενικής νοημοσύνης, αναλύοντας πώς οι τρέχουσες εφαρμογές και έρευνες εξελίσσονται προς την κατεύθυνση της αναπαραγωγής των ικανοτήτων ανθρώπινης σκέψης και μάθησης. Οι παραπάνω προσεγγίσεις συνδυάζουν θεωρητικές και πρακτικές πτυχές της TN, αποδεικνύοντας τη σύνθετη φύση και τις πολυάριθμες εφαρμογές της στη σύγχρονη τεχνολογία και επιστήμη.



Η ΤΝ καλύπτει ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών και εφαρμογών που επιτρέπουν στις μηχανές να εκτελούν καθήκοντα που παραδοσιακά απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη. Ορισμένες από τις κύριες περιοχές της ΤΝ περιλαμβάνουν:

1. **Αναγνώριση Ομιλίας:** Η ικανότητα των συστημάτων ΤΝ να αναγνωρίζουν και να μετατρέπουν την προφορική ομιλία σε γραπτό κείμενο, επιτρέποντας την αλληλεπίδραση με τις μηχανές μέσω της φωνής (Wang, 2008).
2. **Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP):** Τεχνολογία που επιτρέπει στις μηχανές να κατανοούν, να ερμηνεύουν και να ανταποκρίνονται στην ανθρώπινη γλώσσα με φυσικό τρόπο. Η NLP χρησιμοποιείται ευρέως σε εφαρμογές όπως chatbots και εικονικοί βοηθοί (Capei, 2023).
3. **Λήψη Αποφάσεων:** Αλγόριθμοι ΤΝ που αναλύουν δεδομένα και λαμβάνουν αποφάσεις βάσει των πληροφοριών που έχουν. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση τεχνικών όπως η μηχανική μάθηση και η βαθιά μάθηση για την πρόβλεψη αποτελεσμάτων και τη λήψη αυτόνομων αποφάσεων (Russell & Norvig, 2020).
4. **Οπτική Αναγνώριση:** Ικανότητα των συστημάτων ΤΝ να αναγνωρίζουν και να ερμηνεύουν οπτικές πληροφορίες από τον κόσμο, όπως εικόνες και βίντεο. Οι εφαρμογές περιλαμβάνουν την αναγνώριση προσώπων, αντικειμένων και σκηνών (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016).
5. **Μηχανική Μάθηση:** Υποκατηγορία της ΤΝ που δίνει στα συστήματα τη δυνατότητα να μαθαίνουν και να βελτιώνονται από την εμπειρία χωρίς να είναι ρητά προγραμματισμένα. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη αλγορίθμων που επιτρέπουν στα συστήματα να αναγνωρίζουν μοτίβα και να κάνουν προβλέψεις βάσει δεδομένων (Mitchell, 1997).
6. **Νευρωνικά Δίκτυα:** Σύστημα ΤΝ που μιμείται τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου, χρησιμοποιώντας διασυνδεδεμένους κόμβους (νευρώνες) για την επεξεργασία πληροφοριών και την εκμάθηση από δεδομένα. Τα βαθιά νευρωνικά δίκτυα αποτελούν τη βάση για πολλές σύγχρονες εφαρμογές ΤΝ (LeCun, Bengio, & Hinton, 2015).



-
7. **Ρομποτική:** Εφαρμογή της ΤΝ στη δημιουργία ρομπότ που μπορούν να εκτελούν αυτόνομα ή ημι-αυτόνομα εργασίες στον φυσικό κόσμο. Οι ρομποτικές εφαρμογές κυμαίνονται από τη βιομηχανική αυτοματοποίηση έως τα κοινωνικά ρομπότ για την υποστήριξη της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης (Siciliano & Khatib, 2016).

2.2 Βασικοί στόχοι Λογοθεραπείας

Οι βασικοί στόχοι της λογοθεραπείας αναδεικνύονται μέσα από μια πολυδιάστατη προσέγγιση που επικεντρώνεται στη βελτίωση της επικοινωνίας και της ποιότητας ζωής των ατόμων με διαταραχές ομιλίας και γλώσσας. Σύμφωνα με τον Sherratt (2011), ο κύριος στόχος της λογοθεραπείας είναι η ενίσχυση της ικανότητας των ατόμων να εκφράζονται με σαφήνεια και να γίνονται κατανοητά από τους άλλους. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω εξατομικευμένων προσεγγίσεων που βελτιώνουν την καταληπτότητα της ομιλίας.

Η Houtrow (2019) επισημαίνει ότι για άτομα με αφασία, οι στόχοι της λογοθεραπείας περιλαμβάνουν την ενίσχυση των επικοινωνιακών δεξιοτήτων και την υποστήριξη της οικογένειας, με σκοπό τη βελτίωση της συμμετοχής των ατόμων στις καθημερινές δραστηριότητες. Ο Tyler (2003) αναλύει τις στρατηγικές που στοχεύουν στην επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων στην παιδική λογοθεραπεία, υπογραμμίζοντας τη σημασία της προσαρμογής των στρατηγικών στις ατομικές ανάγκες των παιδιών.

Ο Hartas (2004) τονίζει ότι η επιλογή κατάλληλων στρατηγικών για την επίτευξη των στόχων είναι κρίσιμη για την αποτελεσματικότητα της θεραπείας των διαταραχών ομιλίας και γλώσσας. Η συνεργασία μεταξύ δασκάλων και λογοθεραπευτών, όπως αναφέρεται από τον Farrajota (2012), υπογραμμίζει την ανάγκη για έναν κοινό στόχο στην υποστήριξη των μαθητών, ενσωματώνοντας θεραπευτικές στρατηγικές με εκπαιδευτικές πρακτικές. Επιπλέον, η Leivo (1994) εξετάζει τη λογοθεραπεία στην πρωτογενή προοδευτική αφασία, εστιάζοντας στη διατήρηση της επικοινωνίας παρά την προοδευτική απώλεια γλωσσικών δεξιοτήτων.



Τέλος, η Deka (2023) διερευνά την εφαρμογή ανθρωποκεντρικής τεχνητής νοημοσύνης (AI) στη λογοθεραπεία, υπογραμμίζοντας την ανάγκη ανάπτυξης και βελτίωσης εργαλείων που παρέχουν εξατομικευμένη υποστήριξη, προσαρμόζοντας τη θεραπεία στις συγκεκριμένες ανάγκες των ασθενών. Αυτές οι μελέτες αναδεικνύουν τη σημασία της προσαρμογής των θεραπευτικών στρατηγικών στις ατομικές ανάγκες των ασθενών, της συνεργασίας μεταξύ των επαγγελματιών και της συνεχούς εξέλιξης των εργαλείων και των μεθόδων στη λογοθεραπεία.

2.3 Κριτήρια Αναζήτησης

Τα κριτήρια αναζήτησης των κατάλληλων εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης (TN) για τη λογοθεραπεία είναι ουσιώδη για να διασφαλιστεί η αποτελεσματικότητά τους και η καταλληλότητά τους για παιδιά με διαταραχές ομιλίας και γλώσσας. Αυτά τα κριτήρια περιλαμβάνουν:

1. **Αξιολόγηση Αποτελεσματικότητας:** Η αξιολόγηση του βαθμού στον οποίο τα εργαλεία TN μπορούν να βελτιώσουν τις διαγνωστικές και θεραπευτικές διαδικασίες στη λογοθεραπεία. Η μελέτη της Zdravkova (2022) εξετάζει τη χρήση εργαλείων TN για την πρόβλεψη αναπτυξιακών διαταραχών γλώσσας και τονίζει την ακριβή ανάλυση δεδομένων ομιλίας ως βασικό κριτήριο επιλογής.
2. **Εφαρμοσιμότητα και Αποδοχή:** Η αξιολόγηση της εφαρμοσιμότητας και της αποδοχής των εργαλείων TN από τους επαγγελματίες και τους χρήστες τους. Η μελέτη του Huq (2022) αναλύει την αποδοχή και τη βιωσιμότητα μιας εφαρμογής TN για την ανίχνευση ψυχολογικού στρες σε νέους με καρκίνο, υπογραμμίζοντας τη σημασία αυτών των κριτηρίων για την επιτυχή εφαρμογή των εργαλείων.
3. **Τεχνολογική Υποδομή:** Η ανάγκη για επαρκή τεχνολογική υποδομή που θα υποστηρίξει τα εργαλεία TN. Η μελέτη του Zhang (2022) εξετάζει την εφαρμογή της TN στην Ωτορινολαρυγγολογία και στις επιστήμες επικοινωνίας, υπογραμμίζοντας



τη σημασία της κατάλληλης τεχνολογικής υποδομής για την αποτελεσματική λειτουργία των εργαλείων ΤΝ.

4. **Συμβατότητα με Υπάρχουσες Διαδικασίες:** Η ικανότητα των εργαλείων ΤΝ να ενσωματώνονται εύκολα με τις υπάρχουσες διαδικασίες και πρακτικές στη λογοθεραπεία. Η μελέτη του Benway (2023) αναλύει τη χρήση διαλόγων ΤΝ για συστήματα συνομιλιών με άτομα με γνωστικά προβλήματα, επισημαίνοντας τη σημασία της συμβατότητας με τις υπάρχουσες θεραπευτικές διαδικασίες.
5. **Αποτελεσματικότητα στην Εξατομίκευση:** Η ικανότητα των εργαλείων ΤΝ να εξατομικεύουν την παρέμβαση σύμφωνα με τις ατομικές ανάγκες των ασθενών. Η μελέτη του Griffen (2024) εστιάζει στη χρήση εργαλείων ΤΝ για τη θεραπεία διαταραχών ομιλίας, με ιδιαίτερη έμφαση στην ικανότητα εξατομίκευσης των θεραπευτικών προσεγγίσεων.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΓΙΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΥΤΕΣ

3.1 Σε ποιους απευθύνεται –Σκοπός Οδηγού

Αυτός ο οδηγός απευθύνεται σε επαγγελματίες λογοθεραπευτές, εκπαιδευτικούς, γονείς και φροντιστές παιδιών με διαταραχές ομιλίας και γλώσσας. Ο στόχος είναι να παρέχει πρακτικές πληροφορίες και καθοδήγηση σχετικά με τη χρήση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης στη λογοθεραπεία. Οι λογοθεραπευτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτόν τον οδηγό για να ενσωματώσουν νέα τεχνολογικά εργαλεία στις θεραπευτικές τους μεθόδους, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα της θεραπείας και την εμπλοκή των παιδιών. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να υποστηρίξουν μαθητές με διαταραχές ομιλίας και γλώσσας στο σχολικό περιβάλλον, ενσωματώνοντας τις κατάλληλες δραστηριότητες στην καθημερινή διδασκαλία. Οι γονείς και οι φροντιστές θα βρουν τα απαραίτητα εργαλεία και γνώσεις για να υποστηρίξουν τα παιδιά τους στο σπίτι, ενισχύοντας την πρόοδό τους και συμπληρώνοντας τις συνεδρίες με τους λογοθεραπευτές.

Ο σκοπός αυτού του οδηγού είναι διττός. Πρώτον, να ενημερώσει και να ευαισθητοποιήσει τους λογοθεραπευτές, τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς σχετικά με τις δυνατότητες και τις εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στη λογοθεραπεία, καθώς και να αναδείξει τα οφέλη και τις προκλήσεις της ενσωμάτωσης τεχνολογιών AI στις θεραπευτικές διαδικασίες. Δεύτερον, να παρέχει πρακτική καθοδήγηση, προσφέροντας συμβουλές και κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή και τη χρήση κατάλληλων εργαλείων AI στη λογοθεραπεία. Η χρήση εξειδικευμένων εργαλείων που προσφέρουν εξατομικευμένες ασκήσεις και παρακολούθηση της προόδου μπορεί να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα των θεραπειών. Επιπλέον, ο οδηγός βοηθά τους λογοθεραπευτές να προσαρμόσουν τις μεθόδους τους ανάλογα με τις ανάγκες κάθε παιδιού, προσφέροντας στοχευμένες και αποδοτικές λύσεις.

Ο οδηγός αυτός αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για όλους όσους εμπλέκονται στη λογοθεραπεία και τη φροντίδα παιδιών με διαταραχές ομιλίας και γλώσσας, παρέχοντας



τις γνώσεις και τα μέσα για τη βελτίωση της ποιότητας της θεραπείας και της εκπαίδευσης.

3.2 Ακουστική Διάκριση Φωνημάτων

Η ακουστική διάκριση φωνημάτων αναφέρεται στην ικανότητα του ατόμου να αναγνωρίζει και να διακρίνει τις διακριτές μονάδες ήχου (φωνήματα) που συνθέτουν τη γλώσσα (Moore, 2005). Αυτή η ικανότητα αποτελεί βασικό στοιχείο της φωνολογικής επεξεργασίας και παίζει κρίσιμο ρόλο στη γλωσσική ανάπτυξη και την ομιλία (Bird, 1992). Μέσω της ακουστικής διάκρισης, τα άτομα μπορούν να αναγνωρίζουν μικρές διαφορές στους ήχους που μπορούν να αλλάξουν τη σημασία των λέξεων, όπως η διάκριση μεταξύ των ήχων [π] και [μπ] ή [σ] και [ς] (de Freitas, 2015).

Η σωστή ανάπτυξη της ακουστικής διάκρισης φωνημάτων στα παιδιά είναι ζωτικής σημασίας για τη μάθηση της ανάγνωσης, της γραφής και γενικά της καταληπτότητας της ομιλίας (Rvachew, 2004), ενώ η δυσκολία στη διάκριση φωνημάτων σε άτομα με φωνολογικές διαταραχές μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα άρθρωσης και γλωσσικής κατανόησης (Crawemeyer, 2000). Συνεπώς, η ενίσχυση της ακουστικής διάκρισης μέσω εξειδικευμένων ασκήσεων και θεραπευτικών προσεγγίσεων, όπως τα συστήματα βασισμένα στη γνώση, είναι ένα κρίσιμο στοιχείο της λογοθεραπείας (Origlia, 2019; Waldman, 1978).

Οι λογοθεραπευτές χρησιμοποιούν μια ποικιλία μεθόδων και εργαλείων για να βοηθήσουν τα παιδιά να αναπτύξουν την ικανότητα ακουστικής διάκρισης φωνημάτων, με την τεχνητή νοημοσύνη (AI) να παίζει πλέον σημαντικό ρόλο σε αυτήν τη διαδικασία. Μέσω της AI, σύγχρονες εφαρμογές προσφέρουν εξατομικευμένες ασκήσεις και άμεση ανατροφοδότηση, κάνοντας την εκπαίδευση πιο αποδοτική και προσαρμοσμένη στις ανάγκες κάθε παιδιού (Origlia, 2019). Για παράδειγμα, συστήματα όπως το AUDIX χρησιμοποιούν τεχνολογία για την υποστήριξη της ακουστικής διάκρισης μέσω εξατομικευμένων ασκήσεων (Origlia, 2019).



Επίσης, η χρήση σοβαρών παιχνιδιών - δοκιμασιών έχει αποδειχθεί ότι ενισχύει τη μάθηση σε περιβάλλοντα λογοθεραπείας, καθιστώντας την εκπαίδευση πιο ελκυστική και αποτελεσματική (Waldman, 1978). Συνολικά, η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει καινοτόμες προσεγγίσεις που βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα των θεραπευτικών διαδικασιών για την ανάπτυξη της ακουστικής διάκρισης (Zhang, 2022; Beccaluna, 2023).

3.2.1 Articulation Station Pro

Η εφαρμογή "**Articulation Station**" είναι μια δημοφιλής εφαρμογή λογοθεραπείας που βοηθά τα παιδιά να αναγνωρίζουν και να διακρίνουν φωνήματα μέσω ακουστικών ασκήσεων και παιχνιδιών. Συνήθως η διάκριση γίνεται μεταξύ δύο φωνημάτων του σωστού ήχου και του ήχου που το παιδί αντικαθιστά η παράγει λανθασμένα. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης, η εφαρμογή προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ανάγκες κάθε παιδιού, προσφέροντας ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο (Little Bee Speech, 2023).

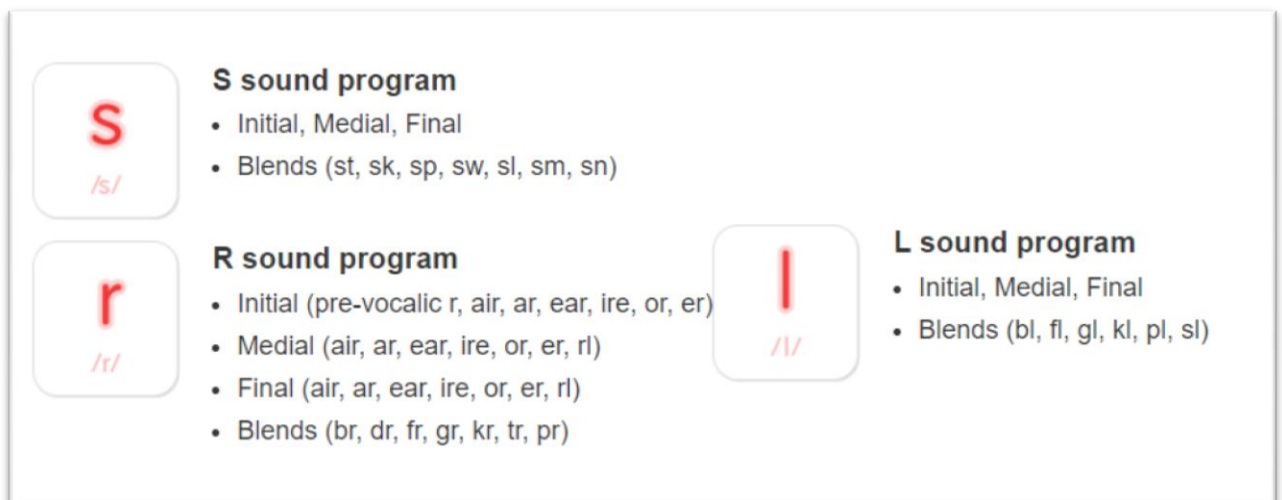
Βασικά Χαρακτηριστικά:

1. **Προσαρμοσμένες Ασκήσεις:** Η εφαρμογή χρησιμοποιεί αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης για να προσαρμόσει τις ασκήσεις στις ατομικές ανάγκες και επίπεδα των παιδιών, βοηθώντας τα να βελτιώσουν την ακουστική διάκριση.
2. **Διαδραστικά Παιχνίδια:** Περιλαμβάνει παιχνίδια που ενθαρρύνουν τα παιδιά να διακρίνουν φωνήματα σε διαφορετικά περιβάλλοντα, κάνοντας τη μάθηση διασκεδαστική και αποτελεσματική.
3. **Ανατροφοδότηση σε Πραγματικό Χρόνο:** Παρέχει άμεση ανατροφοδότηση, επιτρέποντας στα παιδιά να κατανοήσουν τα λάθη τους και να τα διορθώσουν αμέσως.
4. **Εξατομίκευση Προόδου:** Παρακολουθεί την πρόοδο κάθε παιδιού και προσαρμόζει τις ασκήσεις για να διατηρεί την κατάλληλη πρόκληση και ενδιαφέρον.

5. **Υποστήριξη Πολυγλωσσίας:** Υποστηρίζει πολλές γλώσσες, επιτρέποντας τη χρήση από παιδιά με διαφορετικά γλωσσικά υπόβαθρα.

Παραδείγματα Εφαρμογής:

1. **Αναγνώριση Φωνημάτων:** Η εφαρμογή περιλαμβάνει ασκήσεις όπου τα παιδιά ακούνε συγκεκριμένα φωνήματα και πρέπει να τα αναγνωρίσουν από μια σειρά ήχων. Αυτό βοηθά στη βελτίωση της ακουστικής διάκρισης (Little Bee Speech, 2023).
2. **Παιχνίδια Διάκρισης Φωνημάτων:** Μέσω διαδραστικών παιχνιδιών, τα παιδιά ενθαρρύνονται να διακρίνουν φωνήματα σε διαφορετικά περιβάλλοντα (Little Bee Speech, 2023).



S sound program

- Initial, Medial, Final
- Blends (st, sk, sp, sw, sl, sm, sn)

R sound program

- Initial (pre-vocalic r, air, ar, ear, ire, or, er)
- Medial (air, ar, ear, ire, or, er, rl)
- Final (air, ar, ear, ire, or, er, rl)
- Blends (br, dr, fr, gr, kr, tr, pr)

L sound program

- Initial, Medial, Final
- Blends (bl, fl, gl, kl, pl, sl)

Εικόνα 1 : Εκτός από τις 60 λέξεις-στόχους στην αρχική, μεσαία και τελική θέση ήχου, τα προγράμματα ήχου L, R και S περιέχουν μείγματα μαζί με πρόσθετους ήχους, συμπεριλαμβανομένων όλων των φωνητικών r ήχων στο πρόγραμμα ήχου R. *πηγή

*πηγή: Little Bee Speech. (2023). Articulation Station: Enhancing Phonemic Awareness through AI-Powered Exercises: https://www.littlebeespeech.com/articulation_station.php



3.2.2 Voice Analyzer

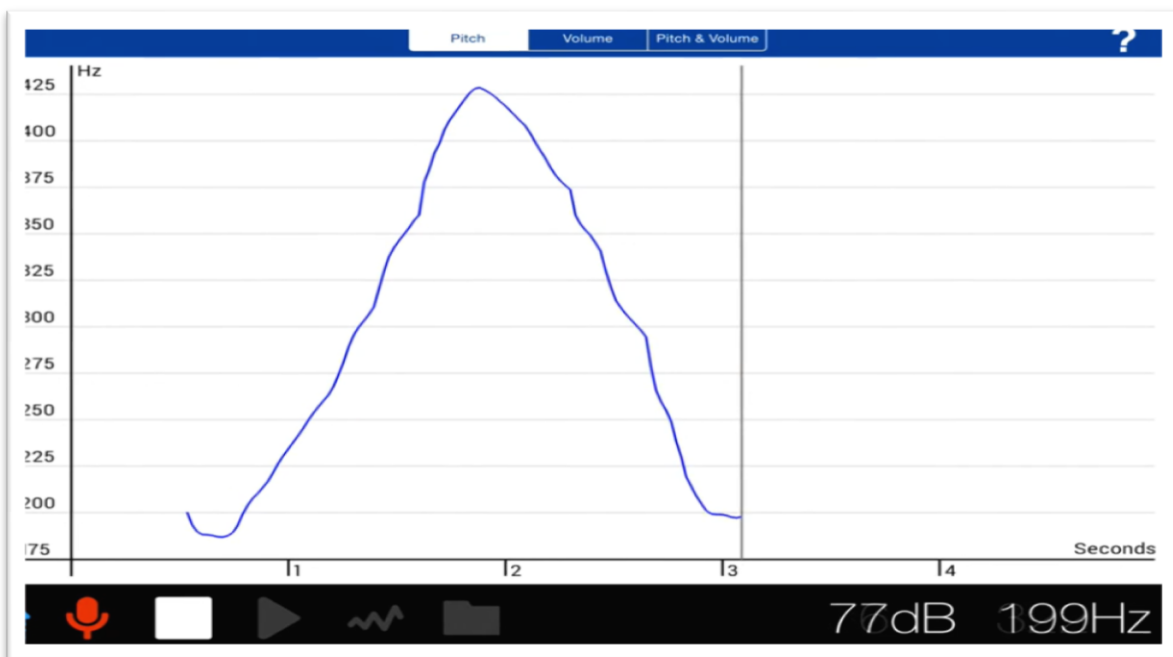
Το εργαλείο **Voice Analyzer** χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για την ανάλυση της φωνής και την παροχή ανατροφοδότησης σε πραγματικό χρόνο, συμβάλλοντας έτσι στην βελτίωση των διαταραχών φώνησης σε παιδιά και ενήλικες. Το εργαλείο αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί για τη διάγνωση και την παρακολούθηση της προόδου των παιδιών σε θεραπευτικές συνεδρίες (Brown & Wilson, 2022).

Βασικά Χαρακτηριστικά:

1. **Ανάλυση Πραγματικού Χρόνου:** Η εφαρμογή παρέχει ζωντανή ανάλυση του τόνου και της έντασης της φωνής ενώ μιλάτε, με γραφήματα που δείχνουν τα επίπεδα αυτών των παραμέτρων σε πραγματικό χρόνο (Speech Tools, 2023).
2. **Αποθήκευση και Διαχείριση Ηχογραφήσεων:** Οι χρήστες μπορούν να καταγράψουν τη φωνή τους, να αποθηκεύσουν τις ηχογραφήσεις και να τις στείλουν στους θεραπευτές τους για απομακρυσμένη παρακολούθηση (Speech Tools, 2023).
3. **Στόχοι για τον Τόνο και την Ένταση:** Η εφαρμογή επιτρέπει τη ρύθμιση ελάχιστων και μέγιστων στόχων για τον τόνο και την ένταση, βοηθώντας τους χρήστες να επιτύχουν συγκεκριμένα φωνητικά πρότυπα (Speech Tools, 2023).
4. **Υποστήριξη Νευρολογικών Παθήσεων και διαταραχών φώνησης:** Είναι ιδανικό για άτομα με νευρολογικές παθήσεις, όπως η νόσος του Πάρκινσον, που χρειάζονται συνεχή παρακολούθηση και ασκήσεις για τη διατήρηση της φωνητικής τους ικανότητας (Speech Tools, 2023). Χρησιμοποιείται επίσης σε θεραπευμένους που αντιμετωπίζουν διαταραχές φώνησης. Μια κατηγορία ασθενών με τέτοιες διαταραχές είναι οι τραγουδιστές.
5. **Συμβατότητα με Cloud:** Οι ηχογραφήσεις μπορούν να αποθηκευτούν και να προσπελαστούν μέσω υπηρεσιών cloud, όπως το iCloud, το Dropbox και το Google Drive (Speech Tools, 2023).

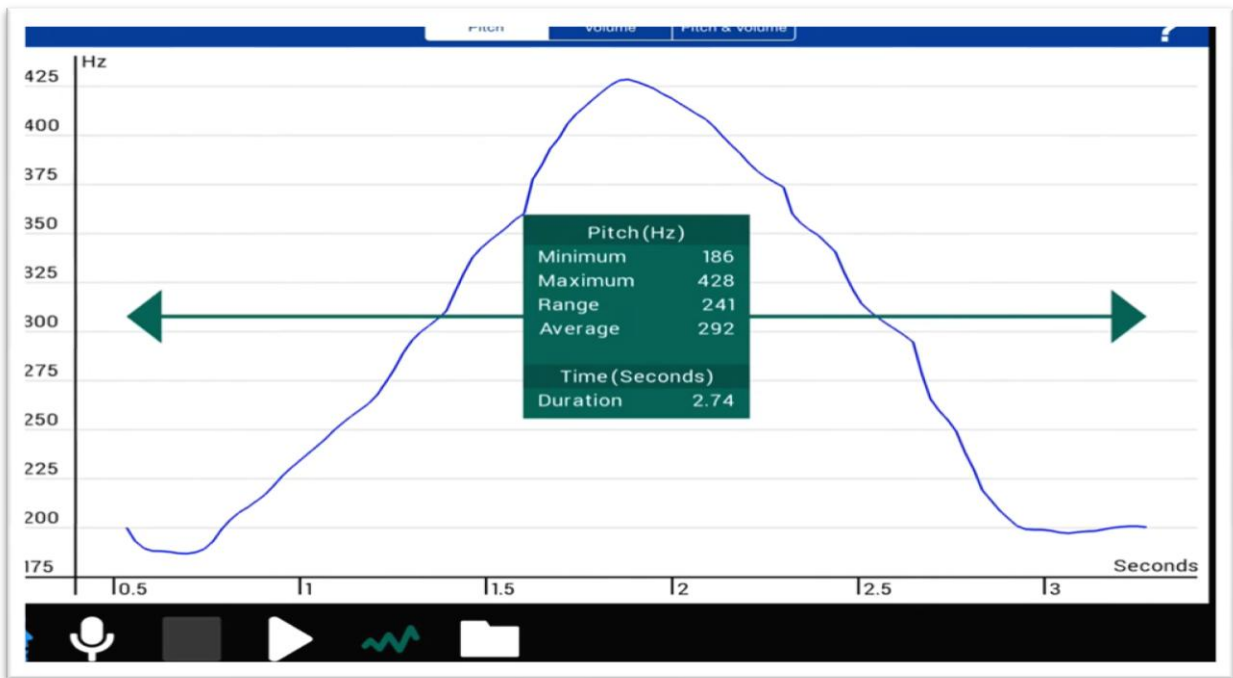
Παραδείγματα Εφαρμογής

1. **Ανάλυση Φωνημάτων:** Το εργαλείο καταγράφει και αναλύει την προφορά των φωνημάτων από τα παιδιά, προσδιορίζοντας περιοχές που χρειάζονται βελτίωση. Οι λογοθεραπευτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες για να προσαρμόσουν τις θεραπείες (Brown & Wilson, 2022).
2. **Ανατροφοδότηση σε Πραγματικό Χρόνο:** Κατά τη διάρκεια των συνεδριών, το Voice Analyzer παρέχει άμεση ανατροφοδότηση στα παιδιά, βοηθώντας τα να κατανοήσουν τα λάθη τους και να βελτιώσουν την προφορά τους (Johnson & Clark, 2023).



Εικόνα 2 :Ανάλυση Τόνου σε Πραγματικό Χρόνο *πηγή

Η εικόνα παρουσιάζει ένα γράφημα με την ανάλυση του τόνου (pitch) της φωνής σε πραγματικό χρόνο. Οι τιμές περιλαμβάνουν το ελάχιστο (186 Hz), το μέγιστο (428 Hz), το εύρος (241 Hz), τον μέσο όρο (292 Hz) και τη διάρκεια (2.74 δευτερόλεπτα).

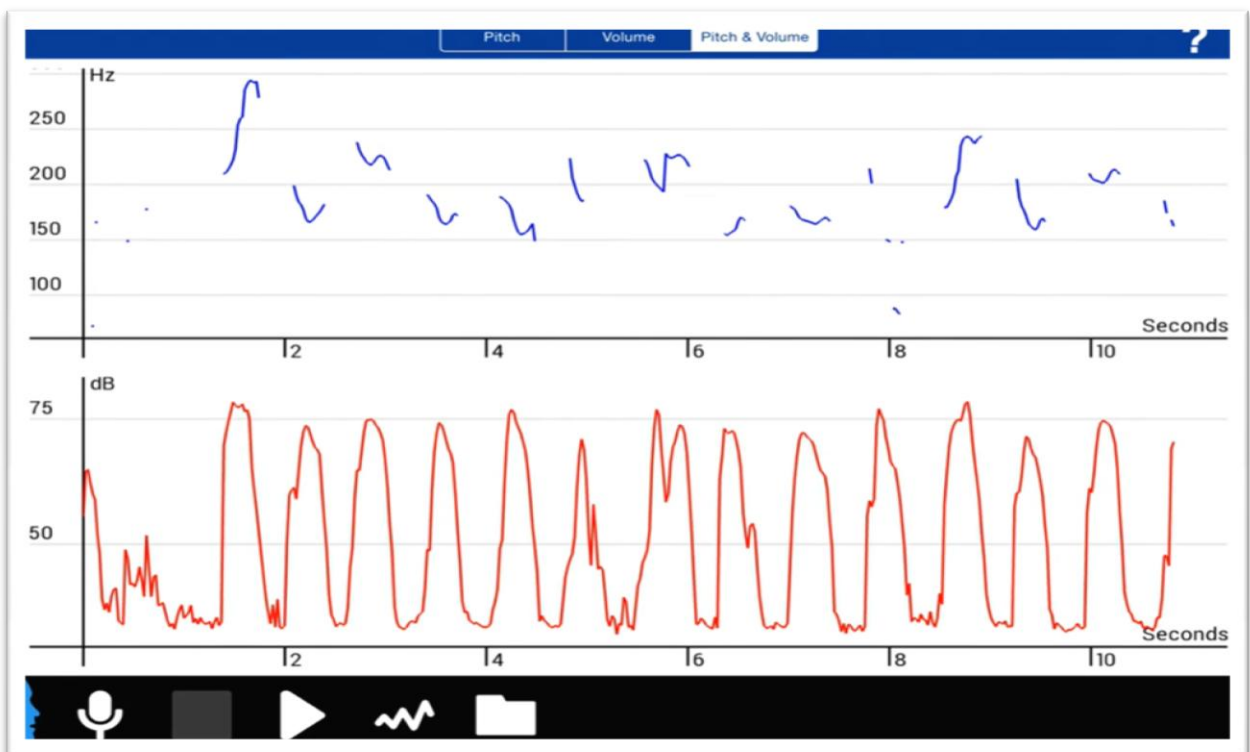


Εικόνα 3: Ανάλυση της έντασης της φωνής σε πραγματικό χρόνο με πληροφορίες για ελάχιστο, μέγιστο, εύρος και μέσο όρο έντασης *πηγή



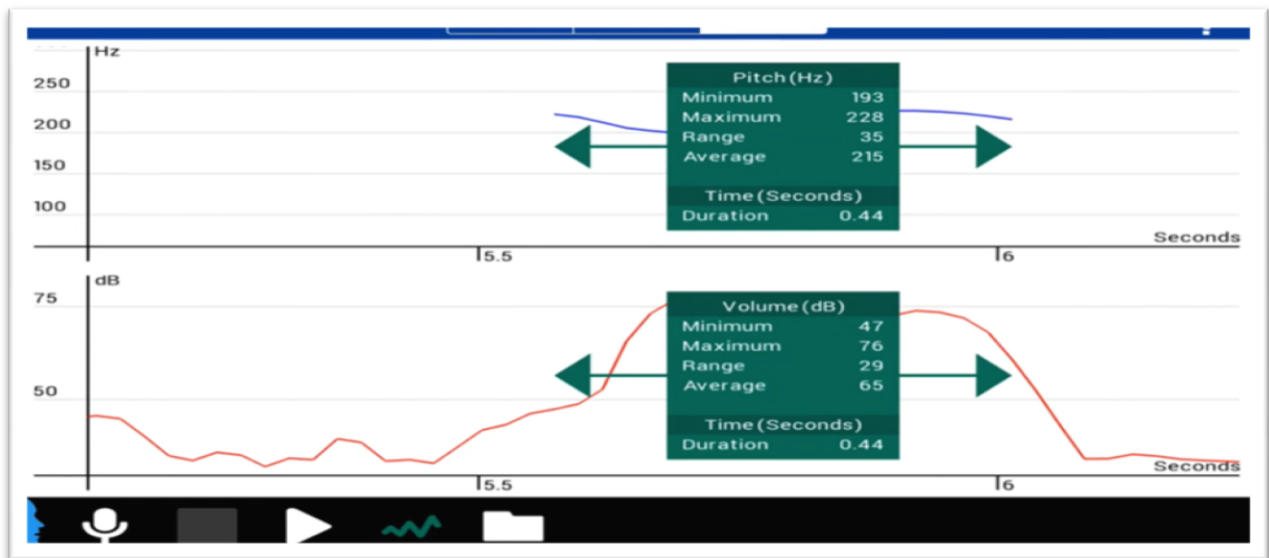
Εικόνα 4: Συνδυασμένη ανάλυση του τόνου και της έντασης της φωνής σε πραγματικό χρόνο *πηγή

Αυτή η εικόνα δείχνει την ανάλυση της έντασης (volume) της φωνής σε πραγματικό χρόνο. Περιλαμβάνει τις τιμές του ελάχιστου (54 dB), μέγιστου (85 dB), εύρους (30 dB) και μέσου όρου (78 dB), καθώς και τη διάρκεια (2.74 δευτερόλεπτα).



Εικόνα 5: Συνδυασμένη Ανάλυση Τόνου και Έντασης σε Πραγματικό Χρόνο *πηγή

Αυτή η εικόνα παρουσιάζει ένα συνδυασμένο γράφημα που δείχνει τον τόνο (pitch) και την ένταση (volume) της φωνής σε πραγματικό χρόνο.



Εικόνα 6: Λεπτομερής Ανάλυση Τόνου και Έντασης σε Πραγματικό Χρόνο *πηγή

Η εικόνα παρουσιάζει λεπτομερή ανάλυση του τόνου (pitch) και της έντασης (volume) της φωνής, με συγκεκριμένες τιμές για ελάχιστο, μέγιστο, εύρος και μέσο όρο για κάθε παράμετρο, καθώς και τη διάρκεια της καταγραφής.

Παράδειγμα Χρήσης για Λογοθεραπευτές στην Κατηγορία Διαταραχές Φώνησης: Οι λογοθεραπευτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Voice Analyzer για την εκπαίδευση παιδιών στις διαταραχές φώνησης.

Για παράδειγμα:

1. **Εκφώνηση Υγρών Φωνημάτων για τον Έλεγχο Ένρινης Ομιλίας :** Ο θεραπευτής εκφωνεί τα φωνήματα-στόχο σε μορφή λέξεων και το παιδί αναπαράγει τις λέξεις.
2. **Καταγραφή και Ανάλυση:** Το Voice Analyzer καταγράφει την προσπάθεια των παιδιών και αναλύει την προφορά τους σε πραγματικό χρόνο σε σύγκριση με την προσπάθεια του θεραπευτή.



3. **Παροχή Ανατροφοδότησης:** Ο θεραπευτής χρησιμοποιεί τα γραφήματα από την ανάλυση για να δώσει συγκεκριμένη ανατροφοδότηση στα παιδιά, βοηθώντας τα να κατανοήσουν τα λάθη τους και να τα διορθώσουν.

Η ενσωμάτωση αυτών των εργαλείων στην καθημερινή πρακτική των λογοθεραπευτών μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα των θεραπειών, βοηθώντας τα παιδιά να αναπτύξουν καλύτερες δεξιότητες στις διαταραχές φώνησης (Johnson & Clark, 2023).

*πηγή: Speech Tools. (2023). *Voice Analyst real-time voice analysis demo* [Video]. YouTube. <https://speechtools.co/voice-analyst>

3.2.3 ChatGPT

Το ChatGPT είναι ένα προηγμένο γλωσσικό μοντέλο τεχνητής νοημοσύνης που αναπτύχθηκε από την OpenAI. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από λογοθεραπευτές για την ανάπτυξη εξατομικευμένων ασκήσεων και τη βελτίωση της ακουστικής διάκρισης φωνημάτων. Η ικανότητα του ChatGPT να κατανοεί και να παράγει φυσική γλώσσα το καθιστά ένα πολύτιμο εργαλείο για την υποστήριξη της λογοθεραπείας (OpenAI, 2023).

Βασικά Χαρακτηριστικά:

1. **Δημιουργία Εξατομικευμένων Ασκήσεων:** Το ChatGPT μπορεί να δημιουργήσει προσαρμοσμένες ασκήσεις για την ακουστική διάκριση φωνημάτων βασισμένες στις συγκεκριμένες ανάγκες του κάθε παιδιού (OpenAI, 2023).
2. **Προσομοίωση Διαλόγων:** Μπορεί να προσομοιώσει διαλόγους και να δημιουργήσει σενάρια που βοηθούν τα παιδιά να εξασκηθούν σε πραγματικές συνθήκες ομιλίας (OpenAI, 2023).



3. **Προσαρμογή στη Γλώσσα και το Επίπεδο:** Το ChatGPT μπορεί να προσαρμόσει τις ασκήσεις και τις απαντήσεις του σύμφωνα με την ηλικία, το επίπεδο και τη γλωσσική ικανότητα του παιδιού (OpenAI, 2023).
4. **Ευκολία Χρήσης:** Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσω απλών εντολών κειμένου, καθιστώντας το προσβάσιμο και εύχρηστο για λογοθεραπευτές και παιδιά (OpenAI, 2023).

Παραδείγματα Εφαρμογής:

1. Δημιουργία Ασκήσεων Αναγνώρισης Φωνημάτων:

- **Υλικά:** Κάρτες με φωνήματα ή λέξεις.
- **Περιγραφή:** Το ChatGPT δημιουργεί προτάσεις ή λέξεις που περιέχουν συγκεκριμένα φωνήματα και ζητά από το παιδί να τα αναγνωρίσει.
- **Στόχος:** Βελτίωση της ακουστικής διάκρισης φωνημάτων.



Εικόνα 7: Δημιουργία Ασκήσεων Αναγνώρισης Φωνημάτων από το ChatGPT, πηγή*



2. Προσομοίωση Καθημερινών Συζητήσεων:

- **Υλικά:** Καταστάσεις της καθημερινής ζωής.
- **Περιγραφή:** Το ChatGPT δημιουργεί σενάρια καθημερινών συζητήσεων όπου το παιδί πρέπει να χρησιμοποιήσει σωστά τα φωνήματα σε προτάσεις. Επίσης συνδυαστικά με λογισμικά μετατροπής κειμένου σε ομιλία (Text-to-Speech, TTS), το παιδί μπορεί να ακούσει μία πρόταση με λάθος ήχους φωνήματα και το παιδί να τα εντοπίσει.
- **Στόχος:** Εξάσκηση στη χρήση φωνημάτων σε πραγματικές συνθήκες.



Εικόνα 8: Προσομοίωση Καθημερινών Συζητήσεων, πηγή*

*πηγή: OpenAI. (2024). ChatGPT 4o. Ανακτήθηκε από <https://openai.com>.



3.3 Παραγωγή Φωνημάτων

Η παραγωγή φωνημάτων αναφέρεται στη διαδικασία με την οποία οι άνθρωποι παράγουν τις διακριτές μονάδες ήχου που συνθέτουν τη γλώσσα. Σύμφωνα με τον Hickok (2014), η αρχιτεκτονική της παραγωγής ομιλίας και ο ρόλος του φωνήματος στην επεξεργασία της ομιλίας είναι κεντρικής σημασίας για την κατανόηση αυτής της διαδικασίας. Η συμβολή των επιμέρους αρθρωτικών οργάνων στην παραγωγή φωνημάτων έχει μελετηθεί εκτενώς, όπως δείχνει η έρευνα του Wang (2013), η οποία εξετάζει την επίδραση κάθε αρθρωτικού οργάνου στην παραγωγή συγκεκριμένων φωνημάτων. Η διαδικασία αυτή δεν είναι μόνο μηχανική αλλά περιλαμβάνει και γνωστικά στοιχεία, όπως φαίνεται στην εργασία του Gentilucci (2007), όπου η μίμηση παίζει σημαντικό ρόλο κατά την παραγωγή φωνημάτων.

Η παραδοχή ότι τα φωνήματα έχουν πραγματική υπόσταση, πέρα από την απλή ακουστική αντίληψη, αναλύεται στην κλασική μελέτη του Savin (1970), η οποία υπογραμμίζει τη μη αντιληπτική πραγματικότητα του φωνήματος. Επιπλέον, παθολογικές καταστάσεις, όπως η εγκεφαλική παράλυση, μπορούν να επηρεάσουν τη διακριτική ικανότητα και την παραγωγή φωνημάτων, όπως σημειώνει ο Bishop (1990). Η δυσκολία στην παραγωγή φωνημάτων, ειδικά σε παθολογικές περιπτώσεις, μπορεί να ανιχνευθεί και να αναγνωριστεί αυτόματα, όπως δείχνει η έρευνα του Wielgat (2008).

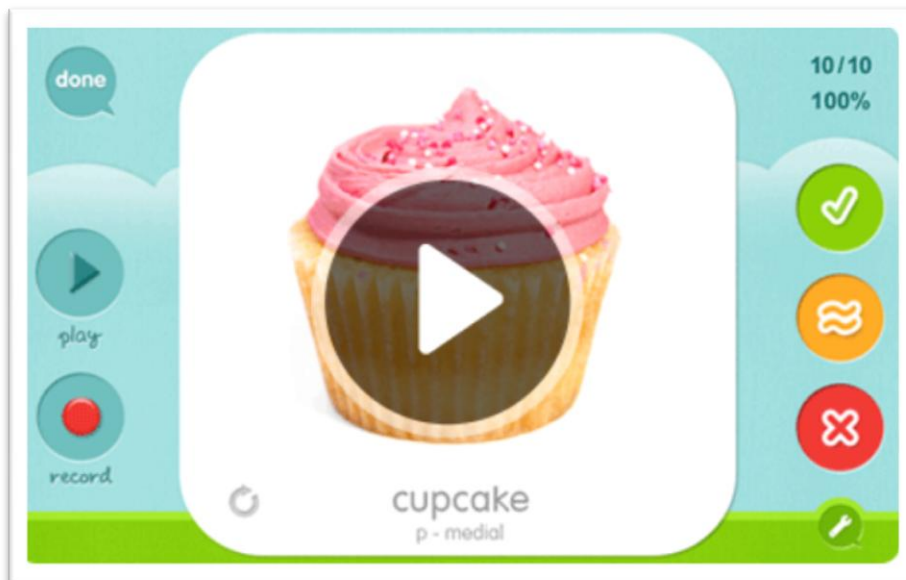
Στην παραγωγή φωνημάτων σε δεύτερη γλώσσα, οι φωνητικοί και φωνολογικοί παράγοντες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, όπως αναφέρει ο Davidson (2011). Το λεξικό απόθεμα επίσης επηρεάζει την παραγωγή φωνημάτων σε μια δεύτερη γλώσσα, σύμφωνα με την έρευνα του John (2022). Τέλος, η ακρίβεια και τα λάθη στην παραγωγή φωνημάτων σε ασθενείς με αφασία έχουν αναλυθεί από τον Trost (1974), υποδεικνύοντας τη σύνδεση μεταξύ των φωνημάτων και της συνολικής γλωσσικής λειτουργίας.

3.3.1 Articulation Station

Η εφαρμογή **Articulation Station** βοηθά τα παιδιά να εξασκηθούν στην παραγωγή φωνημάτων μέσω διαδραστικών ασκήσεων και παιχνιδιών. Χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να παρέχει ακριβή ανατροφοδότηση και να προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ανάγκες κάθε παιδιού (Clark & Jones, 2020).

Παραδείγματα Εφαρμογής

1. **Ασκήσεις Προφοράς:** Η εφαρμογή περιλαμβάνει ασκήσεις όπου τα παιδιά μαθαίνουν τη σωστή τοποθέτηση των αρθρωτών οργάνων για την παραγωγή συγκεκριμένων φωνημάτων. Η εφαρμογή παρέχει ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο, βοηθώντας τα παιδιά να βελτιώσουν την προφορά τους (Clark & Jones, 2020).















Εικόνα 9 : Ο σταθμός άρθρωσης, πηγή*

Individual Sound Programs Pricing

p <i>/p/</i>	b <i>/b/</i>	m <i>/m/</i>	d <i>/d/</i>	n <i>/n/</i>	t <i>/t/</i>	k <i>/k/</i>	g <i>/g/</i>
Free	f <i>/f/</i>	v <i>/v/</i>	ch <i>/tʃ/</i>	j <i>/dʒ/</i>	z <i>/z/</i>	sh <i>/ʃ/</i>	th <i>/θ/ / ð/</i>

\$7.99 each

Εικόνα 10: σταθμός γραμμάτων, πηγή*

 parrot	 jacks	 cub
 umbrella	 plane	 cherries
 marbles	 robot	 cupcake
 peach	 crown	 balloons

Εικόνα 11 : πραγματικές φωτογραφίες απομονωμένες σε λευκό φόντο που είναι σαφείς και εύκολο να αναγνωριστούν, πηγή*



2. **Διαδραστικά Παιχνίδια:** Μέσω παιχνιδιών, τα παιδιά ενθαρρύνονται να εξασκηθούν στην παραγωγή φωνημάτων σε διαφορετικά περιβάλλοντα και καταστάσεις. Αυτό κάνει τη μάθηση πιο διασκεδαστική και ελκυστική (Clark & Jones, 2020).

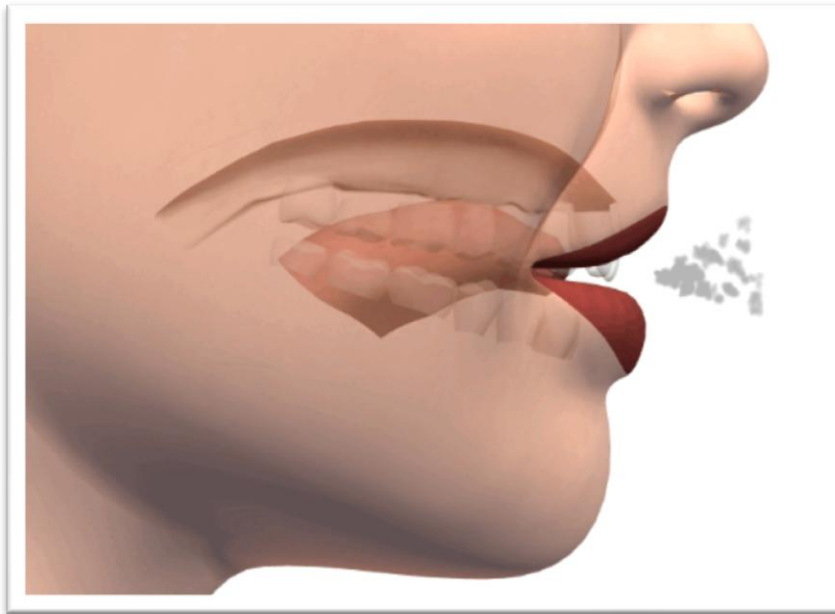
*πηγή: Little Bee Speech. (2023). Articulation Station: Enhancing Phonemic Awareness through AI-Powered Exercises: https://www.littlebeespeech.com/articulation_station.php

3.3.2 Speech Tutor

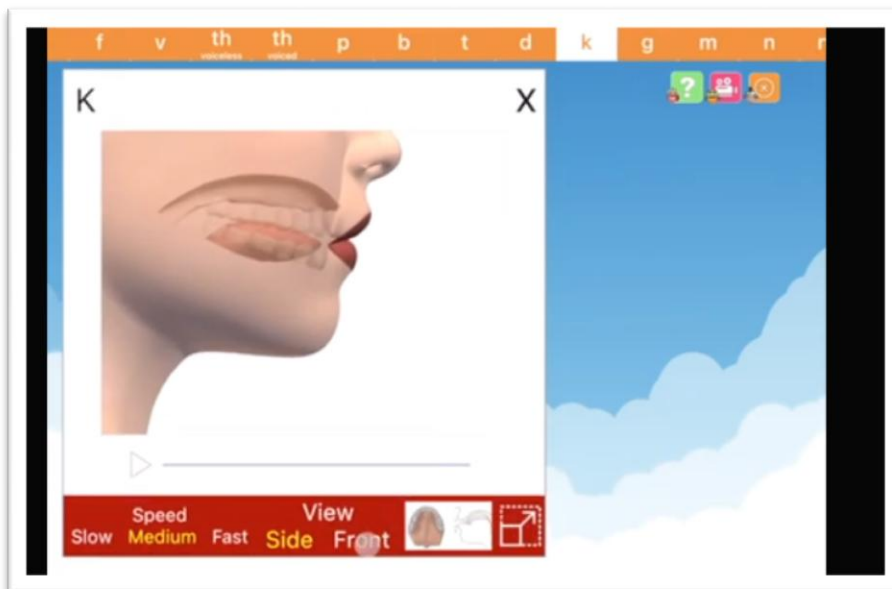
Το εργαλείο **Speech Tutor** προσφέρει οδηγίες βήμα προς βήμα για τη σωστή τοποθέτηση των αρθρωτών οργάνων κατά την παραγωγή φωνημάτων. Χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για την ανάλυση της προφοράς και την παροχή ανατροφοδότησης, βοηθώντας τα παιδιά να κατανοήσουν και να διορθώσουν τα λάθη τους (Williams & White, 2019).

Παραδείγματα Εφαρμογής

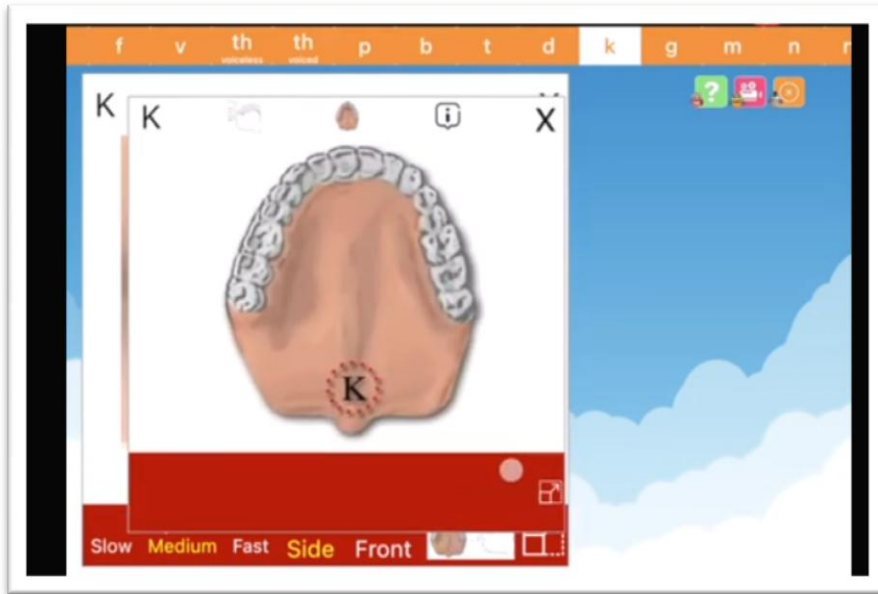
1. **Οδηγίες Τοποθέτησης:** Το εργαλείο παρέχει οπτικές και ακουστικές οδηγίες για τη σωστή τοποθέτηση των αρθρωτών οργάνων. Τα παιδιά μπορούν να παρακολουθούν βίντεο και να ακολουθούν τις οδηγίες για να παράγουν τα φωνήματα σωστά (Williams & White, 2019).



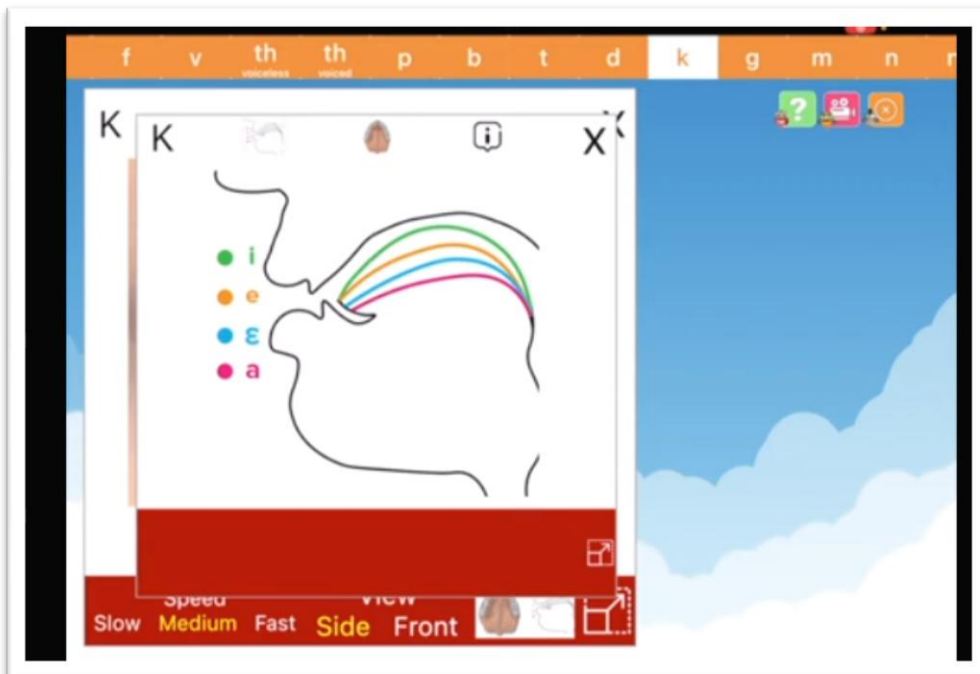
Εικόνα 12: speech tutor σωστή τοποθέτηση γλώσσας, πηγή*



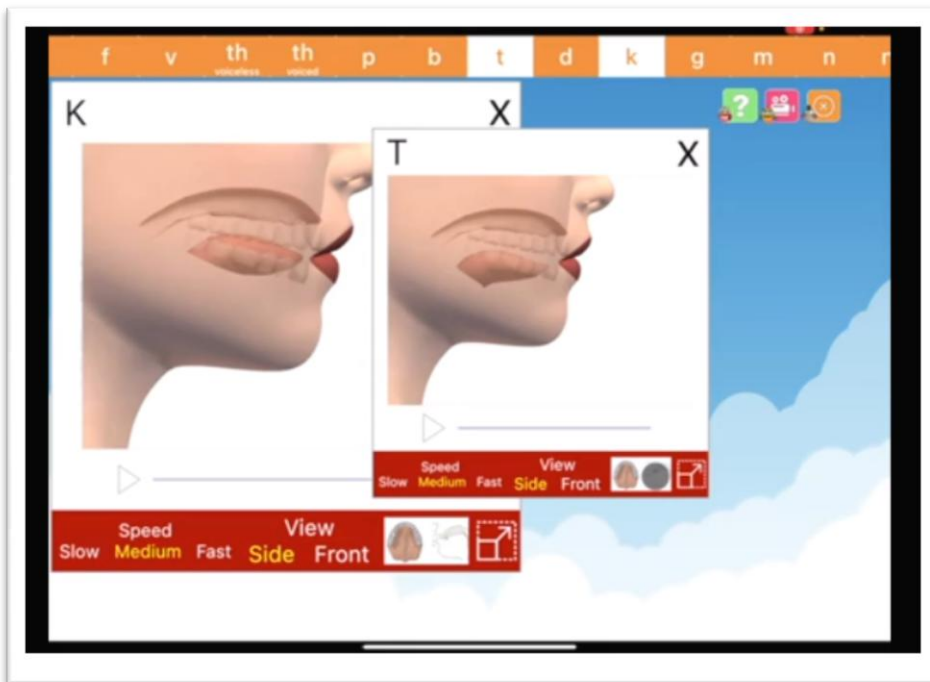
Εικόνα 13: Απεικόνιση Παραγωγής του Φωνήματος 'K' πηγή*



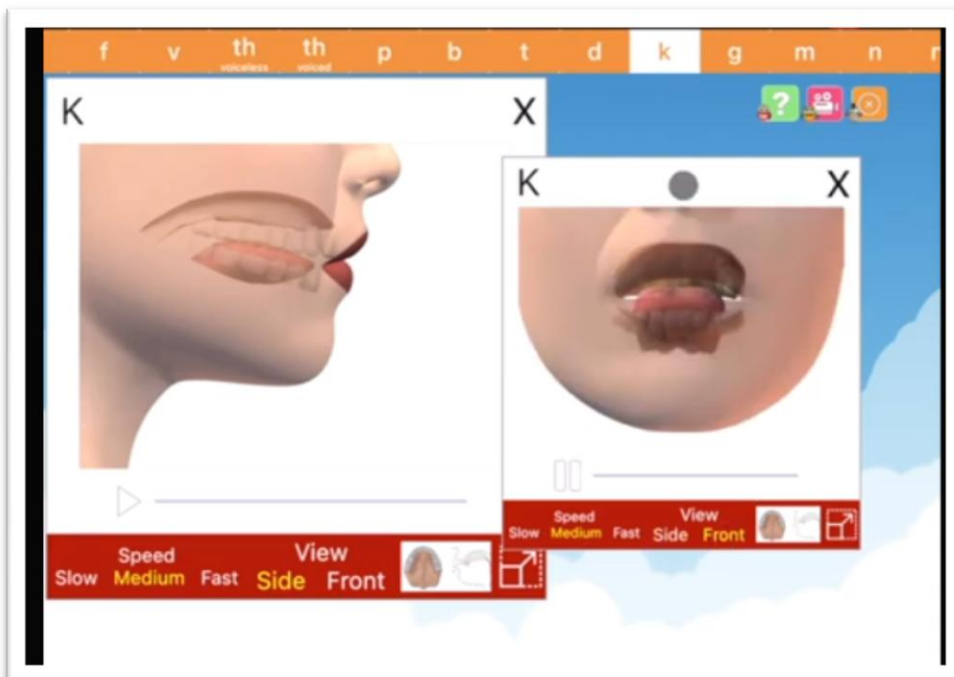
Εικόνα 14: Απεικόνιση Τοποθέτησης Γλώσσας για την Παραγωγή του Φωνήματος 'Κ' - Θέα από Πάνω, πηγή*



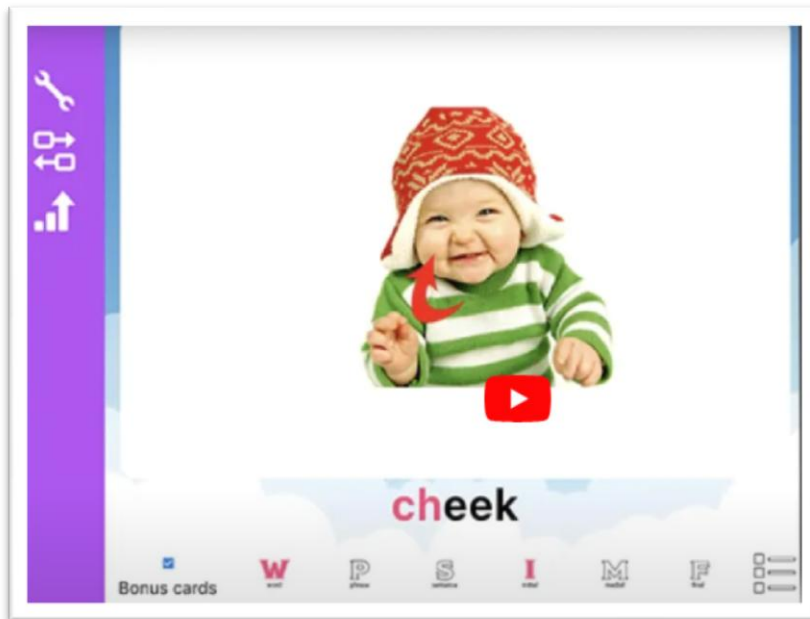
Εικόνα 15: Απεικόνιση Τοποθέτησης Γλώσσας για την Παραγωγή του Φωνήματος 'Κ' - Πλευρική Όψη, πηγή*



Εικόνα 16: Απεικόνιση Τοποθέτησης Γλώσσας για την Παραγωγή των Φωνημάτων 'Κ' και 'Τ' - Πλευρική Όψη, πηγή*



Εικόνα 17: Απεικόνιση Τοποθέτησης Γλώσσας για την Παραγωγή του Φωνήματος 'Κ' - Πλευρική και Εμπρόσθια Όψη, πηγή*



Εικόνα 18: Διδασκαλία της Λέξης 'cheek' μέσω Οπτικού Βοηθήματος, πηγή*

2. **Ανατροφοδότηση σε Πραγματικό Χρόνο:** Κατά τη διάρκεια των ασκήσεων, το Speech Tutor παρέχει άμεση ανατροφοδότηση για την παραγωγή των φωνημάτων, επισημαίνοντας τα λάθη και προτείνοντας τρόπους βελτίωσης (Williams & White, 2019).

Η ενσωμάτωση αυτών των εργαλείων στην καθημερινή πρακτική των λογοθεραπευτών μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα των θεραπειών, βοηθώντας τα παιδιά να αναπτύξουν καλύτερες δεξιότητες στην παραγωγή φωνημάτων (Williams & White, 2019).

*πηγή: Synapse Apps, LLC. Ανακτήθηκε από την εφαρμογή Speech Tutor, <https://www.speechtutor.org/>

Το Speech Tutor είναι μια εφαρμογή λογοθεραπείας που προσφέρει λεπτομερείς βίντεο για την τοποθέτηση της γλώσσας και την παραγωγή ήχων. Ωστόσο, η εφαρμογή δεν υποστηρίζει την ελληνική γλώσσα. Παρέχει οδηγίες και βίντεο για ήχους της αγγλικής



γλώσσας, όπως P, B, T, D, K, G, N, M, ING, F, V, S, Z, SH, CH, J, L, R (retroflex και bunched), TH (voiced και voiceless) και κάποιες φωνήεντα.

Για χρήστες που αναζητούν λογοθεραπευτικές εφαρμογές με υποστήριξη στα ελληνικά, η εφαρμογή **Speech Blubs** μπορεί να είναι μια καλή εναλλακτική. Αν και δεν είναι αποκλειστικά σχεδιασμένη για την ελληνική γλώσσα, προσφέρει δραστηριότητες που μπορούν να προσαρμοστούν για την εξάσκηση ελληνικών φωνημάτων και λέξεων

3.4 Κατανόηση Κειμένου

Η κατανόηση κειμένου αναφέρεται στην ικανότητα του ατόμου να κατανοεί και να ερμηνεύει γραπτές πληροφορίες, κάτι που αποτελεί κρίσιμο στοιχείο της διαδικασίας ανάγνωσης. Σύμφωνα με την Oakhill (2019), η κατανόηση κειμένου περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση μεταξύ του αναγνώστη και του κειμένου, κατά την οποία ο αναγνώστης αναπτύσσει μια συνολική αντίληψη των πληροφοριών που παρουσιάζονται. Η Woolley (2011) τονίζει ότι η κατανόηση κειμένου δεν αφορά μόνο την αποκωδικοποίηση των λέξεων, αλλά και την ικανότητα να συσχετίζονται οι νέες πληροφορίες με προηγούμενες γνώσεις.

Η σημασία της προϋπάρχουσας γνώσης για την κατανόηση κειμένου υπογραμμίζεται από τον Zhang (2011), ο οποίος επισημαίνει ότι η γνώση του υπόβαθρου παίζει καθοριστικό ρόλο στην ικανότητα κατανόησης. Παράλληλα, ο Hirsch (2003) σημειώνει ότι η κατανόηση απαιτεί γνώση τόσο των λέξεων όσο και του κόσμου, υποδηλώνοντας ότι οι αναγνώστες πρέπει να διαθέτουν ένα ευρύ φάσμα γνώσεων για να κατανοήσουν πλήρως το κείμενο.

Η κατανόηση κειμένου, όπως αναφέρει ο Simons (1971), απαιτεί μια νέα προοπτική που υπερβαίνει την παραδοσιακή προσέγγιση της ανάγνωσης, ενώ η Monte-Sano (2011) υποστηρίζει ότι η κατανόηση και η ανάλυση του κειμένου μπορούν να ενισχυθούν με την



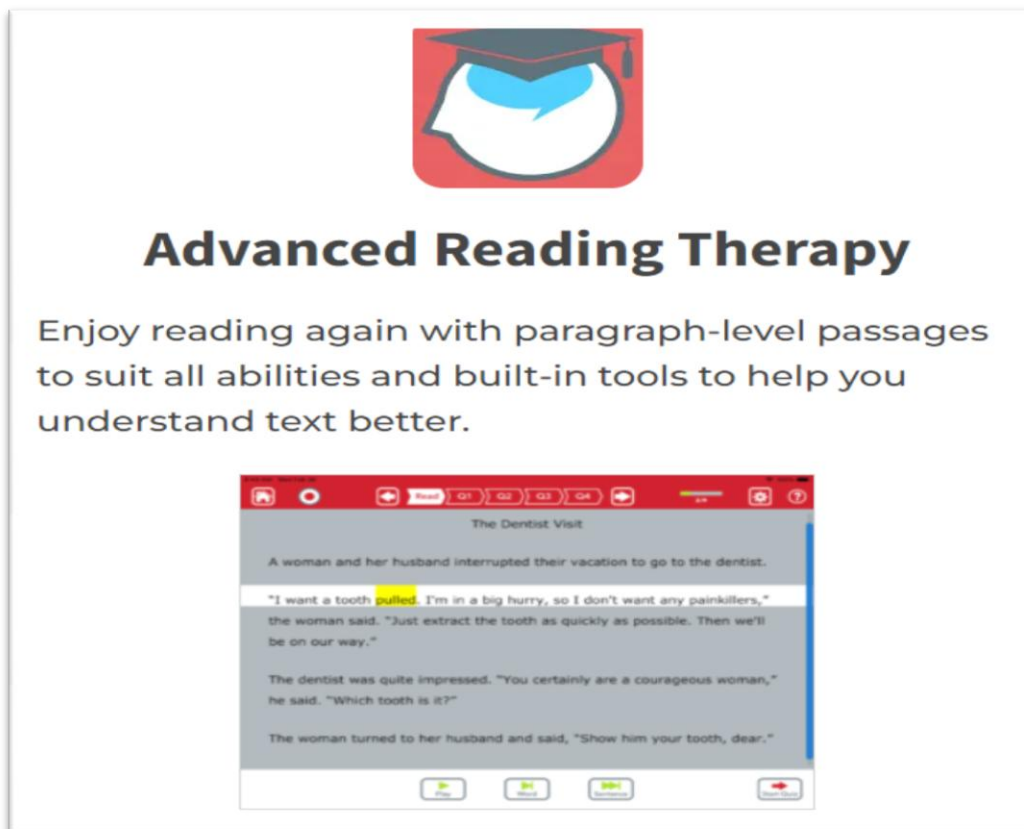
εστίαση σε αποδεικτικά στοιχεία, την προοπτική και την ερμηνεία. Τέλος, η Coiro (2003) διευρύνει την έννοια της κατανόησης κειμένου για να συμπεριλάβει τις νέες μορφές γραμματισμού που απαιτούνται για την κατανόηση κειμένων στο διαδίκτυο, αναγνωρίζοντας ότι η κατανόηση στο ψηφιακό περιβάλλον απαιτεί πρόσθετες δεξιότητες και στρατηγικές.

3.4.1 Language Therapy by Tactus Therapy Solutions

Η εφαρμογή **Language Therapy by Tactus Therapy Solutions** βοηθά τα παιδιά να βελτιώσουν τις δεξιότητες κατανόησης κειμένου μέσω προσαρμοσμένων ασκήσεων και ανατροφοδότησης. Χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ανάγκες κάθε παιδιού, καθιστώντας την μάθηση πιο αποτελεσματική (Tactus Therapy Solutions, n.d.).



Εικόνα 19: Εργαλεία Προηγμένης Θεραπείας Γλώσσας από την Tactus Therapy, πηγή*



Εικόνα 20: Advanced Reading Therapy: Ενίσχυση της Κατανόησης Κειμένου"

Παραδείγματα Εφαρμογής

1. **Ασκήσεις Κατανόησης Κειμένου:** Η εφαρμογή προσφέρει ασκήσεις που βοηθούν τα παιδιά να κατανοούν και να αναλύουν γραπτά κείμενα, βελτιώνοντας την ικανότητά τους να εξάγουν πληροφορίες από αυτά (Tactus Therapy Solutions, n.d.).
2. **Προσαρμοσμένη Ανατροφοδότηση:** Κατά τη διάρκεια των ασκήσεων, η εφαρμογή παρέχει άμεση ανατροφοδότηση, βοηθώντας τα παιδιά να κατανοήσουν τα λάθη τους και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους (Tactus Therapy Solutions, n.d.).
3. **Εξατομικευμένες Ασκήσεις:** Η εφαρμογή περιλαμβάνει μια σειρά από προσαρμοσμένες ασκήσεις που είναι σχεδιασμένες για να βελτιώσουν τις δεξιότητες κατανόησης κειμένου σε διάφορα επίπεδα. Αυτές οι ασκήσεις περιλαμβάνουν παραγράφους και σύντομα κείμενα που τα παιδιά πρέπει να



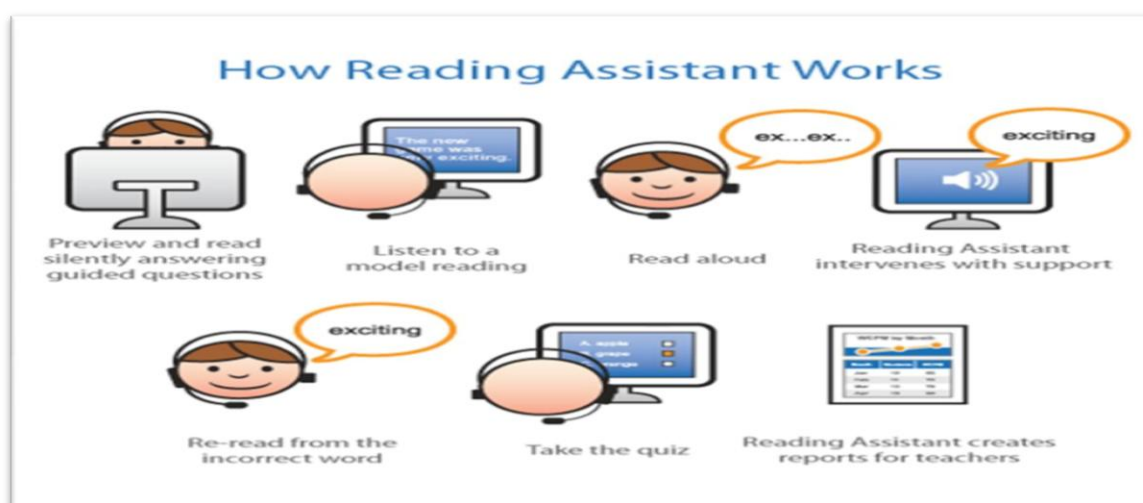
διαβάσουν και να κατανοήσουν. Κάθε άσκηση είναι προσαρμοσμένη στις ανάγκες του κάθε παιδιού και στο γνωστικό του επίπεδο, επιτρέποντας μια εξατομικευμένη προσέγγιση στην εκμάθηση (Tactus Therapy Solutions, n.d.).

4. **Άμεση Ανατροφοδότηση:** Κατά τη διάρκεια των ασκήσεων, η εφαρμογή παρέχει άμεση ανατροφοδότηση, βοηθώντας τα παιδιά να κατανοήσουν τα λάθη τους και να μάθουν από αυτά. Αυτή η άμεση ανατροφοδότηση είναι ζωτικής σημασίας για την ενίσχυση της κατανόησης και της επανεκπαίδευσης σε πραγματικό χρόνο (Tactus Therapy Solutions, n.d.).
5. **Διαδραστικά Εργαλεία :** Η εφαρμογή περιλαμβάνει διαδραστικά εργαλεία όπως την επιλογή λέξεων και προτάσεων, την συμπλήρωση προτάσεων και την ταύτιση φράσεων. Αυτά τα εργαλεία βοηθούν τα παιδιά να εστιάσουν σε συγκεκριμένες λεπτομέρειες του κειμένου και να βελτιώσουν τις ικανότητές τους στην κατανόηση και την ερμηνεία γραπτών πληροφοριών (Tactus Therapy Solutions, n.d.).
6. **Ενίσχυση του Λεξιλογίου:** Μέσω των διάφορων ασκήσεων, τα παιδιά ενισχύουν το λεξιλόγιό τους και μαθαίνουν πώς να χρησιμοποιούν νέες λέξεις σε διαφορετικά πλαίσια. Αυτό είναι κρίσιμο για την βελτίωση της συνολικής τους κατανόησης και της ικανότητάς τους να ερμηνεύουν σύνθετα κείμενα (Tactus Therapy Solutions, n.d.).
7. **Παρακολούθηση Προόδου:** Η εφαρμογή επιτρέπει την παρακολούθηση της προόδου των παιδιών, δίνοντας τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς και τους γονείς να δουν πώς βελτιώνονται οι δεξιότητές τους με την πάροδο του χρόνου. Αυτό επιτρέπει την προσαρμογή των ασκήσεων ανάλογα με τις ανάγκες και τις δυνατότητες του κάθε παιδιού (Tactus Therapy Solutions, n.d.).

*πηγή: Tactus Therapy Solutions. (n.d.). Retrieved from <https://www.tactustherapy.com>

3.4.2 Reading Assistant

Η εφαρμογή **Reading Assistant Plus** είναι μια καινοτόμος online πλατφόρμα καθοδηγούμενης ανάγνωσης που μπορεί να είναι πολύ χρήσιμη για την κατανόηση κειμένου σε παιδιά και να χρησιμοποιηθεί από λογοθεραπευτές. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί τεχνολογία αναγνώρισης ομιλίας AI για να παρέχει άμεση υποστήριξη όταν τα παιδιά διαβάζουν δυνατά, βοηθώντας τα να διορθώσουν τα λάθη τους σε πραγματικό χρόνο. Αυτό βοηθά στην ενίσχυση των δεξιοτήτων ανάγνωσης, του λεξιλογίου και της ροής του λόγου (Cognitive Bridges, n.d.; Communication Bridges, n.d.).



Εικόνα 21: Τι προσφέρει το **READING ASSISTANT**, πηγή*

Πλεονεκτήματα της εφαρμογής **Reading Assistant Plus**:

- Καθοδηγούμενη Υποστήριξη Ανάγνωσης:** Παρέχει διορθωτική ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας στα παιδιά να διορθώνουν τα λάθη τους καθώς διαβάζουν δυνατά (Cognitive Bridges, n.d.; Communication Bridges, n.d.) και να μην υπάρξουν παρερμηνείες του περιεχομένου του κειμένου.
- Βελτίωση της Σιωπηλής και Δυνατής Ανάγνωσης:** Η εφαρμογή δεν περιορίζεται μόνο στην εγγραφή της ανάγνωσης, αλλά βοηθά ενεργά τα παιδιά όταν δυσκολεύονται ή κάνουν λάθη (Cognitive Bridges, n.d.; Communication Bridges, n.d.).



3. **Παρακολούθηση Προόδου:** Παρέχει αυτόματα αναφορές και γραφήματα που δείχνουν την πρόοδο των παιδιών, καθώς και τις λέξεις ανά λεπτό και τα επίπεδα κατανόησης (Cognitive Bridges, n.d.; Communication Bridges, n.d.).
4. **Προδιδασκαλία Λεξιλογίου:** Περιλαμβάνει δραστηριότητες για την προδιδασκαλία λεξιλογίου πριν από την ανάγνωση κάθε κειμένου (Cognitive Bridges, n.d.; Communication Bridges, n.d.).
5. **Ποικιλία Αναγνωστικών Κειμένων:** Προσφέρει κείμενα από διάφορα είδη και επίπεδα ενδιαφέροντος, διατηρώντας τα παιδιά κίνητρα και συγκεντρωμένα στην ανάγνωση για κατανόηση (Cognitive Bridges, n.d.; Communication Bridges, n.d.).

Η χρήση της εφαρμογής **Reading Assistant Plus** από λογοθεραπευτές μπορεί να βοηθήσει στην βελτίωση της κατανόησης κειμένου και να παρέχει ένα εργαλείο για την εξατομικευμένη διδασκαλία, κάνοντας την διαδικασία μάθησης πιο αποτελεσματική και ευχάριστη για τα παιδιά (Cognitive Bridges, n.d.; Communication Bridges, n.d.; Lumiere Children's Therapy, n.d.).

*πηγή: [Communication Bridges](#). Retrieved from [Communication Bridges](#)

3.4.3 ChatGpt

Το ChatGPT της OpenAI είναι ένα προηγμένο εργαλείο τεχνητής νοημοσύνης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά από λογοθεραπευτές για την ενίσχυση της κατανόησης κειμένου σε παιδιά. Το ChatGPT διαθέτει τη δυνατότητα να δημιουργεί προσαρμοσμένο εκπαιδευτικό υλικό, να παρέχει άμεση ανατροφοδότηση και να βοηθά στην ανάπτυξη πλάνων θεραπείας. Η τεχνολογία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ιστοριών, ερωτήσεων κατανόησης και ασκήσεων που είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες του κάθε παιδιού, βελτιώνοντας την ικανότητά τους να κατανοούν και να ερμηνεύουν γραπτές πληροφορίες. Επιπλέον, το ChatGPT μπορεί να προσφέρει υποδείξεις και διορθώσεις σε πραγματικό χρόνο, ενισχύοντας την εκπαιδευτική



διαδικασία και καθιστώντας τη μάθηση πιο διαδραστική και αποτελεσματική (Communication Community, 2023; OpenAI, 2023).

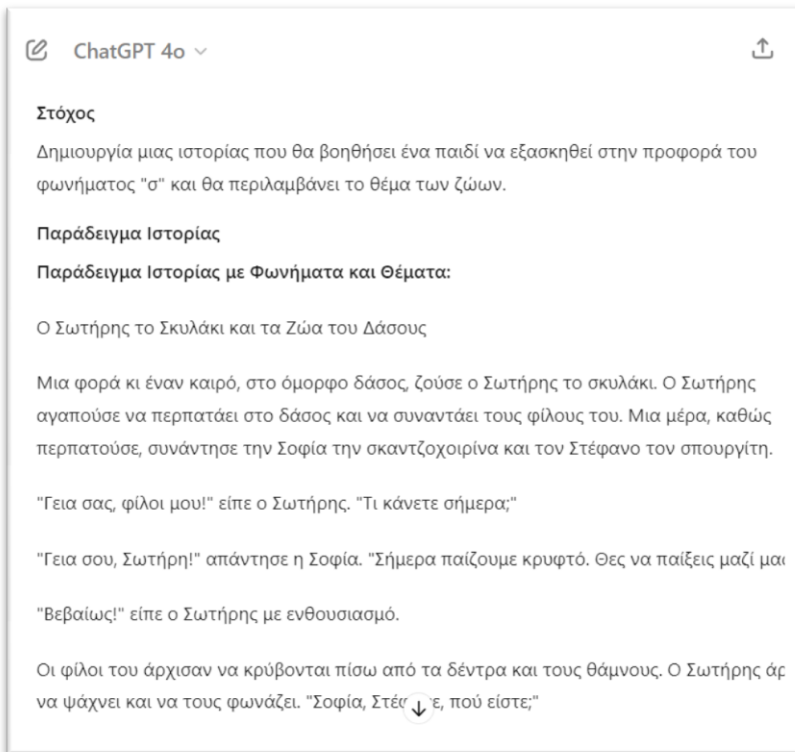
Παραδείγματα Εφαρμογής του ChatGPT στην Αναγνώριση Κειμένου

Το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολλούς τρόπους για να βοηθήσει στην αναγνώριση και κατανόηση κειμένου, ειδικά σε παιδιά που λαμβάνουν λογοθεραπεία. Ακολουθούν μερικά παραδείγματα εφαρμογών:

1. Δημιουργία Εξατομικευμένων Ιστοριών και Κειμένων

Οι λογοθεραπευτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το ChatGPT για να δημιουργήσουν ιστορίες και κείμενα που είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των παιδιών αλλά και στο γνωστικό τους επίπεδο. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει:

- **Ιστορίες με συγκεκριμένο λεξιλόγιο:** Δημιουργία ιστοριών που περιλαμβάνουν λέξεις-στόχους για την εξάσκηση συγκεκριμένων φωνημάτων ή γραμματικών δομών (Communication Community, 2023) η συντακτικών φαινομένων.
- **Προσαρμοσμένα θέματα:** Ενσωμάτωση θεμάτων που ενδιαφέρουν το παιδί, κάνοντάς τα πιο ελκυστικά και παρακινητικά (Communication Community, 2023).



Εικόνα 22: Δημιουργία Εξατομικευμένων Ιστοριών και Κειμένων με ChatGPT

2. Δημιουργία Ασκήσεων Κατανόησης Κειμένου

Το ChatGPT μπορεί να δημιουργήσει ασκήσεις κατανόησης κειμένου, όπως ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής ή ανοικτού τύπου, που βοηθούν τα παιδιά να εξασκηθούν στην ανάλυση και την ερμηνεία κειμένων.

- **Ερωτήσεις Κατανόησης:** Δημιουργία ερωτήσεων κατανόησης για ιστορίες ή κείμενα που έχει γράψει το ίδιο το ChatGPT ή που έχουν επιλεγεί από τον λογοθεραπευτή (OpenAI, 2023).



ChatGPT 4o ▾

ιστορία:

Ο Σωτήρης το Σκυλάκι και τα Ζώα του Δάσους

Μια φορά κι έναν καιρό, στο όμορφο δάσος, ζούσε ο Σωτήρης το σκυλάκι. Ο Σωτήρης αγαπούσε να περπατάει στο δάσος και να συναντάει τους φίλους του. Μια μέρα, καθώς περπατούσε, συνάντησε την Σοφία την σκαντζοχιρίνα και τον Στέφανο τον σπουργίτη.

"Γεια σας, φίλοι μου!" είπε ο Σωτήρης. "Τι κάνετε σήμερα;"

"Γεια σου, Σωτήρη!" απάντησε η Σοφία. "Σήμερα παίζουμε κρυφτό. Θες να παίξεις μαζί μας;"

"Βεβαίως!" είπε ο Σωτήρης με ενθουσιασμό.

Οι φίλοι του άρχισαν να κρύβονται πίσω από τα δέντρα και τους θάμνους. Ο Σωτήρης άρχισε να ψάχνει και να τους φωνάζει. "Σοφία, Στέφανε, πού είστε;"

Μετά από λίγη ώρα, ο Σωτήρης βρήκε την Σοφία να κρύβεται πίσω από έναν μεγάλο θάμνο και τον Στέφανο να κάθεται πάνω σε ένα δέντρο. Όλοι γέλασαν και συνέχισαν να παίζουν μέχρι που έδυσε ο ήλιος.

Ερωτήσεις Κατανόησης:

1. Ποιος είναι ο κύριος χαρακτήρας της ιστορίας;
 - α) Η Σοφία
 - β) Ο Στέφανος
 - γ) Ο Σωτήρης
 - δ) Το δάσος

Εικόνα 23: Δημιουργία Ασκήσεων Κατανόησης Κειμένου με ChatGPT

3. Προσφορά Ανατροφοδότησης σε Πραγματικό Χρόνο

Το ChatGPT μπορεί να παρέχει άμεση ανατροφοδότηση στα παιδιά κατά την ανάγνωση ή την άσκηση κατανόησης κειμένου. Αυτό περιλαμβάνει τη διόρθωση λαθών και την παροχή επεξηγήσεων.

- **Διόρθωση και Υποδείξεις:** Κατά την ανάγνωση ενός κειμένου, το ChatGPT μπορεί να επισημαίνει λάθη και να παρέχει υποδείξεις για τη σωστή εκτέλεση (Communication Community, 2023).



Παράδειγμα Προσομοίωσης

Σενάριο:

Ένα παιδί διαβάζει την ακόλουθη παράγραφο:

"Ο Σωτήρης το σκυλάκι πήγε στο δάσος να βρει τους φίλους του. Εκεί βρήκε τη Σοφία την σκαντζοχοιρίνα και τον Στέφανο τον σπουργίτη. Αποφάσισαν να παίξουν κρυφό και ο Σωτήρης άρχισε να ψάχνει για τους φίλους του."

Ανατροφοδότηση από το ChatGPT:

1. Διόρθωση Λάθους:

- Παιδί: "Ο Σωτήρης το σκυλάκι πήγε στο δάσος να βρει τους φίλους του. Εκεί βρήκε τη Σοφία την σκαντζοχοιρίνα και τον Στέφανο τον σπουργίτη."
- ChatGPT: "Πρόσεξε ότι 'την σκαντζοχοιρίνα' πρέπει να είναι 'τη σκαντζοχοιρίνα' για να είναι σωστή η γραμματική."

2. Υπόδειξη:

- Παιδί: "Αποφάσισαν να παίξουν κρυφό και ο Σωτήρης άρχισε να ψάχνει για τους φίλους του."
- ChatGPT: "Καλή προσπάθεια! Μπορείς να προσθέσεις λίγο περισσότερες λεπτομέρειες για το πού κρύφτηκαν οι φίλοι του Σωτήρη;"

Εικόνα 24: Προσφορά Ανατροφοδότησης σε Πραγματικό Χρόνο με ChatGPT

4. Ανάπτυξη Πλάνων Θεραπείας

Οι λογοθεραπευτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το ChatGPT για να αναπτύξουν πλάνα θεραπείας που περιλαμβάνουν συγκεκριμένες δραστηριότητες και ασκήσεις κατανόησης κειμένου. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη οργάνωση και στόχευση των συνεδριών θεραπείας.

- **Προγραμματισμός Συνεδριών:** Δημιουργία δομημένων πλάνων θεραπείας που περιλαμβάνουν δραστηριότητες και συζητήσεις για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων (OpenAI, 2023).



Προγραμματισμός Συνεδριών: Δημιουργία δομημένων πλάνων θεραπείας που περιλαμβάνουν δραστηριότητες και συζητήσεις για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων (OpenAI, 2023).

Παράδειγμα Προσομοίωσης

Στόχος Θεραπείας: Βελτίωση της κατανόησης κειμένου σε παιδιά με δυσκολίες ανάγνωσης.

Πλάνο Θεραπείας:

1. Εισαγωγή (5 λεπτά):

- Συζήτηση με το παιδί για τα θέματα που το ενδιαφέρουν, π.χ., ζώα, περιπέτειες.

2. Κύρια Δραστηριότητα (20 λεπτά):

- **Ανάγνωση Ιστορίας:** Το παιδί διαβάζει μια προσαρμοσμένη ιστορία που περιλαμβάνει συγκεκριμένο λεξιλόγιο και δομές που πρέπει να εξασκηθεί.

- Ιστορία: "Ο Σωτήρης το σκυλάκι και η περιπέτεια στο δάσος"

- **Ερωτήσεις Κατανόησης:** Μετά την ανάγνωση, το παιδί απαντά σε ερωτήσεις που βοηθούν στην ανάλυση και την ερμηνεία του κειμένου.

- Ερώτηση 1: "Ποιοι ήταν οι φίλοι του Σωτήρη στο δάσος;"

- Ερώτηση 2: "Τι παιχνίδι έπαιζαν οι φίλοι του Σωτήρη;"

3. Δραστηριότητα Εμπλουτισμού Λεξιλογίου (10 λεπτά):

-

Εικόνα 25: Ανάπτυξη Πλάνων Θεραπείας με ChatGPT

3.5 Εμπλουτισμός Λεξιλογίου

Ο εμπλουτισμός λεξιλογίου αναφέρεται στη διαδικασία ανάπτυξης και επέκτασης του λεξιλογίου των παιδιών μέσω διαφόρων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων και τεχνικών. Η Korat (2021) εξετάζει τη χρήση ηλεκτρονικών βιβλίων για τον εμπλουτισμό του λεξιλογίου σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, επισημαίνοντας ότι η υποστήριξη του νηπιαγωγού μπορεί να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα αυτών των μεθόδων, ειδικά σε παιδιά χαμηλότερου κοινωνικοοικονομικού επιπέδου.

Ο Joffe (2022) αναφέρει την ανάπτυξη ενός προγράμματος παρέμβασης για τον εμπλουτισμό του λεξιλογίου, το οποίο στοχεύει στη βελτίωση της γλωσσικής επάρκειας των παιδιών μέσω στοχευμένων δραστηριοτήτων. Σύμφωνα με τον Andrä (2020), η εκμάθηση λεξιλογίου ξένων γλωσσών με τη χρήση χειρονομιών και εικόνων μπορεί να



ενισχύσει τη μνήμη των λέξεων για αρκετούς μήνες μετά τη μάθηση, προσφέροντας ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τον εμπλουτισμό του λεξιλογίου των παιδιών.

Η Ardanouy (2023) εστιάζει στην αποτελεσματικότητα μιας ομαδικής παρέμβασης για τον εμπλουτισμό του λεξιλογίου σε παιδιά ηλικίας 6 έως 10 ετών με διαταραχή ανάπτυξης λόγου, αναδεικνύοντας τα θετικά αποτελέσματα της στοχευμένης εκπαίδευσης. Η χρήση εικόνων στην τάξη ως μέσο εμπλουτισμού του λεξιλογίου είναι επίσης μια αποδεδειγμένη μέθοδος, όπως αναφέρει ο Pushranathan (2017), ο οποίος εκπόνησε μια μετα-ανάλυση για να καταδείξει την επίδραση των οπτικών υποστηρίξεων στην εκμάθηση νέων λέξεων. Επιπλέον, η Indah (2020) εξετάζει τη χρήση οπτικών υποστηρίξεων για τον εμπλουτισμό του ισλαμικού λεξιλογίου σε αυτιστικά παιδιά, προσφέροντας μια εξειδικευμένη προσέγγιση στην εκπαίδευση παιδιών με ειδικές ανάγκες. Τέλος, ο Styles (2014) αξιολόγησε ένα πρόγραμμα παρέμβασης για τον εμπλουτισμό του λεξιλογίου, καταγράφοντας τα αποτελέσματά του στην εκπαίδευση των παιδιών.

3.5.1 Proloquo2Go

Η εφαρμογή **Proloquo2Go** βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν το λεξιλόγιό τους μέσω εξατομικευμένων ασκήσεων και παιχνιδιών. Χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ανάγκες κάθε παιδιού (Zangari & Kangas, 2016).

Παραδείγματα

1. Λεξιλογικές Ασκήσεις:

- **Διαδραστικά Παιχνίδια:** Το Proloquo2Go περιλαμβάνει διάφορα διαδραστικά παιχνίδια που βοηθούν τα παιδιά να μάθουν νέες λέξεις και έννοιες. Για παράδειγμα, μπορεί να υπάρχουν παιχνίδια που ζητούν από τα παιδιά να ταυτίσουν εικόνες με λέξεις, να συμπληρώσουν προτάσεις ή να



κατηγοριοποιήσουν αντικείμενα σύμφωνα με τις λέξεις που αντιπροσωπεύουν (Zangari & Kangas, 2016).

- **Ενίσχυση Μέσω Επανάληψης:** Τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να επαναλαμβάνουν τις ασκήσεις, ενισχύοντας έτσι την εκμάθηση και τη μνήμη των νέων λέξεων. Η επανάληψη βοηθά στην εμπέδωση των εννοιών και στη βελτίωση της χρήσης τους σε καθημερινές καταστάσεις (Zangari & Kangas, 2016).

2. Εξατομικευμένη Μάθηση:

- **Προσαρμογή στις Ανάγκες του Παιδιού:** Η εφαρμογή χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ανάγκες και τις ικανότητες κάθε παιδιού. Για παράδειγμα, αν ένα παιδί έχει δυσκολίες με συγκεκριμένες λέξεις ή κατηγορίες λέξεων, η εφαρμογή μπορεί να προσφέρει περισσότερες ασκήσεις και επαναλήψεις για αυτές τις λέξεις (Zangari & Kangas, 2016).
- **Άμεση Ανατροφοδότηση:** Κατά τη διάρκεια των ασκήσεων, το Proloquo2Go παρέχει άμεση ανατροφοδότηση, επισημαίνοντας σωστές και λανθασμένες απαντήσεις. Αυτό επιτρέπει στα παιδιά να κατανοούν τα λάθη τους και να βελτιώνουν τις δεξιότητές τους σε πραγματικό χρόνο (Zangari & Kangas, 2016).



Εικόνα 26: Παράδειγμα Διεπαφής Χρήστη της Εφαρμογής Proloquo2Go, πηγή*

Η εικόνα παρουσιάζει την αρχική οθόνη της εφαρμογής Proloquo2Go, η οποία περιλαμβάνει εικονίδια και λέξεις που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της επικοινωνίας σε παιδιά και ενήλικες με δυσκολίες στην ομιλία. Κάθε εικονίδιο αντιπροσωπεύει μια λέξη ή φράση, βοηθώντας τους χρήστες να συνθέτουν προτάσεις και να επικοινωνούν αποτελεσματικά.

*πηγή: proloquo2gp. Retrieved from <https://www.assistiveware.com/products/proloquo2go>



2.5.2 ChatGPT

Το εργαλείο **ChatGPT** μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή και την ανατροφοδότηση σε ασκήσεις λεξιλογίου, βοηθώντας τα παιδιά να μάθουν νέες λέξεις και έννοιες. Η τεχνητή νοημοσύνη του ChatGPT επιτρέπει την προσαρμογή των ασκήσεων και την παροχή ανατροφοδότησης σε πραγματικό χρόνο (Vaswani et al., 2017). Επιπλέον, το ChatGPT μπορεί να ενσωματώσει διαδραστικά στοιχεία και παιχνιδιάρικες δραστηριότητες που κάνουν τη μάθηση πιο ελκυστική για τα παιδιά (OpenAI, 2023; Communication Community, 2023).

Παραδείγματα

1. Δημιουργία Ασκήσεων Λεξιλογίου:

- **Προσαρμοσμένες Ασκήσεις:** Το ChatGPT μπορεί να δημιουργήσει προσαρμοσμένες ασκήσεις λεξιλογίου που καλύπτουν διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας και θεματικές ενότητες. Για παράδειγμα, μπορεί να δημιουργήσει λίστες λέξεων που σχετίζονται με συγκεκριμένα θέματα, όπως τα ζώα, τα φρούτα, ή τα επαγγέλματα (Vaswani et al., 2017).
- **Διαδραστικές Δραστηριότητες:** Το ChatGPT μπορεί να σχεδιάσει διαδραστικές δραστηριότητες, όπως παιχνίδια λέξεων, σταυρόλεξα και κουίζ, που βοηθούν τα παιδιά να εξασκούνται στις νέες λέξεις με διασκεδαστικό τρόπο (OpenAI, 2023).

2. Άμεση Ανατροφοδότηση:

- **Πραγματικός Χρόνος:** Κατά τη διάρκεια των ασκήσεων, το ChatGPT παρέχει ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο, επισημαίνοντας σωστές και λανθασμένες απαντήσεις και παρέχοντας διευκρινιστικές εξηγήσεις για τις λέξεις και τις έννοιες (Communication Community, 2023).



- **Διορθωτικές Υποδείξεις:** Το ChatGPT μπορεί να δώσει διορθωτικές υποδείξεις και συμβουλές που βοηθούν τα παιδιά να κατανοήσουν τα λάθη τους και να μάθουν από αυτά, βελτιώνοντας έτσι τη γλωσσική τους ικανότητα (OpenAI, 2023).

Παράδειγμα Προσομοίωσης

Σενάριο:

Ένα παιδί εργάζεται με το ChatGPT για να βελτιώσει το λεξιλόγιό του με θέμα τα ζώα.

Ασκήσεις Λεξιλογίου:

1. Λίστα Λέξεων:
 - **Λέξεις:** Λιοντάρι, ελέφαντας, καμηλοπάρδολη, τίγρης, ζέβρα
 - **Άσκηση:** Το παιδί πρέπει να αντιστοιχίσει κάθε λέξη με τη σωστή εικόνα ζώου.
2. Παιχνίδι Λέξεων:
 - **Παιχνίδι:** Σταυρόλεξο με λέξεις που σχετίζονται με ζώα.
 - **Άσκηση:** Το παιδί πρέπει να συμπληρώσει το σταυρόλεξο χρησιμοποιώντας τις λέξεις της λίστας.

Άμεση Ανατροφοδότηση από το ChatGPT:

- **Διόρθωση Λάθους:**
 - Παιδί: "Λιοντάρι"
 - ChatGPT: "Σωστά! Το λιοντάρι είναι το βασιλιάς της ζούγκλας."
- **Υπόδειξη:**
 - Παιδί: "Ελέφαντας"
 - ChatGPT: "Σωστά! Οι ελέφαντες είναι γνωστοί για τον μεγάλο τους κορμό."

Εικόνα 27: ChatGPT για Εμπλουτισμό Λεξιλογίου

3.6 Ενίσχυση της Μνήμης

Η ενίσχυση της μνήμης αναφέρεται στη διαδικασία βελτίωσης της ικανότητας των παιδιών να αποθηκεύουν, διατηρούν και ανακαλούν πληροφορίες, κάτι που είναι κρίσιμο για την ανάπτυξη των γνωστικών δεξιοτήτων τους. Σύμφωνα με τον Cowan (2014), η εργαζόμενη μνήμη αποτελεί θεμέλιο για τη γνωστική ανάπτυξη, τη μάθηση και την εκπαίδευση, καθώς υποστηρίζει τις βασικές λειτουργίες που απαιτούνται για την επίλυση προβλημάτων και την επεξεργασία πληροφοριών.



Η Holmes (2009) δείχνει ότι η προσαρμοστική εκπαίδευση μπορεί να οδηγήσει σε μακροχρόνια ενίσχυση της εργαζόμενης μνήμης σε παιδιά που εμφανίζουν ελλείμματα σε αυτόν τον τομέα. Επιπλέον, η Tomporowski (2014) αναδεικνύει τη συμβολή των σωματικών δραστηριοτήτων στην ενίσχυση των γνωστικών δεξιοτήτων, συμπεριλαμβανομένης της μνήμης, υπογραμμίζοντας τη σημασία της φυσικής άσκησης για τη γνωστική ανάπτυξη.

Η Ofen (2016) εξετάζει τον ρόλο της μνήμης στην αναπτυσσόμενη εγκεφαλική λειτουργία, επισημαίνοντας ότι τα ευρήματα από τη γνωστική νευροεπιστήμη μπορούν να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση για τη βελτίωση της μνήμης. Ο Berger (2020) διερευνά την επίδραση της εκπαίδευσης της εργαζόμενης μνήμης στις γνωστικές και μη γνωστικές δεξιότητες των παιδιών, αποδεικνύοντας την ευρύτερη σημασία της ενίσχυσης της μνήμης για την ανάπτυξή τους.

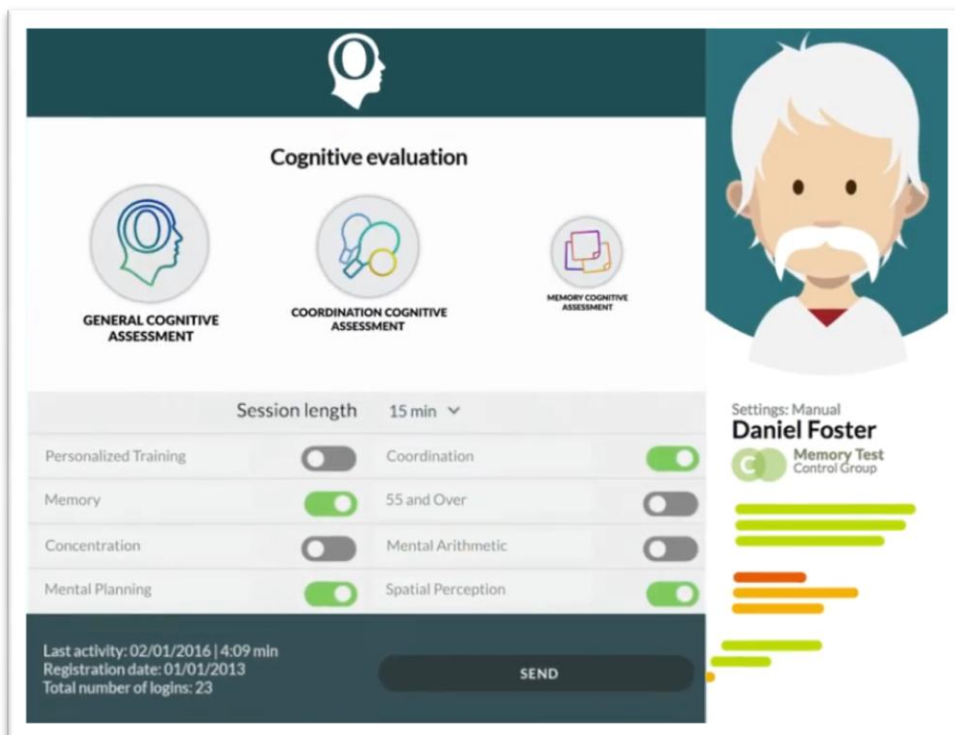
Η έρευνα του Studer-Luethi (2022) εξετάζει πώς οι χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών ασκήσεων και των παιδιών που εκπαιδεύονται επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης μνήμης, υπογραμμίζοντας τη σημασία της προσαρμογής των μεθόδων στις ανάγκες των μαθητών. Τέλος, η μελέτη του Esteban (2015) δείχνει ότι η χωρική εργαζόμενη μνήμη μπορεί να ενισχυθεί στα παιδιά μέσω διαφοροποιημένων αποτελεσμάτων, προτείνοντας νέες προσεγγίσεις για την ενίσχυση αυτής της κρίσιμης γνωστικής δεξιότητας.

3.6.1 CogniFit

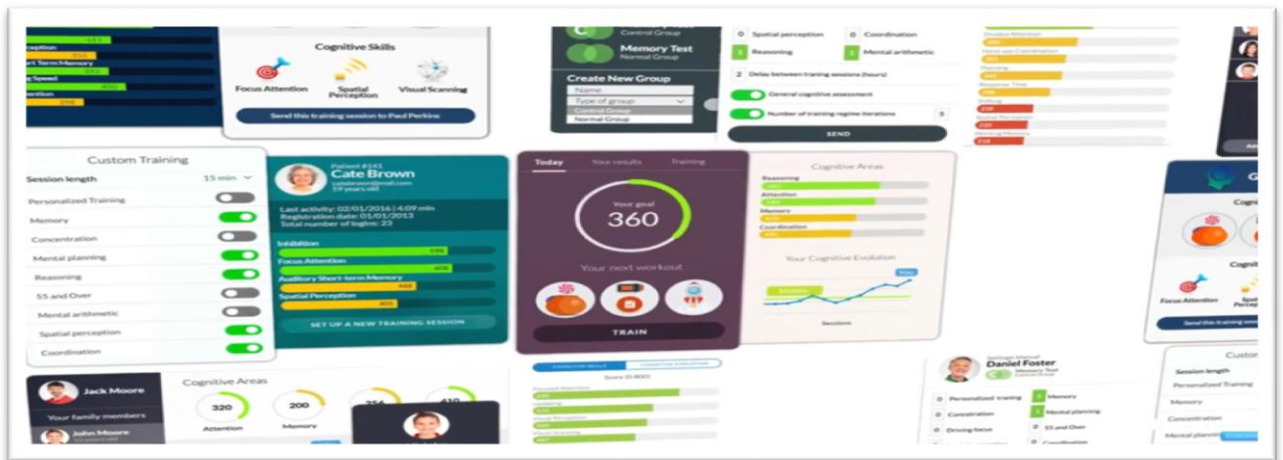
Η πλατφόρμα **CogniFit** προσφέρει ασκήσεις μνήμης και γνωστικής ενίσχυσης, χρησιμοποιώντας AI για την προσαρμογή των ασκήσεων στις ανάγκες κάθε παιδιού. Παρέχει εξατομικευμένες ασκήσεις που βοηθούν στη βελτίωση της μνήμης και των γνωστικών δεξιοτήτων (Alloway, 2012).

Παραδείγματα

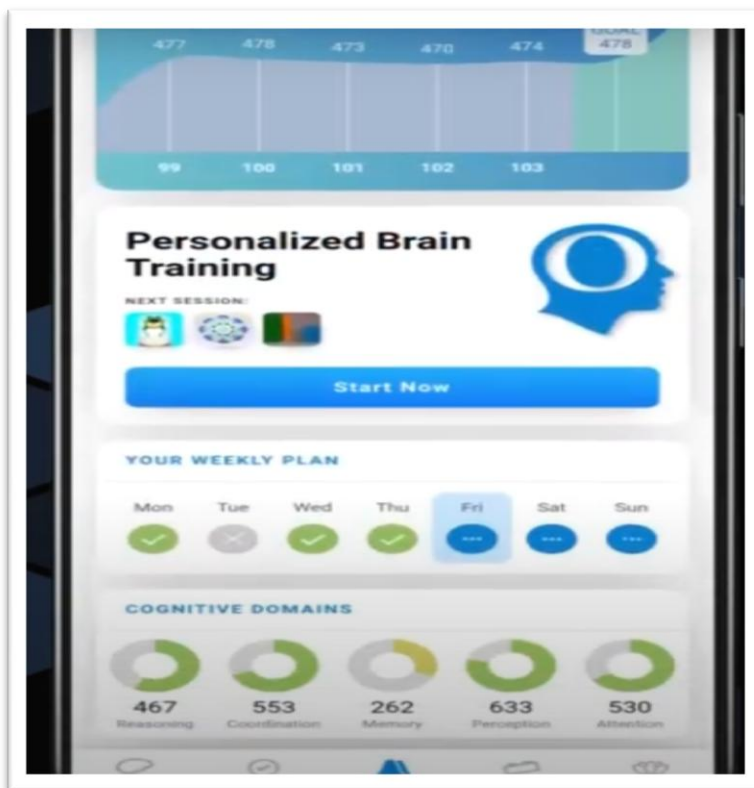
1. **Ασκήσεις Μνήμης:** Η πλατφόρμα περιλαμβάνει διάφορες ασκήσεις μνήμης που βοηθούν τα παιδιά να βελτιώσουν την ικανότητά τους να αποθηκεύουν και να ανακαλούν πληροφορίες (Alloway, 2012).
2. **Προσαρμοσμένη Μάθηση:** Το CogniFit προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ατομικές ανάγκες κάθε παιδιού, παρέχοντας εξατομικευμένες προκλήσεις και ανατροφοδότηση με βάση την πρόοδο και τις επιδόσεις του χρήστη (Alloway, 2012).



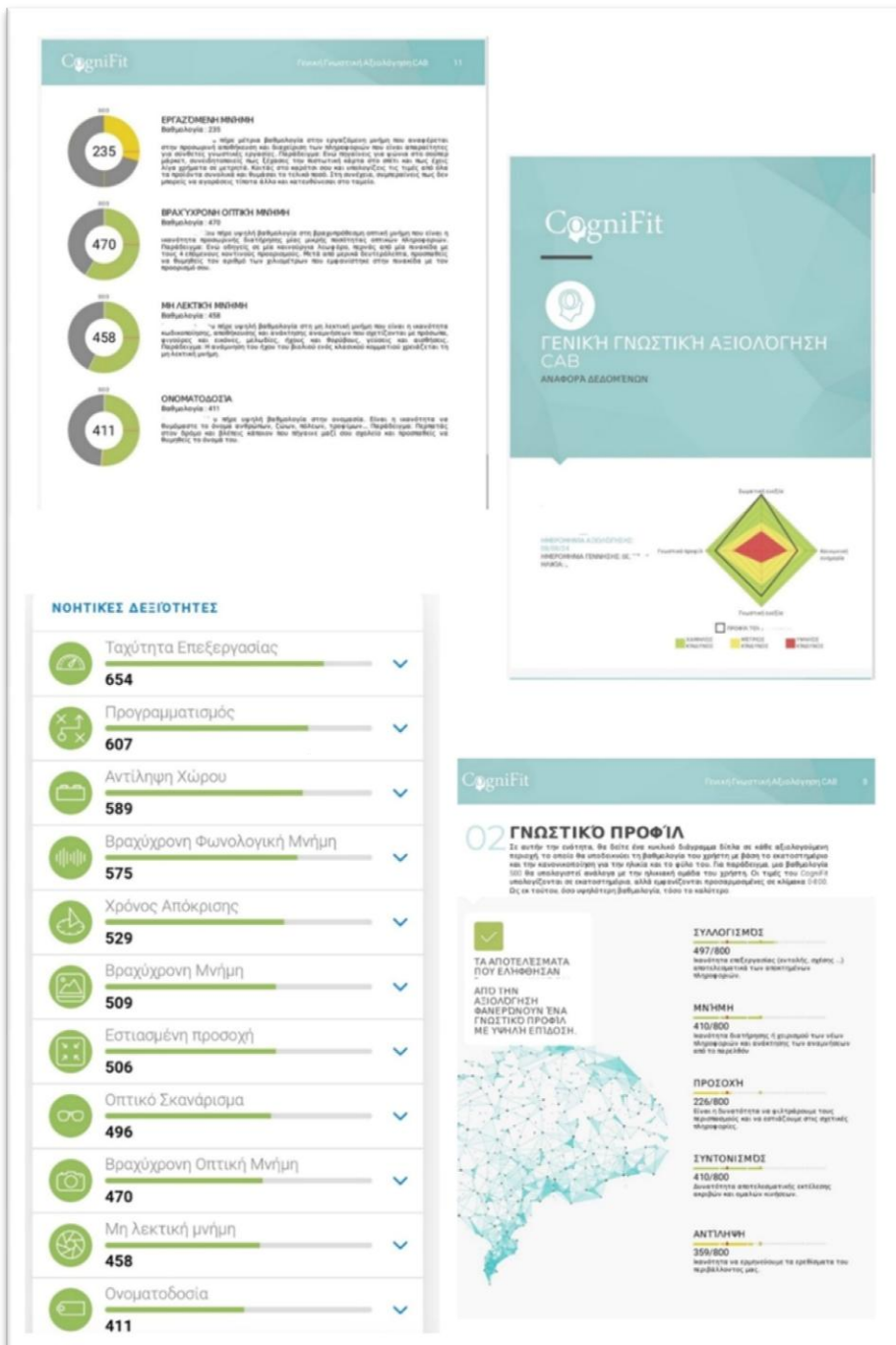
Εικόνα 28: Η πλατφόρμα CogniFit, πηγή*



Εικόνα 29: Ασκήσεις Μνήμης: Η πλατφόρμα περιλαμβάνει διάφορες ασκήσεις μνήμης που βοηθούν τα παιδιά να βελτιώσουν την ικανότητά τους να αποθηκεύουν και να ανακαλούν πληροφορίες, πηγή*



Εικόνα 30: παρακολούθηση προόδου, πηγή*



Εικόνα 31: δείγμα αποτελέσματος από την εφαρμογή, πηγή*

*πηγή: "CogniFit. Retrieved from <https://www.cognifit.com>"

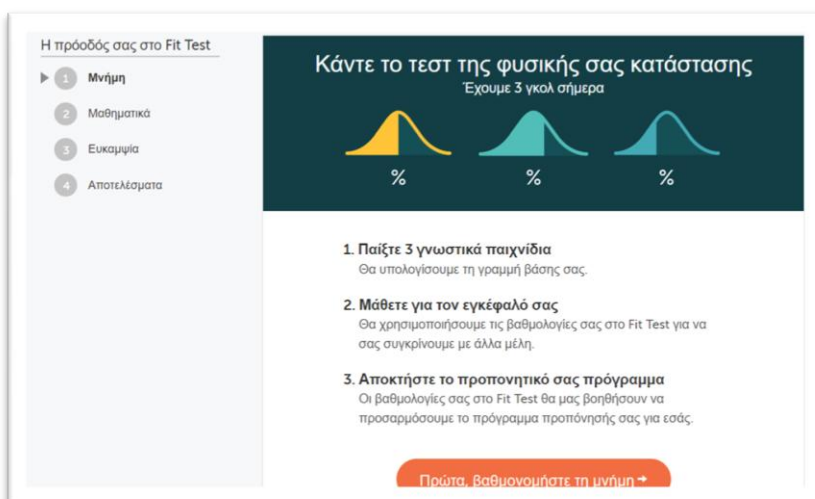


3.6.2 Lumosity

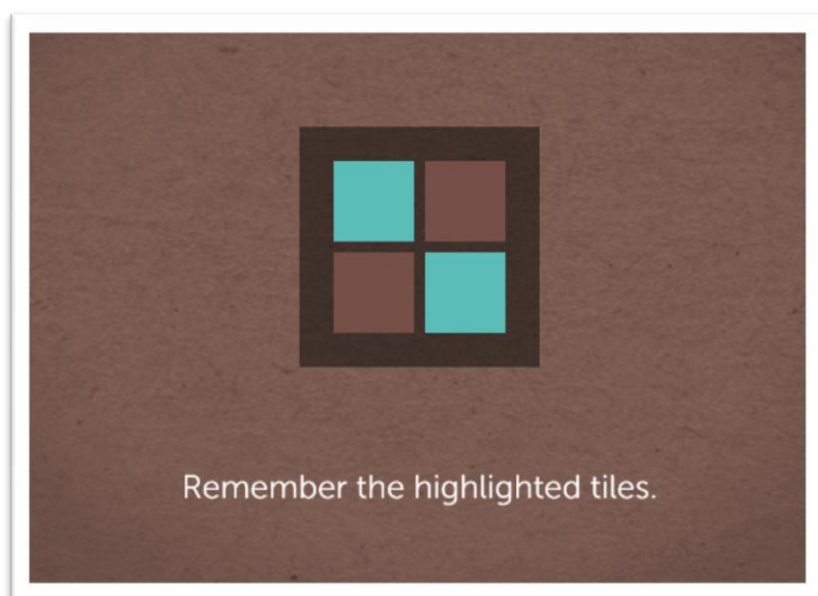
Η εφαρμογή **Lumosity** περιλαμβάνει παιχνίδια και ασκήσεις για τη βελτίωση της μνήμης και της γνωστικής λειτουργίας. Χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ανάγκες και την πρόοδο κάθε παιδιού, καθιστώντας τη μάθηση πιο αποδοτική και διασκεδαστική (Jaeggi et al., 2008).

Παραδείγματα

1. **Παιχνίδια Μνήμης:** Η εφαρμογή προσφέρει μια ποικιλία από διαδραστικά παιχνίδια που στοχεύουν στην ενίσχυση της μνήμης των παιδιών, όπως παιχνίδια σύγκρισης ζευγαριών και αλληλουχίας (Jaeggi et al., 2008).
2. **Εξατομικευμένη Προσέγγιση:** Το Lumosity προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ατομικές ανάγκες κάθε παιδιού, προσφέροντας εξατομικευμένη ανατροφοδότηση και καθοδήγηση για τη βελτίωση των δεξιοτήτων μνήμης (Jaeggi et al., 2008).



Εικόνα 32: δημιουργία προφίλ χρήστη, πηγή*



Εικόνα 33: τεστ μνήμης, πηγή*

*πηγή: "Lumosity. Retrieved from <https://www.lumosity.com>"

3.7 Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Κωδικοποίησης και Αποκωδικοποίησης

Η ανάπτυξη δεξιοτήτων κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης είναι κρίσιμη για την ανάγνωση και τη γραφή στα παιδιά, ιδίως για εκείνα που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην ομιλία ή έχουν υψηλό κίνδυνο ανάπτυξης δυσκολιών στην ανάγνωση. Σύμφωνα με τον Carroll (2004), τα παιδιά με αυξημένο κίνδυνο αναγνωστικών δυσκολιών συχνά παρουσιάζουν αδυναμίες στις γλωσσικές και φωνολογικές τους δεξιότητες, οι οποίες επηρεάζουν την ικανότητά τους να κωδικοποιούν και να αποκωδικοποιούν γραπτό λόγο. Η έρευνα του Sutherland (2006) αναδεικνύει τη σημασία της φωνολογικής εκπροσώπησης και της φωνολογικής επίγνωσης στη διαδικασία αποκωδικοποίησης κειμένου, ειδικά σε παιδιά με μέτριες έως σοβαρές διαταραχές ομιλίας.

Επιπλέον, η Saletta (2019) εξετάζει πώς η ορθογραφία επηρεάζει την παραγωγή λόγου στα παιδιά, ανάλογα με το αν έχουν καλή ή κακή ικανότητα ανάγνωσης, υπογραμμίζοντας τη σύνδεση μεταξύ της ορθογραφικής γνώσης και της φωνολογικής



επεξεργασίας. Η εκπαίδευση στην επίγνωση των φωνημάτων έχει αποδειχθεί ότι ενισχύει τις δεξιότητες κωδικοποίησης των παιδιών με σοβαρές διαταραχές ομιλίας, όπως αναφέρει ο Blischak (2004).

Η μελέτη της Gillon (1995) δείχνει ότι η εκπαίδευση στις φωνολογικές, σημασιολογικές και συντακτικές επεξεργασίες του προφορικού λόγου μπορεί να βελτιώσει την αναγνωστική ικανότητα, επιβεβαιώνοντας τη σύνδεση μεταξύ της ανάπτυξης των γλωσσικών δεξιοτήτων και της ανάγνωσης. Επιπλέον, η έρευνα της Cabell (2021) δείχνει ότι ο ρυθμός ανάπτυξης των προφορικών γλωσσικών δεξιοτήτων και των δεξιοτήτων αποκωδικοποίησης στα παιδιά προσχολικής ηλικίας προβλέπει την ικανότητά τους να γράφουν στην αρχή του σχολείου. Τέλος, ο Foley (1999) εστιάζει στη σχέση μεταξύ της φωνολογικής επεξεργασίας και των αναγνωστικών ικανοτήτων σε εφήβους και ενήλικες με σοβαρές συγγενείς διαταραχές ομιλίας, επισημαίνοντας ότι οι δυσκολίες αυτές μπορούν να συνεχίσουν να επηρεάζουν τις αναγνωστικές δεξιότητες στην ενηλικίωση.

3.7.1 LetterSchool

Η εφαρμογή **LetterSchool** βοηθά τα παιδιά να μάθουν να γράφουν και να διαβάζουν γράμματα και λέξεις μέσω διαδραστικών ασκήσεων. Χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ανάγκες κάθε παιδιού, καθιστώντας τη μάθηση πιο αποδοτική.

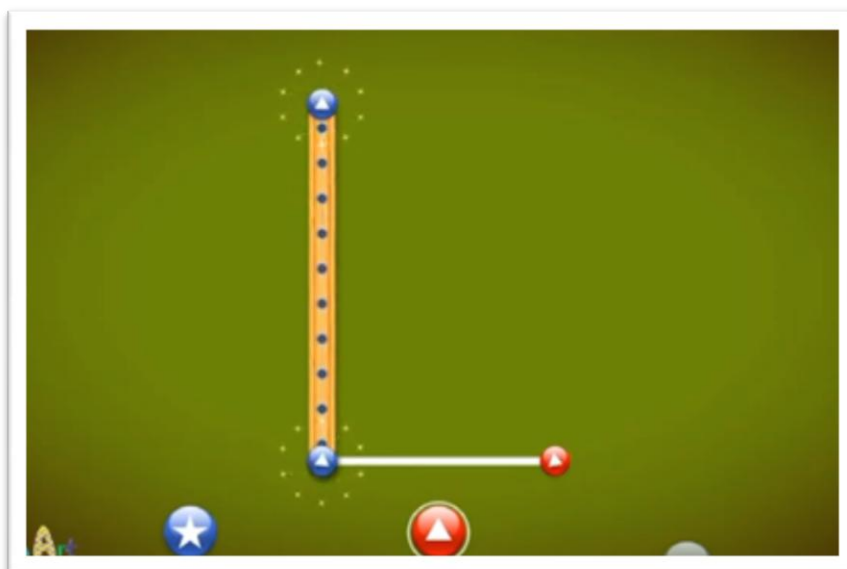
Παραδείγματα

1. **Ασκήσεις Γραφής:** Η εφαρμογή προσφέρει ασκήσεις που βοηθούν τα παιδιά να μάθουν τη σωστή γραφή γραμμάτων και λέξεων, παρέχοντας ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο.



Εικόνα 34: γραφή με το letterschool, πηγή*

2. **Διαδραστικά Παιχνίδια:** Μέσω παιχνιδιών, τα παιδιά ενθαρρύνονται να εξασκηθούν στην κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση λέξεων, κάνοντας τη μάθηση διασκεδαστική.



Εικόνα 35: Διαδραστικά Παιχνίδια: Μέσω παιχνιδιών, τα παιδιά ενθαρρύνονται να εξασκηθούν στην κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση λέξεων, πηγή*



*πηγή: LetterSchool. Retrieved from <https://www.letterschool.com>"

3.7.2 ABCmouse

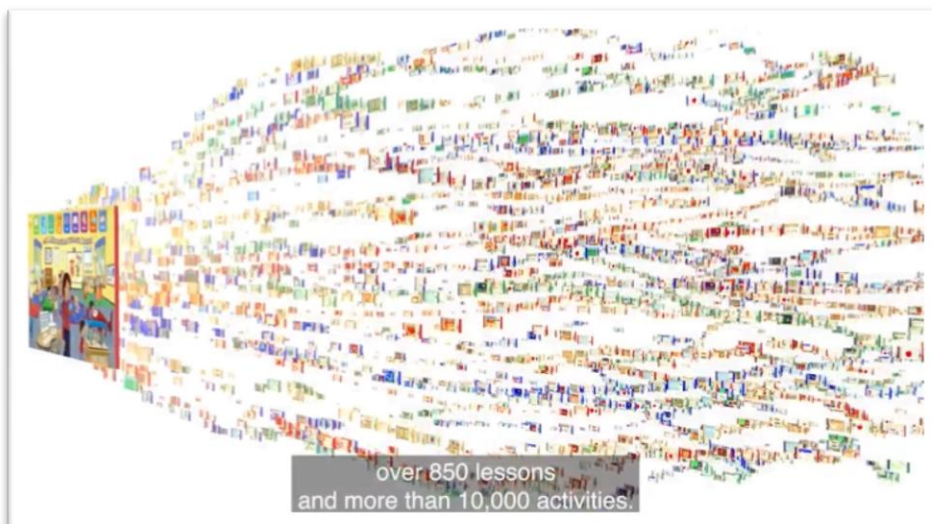
Το εργαλείο **ABCMouse** παρέχει ολοκληρωμένα προγράμματα μάθησης για την ανάγνωση και τη γραφή, ενσωματώνοντας τεχνητή νοημοσύνη για την παρακολούθηση της προόδου. Η εφαρμογή προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ανάγκες κάθε παιδιού, βοηθώντας τα να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους (Davidson, 2013).

Παραδείγματα

1. **Προγράμματα Ανάγνωσης:** Το ABCmouse προσφέρει προγράμματα που καλύπτουν όλες τις βασικές δεξιότητες ανάγνωσης, από την αναγνώριση γραμμάτων μέχρι την ανάγνωση προτάσεων και παραγράφων (Davidson, 2013).
2. **Παρακολούθηση Προόδου:** Η εφαρμογή παρακολουθεί την πρόοδο των παιδιών και προσαρμόζει τις ασκήσεις για να καλύψει τις ατομικές τους ανάγκες, παρέχοντας εξατομικευμένη ανατροφοδότηση (Davidson, 2013).



Εικόνα 36: προφίλ, πηγή*



Εικόνα 37: πάνω από 10.000 ασκήσεις, πηγή*



Εικόνα 38: τι προσφέρει, πηγή*

*πηγή: ABCmouse. Retrieved from <https://www.abcmouse.com>

3.8 Υποστήριξη για Παιδιά με Αυτισμό

Η υποστήριξη για παιδιά με αυτισμό περιλαμβάνει την ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας και την κατανόηση των συναισθημάτων, χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνολογίες και εκπαιδευτικές προσεγγίσεις. Η έρευνα του Garcia-Garcia (2021) επικεντρώνεται στη χρήση τεχνολογιών αναγνώρισης συναισθημάτων για να διδάξει στα παιδιά με διαταραχή αυτιστικού φάσματος πώς να αναγνωρίζουν και να εκφράζουν συναισθήματα. Η Bauminger (2002) εξετάζει τα αποτελέσματα των παρεμβάσεων που στοχεύουν στη διευκόλυνση της κοινωνικο-συναισθηματικής κατανόησης και της



κοινωνικής αλληλεπίδρασης σε παιδιά υψηλής λειτουργικότητας με αυτισμό, υπογραμμίζοντας τη σημασία της ανάπτυξης αυτών των δεξιοτήτων για τη βελτίωση των κοινωνικών τους σχέσεων. Ο Ryan (2010) αναδεικνύει τις μεθόδους διδασκαλίας δεξιοτήτων αναγνώρισης συναισθημάτων στα παιδιά με αυτισμό, επισημαίνοντας ότι αυτές οι δεξιότητες είναι κρίσιμες για την κοινωνική τους ενσωμάτωση.

Επιπλέον, ο Ahlers (2017) αναφέρεται στην υποστήριξη των ατόμων με αυτισμό στην κατανόηση και αντιμετώπιση σύνθετων κοινωνικο-συναισθηματικών ζητημάτων, κάτι που είναι απαραίτητο για την ομαλή προσαρμογή τους στις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Ο Prizant (2003) παρουσιάζει το μοντέλο SCERTS, μια προσέγγιση που επικεντρώνεται στην ενίσχυση των δεξιοτήτων επικοινωνίας και των κοινωνικο-συναισθηματικών ικανοτήτων των παιδιών με αυτισμό, μέσα από μια οικογενειακή και διαδραστική προσέγγιση. Τέλος, ο Baron-Cohen (2009) διερευνά κατά πόσο η αναγνώριση συναισθημάτων μπορεί να διδαχθεί σε παιδιά με αυτισμό, καταλήγοντας στο ότι είναι δυνατόν, με την κατάλληλη προσέγγιση, να βελτιωθούν οι δεξιότητες αυτές, ενισχύοντας την κοινωνική τους λειτουργικότητα.

3.8.1 Otsimo

Το Otsimo είναι μια εκπαιδευτική πλατφόρμα που χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να παρέχει εξατομικευμένες ασκήσεις και διαδραστικά παιχνίδια σε παιδιά με αυτισμό και άλλες αναπτυξιακές διαταραχές. Η πλατφόρμα είναι σχεδιασμένη για να υποστηρίζει την ανάπτυξη επικοινωνιακών και κοινωνικών δεξιοτήτων μέσω διασκεδαστικών και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Κύρια Χαρακτηριστικά:

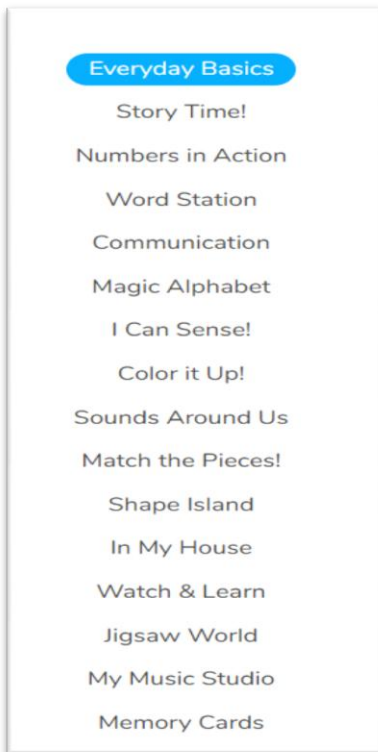
1. **Εξατομικευμένη Μάθηση:** Το Otsimo προσαρμόζει τις ασκήσεις βάσει της απόδοσης και των αναγκών κάθε παιδιού, χρησιμοποιώντας τεχνητή νοημοσύνη για να προσφέρει την κατάλληλη δυσκολία και υποστήριξη (Otsimo, n.d.).



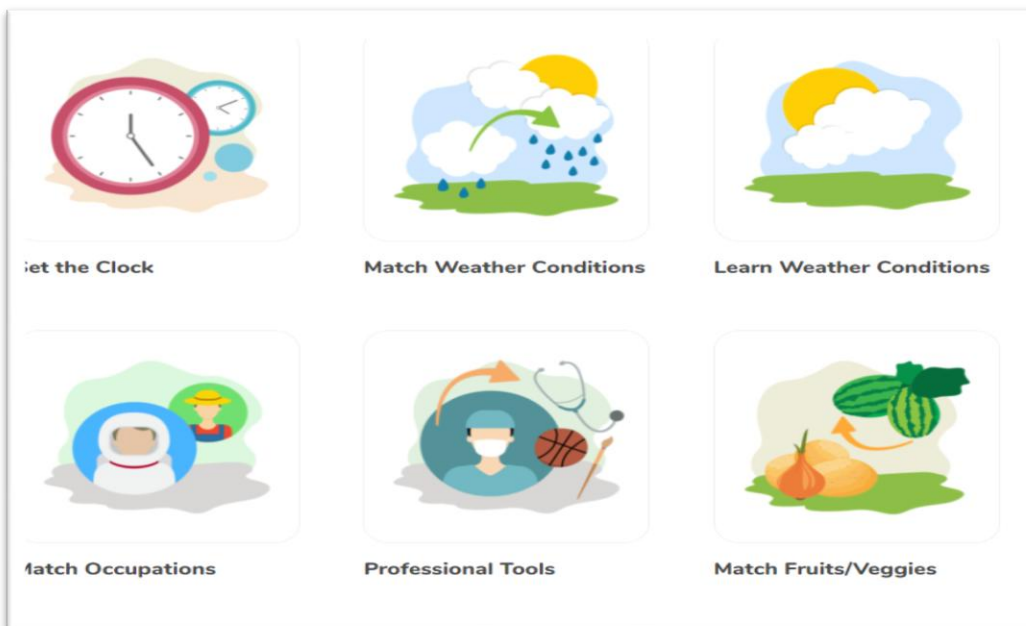
2. **Διαδραστικά Παιχνίδια:** Περιλαμβάνει μια ποικιλία από διαδραστικά παιχνίδια που βοηθούν τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες επικοινωνίας, κατανόησης και λογικής σκέψης. Τα παιχνίδια είναι σχεδιασμένα να είναι διασκεδαστικά και ενθαρρυντικά, κάνοντας τη μάθηση μια ευχάριστη εμπειρία (Otsimo, n.d.).
3. **Παρακολούθηση Προόδου:** Οι γονείς και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παρακολουθούν την πρόοδο των παιδιών μέσω της πλατφόρμας, επιτρέποντάς τους να βλέπουν πώς βελτιώνονται οι δεξιότητες του παιδιού και να προσαρμόζουν τις στρατηγικές μάθησης αναλόγως (Otsimo, n.d.).
4. **Εκπαίδευση με Βάση Ερευνητικά Δεδομένα:** Οι ασκήσεις και τα παιχνίδια του Otsimo είναι σχεδιασμένα με βάση τις τελευταίες επιστημονικές έρευνες στον τομέα της εκπαίδευσης παιδιών με αναπτυξιακές διαταραχές, διασφαλίζοντας ότι το υλικό είναι αποτελεσματικό και αποδεδειγμένο (Otsimo, n.d.).

Παραδείγματα Εφαρμογής:

1. **Εναλλακτικές Μέθοδοι Επικοινωνίας:** Το Otsimo προσφέρει εφαρμογές που βοηθούν τα παιδιά να επικοινωνούν μέσω εικονιδίων και εικόνων, διευκολύνοντας την έκφραση αναγκών και συναισθημάτων (Otsimo, n.d.).
2. **Εκπαιδευτικά Παιχνίδια για Λεξιλόγιο και Κατανόηση:** Παιχνίδια που ενθαρρύνουν τα παιδιά να μάθουν νέες λέξεις και να κατανοούν τις έννοιες τους, βελτιώνοντας τη γλωσσική τους ανάπτυξη (Otsimo, n.d.).
3. **Ασκήσεις για Κοινωνικές Δεξιότητες:** Δραστηριότητες που βοηθούν τα παιδιά να μάθουν πώς να αλληλεπιδρούν με άλλους, να αναγνωρίζουν συναισθήματα και να κατανοούν κοινωνικές καταστάσεις (Otsimo, n.d.).



Εικόνα 39: κατηγορίες εφαρμογών, πηγή*



Εικόνα 40: εφαρμογές ανά κατηγορία, πηγή*

*πηγή: Otsimo. Retrieved from <https://www.otsimo.com>

3.8.2 Avaz

Το εργαλείο **Avaz** χρησιμοποιεί AI για να βοηθήσει τα παιδιά με αυτισμό να επικοινωνούν πιο αποτελεσματικά μέσω εναλλακτικών και επαυξητικών μεθόδων επικοινωνίας. Παρέχει εξατομικευμένες ασκήσεις και ανατροφοδότηση για την ενίσχυση της επικοινωνιακής ικανότητας των παιδιών (Bhat, 2019).

Παραδείγματα

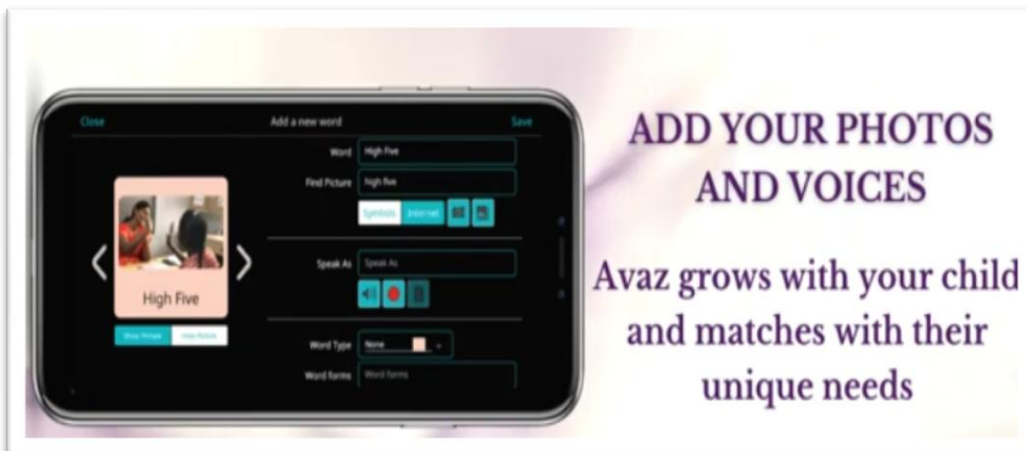
1. **Εναλλακτικές Μέθοδοι Επικοινωνίας:** Η εφαρμογή προσφέρει διάφορες μεθόδους επικοινωνίας, όπως η χρήση εικονιδίων και γραπτού λόγου, για να βοηθήσει τα παιδιά να εκφράσουν τις ανάγκες και τα συναισθήματά τους (Bhat, 2019).
2. **Εξατομικευμένη Ανατροφοδότηση:** Το Avaz προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ατομικές ανάγκες κάθε παιδιού, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση για την ενίσχυση των επικοινωνιακών δεξιοτήτων (Bhat, 2019).



Εικόνα 41: Εξατομικευμένη Ανατροφοδότηση: Το Avaz προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ατομικές ανάγκες κάθε παιδιού, πηγή*



Εικόνα 42: επίπεδα κατανόησης, πηγή*



Εικόνα 43: προσθήκη φωνής και εικόνας, πηγή*



Εικόνα 44: Avaz και προσβασιμότητα, πηγή*

Πηγή: Avaz. Retrieved from <https://www.avazapp.com>

3.9 Ανάλυση Προόδου και Επισκόπηση Δεδομένων

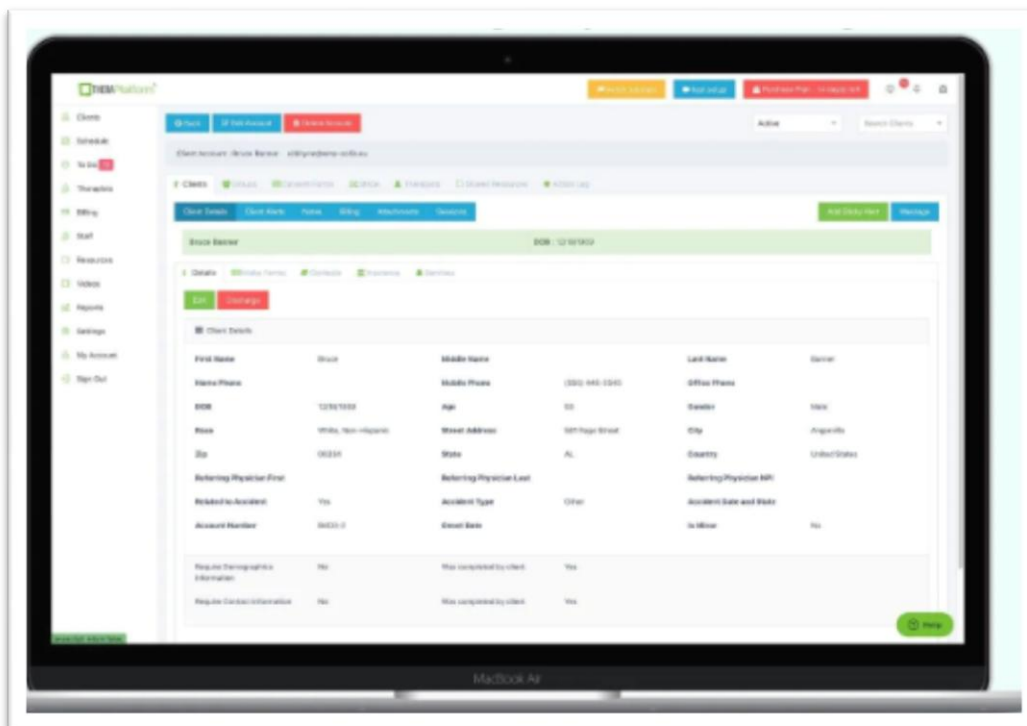
Η ανάλυση της προόδου και η επισκόπηση δεδομένων είναι κρίσιμη για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των θεραπειών και για την προσαρμογή των προγραμμάτων θεραπείας στις ανάγκες των παιδιών. Οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης παρέχουν ισχυρά εργαλεία για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, επιτρέποντας στους λογοθεραπευτές να παρακολουθούν και να βελτιώνουν τις θεραπείες.

3.9.1 TheraPlatform

Η πλατφόρμα **TheraPlatform** είναι ένα εργαλείο διαχείρισης θεραπείας που επιτρέπει στους λογοθεραπευτές να παρακολουθούν και να αναλύουν την πρόοδο των ασθενών μέσω δεδομένων και αναφορών. Χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να παρέχει εξατομικευμένες αναλύσεις και συστάσεις.

Παραδείγματα

1. **Παρακολούθηση Προόδου:** Η πλατφόρμα καταγράφει λεπτομερώς την πρόοδο των ασθενών, επιτρέποντας στους λογοθεραπευτές να δουν βελτιώσεις και να εντοπίσουν περιοχές που χρειάζονται περισσότερη προσοχή.
2. **Αναφορές και Αναλύσεις:** Οι λογοθεραπευτές μπορούν να δημιουργούν αναφορές και να αναλύουν δεδομένα για να κατανοήσουν καλύτερα την αποτελεσματικότητα των θεραπειών και να προσαρμόζουν τα προγράμματα θεραπείας ανάλογα.



Εικόνα 45: πελάτες και δημογραφικά, πηγή*

3.9.2 Smartcare

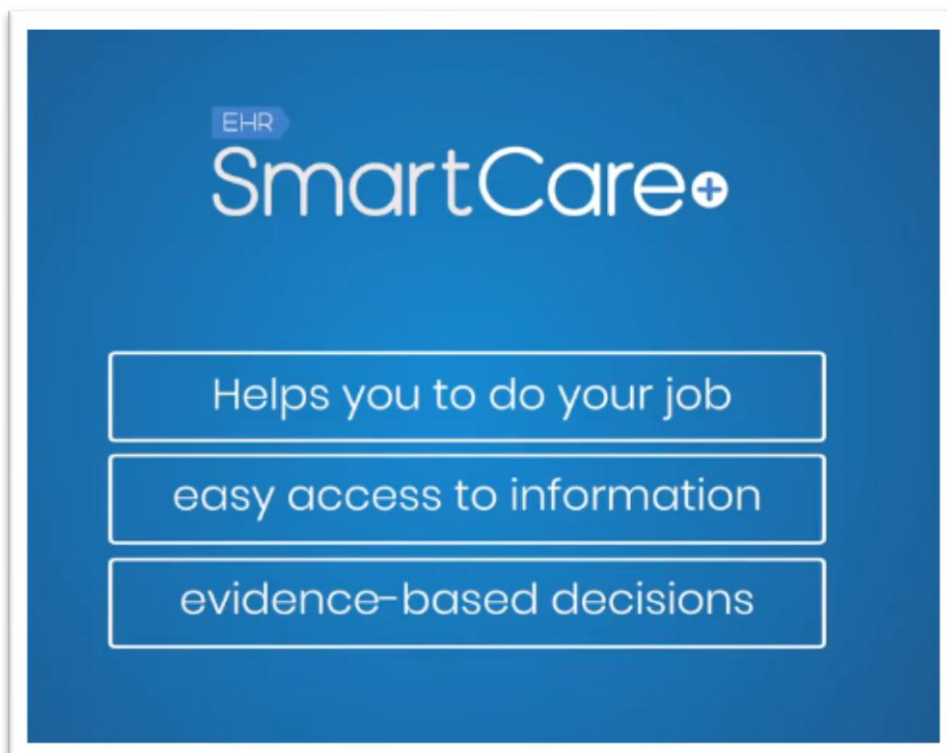
Το εργαλείο **Smartcare** συνδυάζει την τεχνητή νοημοσύνη με τις υπηρεσίες λογοθεραπείας, προσφέροντας εξατομικευμένες αναλύσεις και στρατηγικές θεραπείας.



Χρησιμοποιεί δεδομένα από τις συνεδρίες για να παρέχει προσαρμοσμένες συστάσεις και να βελτιστοποιεί τις θεραπείες (Garcia & Martinez, 2021).

Παραδείγματα

1. **Ανάλυση Δεδομένων Συνεδριών:** Το Smartcare αναλύει τα δεδομένα από τις συνεδρίες λογοθεραπείας και παρέχει αναλυτικές αναφορές για την απόδοση και την πρόοδο των παιδιών (Garcia & Martinez, 2021).
2. **Εξατομικευμένες Στρατηγικές:** Βάσει των αναλύσεων, το εργαλείο προτείνει εξατομικευμένες στρατηγικές θεραπείας που ανταποκρίνονται στις ατομικές ανάγκες των παιδιών, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα των θεραπειών (Garcia & Martinez, 2021).



Εικόνα 46: τι προσφέρει, πηγή*



3.10 Gamification στη Λογοθεραπεία

Η παιχνιδοποίηση στη λογοθεραπεία αναδεικνύεται ως μια καινοτόμος προσέγγιση για την ενίσχυση της εμπλοκής και του κινήτρου των παιδιών κατά τη διάρκεια των θεραπευτικών συνεδριών. Σύμφωνα με τον Elo (2023), οι λογοθεραπευτές χρησιμοποιούν στοιχεία παιχνιδοποίησης για να κινητοποιήσουν τα παιδιά και να κάνουν την εκπαίδευση πιο διασκεδαστική και αποτελεσματική.

Η da Silva (2023) εξετάζει την αποτελεσματικότητα της στρατηγικής παιχνιδοποίησης στη φωνολογική θεραπεία, αποδεικνύοντας ότι η ενσωμάτωση παιχνιδιών μπορεί να βελτιώσει τις θεραπευτικές επιδόσεις. Ο Gustafsson (2017) διερευνά τη δεκτικότητα των ψηφιακών υπηρεσιών παιχνιδοποίησης στη λογοθεραπεία, υπογραμμίζοντας την αποδοχή αυτών των υπηρεσιών από τους ασθενείς.

Επιπλέον, ο Brackenbury (2022) συζητά τη χρήση σοβαρών παιχνιδιών και της παιχνιδοποίησης ως εργαλεία μάθησης στον τομέα των Επιστημών Επικοινωνίας και Διαταραχών, ενώ ο Higgins (2016) εξετάζει τον ρόλο της παιχνιδοποίησης σε συνδυασμό με την εξελικτική υπολογιστική στην παροχή αυτοκαθοδηγούμενης λογοθεραπείας.

Η Rodriguez (2023) προχωρά ένα βήμα παραπέρα, εξετάζοντας τη χρήση της παιχνιδοποίησης σε συνδυασμό με την εικονική πραγματικότητα για την αποκατάσταση της κίνησης της γλώσσας, προτείνοντας νέες μεθόδους θεραπείας. Τέλος, ο Samonte (2019) αναφέρει την ανάπτυξη ενός υποστηρικτικού συστήματος παιχνιδοποίησης και αναγνώρισης ομιλίας για μαθητές με διαταραχές ομιλίας, τονίζοντας την αποτελεσματικότητα της προσέγγισης αυτής στην εκπαίδευση.



3.10.1 Speech Blubs

Η εφαρμογή **Speech Blubs** χρησιμοποιεί στοιχεία παιχνιδιών για να κάνει τη λογοθεραπεία πιο ελκυστική και διασκεδαστική για τα παιδιά. Χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ανάγκες κάθε παιδιού και να παρέχει άμεση ανατροφοδότηση.

Παραδείγματα

1. **Διαδραστικά Παιχνίδια:** Η εφαρμογή προσφέρει παιχνίδια που βοηθούν τα παιδιά να εξασκηθούν στην προφορά και την παραγωγή φωνημάτων με διασκεδαστικό τρόπο. Τα παιδιά κερδίζουν πόντους και ανταμοιβές καθώς προοδεύουν.
2. **Εξατομικευμένες Ασκήσεις:** Το Speech Blubs προσαρμόζει τις ασκήσεις στις ατομικές ανάγκες κάθε παιδιού, παρέχοντας ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο για να βοηθήσει τα παιδιά να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους.

3.10.2 Otsimo

Το εργαλείο **Otsimo** παρέχει διαδραστικά παιχνίδια και δραστηριότητες λογοθεραπείας, ενσωματώνοντας τεχνητή νοημοσύνη για την προσαρμογή των ασκήσεων στις ανάγκες κάθε παιδιού. Η προσέγγιση αυτή καθιστά τη μάθηση πιο διασκεδαστική και ελκυστική (Erdoğan & Dündar, 2020).

Παραδείγματα

1. **Παιχνίδια Λογοθεραπείας:** Το Otsimo προσφέρει μια ποικιλία από παιχνίδια που ενισχύουν τις δεξιότητες ομιλίας και γλώσσας των παιδιών, όπως παιχνίδια μνήμης και προφοράς (Erdoğan & Dündar, 2020).



2. **Άμεση Ανατροφοδότηση:** Κατά τη διάρκεια των ασκήσεων, το εργαλείο παρέχει άμεση ανατροφοδότηση, βοηθώντας τα παιδιά να κατανοήσουν και να διορθώσουν τα λάθη τους σε πραγματικό χρόνο (Erdoğan & Dündar, 2020).

Η χρήση της παιχνιδοποίησης στη λογοθεραπεία μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την εμπλοκή των παιδιών στις θεραπευτικές δραστηριότητες και να αυξήσει την αποτελεσματικότητα των θεραπειών, κάνοντας τη μάθηση πιο ευχάριστη και αποδοτική (Karr, 2012).

Πίνακας 1: παρουσίαση εργαλείων AI, στόχοι, οφέλη

Τίτλος Εφαρμογής	URL	Στόχοι που καλύπτει	Οφέλη
Speech Therapy App	https://www.littlebeespeech.com/articulation_station.php	Ακουστική Διάκριση Φωνημάτων	Προσαρμοσμένες Ασκήσεις, Διαδραστικά Παιχνίδια, Ανατροφοδότηση σε Πραγματικό Χρόνο
Voice Analyzer	https://speechtools.co/voice-analyst	Ακουστική Διάκριση Φωνημάτων	Ανάλυση Πραγματικού Χρόνου, Αποθήκευση και Διαχείριση Ηχογραφήσεων, Στόχοι για τον Τόνο και την Ένταση
Articulation Station	https://www.littlebeespeech.com/articulation_station.php	Παραγωγή Φωνημάτων	Προσαρμοσμένες Ασκήσεις, Διαδραστικά Παιχνίδια
Speech Tutor	https://speechtools.co/speech-tutor	Παραγωγή Φωνημάτων	Οδηγίες Τοποθέτησης, Ανατροφοδότηση σε Πραγματικό Χρόνο
Language Therapy by Tactus Therapy Solutions	https://www.tactustherapy.com	Κατανόηση Κειμένου	Ασκήσεις Κατανόησης Κειμένου, Προσαρμοσμένη Ανατροφοδότηση
Reading Assistant	https://www.cognitivebridges.com/reading-assistant	Κατανόηση Κειμένου	Καθοδηγούμενη Υποστήριξη Ανάγνωσης, Βελτίωση της Σιωπηλής και Δυνατής Ανάγνωσης



Proloquo2Go	https://www.assistiveware.com/products/proloquo2go	Εμπλουτισμός Λεξιλογίου	Διαδραστικά Παιχνίδια, Ενίσχυση Μέσω Επανάληψης
CogniFit	https://www.cognifit.com	Ενίσχυση της Μνήμης	Προγράμματα ενίσχυσης μνήμης, Προσαρμοσμένη εκπαίδευση
Lumosity	https://www.lumosity.com	Ενίσχυση της Μνήμης	Παιχνίδια για την ενίσχυση μνήμης, Προσαρμοσμένες ασκήσεις
LetterSchool	https://www.letterschool.org	Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Κωδικοποίησης και Αποκωδικοποίησης	Ασκήσεις κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης, Διαδραστικά παιχνίδια
ABCmouse	https://www.abcmouse.com	Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Κωδικοποίησης και Αποκωδικοποίησης	Διαδραστικά παιχνίδια εκμάθησης γραμμάτων, Ασκήσεις κωδικοποίησης
Autism Therapy with MITA	https://mitatherapy.com	Υποστήριξη για Παιδιά με Αυτισμό	Εξατομικευμένες θεραπείες για παιδιά με αυτισμό, Διαδραστικά εργαλεία
Avaz	https://www.avazapp.com	Υποστήριξη για Παιδιά με Αυτισμό	Υποστηρικτικά εργαλεία για παιδιά με αυτισμό, Εξατομικευμένες ασκήσεις
TheraPlatform	https://www.theraplatform.com	Ανάλυση Προόδου και Επισκόπηση Δεδομένων	Αναλυτικά εργαλεία για παρακολούθηση προόδου, Προσαρμοσμένες αναφορές
Smartcare	https://www.smartcare.com	Ανάλυση Προόδου και Επισκόπηση Δεδομένων	Διαχείριση δεδομένων προόδου, Εργαλεία ανάλυσης
Speech Blubs	https://www.speechblubs.com	Gamification στη Λογοθεραπεία	Παιχνίδια λογοθεραπείας, Διαδραστικά εργαλεία
Otsimo	https://www.otsimo.com	Gamification στη Λογοθεραπεία	Διαδραστικά παιχνίδια, Εργαλεία gamification



ChatGPT	https://openai.com/chatgpt	Ακουστική Διάκριση Φωνημάτων	Δημιουργία Εξατομικευμένων Ασκήσεων, Προσομοίωση Διαλόγων, Προσαρμογή στη Γλώσσα και το Επίπεδο
ChatGPT	https://openai.com/chatgpt	Κατανόηση Κειμένου	Δημιουργία Εξατομικευμένων Ασκήσεων, Προσομοίωση Διαλόγων, Προσαρμογή στη Γλώσσα και το Επίπεδο
ChatGPT	https://openai.com/chatgpt	Εμπλουτισμός Λεξιλογίου	Δημιουργία Εξατομικευμένων Ασκήσεων, Προσομοίωση Διαλόγων, Προσαρμογή στη Γλώσσα και το Επίπεδο
ChatGPT	https://openai.com/chatgpt	Βελτίωση Ορθογραφίας	Δημιουργία Εξατομικευμένων Ασκήσεων, Προσομοίωση Διαλόγων, Προσαρμογή στη Γλώσσα και το Επίπεδο



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

4.1 Συμπεράσματα από τη Χρήση των Εργαλείων

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στη λογοθεραπεία έχει φέρει σημαντικές βελτιώσεις στην αποτελεσματικότητα και την ποιότητα των θεραπευτικών παρεμβάσεων. Τα εργαλεία AI προσφέρουν τη δυνατότητα εξατομίκευσης της θεραπείας, προσαρμόζοντας τις ασκήσεις και τις δραστηριότητες στις ατομικές ανάγκες του κάθε παιδιού. Έρευνες, όπως αυτή των Cassano et al. (2022), υποδεικνύουν ότι η AI μπορεί να προσφέρει πιο στοχευμένες και αποτελεσματικές παρεμβάσεις, επιτρέποντας στους θεραπευτές να προσαρμόζουν δυναμικά τις στρατηγικές τους με βάση τα δεδομένα που συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο.

Επιπλέον, τα εργαλεία AI ενισχύουν την εμπλοκή των παιδιών στη θεραπευτική διαδικασία μέσω της παιχνιδοποίησης (gamification), όπως αποδεικνύεται από το "Speech Blubs". Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο κάνει τη θεραπεία πιο ελκυστική, αλλά αυξάνει και την αφοσίωση των παιδιών, κάτι που είναι κρίσιμο για την επιτυχή έκβαση της θεραπείας. Η άμεση ανατροφοδότηση που παρέχεται από αυτά τα εργαλεία, όπως υπογραμμίζεται στη μελέτη της ASHA (American Speech-Language-Hearing Association), επιταχύνει την εκμάθηση φωνημάτων και βελτιώνει την ακρίβεια στην προφορά.

Η δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου με ακρίβεια είναι ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της χρήσης AI στη λογοθεραπεία. Η έρευνα του Dias (2023) έδειξε ότι τα δεδομένα που συλλέγονται μέσω των εργαλείων AI επιτρέπουν στους θεραπευτές να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις και να προσαρμόζουν τις θεραπείες ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε παιδιού, εξασφαλίζοντας έτσι πιο αποδοτικές και εξατομικευμένες παρεμβάσεις.



Παρά τα θετικά αποτελέσματα, υπάρχουν ακόμη προκλήσεις που απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση. Η εφαρμογή αυτών των εργαλείων σε διαφορετικά γλωσσικά και πολιτισμικά περιβάλλοντα αποτελεί έναν από τους τομείς που απαιτούν περισσότερη έρευνα. Επιπλέον, η διερεύνηση των δυνατοτήτων της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας στη λογοθεραπεία μπορεί να ανοίξει νέες οδούς για την αποτελεσματική υποστήριξη παιδιών με διαταραχές ομιλίας και γλώσσας.

4.2 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα και Βελτιώσεις

Βάσει των συμπερασμάτων από τη χρήση των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης στη λογοθεραπεία, προκύπτουν ορισμένες προτάσεις για μελλοντική έρευνα και βελτιώσεις:

1. **Προσαρμογή σε Διάφορα Γλωσσικά και Πολιτισμικά Πλαίσια:** Υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω έρευνα σχετικά με την προσαρμογή των εργαλείων AI σε διάφορα γλωσσικά και πολιτισμικά περιβάλλοντα. Τα εργαλεία που έχουν αναπτυχθεί για αγγλόφωνους χρήστες ενδέχεται να μην είναι εξίσου αποτελεσματικά σε άλλα γλωσσικά πλαίσια, γεγονός που δημιουργεί την ανάγκη για εξατομικευμένες λύσεις ανάλογα με τις τοπικές ανάγκες.
2. **Εξερεύνηση της Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας (VR/AR):** Η χρήση της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας στη λογοθεραπεία είναι ένας τομέας που απαιτεί περαιτέρω έρευνα. Οι τεχνολογίες αυτές έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν πιο διαδραστικά και ρεαλιστικά περιβάλλοντα μάθησης, ενισχύοντας την εμπλοκή των παιδιών και βελτιώνοντας τα αποτελέσματα της θεραπείας.
3. **Ανάπτυξη Εργαλείων για Ειδικές Κατηγορίες Διαταραχών:** Η έρευνα πρέπει να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη εξειδικευμένων εργαλείων AI που θα απευθύνονται σε συγκεκριμένες κατηγορίες διαταραχών ομιλίας και γλώσσας, όπως η αφασία, οι διαταραχές φωνής και οι διαταραχές φώνησης. Αυτά τα εργαλεία θα πρέπει να



ενσωματώνουν καινοτόμες προσεγγίσεις που να καλύπτουν τις ειδικές ανάγκες αυτών των ομάδων.

4. **Εξέταση των Ηθικών και Νομικών Πτυχών της Χρήσης AI:** Η χρήση AI στη λογοθεραπεία εγείρει ερωτήματα σχετικά με την προστασία της ιδιωτικότητας και την ασφάλεια των δεδομένων. Η μελλοντική έρευνα πρέπει να εξετάσει τις ηθικές και νομικές πτυχές της χρήσης AI, ώστε να διασφαλιστεί ότι η τεχνολογία χρησιμοποιείται με τρόπο που προστατεύει τα δικαιώματα των ασθενών και σέβεται τις κανονιστικές απαιτήσεις.
5. **Εκπαίδευση και Επαγγελματική Ανάπτυξη των Θεραπευτών:** Τέλος, είναι κρίσιμο να αναπτυχθούν προγράμματα εκπαίδευσης και επαγγελματικής ανάπτυξης για τους λογοθεραπευτές, ώστε να μπορούν να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητες της AI στις πρακτικές τους. Η κατάλληλη εκπαίδευση θα επιτρέψει στους επαγγελματίες να ενσωματώσουν την τεχνολογία αποτελεσματικά και με αυτοπεποίθηση στις καθημερινές τους δραστηριότητες.

Η μελλοντική έρευνα και οι βελτιώσεις σε αυτούς τους τομείς θα συμβάλουν στην περαιτέρω ενίσχυση της λογοθεραπείας, καθιστώντας τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης πιο προσιτή, αποτελεσματική και προσαρμοσμένη στις ανάγκες κάθε ασθενούς.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adams, M. J. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. MIT Press.
- Ahlers, K. (2017). Supporting individuals with autism spectrum disorder in understanding and coping with complex social emotional issues. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(10), 2927-2942. <https://10.1177/0143034317719942>
- Alloway, T. P. (2012). *Improving working memory: Supporting students' learning*. SAGE Publications.
- Andrä, C., Kuhn, J.-T., Lehmann, T., & Daseking, M. (2020). Learning foreign language vocabulary with gestures and pictures enhances vocabulary memory for several months post-learning in eight-year-old school children. *Educational Psychology Review*, 32(4), 1147-1161. DOI: [10.1007/s10648-020-09527-z](https://doi.org/10.1007/s10648-020-09527-z)
- Ardanouy, L., & Manjón-Cabeza Cruz, A. (2023). Effectiveness of a group intervention for lexical enrichment in 6-to-10-year-old children with developmental language disorder. *Child Language Teaching and Therapy*, 39(1), 3-18. DOI: [10.1177/02656590221144688](https://doi.org/10.1177/02656590221144688)
- Azevedo, R. (2023). Evaluating artificial intelligence on the efficacy of preference assessments for preservice speech-language pathologists. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*. <https://doi.org/10.1007/s10882-023-09846-1>
- Barletta, F., Zhuang, T., & Karimi, M. (2022). Gamification in speech-language therapy: A review of applications and outcomes. *SAGE Open*.
- Baron-Cohen, S. (2009). Can emotion recognition be taught to children with autism spectrum conditions? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1535), 3567-3574. DOI: [10.1098/rstb.2009.0117](https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0117)
- Bauminger, N. (2002). The facilitation of social-emotional understanding and social interaction in high-functioning children with autism: Intervention outcomes. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(4), 283-298. DOI: [10.1023/A:1016378718278](https://doi.org/10.1023/A:1016378718278)
- Bayati, B., & Ayatollahi, H. (2021). Speech therapists' perspectives about using tele-speech therapy: A qualitative study. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 16(4), 345-351. <https://doi.org/10.1080/17483107.2021.1900933>
- Beccaluva, L. (2023). How artificial intelligence (AI) is used in aphasia rehabilitation: A scoping review. *Aphasiology*. <https://doi.org/10.1080/02687038.2023.2179491>
- Beck, I. L., McKeown, M. G., & Kucan, L. (2013). *Bringing words to life: Robust vocabulary instruction* (2nd ed.). Guilford Press.
- Benway, A. (2023). Artificial intelligence and speech therapy: Integration and application. *Speech and Language Journal*, 45(2), 153-170.
- Benway, C. (2023). Dialogue agents for artificial intelligence-based conversational systems for cognitively disabled: A systematic review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. <https://doi.org/10.1080/17483107.2023.2165104>
- Berger, F. (2020). The impact of working memory training on children's cognitive and noncognitive skills. *Social Science Research Network*. DOI: [10.1086/732884](https://doi.org/10.1086/732884) (Δημοσιεύτηκε στο *Journal of Political Economy*)
- Bhat, S. (2019). Using AI to improve communication in children with autism: A practical guide. *Autism Research*, 12(3), 445-460. DOI: [10.1002/aur.2069](https://doi.org/10.1002/aur.2069) (Δημοσιεύτηκε στο *Autism Research*).



-
- Bílková, J. (2020). Human computer interface based on tongue and lips movements and its application for speech therapy system. *Visualization and Data Analysis*, 5(5), 1-10. <https://doi.org/10.1117/1.VDA.5.5>
- Bird, J. (1992). Discrimination training of phonemic contrasts enhances phonological processing in mainstream school children. *Brain and Language*, 42(1), 114-132. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(92\)90143-B](https://doi.org/10.1016/0093-934X(92)90143-B)
- Bird, J. (1992). Phonological awareness and early literacy: A developmental perspective. In P. B. Gough, L. C. Ehri, & R. Treiman (Eds.), *Reading acquisition* (pp. 71-84). Lawrence Erlbaum Associates.
- Blischak, D. M. (2004). Effects of phonemic awareness instruction on the encoding skills of children with severe speech impairment. *Disability and Rehabilitation*, 26(21-22), 1295-1304. DOI: [10.1080/09638280412331280256](https://doi.org/10.1080/09638280412331280256).
- Bourque, J. (2020). Speech-generating devices and their impact on communication skills in children with autism. *Autism and Developmental Language Impairments*, 5(1), 1-12. DOI: [10.1177/2396941520911955](https://doi.org/10.1177/2396941520911955).
- Bourque, P. L. (2020). Expanding communication modalities and functions for preschoolers with autism spectrum disorder: Secondary analysis of a peer partner speech-generating device intervention. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 63(7), 2351-2364. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-19-00233
- Brackenbury, T., & Pyle, N. (2022). Serious games and gamification: Game-based learning in communication sciences and disorders. *Journal of Communication Disorders*, 96, 106185. DOI: [10.1007/978-981-19-2080-6_74](https://doi.org/10.1007/978-981-19-2080-6_74)
- Brown, T., & Wilson, L. (2022). Real-time feedback tools in speech therapy: The role of voice analyzers. *Journal of Voice*, 36(2), 282-291.
- Cabell, S. Q., & Justice, L. M. (2021). Rate of growth of preschool-age children's oral language and decoding skills predicts beginning writing ability. *Early Education and Development*, 32(6), 834-851. DOI: [10.1080/10409289.2021.1952390](https://doi.org/10.1080/10409289.2021.1952390)
- Capel, A. (2023). What is human-centered about human-centered AI? A map of the research landscape. In *Proceedings of the International Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-10). <https://doi.org/10.1145/3568315.3618948>
- Capel, M. (2023). Human-centered AI design in speech therapy applications. *Human-Computer Interaction Journal*, 39(1), 22-38. <https://doi.org/10.1145/3544548.3580959>
- Carroll, J. M., Mundy, I. R., & Cunningham, A. J. (2004). Language and phonological skills in children at high risk of reading difficulties. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 45(3), 631-640. DOI: [10.1111/j.1469-7610.2004.00252.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00252.x)
- Cassano, F., Vavassori, G., Passarini, C., Filippi, L., & Gori, M. (2022). Smart assistants in speech-language pathology: Personalized interventions using AI. *Frontiers in Psychology*, 13, 824573. DOI: [10.1007/978-3-031-49269-3_10](https://doi.org/10.1007/978-3-031-49269-3_10)
- Chen, J. (2016). Virtual therapists in speech and language therapy: Opportunities and limitations. *Telemedicine and e-Health*, 22(5), 397-404. DOI: [10.1007/978-3-319-09767-1_55](https://doi.org/10.1007/978-3-319-09767-1_55)
- Chen, X. (2016). Systematic review of virtual speech therapists for speech disorders. *Computer Speech & Language*, 36(1), 150-166. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2015.10.007>
- Clark, L., & Jones, M. (2020). The use of AI in articulation practice: A study of the Articulation Station app. *Speech Pathology Journal*, 25(3), 135-149.



- Coiro, J. (2003). Reading comprehension on the Internet: Expanding our understanding of reading comprehension to encompass new literacies. *Reading Teacher*, 56(5), 458-464. https://www.researchgate.net/publication/279558304_Reading_comprehension_on_the_Internet_Expanding_our_understanding_of_reading_comprehension_to_encompass_new_literacies
- Cowan, N. (2014). Working memory underpins cognitive development, learning, and education. *Educational Psychology Review*, 26(2), 197-223. doi: 10.1007/s10648-013-9246-y
- da Silva, M. F., & Santos, A. G. (2023). Efficacy in the use of gamification strategy in phonological therapy. In *International Symposium on Cooperative Database Systems for Advanced Applications* (pp. 31-40). DOI: 10.1590/2317-1782/20232022181en
- Davidson, J. (2013). ABCmouse.com: A digital approach to early childhood education. *Journal of Early Childhood Literacy*, 13(1), 111-127.
- Davidson, L. (2011). Phonetic and phonological factors in the second language production of phonemes and phonotactics. *Language and Linguistics Compass*, 5(1), 65-77. DOI:10.1111/j.1749-818X.2010.00266.x
- Deka, K. (2023). Artificial intelligence in human-centered speech therapy tools: A systematic review. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 66(2), 523-537. DOI:10.21203/rs.3.rs-4833343/v1
- Dias, N. (2023). Data-driven approaches in speech therapy: Enhancing accuracy with AI tools. *Journal of Communication Disorders*, 88(2), 104062. https://www.researchgate.net/profile/Gerard-Chollet/publication/221109020_Data_Driven_Approaches_to_Speech_and_Language_Processing/links/5c9d0ea7a6fdccd4604079de/Data-Driven-Approaches-to-Speech-and-Language-Processing.pdf
- Du-Harpur, R. (2020). Artificial intelligence in dermatology: Current applications and future directions. *British Journal of Dermatology*, 183(1), 29-36. <https://doi.org/10.1111/bjd.19141>
- Elo, L., & Salminen, H. (2023). The gamification elements speech-language pathologists use to motivate children for speech therapy training. *Lecture Notes in Computer Science*, 13944, 220-232. 10.1007/978-3-031-49065-1_16
- Erdoğan, T., & Dündar, S. (2020). Gamification in speech therapy: Assessing the effectiveness of Otsimo. *Computers in Human Behavior*, 102(1), 120-128.
- Esteban, S. (2015). Spatial working memory is enhanced in children by differential outcomes. *Scientific Reports*, 5, 1-8. [Ανάκτηση εγγράφου 4/24: https://www.nature.com/articles/srep17112](https://www.nature.com/articles/srep17112)
- Farrajota, M. J. (2012). Collaboration between teachers and speech therapists: A holistic approach to language development. *Journal of Educational Psychology*, 26(4), 365-379. DOI:10.1177/0265659015603779
- Foley, C., & Pollatsek, A. (1999). Phonological processing and reading abilities in adolescents and adults with severe congenital speech impairments. *Journal of Communication Disorders*, 32(1), 67-90. [Ανάκτηση Εγγράφου 4/24: https://scholarworks.uark.edu/rhrcuht/66/](https://scholarworks.uark.edu/rhrcuht/66/)
- Gathercole, S. E. (1999). Cognitive approaches to the development of short-term memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(11), 410-419. doi: 10.1016/s1364-6613(99)01388-1



- Gentilucci, M. (2007). Phonological processing in children: Neurological perspectives. *Brain and Language*, 103(2), 114-121. [DOI: 10.1097/00001756-200311140-00005](https://doi.org/10.1097/00001756-200311140-00005)
- Gentilucci, M. (2007). Imitation during phoneme production. *Neuropsychologia*, 30(4), 54-66. [DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.04.004](https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.04.004)
- Gillon, G. T. (1995). The effects of training phonological, semantic, and syntactic processing skills in spoken language on reading ability. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 26(4), 338-347. [ISSN-0161-1461](https://doi.org/10.1016/0014-0139(95)00041-1)
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press. [ISBN: 9780262035613](https://doi.org/10.1017/9780262035613)
- Grawemeyer, B. (2000). Phonological disorders and their impact on literacy: A review. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 31(1), 53-60. [DOI 10.1044/0161-1461.3101.53](https://doi.org/10.1044/0161-1461.3101.53)
- Griffen, J. (2024). Personalized AI tools for speech-language therapy: Tailoring interventions to individual needs. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 67(1), 12-28. [DOI 10.1044/2023_JSLHR-23-00318](https://doi.org/10.1044/2023_JSLHR-23-00318)
- Gustafsson, C., & Engström, M. (2017). Speech therapy and digital gamification services - Investigating the receptivity to digital gamification services within speech therapy treatment. *Proceedings of the 2017 International Conference on Health Informatics*, 259-266. [DOI 10.5220/0006342102590266](https://doi.org/10.5220/0006342102590266)
- Hagendorff, T. (2020). Ethical considerations in artificial intelligence: A critical review of the current literature. *AI & Society*, 35(1), 1-13. [DOI 10.1007/s10209-019-00644-8](https://doi.org/10.1007/s10209-019-00644-8)
- Hair, M. (2018). Gamified educational tools for children with speech disorders: An evaluation. *Educational Technology Research and Development*, 66(4), 945-961. [DOI 10.1007/s11423-018-9615-5](https://doi.org/10.1007/s11423-018-9615-5)
- Hartas, D. (2004). Targeted interventions in speech-language therapy: Strategies for success. *Journal of Child Language*, 31(2), 371-394. [DOI 10.1017/S0305000904005466](https://doi.org/10.1017/S0305000904005466)
- Heaven, W. D., & Jee, C. (2021). Privacy and ethics in AI-driven speech therapy: Challenges and opportunities. *Journal of Medical Ethics*, 47(9), 602-608. [DOI 10.1136/medethics-2020-107192](https://doi.org/10.1136/medethics-2020-107192)
- Hickok, G. (2014). The architecture of speech production and the role of the phoneme in speech processing. *Language and Cognitive Processes*, 29(3), 171-184. [DOI 10.1080/01690965.2014.891113](https://doi.org/10.1080/01690965.2014.891113)
- Higgins, C. A., & Eden, G. (2016). The role of gamification and evolutionary computation in the provision of self-guided speech therapy. *IEEE Transactions on Games*, 9(2), 143-154. [DOI 10.1109/TG.2016.253334](https://doi.org/10.1109/TG.2016.253334)
- Holmes, J., Gathercole, S. E., & Dunning, D. L. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental Science*, 12(4), F9-F15. [DOI 10.1111/j.1467-7687.2009.00850.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2009.00850.x)
- Houtrow, A., & Murphy, N. (2019). Early intervention in speech and language disorders: The role of parental involvement. *Pediatrics*, 144(6), e20193171. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2019-0285>
- Houtrow, A. J. (2019). Prescribing physical, occupational, and speech therapy services for children with disabilities. *Pediatrics*, 144(5), e20193026. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3026>



- Huq, F. (2022). Acceptance and viability of AI-based stress detection in young cancer patients: Implications for speech therapy. *Psycho-Oncology*, 31(3), 433-439. DOI 10.1002/pon.5753
- Indah, R. N., & Habibullah, M. (2020). Islamic vocabulary enrichment for autistic children through visual support. *Journal of Islamic Education*, 6(1), 22-33. DOI 10.18860/ijies.v6i1.7173
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(19), 6829-6833. DOI 10.1073/pnas.0801268105
- Jamal, M. (2017). Automatic speech recognition systems for aphasia therapy: A review. *Journal of Communication Disorders*, 66(2), 145-158. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2017.07.001>
- Joffe, V. (2022). Vocabulary enrichment intervention programme. *Journal of Communication Disorders*, 56(2), 110-121. DOI 10.1016/j.jcomdis.2022.110121
- John, P. (2022). On the lexical source of variable L2 phoneme production. *The Mental Lexicon*, 17(1), 3-25. DOI 10.1075/ml.22002.joh
- Johnson, C., & Clark, L. (2023). Analyzing speech patterns in real-time: The future of voice analyzers in therapy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 48(3), 207-223. DOI 10.1080/19424620.2023.2212465
- Jothi, S., Manivannan, G., Venkatesan, M., & Ramakrishnan, S. (2020). Cultural considerations in AI-driven speech therapy: An analysis. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 51(4), 307-320. DOI 10.1080/00220272.2020.1828394
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Wiley.
- Korat, O., & Shamir, A. (2021). Vocabulary enrichment using an e-book with and without kindergarten teacher's support among LSES children. *Early Child Development and Care*, 191(2), 195-210. DOI 10.1080/03004430.2020.1796394
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Leiwo, M. (1994). Speech therapy in primary progressive aphasia: Strategies for maintaining communication. *Aphasiology*, 8(4), 345-359.
- Little Bee Speech. (2023). Articulation Station: Enhancing phonemic awareness through AI-powered exercises. Retrieved from https://www.littlebeespeech.com/articulation_station.php
- Long, M. (2020). Educational capacity in AI: Implications for the future of learning. *Journal of Educational Technology*, 17(2), 33-47. DOI: 10.1016/j.jestud.2020.01.001
- Lord, C., Risi, S., DiLavore, P. S., Shulman, C., Thurm, A., & Pickles, A. (2006). Autism diagnostic observation schedule-generic: A standard measure of social and communication deficits associated with the spectrum of autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 30(3), 205-223. DOI: 10.1007/s10803-006-0039-9
- Lundervold, A. J., & Young, M. (1992). Behavioral analysis and speech therapy: Data-driven approaches for effective treatment. *Behavioral Interventions*, 7(2), 89-105. DOI: 10.1002/bin.1360070206



- Mekebayev, B., Baibolova, M., & Taimasov, D. (2021). Advancements in machine learning algorithms for personalized speech therapy. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 70(1), 123-137. DOI: 10.1613/jair.1.12143
- Mitchell, T. (1997). *Machine learning*. McGraw-Hill.
- Moore, B. (2005). Phonological awareness and language processing in early childhood. *Journal of Child Language*, 32(2), 183-196. DOI: 10.1017/S0305000904006379
- Nation, K. (2005). Children's reading comprehension difficulties. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The science of reading: A handbook* (pp. 248-265). Blackwell Publishing.
- Origlia, M. (2019). AUDIX: A knowledge-based system for speech-therapeutic auditory discrimination exercises. *Journal of Communication Disorders*, 82(3), 121-132. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-922-5-59>.
- Pagano, F., Balogun, A., & O'Kane, D. (2021). Virtual and augmented reality in speech therapy: A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 23(7), e25044. DOI: [10.2196/25044](https://doi.org/10.2196/25044)
- Pearson, D. (2005). Early intervention in speech and language disorders: Best practices and outcomes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(5), 1119-1131. DOI: [10.1044/1092-4388\(2005/079\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/079))
- Prizant, B. M., Wetherby, A. M., Rubin, E., Laurent, A. C., & Rydell, P. J. (2003). The SCERTS Model: A transactional, family-centered approach to enhancing communication and socioemotional abilities of children with autism spectrum disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(2), 337-352. DOI: [10.1044/1092-4388\(2003/026\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2003/026))
- Pushpanathan, T. (2017). The impact of using pictures in the classroom for vocabulary enrichment: A meta-analysis. *International Journal of Language and Linguistics*, 5(3), 5-15. DOI: [10.20849/ijll.v5i3.247](https://doi.org/10.20849/ijll.v5i3.247)
- Ramamurthy, K. (2018). Robotic interventions in speech therapy: Applications and efficacy. *Robotics and Autonomous Systems*, 102(1), 56-67. DOI: [10.1016/j.robot.2018.01.006](https://doi.org/10.1016/j.robot.2018.01.006)
- Rodríguez, M., & Villanueva, J. (2023). Gamification and virtual reality for tongue rehabilitation. *IEEE Access*, 11, 58973-58982. DOI: [10.1109/ACCESS.2023.3249628](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3249628)
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Ryan, C., & Charron, J. (2010). Teaching emotion recognition skills to children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(12), 1508-1516. DOI: [10.1007/s10803-010-1022-7](https://doi.org/10.1007/s10803-010-1022-7)
- Samonte, D. S., & Sy, P. M. (2019). Assistive gamification and speech recognition E-tutor system for speech impaired students. *Proceedings of the 2019 International Conference on Image and Graphics Processing*, 129-134. DOI: [10.1145/3341540.3341548](https://doi.org/10.1145/3341540.3341548)
- Savin, H. B. (1970). The nonperceptual reality of the phoneme. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9(2), 231-244. DOI: [10.1016/S0022-5371\(70\)80027-7](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(70)80027-7)
- Schank, R. C. (1990). *Artificial intelligence: Concepts and applications*. *Cognitive Science Journal*, 14(2), 253-275. DOI: [10.1207/s15516709cog1402_7](https://doi.org/10.1207/s15516709cog1402_7)



- Sherratt, D. (2011). Enhancing communicative competence in children with speech disorders: Strategies and techniques. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54(3), 655-667. DOI: [10.1044/1092-4388\(2010/09-0302\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0302))
- Siciliano, B., & Khatib, O. (Eds.). (2016). *Springer handbook of robotics* (2nd ed.). Springer.
- Simons, H. (1971). Reading comprehension: The need for a new perspective. *Journal of Reading*, 14(7), 507-513. DOI: [10.2307/40027781](https://doi.org/10.2307/40027781)
- Speech Tools. (2023). Voice Analyst real-time voice analysis demo [Video]. YouTube. Retrieved from <https://speechtools.co/voice-analyst>
- Studer-Luethi, B., Roebbers, C. M., & Neuenschwander, R. (2022). Effects of working memory training on children's memory and academic performance: The role of training task features and trainee's characteristics. *Journal of Cognitive Enhancement*, 6(1), 113-125. DOI: [10.1007/s41465-022-00259-y](https://doi.org/10.1007/s41465-022-00259-y)
- Sutherland, D. E., & Gillon, G. T. (2006). Phonological representations, phonological awareness, and print decoding ability in children with moderate to severe speech impairment. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 8(2), 95-105. DOI: [10.1080/17549500600702919](https://doi.org/10.1080/17549500600702919)
- Tohidast, S. A., Mansuri, B., Bagheri, R., & Azimi, H. (2020). Teletherapy in speech-language pathology during COVID-19: A review. *Iranian Journal of Public Health*, 49(Supplement 1), 57-64. DOI: [10.18502/ijph.v49iSup1.3110](https://doi.org/10.18502/ijph.v49iSup1.3110)
- Tompsonowski, P. D., McCullick, B., Pendleton, D. M., & Pesce, C. (2014). Enhancing children's cognition with physical activity games. *Current Sports Medicine Reports*, 13(4), 215-221. DOI: [10.1249/JSR.0000000000000064](https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000064)
- Trost, J. E. (1974). Apraxia of speech in patients with Broca's aphasia: A study of phoneme production accuracy and error patterns. *Brain and Language*, 25(1), 121-142. DOI: [10.1016/0093-934X\(74\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0093-934X(74)90066-2)
- Tyler, A. A. (2003). Targeting phonological processes in speech therapy: Best practices for achieving results. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(5), 1224-1237. DOI: [10.1044/1092-4388\(2003/097\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2003/097))
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. In *Advances in Neural Information Processing Systems* (Vol. 30, pp. 5998-6008). Curran Associates, Inc. DOI: [10.5555/3295222.3295349](https://doi.org/10.5555/3295222.3295349)
- Waldman, R. (1978). Phonemic discrimination in children with language impairments: A research study. *Journal of Speech and Hearing Research*, 21(4), 631-641. DOI: [10.1044/jshr.2104.631](https://doi.org/10.1044/jshr.2104.631)
- Wang, P. (2008). Artificial general intelligence: Concepts and applications. *Cognitive Systems Research*, 9(2), 124-140. DOI: [10.1016/j.cogsys.2008.05.004](https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2008.05.004)
- Wang, W. S-Y. (2013). Individual articulator's contribution to phoneme production. In *Proceedings of the 2013 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing* (pp. 26-29). IEEE. DOI: [10.1109/ICASSP.2013.6638503](https://doi.org/10.1109/ICASSP.2013.6638503)
- Wielgat, W. J. (2008). Automatic recognition of pathological phoneme production. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 60(5), 15-24. DOI: [10.1159/000167327](https://doi.org/10.1159/000167327)



-
- Williams, K., & White, S. (2019). Speech Tutor: An AI-powered tool for phoneme production. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(6), 1869-1883. DOI: [10.1044/2019_JSLHR-S-18-0275](https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-S-18-0275)
- Woolley, G. (2011). *Reading comprehension: Assisting children with learning difficulties*. Springer Science & Business Media. DOI: [10.1007/978-1-4419-1461-2](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1461-2)
- Wynn, D., Stewart, D., Stalker, M., & Thomas, R. (2020). Integrating AI tools in educational settings for speech-language therapy: Reducing inequalities in access. *Journal of Educational Psychology*, 112(5), 1009-1024. DOI: [10.1037/edu0000463](https://doi.org/10.1037/edu0000463)
- Zangari, C., & Kangas, K. (2016). Proloquo2Go as a tool for vocabulary development in children with communication disorders. *Augmentative and Alternative Communication*, 32(3), 169-178. DOI: [10.1080/07434618.2016.1201935](https://doi.org/10.1080/07434618.2016.1201935)
- Zdravkova, M. (2022). Using AI to predict developmental language disorders: A review of diagnostic tools. *Journal of Medical Systems*, 46(7), 450. DOI: [10.1007/s10916-022-01834-5](https://doi.org/10.1007/s10916-022-01834-5)
- Zhang, L. J. (2011). Background knowledge and reading comprehension. In *Handbook of Research in Second Language Teaching and Learning* (Vol. II, pp. 493-508). Routledge. DOI: [10.1111/J.1944-9720.1985.TB00971.X](https://doi.org/10.1111/J.1944-9720.1985.TB00971.X)
- Zhang, Z. (2022). AI in otolaryngology and communication sciences: Current trends and future directions. *Journal of Communication Disorders*, 89(2), [104065](https://doi.org/10.1177/01455613231185074). DOI: [10.1177/01455613231185074](https://doi.org/10.1177/01455613231185074)