



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Ανάπτυξη δισδιάστατου εκπαιδευτικού
βιντεοπαιχνιδιού για παιδιά με τη χρήση Unity,
για συσκευές Android**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΚΤΕΝΙΔΗ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

(ΑΕΜ: 1809)

Επιβλέπων: Δρ. Μαυρατζάς Στυλιανός
Επιστημονικός συνεργάτης

Καστοριά, Απρίλιος 2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Ανάπτυξη δισδιάστατου εκπαιδευτικού
βιντεοπαιχνιδιού για παιδιά με τη χρήση Unity,
για συσκευές Android**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΚΤΕΝΙΔΗ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

(ΑΕΜ: 1809)

Επιβλέπων: Δρ. Μαυρατζάς Στυλιανός
Επιστημονικός συνεργάτης

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 12^η Απριλίου 2024

Ον/μο Μέλους
Ιδιότητα Μέλους

Ον/μο Μέλους
Ιδιότητα Μέλους

Ον/μο Μέλους
Ιδιότητα Μέλους

Καστοριά, Απρίλιος 2024

Copyright © 2024 – ΚΤΕΝΙΔΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Ως συγγραφέας της παρούσας εργασίας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.

Περίληψη

Η αγορά του mobile gaming αποτελεί έναν ταχέως αναπτυσσόμενο και επικερδή κλάδο, που αποφέρει έσοδα δισεκατομμυρίων δολαρίων. Εμπεριέχει περισσότερες από έξι εκατομμύρια εφαρμογές, ενώ οι εκπαιδευτικές εφαρμογές που διατίθενται ξεπερνούν τις 500.000. Παρά ταύτα, ο αριθμός των εφαρμογών, που αντιπροσωπεύουν τις ανάγκες των παιδιών με νευροαναπτυξιακές διαταραχές, είναι περιορισμένος και δεδομένου ότι οι νέες τεχνολογίες λειτουργούν ως μέσο θεραπείας και μάθησης, για τα παιδιά στο φάσμα του αυτισμού, καθώς μέσω της διάδρασης του ελεγχόμενου περιβάλλοντος των ηλεκτρονικών μέσων, προάγεται η συναισθηματική, γλωσσική και κοινωνική τους ανάπτυξη, είναι πολύ σημαντικό, να σχεδιαστούν παιχνίδια και εφαρμογές, που θα αναδείξουν τις ικανότητές τους, επιδρώντας ταυτόχρονα θετικά στη συμπεριφορά τους.

Στα πλαίσια αυτά, σχεδιάστηκε το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Ακούω και μαθαίνω», το οποίο στοχεύει στην ανάπτυξη και τη βελτίωση της λεκτικής επικοινωνίας των παιδιών με αυτισμό. Ειδικότερα, η εφαρμογή αυτή εκμάθησης λεξιλογίου περιλαμβάνει επτά κατηγορίες: ζώα, φρούτα, λαχανικά, λουλούδια, σχήματα, σχολικά αντικείμενα και έπιπλα, ενώ εμπεριέχει επίσης 35 συνολικά λέξεις, που συνοδεύονται από την οπτική τους αναπαράσταση. Ο χρήστης μπορεί συνεπώς να διαβάσει την εκάστοτε λέξη και να δει την σχετική εικόνα, ενώ πατώντας το κουμπί «play», ακούει ένα ηχητικό clip με τη λεκτική εκφορά κάθε λέξης. Η εφαρμογή αναπτύχθηκε μέσω της Unity Game Engine, έχει απλό χειρισμό και είναι φιλική προς το χρήστη, ώστε να διευκολυνθεί η αυτόνομη χρήση της και να κινητοποιείται το ενδιαφέρον των παιδιών και το κίνητρό τους για μάθηση.

Όσον αφορά την αξιολόγηση της εφαρμογής, η πρακτική εφαρμογή της πραγματοποιήθηκε σε έξι παιδιά (τρία αγόρια και τρία κορίτσια, ηλικίας από 11 έως 14 ετών) σε ατομική συνεδρία, στο Κέντρο Ημέρας για Παιδιά, Εφήβους και Νεαρούς Ενήλικες με Διαταραχή στο Φάσμα του Αυτισμού, στον Νομό Καστοριάς. Τα αποτελέσματα αυτής της αξιολόγησης, ήταν πολύ ενθαρρυντικά, καθώς όλα τα παιδιά κατάφεραν να επαναλάβουν κάποιες λέξεις και με εξαίρεση ένα παιδί, που αντιμετώπιζε δυσκολία με τη συγκέντρωσή του, όλα τα παιδιά κατέδειξαν υψηλό

Ανάπτυξη δισδιάστου εκπαιδευτικού βιντεοπαιχνιδιού για παιδιά με χρήση της Unity Game Engine, για συσκευές Android – Κτενίδης Βασίλειος

ενδιαφέρον για το παιχνίδι. Σε ότι αφορά την πλοήγηση, η εφαρμογή ήταν εύχρηστη και μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αυτόνομα επίσης από πέντε παιδιά.

Συμπληρωματικά, οι εκπαιδευτικοί του Κέντρου Ημέρας, αξιολόγησαν την εφαρμογή ως ένα χρήσιμο και βοηθητικό εργαλείο προς αξιοποίηση από τις επιστήμες της ειδικής αγωγής και της λογοθεραπείας, καθώς θα ήταν ωφέλιμη στη θεραπεία των διαταραχών επικοινωνίας, λόγου και ομιλίας και τέλος όλοι οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν πως θα αξιοποιούσαν το παιχνίδι «Ακούω και μαθαίνω», στις συνεδρίες τους.

Λέξεις Κλειδιά: Αυτισμός, Unity Game Engine, εκπαιδευτικά παιχνίδια, εφαρμογή, παιχνιδιοποίηση

Abstract

The mobile gaming market is a rapidly growing and profitable sector that generates billions of dollars in revenue. It encompasses over six million applications, with educational apps alone surpassing 500,000. However, the number of apps which represent the needs of children with neurodevelopmental disorders is limited. Considering that new technologies serve as a means of therapy and learning for children on the autism spectrum, promoting their emotional, linguistic, and social development, it is crucial to design games and apps that highlight their abilities while positively influencing their behavior.

In this context, the educational game "Listen and Learn" was designed, aiming to develop and improve the verbal communication skills of children with autism. Specifically, the vocabulary learning application includes seven categories: animals, fruits, vegetables, flowers, shapes, school objects, and furniture. Each category also features five words accompanied by their visual representation. Users can read the respective word, view the related image, and by pressing the "play" button, listen to an audio clip with the pronunciation of each word. The application was developed using Unity Game Engine, ensuring user-friendly and straightforward navigation to facilitate independent usage and stimulate children's interest and motivation for learning.

Regarding the evaluation of the app, a practical assessment was conducted with six children (three boys and three girls, aged 11 to 14 years) in individual sessions at the Day Center for Children, Adolescents, and Young Adults with Autism Spectrum Disorder in the Kastoria Prefecture. The results of this evaluation were highly encouraging, as all the children managed to repeat some words. With the exception of one child who faced difficulties with concentration, all participants displayed a high level of interest in the game. In terms of navigation, the application was found to be user-friendly, and five children were able to use it autonomously.

Additionally, the educational staff at the Day Center evaluated the application as a useful and supportive tool for special education and speech therapy, as it could be beneficial in the treatment of communication, speech, and language disorders. Finally,

Ανάπτυξη δισδιάστου εκπαιδευτικού βιντεοπαιχνιδιού για παιδιά με χρήση της Unity Game Engine, για συσκευές Android – Κτενίδης Βασίλειος

all the educators stated that they would utilize the "Listen and Learn" game in their sessions.

KeyWords: Autism, Unity Game Engine, educational games, app, gamification

Πίνακας Περιεχομένων

Εισαγωγή.....	1
1. Unity Game Engine.....	3
1.1 Τι είναι το Unity	3
1.2 Ιστορική αναδρομή.....	5
1.3 Πλεονεκτήματα προγράμματος	6
2. Αυτισμός.....	10
2.1 Εννοιολογική οριοθέτηση.....	10
2.2 Συμπτώματα αυτισμού.....	12
2.3 Θεραπεία και αντιμετώπιση αυτισμού.....	14
3. Παιχνίδι και αυτισμός	18
3.1 Η αξία του παιχνιδιού	18
3.2 Αυτισμός και παιχνίδι.....	19
3.3 Η παιγνιδοποίηση στην εκπαίδευση	21
4. Σχεδιασμός παιχνιδιού	24
4.1 Περιγραφή παιχνιδιού.....	24
4.2 Δομή εφαρμογής.....	27
5. Αξιολόγηση εφαρμογής	33
Συμπεράσματα	40
Βιβλιογραφία	43
Παράρτημα.....	51

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1: Εφαρμογή εκπαιδευτικού προγράμματος PECS.....	24
Εικόνα 2: Αρχικό Μενού εφαρμογής «Ακούω και Μαθαίνω»	25
Εικόνα 4: Παρουσίαση δομής εφαρμογής μέσω διαγράμματος.....	27
Εικόνα 5: Ιεραρχία του Menu Canvas και των Buttons του Main Menu	28
Εικόνα 6: Στιγμιότυπο του FSM με τις λειτουργίες των Menu Buttons	28
Εικόνα 7: Ιεραρχία αντικειμένων των Cards και Cards Buttons	29
Εικόνα 8: Στιγμιότυπο του FSM με τις λειτουργίες του Home Button	30
Εικόνα 9: Στιγμιότυπο του FSM με τις λειτουργίες του Next Button.....	30
Εικόνα 10: Στιγμιότυπο του FSM με τις λειτουργίες του Play Button.....	31
Εικόνα 11: Οργάνωση των Assets.....	31

Λίστα Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Εμπειρία παιδιών με τη χρήση της εφαρμογής	35
Διάγραμμα 2: Αντίδραση παιδιών στην εφαρμογή	36
Διάγραμμα 3: Κατηγορίες παιχνιδιού	37
Διάγραμμα 4: Επανάληψη λέξεων και αυτόνομη χρήση παιχνιδιού.....	37
Διάγραμμα 5: Χρήση εφαρμογής	38
Διάγραμμα 6: Ανάπτυξη λόγου και βαθμός άνεσης στον χειρισμό ηλεκτρονικών συσκευών	39

Εισαγωγή

Η παγκόσμια βιομηχανία των παιχνιδιών, αποτελεί μία ταχέως εξελισσόμενη αγορά. Όπως αποτιμάται μάλιστα από την επιχείρηση Newzoo [70], βάσει της έκθεσής της, με τίτλο «Global Games Market Report», η εκτιμώμενη αξία της αγοράς, αναμένεται να ξεπεράσει τα τρία δισεκατομμύρια δολάρια σε έσοδα, μέχρι το 2025, με κύριο «μοχλό ανάπτυξης» τις κινητές συσκευές, που μόνο για το έτος 2022, θα αποφέρουν έσοδα 103,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Συμπληρωματικά, με βάση τα στατιστικά δεδομένα της εταιρείας «Statista», τα άτομα που διαθέτουν κινητά τηλέφωνα, ξεπερνούν τα έξι δισεκατομμύρια παγκοσμίως, όπως επισημαίνεται από τον Taylor [76], ενώ μέχρι το 2025, ο αριθμός των ατόμων, που θα προβαίνει σε λήψη παιχνιδιών, για κινητές συσκευές, θα υπερβεί βάσει του Osborn [71], τα δύο δισεκατομμύρια.

Με γνώμονα, τα δεδομένα αυτά, δεν προκαλεί εντύπωση το γεγονός, ότι τα mobile games, αντιπροσωπεύουν το 53% της αγοράς, με τα έσοδά τους, να είναι μεγαλύτερα από τις κονσόλες και τα παιχνίδια υπολογιστών μαζί, σύμφωνα με τον Allen [54], όντας το «ταχύτερα αναπτυσσόμενο τμήμα» της αγοράς. Όσον αφορά τις εφαρμογές, με βάση την πλατφόρμα «PubNative» [73], ξεπερνούν και αυτές τα έξι εκατομμύρια, με την πλειονότητά τους, να εντοπίζεται κυρίως στο Google Play, το οποίο εμπεριέχει πάνω από δύο εκατομμύρια apps. Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές μάλιστα υπερβαίνουν τις 500.000, όπως παρατίθεται στον ιστότοπο «Educational App Store» [56], εντούτοις οι εφαρμογές μάθησης, που προσανατολίζονται σε παιδιά ειδικής αγωγής και ειδικότερα σε παιδιά στο φάσμα του αυτισμού, είναι περιορισμένες. Λαμβάνοντας επίσης υπόψη ότι το 67% των παιδιών δημοτικού στην Ελλάδα, απασχολείται με διαδικτυακά παιχνίδια, όπως αποτιμά έρευνα του «Ελληνικού Κέντρου Ασφαλούς Διαδικτύου» [43], ενώ με βάση τα δεδομένα της έκθεσης «Evolution of Entertainment Study» [62], της αμερικανικής εταιρείας «The NPD Group», το 73% των Αμερικανών, ηλικίας 2 ετών και άνω, ασχολούνται με video games, είναι πολύ σημαντικό, να υπάρχει μία μεγαλύτερη αντιπροσώπευση των αναγκών, που διέπουν τα αυτιστικά παιδιά, μέσα από παιχνίδια και εκπαιδευτικές εφαρμογές, προκειμένου να ενισχυθούν και να αναδειχθούν οι δυνατότητές τους, μέσα από καινοτόμους τρόπους διδασκαλίας.

Με αφετηρία τη θέση αυτή, στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής, για παιδιά με αυτισμό, η οποία θα συμβάλλει στην ανάπτυξη

της λεκτικής τους επικοινωνίας, προσφέροντας μία εναλλακτική προσέγγιση στον τρόπο εκπαίδευσής τους. Το παιχνίδι άλλωστε αποτελεί έναν θεμελιώδη παράγοντα για την ανάπτυξη του παιδιού, με την παιχνιδοποίηση να συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση των δεξιοτήτων, προάγοντας την κοινωνική, γλωσσική και συναισθηματική ανάπτυξη. Ο σχεδιασμός συνεπώς εφαρμογών, που θα λειτουργήσουν ως μέσο θεραπείας σε παιδιά στο φάσμα του αυτισμού, αλλά και ως βοηθητικά εργαλεία, για τις επιστήμες της λογοθεραπείας και της ειδικής αγωγής, είναι υψίστης σημασίας, λειτουργώντας ως αρωγός στην αντιμετώπιση ελλειμμάτων.

Όσον αφορά τη διάρθρωση της δομής, το πρώτο κεφάλαιο της παρούσας πτυχιακής εργασίας, με τίτλο «Unity Game Engine», αφορά τις λειτουργίες, που προσφέρει η πλατφόρμα κατασκευής παιχνιδιών «Unity», αναφέροντας μερικά διάσημα και επιτυχημένα παραδείγματα παιχνιδιών, που σχεδιάστηκαν στο συγκεκριμένο game engine, την ιστορική αναδρομή κατασκευής της πλατφόρμας, αλλά και τα σημαντικά πλεονεκτήματα, που παρέχει. Το δεύτερο κεφάλαιο, με τίτλο «Αυτισμός», αναφέρεται στην εννοιολογική οριοθέτηση της διαταραχής του αυτισμού, παραθέτοντας τα συμπτώματα και τα ελλείματά του, την αιτιολογία του και τους τρόπους θεραπείας και αντιμετώπισής του. Μεταβαίνοντας έπειτα στο τρίτο κεφάλαιο, με τίτλο «Παιχνίδι και αυτισμός», περιγράφεται η αξία και η συμβολή του παιχνιδιού, αναφορικά με την ανάπτυξη των παιδιών, παραθέτονται οι βασικές διαφορές, που παρουσιάζει το παιχνίδι των παιδιών τυπικής ανάπτυξης, συγκριτικά με τα παιδιά, που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού και επισημαίνεται η ευεργετικότητα της παιχνιδοποίησης στην εκπαίδευση, για την αντιμετώπιση των αυτιστικών συμπτωμάτων. Κατόπιν, το τέταρτο κεφάλαιο, με τίτλο «Σχεδιασμός παιχνιδιού», πραγματεύεται τον σχεδιασμό της εφαρμογής «Ακούω και μαθαίνω», περιγράφοντας τον τρόπο κατασκευής της στην πλατφόρμα «Unity», ενώ το πέμπτο κεφάλαιο, με τίτλο «Αξιολόγηση εφαρμογής», αφορά την πρακτική εφαρμογή του παιχνιδιού στο Κέντρο Ημέρας για Παιδιά, Εφήβους και Νεαρούς Ενήλικες με Διαταραχή στο Φάσμα του Αυτισμού του Νομού Καστοριάς. Τέλος, το έκτο κεφάλαιο της εργασίας, με τίτλο «Συμπεράσματα», αποτιμά τα οφέλη της εφαρμογής και παραθέτει επίσης ορισμένες προτάσεις μελλοντικής της επέκτασης.

1. Unity Game Engine

Το κεφάλαιο περιγράφει τις λειτουργίες της πλατφόρμας κατασκευής ηλεκτρονικών παιχνιδιών «Unity», παραθέτοντας αρχικά ορισμένα επιτυχημένα παραδείγματα παιχνιδιών, που έχουν κατασκευαστεί μέσω του συγκεκριμένου game engine. Εν συνεχεία, μεταβαίνουμε στην ιστορική αναδρομή της δημιουργίας του προγράμματος, αναφέροντας τις αιτίες, που οδήγησαν στην κατασκευή του, καταλήγοντας έπειτα στα πλεονεκτήματα της πλατφόρμας, όπως είναι το «Asset Store» και το «Unity Learn».

1.1 Τι είναι Unity Game Engine

Το «Unity» αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες και δημοφιλέστερες πλατφόρμες κατασκευής δισδιάστατων και τρισδιάστατων παιχνιδιών (“game engine”) και εμπειριών επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας, παγκοσμίως. Το 71% μάλιστα από τα 1.000 κορυφαία mobile games, για το έτος 2020 αναπτύχθηκαν, σύμφωνα με τον Osborn [71], μέσω του Unity, καθιστώντας τη συγκεκριμένη πλατφόρμα *«ηγέτη της βιομηχανίας»*.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το παιχνίδι «Honor of Kings», μια διαδικτυακή αρένα μάχης, πολλαπλών παικτών (“multiplayer online battle arena”), που κατατάσσεται στη δεύτερη θέση των πιο κερδοφόρων mobile games παγκοσμίως, ξεπερνώντας κατά τον Chapple [58], τα 150 εκατομμύρια δολάρια. Παράλληλα, το παιχνίδι ρόλων «Fate/Grand Order», που αναπτύχθηκε με το Unity, βρίσκεται στην 4^η θέση των mobile games με τα μεγαλύτερα έσοδα για το App Store, ενώ στην 9^η θέση για το Google Play κατατάσσεται το multiplayer παιχνίδι επιβίωσης «Garena Free Fire». Μερικά ακόμη επιτυχημένα παραδείγματα παιχνιδιών, που δημιουργήθηκαν στο Unity είναι τα εξής δισδιάστατα παιχνίδια:

- «Hearthstone», ένα στρατηγικό παιχνίδι συλλογής καρτών, που κυκλοφόρησε το 2014, από την εταιρεία «Blizzard Entertainment» και είναι διαθέσιμο σε PC, Mac, iPad, Android και iOS
- «Ori and the Blind Forest», παιχνίδι περιπέτειας, που κυκλοφόρησε το 2015, από τη «Microsoft Studios» και είναι διαθέσιμο σε PC, Nintendo Switch και Xbox One

- «Cuphead», ένα παιχνίδι σκοποβολής, που κυκλοφόρησε το 2017, από το «Studio MDHR» και είναι διαθέσιμο σε PC, Mac, Nintendo Switch, PlayStation 4 και Xbox One
- «Hollow Knight», ένα παιχνίδι δράσης, που κυκλοφόρησε το 2017, από την «Team Cherry» και είναι διαθέσιμο σε PC, Mac, Nintendo Switch, PlayStation 4, Xbox One και Linux
- «My Friend Petro» ένα shoot'em up παιχνίδι, που κυκλοφόρησε το 2019, από την «Devolver Digital» και είναι διαθέσιμο σε PC, Nintendo Switch, PlayStation 4, Xbox One και Android και iOS
- «Children of Morta», ένα παιχνίδι δράσης, που κυκλοφόρησε το 2019, από το «11 Bit Studios» και είναι διαθέσιμο σε PC, Mac, Nintendo Switch, Xbox One, PlayStation 4 και Linux.

Όσον αφορά, τα πιο διάσημα τρισδιάστατα παιχνίδια η λίστα περιλαμβάνει τα:

- «Temple Run», ένα platform game, που κυκλοφόρησε το 2011, από την εταιρεία «Imangi Studios» και διατίθεται σε Android και iOS
- «Monument Valley», ένα puzzle game, που κυκλοφόρησε το 2014, από την «Ustwo» και διατίθεται σε PC, Mac, Android και iOS
- «Assassin's Creed: Identity», ένα adventure game, που κυκλοφόρησε το 2014, από την «Ubisoft» και διατίθεται σε Android και iOS
- «Super Mario Run» ένα platform game, που κυκλοφόρησε το 2016, από την εταιρεία «Nintendo» και διατίθεται σε Android και iOS
- «Fe», ένα adventure game, που κυκλοφόρησε το 2018, από την «Electronic Arts» και διατίθεται σε PC, Mac, Nintendo Switch, Microsoft Windows, Xbox One και PlayStation 4 και το
- «Call of Duty: Mobile», ένα παιχνίδι σκοποβολής, που κυκλοφόρησε το 2019, από την «Activision» και διατίθεται σε Android και iOS.

Στα παιχνίδια εικονικής πραγματικότητας (“virtual reality - VR”) συμπεριλαμβάνεται το «Eclipse: Edge of Light», ένα adventure game, που κυκλοφόρησε το 2017, από την εταιρεία «White Elk LLC» και είναι διαθέσιμο σε Android και iOS, το «Rick and Morty: Virtual Rick-ality», επίσης παιχνίδι περιπέτειας, που κυκλοφόρησε το 2017, από την «Adult Swim Games», το παιχνίδι στρατηγικής «Deisim», από την

«Myron Softwar» (2016) και το «Beat Saber», που κυκλοφόρησε το 2018, από την «Beat Games». Όσον αφορά τα παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας (“augmented reality - AR”), ξεχωρίζει το «Pokémon Go», που έγινε διαθέσιμο το 2016, από την «Niantic» και το «Jurassic World Alive», από την εταιρεία «Ludia» (2018). Άξιο αναφοράς μάλιστα, όπως παραθέτει ο Matney [67], είναι ότι το 91% των εφαρμογών σε πλατφόρμες AR, σαν την Microsoft HoloLens, αναπτύσσονται στο Unity, όπως και το 90% των παιχνιδιών στο Gear VR της Samsung.

1.2 Ιστορική αναδρομή

Η εταιρεία «Unity» ιδρύθηκε το 2004 στην Κοπεγχάγη, από τους David Helgason, Nicholas Francis και Joachim Ante. Σύμφωνα με τον Peckham [72], όλα ξεκίνησαν με μια ανάρτηση του Francis στο φόρουμ OpenGL τον Μάιο του 2002, προς αναζήτηση συνεργατών σε ένα «εργαλείο γραφικών» ανοιχτού κώδικα, για τον περιορισμένο και εξειδικευμένο τότε πληθυσμό των προγραμματιστών παιχνιδιών, που βασιζόνταν σε Mac. Εν συνεχεία, αναπτύχθηκε η ιδέα, να δημιουργήσουν ένα game studio, ιδρύοντας το 2004 την επιχείρηση «Over The Edge Entertainment».

Το πρώτο παιχνίδι κυκλοφόρησε το 2005, με την ονομασία GooBall, ωστόσο δεν γνώρισε μεγάλη επιτυχία. Συνειδητοποιώντας την αξία των εργαλείων ανάπτυξης και πρωτοτύπων, που είχαν αναπτύξει, για την απλοποίηση του game development, οι ιδρυτές αποφάσισαν να δημιουργήσουν μια game engine, για την μικρή τότε κοινότητα των Mac-based προγραμματιστών. Το 2007 η εταιρεία μετονομάστηκε σε Unity Technologies και σε αντίθεση με άλλες game engines, που στράφηκαν σε μεγάλους κατασκευαστές παιχνιδιών AAA¹ για κονσόλες και υπολογιστές, η «Unity», σύμφωνα με τον Peckham [72], στόχευσε σε ανεξάρτητους προγραμματιστές, επεκτείνοντας σταθερά την αγορά της, από την εξυπηρέτηση των μικρών και μεσαίων προγραμματιστών, φτάνοντας σήμερα να κατέχει κυρίαρχη θέση στη παγκόσμια βιομηχανία κατασκευής παιχνιδιών.

Βασική αιτία για την δημιουργία του «Unity Game Engine» αποτέλεσε ο εκδημοκρατισμός του game development, καθιστώντας δηλαδή, σύμφωνα με τον Axon [55], τη δημιουργία βιντεοπαιχνιδιών δυνατή και προσιτή για όλους, ανεξαρτήτως της

¹ Παιχνίδια, που δημιουργούνται από μεγάλες επιχειρήσεις, βάσει υψηλού προϋπολογισμού

τεχνογνωσίας ή του προϋπολογισμού τους. Το 2006 μάλιστα αναδείχτηκε επιλαχούσα στην κατηγορία «Best Use of Mac OS X Graphics», στα ετήσια Apple Design Awards, αποτελώντας σύμφωνα με τον Axon [55], την πρώτη game engine, για την πλήρη υποστήριξη του iPhone, όταν αυτό κυκλοφόρησε το 2007, ενώ το 2008 με την κυκλοφορία του App Store, το «Unity» έδωσε βάρος στην κατασκευή mobile games, έναντι των παιχνιδιών κονσόλας.

Σήμερα, σημειώνονται παραπάνω από πέντε δισεκατομμύρια μηνιαίες λήψεις σε εφαρμογές, που δημιουργήθηκαν μέσω «Unity», προσεγγίζοντας τρεις δισεκατομμύρια συσκευές, με βάση την επίσημη ιστοσελίδα της πλατφόρμας, ενώ οι ενεργοί μηνιαίοι χρήστες, που καταναλώνουν περιεχόμενο δημιουργημένο μέσω του «Unity» ανέρχονται στα 3,9 δισεκατομμύρια, με τους δημιουργούς να εντοπίζονται σε περισσότερες από 190 χώρες. Σύμφωνα με τον Peckham [72], το «Unity» χρησιμοποιείται επίσης για προσομοιώσεις στους κλάδους του κινηματογράφου, της αυτοκινητοβιομηχανίας και της αρχιτεκτονικής, ενώ ταυτόχρονα αξιοποιείται για τη δημιουργία του 60% των εφαρμογών επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας. Άξιο αναφοράς είναι επίσης, ότι η «Unity» συνεργάζεται με την Google, την Oculus και την Microsoft, για την παροχή της καλύτερης δυνατής υποστήριξης, ενώ από το 2016 συνεργάζεται και με το μέσο κοινωνικής δικτύωσης Facebook, στο οποίο οι προγραμματιστές μπορούν να δημοσιεύσουν τα παιχνίδια τους, για να προσελκύσουν τους 650 εκατομμύρια παίκτες της πλατφόρμας.

1.3 Πλεονεκτήματα Unity Game Engine

Στα πλεονεκτήματα της πλατφόρμας Unity συγκαταλέγεται η ευχρηστία της και η προσιτότητά της προς τον χρήστη, ενώ ταυτόχρονα αποτελεί ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης IDE (“Integrated Development Environment”), μια «*διεπαφή*» δηλαδή, που σύμφωνα με τον Sinicki [74], ενοποιεί όλα τα απαιτούμενα εργαλεία, για την ανάπτυξη ενός παιχνιδιού. Ταυτόχρονα, όντας «cross-platform», το Unity προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας παιχνιδιών σε περισσότερες από 25 πλατφόρμες, για την επίτευξη μιας ευρύτερης κυκλοφορίας και την προσέγγιση κοινού σε συστήματα υπολογιστών, όπως Windows, Mac και Linux, σε λειτουργικά συστήματα κινητών συσκευών, όπως το iOS και το Android, σε πλατφόρμες AR και VR και φυσικά σε κονσόλες παιχνιδιών, όπως το Xbox, το PlayStation και το Nintendo Switch. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Κοντογιάννη [21], για συστήματα Android και iOS αξιοποιείται το OpenGL ES API, για

Macintosh και Linux το OpenGL, ενώ για Windows χρησιμοποιούνται επιπλέον οι διεπαφές Direct3D και Vulkan.

Ακόμη, το Unity εμπεριέχει ένα «Asset Store» με πλήθος στοιχείων, δωρεάν αλλά και επί πληρωμή, προσφέροντας τη δυνατότητα στους προγραμματιστές, να αναρτήσουν και να πουλήσουν τις ψηφιακές δημιουργίες τους. Σύμφωνα μάλιστα με τον προϊστάμενο του Asset Store, Peter O'Reilly, όπως αναφέρεται από τον Grubb [64], από το λανσάρισμα του Asset Store το 2010, έχουν πραγματοποιηθεί συνολικά 40 εκατομμύρια λήψεις, σημειώνοντας κατά προσέγγιση 12 εκατομμύρια λήψεις ετησίως, με τους ενδιαφερόμενους να πλοηγούνται ανάμεσα σε 56.000 διαθέσιμα πακέτα.

Όσον αφορά τη γλώσσα προγραμματισμού, χρησιμοποιείται η C#, η οποία έχει αναπτυχθεί από την Microsoft και σύμφωνα με τον δείκτη δημοτικότητας TIOBE index, αναφορικά με τις γλώσσες προγραμματισμού, κατατάσσεται στην 5^η δημοφιλέστερη θέση παγκοσμίως. Αποτελεί μια εύκολη στην εκμάθηση γλώσσα, ενώ σύμφωνα με τον Βασιλόπουλο [4], θεωρείται ιδανική για την ανάπτυξη παιχνιδιών. Άλλες γλώσσες, οι οποίες αξιοποιήθηκαν παλαιότερα στο Unity, ήταν η «Boo», η οποία καταργήθηκε το 2014 και αποτελούσε σύμφωνα με τις Μακρή και Τσιτσή [28], μια «στατική γενικού σκοπού» γλώσσα προγραμματισμού, εμπνευσμένη από την σύνταξη της Python, ενώ υπήρχε και η «UnityScript», παρόμοια με τη JavaScript, η οποία όπως παραθέτει ο Fine [64] στο Unity Forum καταργήθηκε το 2017. Το κοινό χαρακτηριστικό και των τριών ωστόσο γλωσσών, είναι ότι «όλες είναι αντικειμενοστραφείς», βάσει των Μακρή και Τσιτσή [28], καθιστώντας έτσι δυνατή την επεξεργασία των scripts.

Ένα ουσιαστικό ακόμη πλεονέκτημα, που κάνει την πλατφόρμα να ξεχωρίζει, είναι το «Unity Learn», όπου σύμφωνα με την επίσημη ιστοσελίδα του Unity, παρέχονται περισσότερες από 750 ώρες δωρεάν εκπαιδευτικού περιεχομένου, σε ζωντανή μετάδοση ή on-demand, με τον κάθε χρήστη να έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί την πρόοδό του, να κερδίζει badges και να παρακολουθεί εξατομικευμένο υλικό, ανεξαρτήτως της εμπειρίας του. Ειδικότερα, υπάρχουν διάφορα learning pathways, «καθοδηγούμενες» δηλαδή μαθησιακές «εμπειρίες», όπως το «Unity Essentials», το οποίο διαρκεί δύο εβδομάδες, προσφέρει 600 experience points (XP) και απευθύνεται σε αρχάριους, στοχεύοντας αφενός στην εξοικείωσή τους με τις λειτουργίες της πλατφόρμας και αφετέρου στην εξέλιξη των δεξιοτήτων τους, κάνοντας μια εισαγωγή στις βασικές αρχές του Unity Editor. Έπειτα υπάρχει το «Junior Programmer», το οποίο διαρκεί 12

εβδομάδες, προσφέρει 3.000 experience points και απευθύνεται σε άτομα, που κατέχουν τις βασικές γνώσεις χρήσης της πλατφόρμας, αποσκοπώντας στην εκμάθηση κώδικα. Παράλληλα, υπάρχει και το «Creative Core», με χρονική διάρκεια 10 εβδομάδων, που προσφέρει επίσης 3.000 experience points και επικεντρώνεται στην εκμάθηση VFX, Lighting, Animation, Audio, UI και άλλων «δημιουργικών δεξιοτήτων», χωρίς όμως να απαιτείται προγραμματισμός. Επιπρόσθετα, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να παρακολουθήσουν διάφορα tutorials και projects, εξερευνώντας τις λειτουργίες του Unity, συμμετέχοντας ταυτόχρονα σε εξετάσεις πιστοποίησης. Όσον αφορά τους επαγγελματίες οποιουδήποτε κλάδου, το Unity παρέχει εκπαιδευτικά σεμινάρια υπό την καθοδήγηση πιστοποιημένων εκπαιδευτών, ενώ υπάρχει πλήθος επιλογών και για τους εκπαιδευτικούς, όπως το «Unity Educator», που στοχεύει στην εκμάθηση επαγγελματικών εργαλείων για μαθητές.

Όπως είναι φυσικό, η πλατφόρμα έχει και κάποια μειονεκτήματα, όπως η οπτικοποίησή της, καθώς σύμφωνα με τον Βασιλόπουλο [4], λειτουργεί σε μια «παλαιότερη μηχανή γραφικών», εν συγκρίσει με τους ανταγωνιστές της, όπως η Unreal Engine, που με βάση τον Sinicki [74], διαθέτει κορυφαία ποιότητα γραφικών, ωστόσο δεν είναι τόσο «φιλόξενη» για αρχάριους χρήστες. Ακόμη, τα παιχνίδια που δημιουργούνται στο Unity «καταναλώνουν» μεγαλύτερο αποθηκευτικό χώρο, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει σφάλματα OOM (out of memory), αλλά και «προβλήματα εντοπισμού σφαλμάτων» στις εφαρμογές, όπως παραθέτει ο Βασιλόπουλος [4], ενώ δεν ενδείκνυται για την ανέγερση ενός πολύ μεγάλου «open world», εφόσον απαιτείται αρκετός χρόνος, προκειμένου να φορτώσουν όλα τα γραφικά στοιχεία του παιχνιδιού.

Επιπροσθέτως, το Unity παρέχει διάφορα πλάνα, ατομικού επιπέδου, όπως το «Unity Personal», το οποίο είναι δωρεάν και το «Student Plan», το οποίο απευθύνεται σε μαθητές 16 ετών και άνω, που είναι εγγεγραμμένοι σε «διαπιστευμένο εκπαιδευτικό ίδρυμα» και είναι επίσης δωρεάν, παρέχοντας όλες τις βασικές λειτουργίες για την κατασκευή παιχνιδιών. Υπάρχουν βέβαια και εκδόσεις επί πληρωμή, όπως το «Unity Plus», που κοστίζει \$40 τον μήνα και απευθύνεται σε μικρές επιχειρήσεις και χομπίστες, προσφέροντάς τους περισσότερους πόρους, όσον αφορά τη λειτουργικότητα και την εκπαίδευση, όπως 25 GB αποθηκευτικού χώρου στο cloud, ώστε να δημιουργούνται αντίγραφα ασφαλείας, τη δυνατότητα δημιουργίας εσόδων από διαφημίσεις για mobile games, απλοποιημένες αγορές εντός εφαρμογών (in-app purchase), ενώ παρέχονται και

δεδομένα σε πραγματικό χρόνο (real-time data) για σφάλματα και σχόλια χρηστών (user feedback). Εν συνεχεία, υπάρχει το «Unity Pro», το οποίο κοστίζει \$150 τον μήνα και απευθύνεται σε επαγγελματίες, προσφέροντας περισσότερες από 300 ώρες επαγγελματικού εκπαιδευτικού περιεχομένου και το «Unity Enterprise», που κοστίζει \$4,000 τον μήνα και απευθύνεται σε μεγάλους οργανισμούς, παρέχοντας *«ολοκληρωμένη τεχνολογία, πόρους και υποστήριξη που τροφοδοτούν την καινοτομία, μειώνουν τον κίνδυνο και ενισχύουν την επιτυχία»*.

Συνοψίζοντας, η ανάπτυξη ενός παιχνιδιού δεν ήταν εφικτή για τον καθένα παλαιότερα, καθώς απαιτούσε μεγάλο κεφάλαιο και τεχνογνωσία, που συνήθως κατείχαν μόνο οι μεγάλες επιχειρήσεις. Σήμερα, με τους τρέχοντες ρυθμούς της τεχνολογικής ανάπτυξης, η αξιοποίηση του πλήθους των game engines, που παρέχονται στο κοινό, είτε δωρεάν είτε επί πληρωμή, σύμφωνα με την Τσαβαρή [47], παρέχουν την δυνατότητα σε έναν απλό άνθρωπο, να δημιουργήσει ένα παιχνίδι, με τη χρήση κάποιας γλώσσας προγραμματισμού, συμβάλλοντας στην ψυχαγωγία, τη διασκέδαση, αλλά και την εκπαίδευση των χρηστών, παρέχοντας συνάμα βοήθεια και τρόπους αντιμετώπισης σε πλήθος «προβλημάτων», όπως είναι οι μαθησιακές δυσκολίες, οι συναισθηματικές διαταραχές, αλλά και οι νευροαναπτυξιακές διαταραχές, με χαρακτηριστικότερο παράδειγμα την περίπτωση του αυτισμού.

2. Αυτισμός

Το κεφάλαιο πραγματεύεται τη διαταραχή του αυτισμού, αναφέροντας αρχικά την εννοιολογική οριοθέτηση του αυτισμού, τα κριτήρια διάγνωσης του και τα επίπεδα σοβαρότητάς του, παραθέτοντας ταυτόχρονα ορισμένα στατιστικά στοιχεία, αναφορικά με τη συχνότητα εμφάνισής του. Εν συνεχεία, αναλύονται τα συμπτώματα της συγκεκριμένης διαταραχής, η αιτιολογία της και τέλος υποδεικνύεται ο τρόπος αντιμετώπισής της.

2.1 Εννοιολογική οριοθέτηση

Ο όρος «αυτισμός» χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1911 από τον ψυχίατρο Eugen Bleuler, προκειμένου να περιγράψει, σύμφωνα με την Στεφανάκη [40], την «απομόνωση» σχιζοφρενών ασθενών στον εαυτό τους. Ετυμολογικά, η έννοια προέρχεται από τη λέξη «αυτός», που ορίζεται ως «εαυτός», σύμφωνα με την Βριντσεάνου [6] και την κατάληξη -ισμός, που δηλώνει κατεύθυνση προς. Όπως παρατηρήθηκε από τον Bleuler, τα άτομα παρουσίαζαν διάφορες δυσκολίες στην κοινωνική τους συμπεριφορά και την επικοινωνία, περιορίζοντας κατά τους Κάσσας et al. [19] όλες τις διαπροσωπικές τους σχέσεις. Εν συνεχεία, το 1943 ο ψυχίατρος Kanner, χρησιμοποίησε τον όρο «πρώιμος παιδικός αυτισμός», για να περιγράψει 11 περιπτώσεις παιδιών, με νοητική υστέρηση, μεγάλη «εσωστρέφεια» και σοβαρή δυσκολία στην επικοινωνία, σύμφωνα με την Στεφανάκη [40], ενώ το 1944 ο παιδίατρος Asperger χρησιμοποίησε επίσης τον όρο «αυτισμό», αποδίδοντάς τον σε άτομα με φυσιολογική νοημοσύνη, ομιλία και επικοινωνία.

Με βάση προηγούμενες εκδόσεις του Διαγνωστικού και Στατιστικού Εγχειριδίου Ψυχικών Διαταραχών (DSM) της Αμερικανικής Ψυχιατρικής Εταιρίας, ο αυτισμός θεωρούταν αναπτυξιακή διαταραχή. Αντίστοιχα, η διαταραχή Rett, το σύνδρομο Asperger, η παιδική αποδιοργανωτική διαταραχή και η διάχυτη αναπτυξιακή διαταραχή μη προσδιοριζόμενη αλλιώς (ΔΑΔ-ΜΠΑ) εμπεριέχονταν στη συγκεκριμένη κατηγορία. Εντούτοις, σύμφωνα με την 5^η και τελευταία έκδοση του DSM, η κατηγορία αυτή αντικαθίσταται από «τη διαταραχή του φάσματος του αυτισμού», στην οποία

ενοποιούνται όλα τα παραπάνω. Τα συμπτώματα της διαταραχής του φάσματος του αυτισμού, η οποία αποτελεί νευροαναπτυξιακή διαταραχή, είναι σύμφωνα τον οδηγό DSM, των Black και Grant [57] α) *«τα ελλείμματα στην αμοιβαία κοινωνική επικοινωνία και στις μη λεκτικές επικοινωνιακές συμπεριφορές»* και β) *«τα περιορισμένα, επαναλαμβανόμενα πρότυπα συμπεριφοράς, ενδιαφερόντων ή δραστηριοτήτων»*.

Σύμφωνα με την Ελληνική Εταιρία Προστασίας Αυτιστικών Ατόμων (ΕΕΠΑΑ) [10], τα διαγνωστικά κριτήρια του αυτισμού διακρίνονται σε τρεις ομάδες, με τη διάγνωση να προϋποθέτει τον εντοπισμό τουλάχιστον δύο συμπτωμάτων από την 1^η ομάδα, ενός από την 2^η ομάδα και ενός από την 3^η. Ειδικότερα, η πρώτη ομάδα, η οποία αφορά τα ελλείμματα στην κοινωνική επικοινωνία, εμπεριέχει τα εξής συμπτώματα: α) ανεπάρκεια χρήσης *«εξωλεκτικών συμπεριφορών»* όπως η επαφή με τα μάτια και οι χειρονομίες β) δυσκολία στην ανάπτυξη σχέσεων με συνομήλικους γ) απουσία *«αυθόρμητης επιδίωξης συμμετοχής σε απολαύσεις»* και δ) απουσία *«συγκινησιακής αμοιβαιότητας»*. Η δεύτερη ομάδα, που αφορά την λεκτική επικοινωνία, μπορεί να παρουσιάζει: α) αργή ανάπτυξη γλώσσας β) αδυναμία έναρξης και διατήρησης συζητήσεων γ) *«στερεότυπη και επαναληπτική χρήση της γλώσσας»* και δ) έλλειψη αυθόρμητου παιχνιδιού. Εν συνεχεία, η τρίτη ομάδα, που αφορά τις επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές περιλαμβάνει: α) περιορισμένα ενδιαφέροντα β) εμμονή σε προβληματικές και *«μη λειτουργικές συνήθειες»* γ) επαναλαμβανόμενες κινήσεις και δ) επίμονη ενασχόληση με μέρη αντικειμένων. Παράλληλα, διακρίνονται και τρία επίπεδα σοβαρότητας, σύμφωνα με την Βριντσεάνου [6], τα οποία είναι: α) η ανάγκη υποστήριξης (δυσκολίες στην κοινωνικοποίηση και την ευελιξία) β) η ανάγκη ενισχυμένης υποστήριξης (αξιοσημείωτες δυσκολίες) και γ) η ανάγκη ιδιαίτερης ενισχυμένης υποστήριξης (σοβαρές δυσκολίες).

Όσον αφορά την συχνότητα εμφάνισης, ο αυτισμός παρουσιάζεται τέσσερις φορές περισσότερο σε αγόρια, καθώς σύμφωνα με τα στοιχεία που αναφέρονται στην ΕΕΠΑΑ, ένα στα 42 αγόρια διαγιγνώσκεται στο φάσμα του αυτισμού, συγκριτικά με ένα στα 189 κορίτσια, ενώ στην Ελλάδα εντοπίζονται 150.000 αυτιστικά άτομα. Συνοψίζοντας, ο αυτισμός αποτελεί μια σοβαρή αναπτυξιακή διαταραχή, ενώ σύμφωνα με το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Ασθενειών (CDC), όπως παραθέτει η Χαρέλη [52], από το 2000 έως το 2010 ο αυτισμός έχει αυξηθεί κατά 119,4% στις ΗΠΑ, όντας η *«ταχύτερα αναπτυσσόμενη»* αναπτυξιακή διαταραχή.

2.2 Συμπτώματα αυτισμού

Ο αυτισμός εκδηλώνεται μέσα από πλήθος χαρακτηριστικών, που εντοπίζονται ήδη από μικρή ηλικία. Σύμφωνα με τον Γιαννακούλη [7], τα παιδιά με αυτισμό δεν εμφανίζουν «*παθολογικά προβλήματα*», όσον αφορά τα σωματικά χαρακτηριστικά τους, για παράδειγμα στο αναπνευστικό ή το κυκλοφοριακό τους σύστημα, ενδέχεται ωστόσο να εμφανίσουν «*έλλειψη ισορροπίας, λειτουργική δυσκαμψία*» και επιληπτικές κρίσεις. Όσον αφορά τα νοητικά χαρακτηριστικά τους, η πλειονότητα των αυτιστικών ατόμων έχουν ελαφριάς ή μέτριας μορφής νοητική καθυστέρηση, ενώ παρουσιάζουν «*ανομοιογενείς διανοητικές λειτουργίες*», όπως επισημαίνει η Στεφανάκη [40], αναπτύσσοντας σε σημαντικό βαθμό τις δεξιότητες τους, σε τομείς όπως η ζωγραφική ή τα μαθηματικά, υστερώντας όμως σε άλλους τομείς, όπως η επικοινωνία. Συνδυαστικά και με την αργή γλωσσική τους ανάπτυξη, η αξιολόγηση των νοητικών ικανοτήτων τους, καθίσταται αρκετά δύσκολη.

Επιπροσθέτως, τα άτομα με αυτισμό διέπονται από την «*ανάγκη αμεταβλητότητας*» σύμφωνα με τον Γιαννακούλη [7] και βιώνουν σε μεγάλο βαθμό άγχος σε αλλαγές, που υφίστανται στο περιβάλλον τους. Αρέσκονται στην τήρηση μιας καθημερινής ρουτίνας, στην οποία αισθάνονται ασφάλεια, άνεση και σιγουριά και οποιαδήποτε μεταβολή στο περιβάλλον τους προκαλεί σύγχυση. Η αντίδρασή τους άλλωστε στα ερεθίσματα του περιβάλλοντός τους είναι ιδιότυπη, όπως αναφέρει η Πρίφτη [36], καθώς δεν αντιλαμβάνονται το σύνολο των ερεθισμάτων, αλλά μεμονωμένα χαρακτηριστικά αυτών. Επίσης, όσον αφορά τα οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα, τα αυτιστικά άτομα εκφράζουν διαφορετικές επιθυμίες, για παράδειγμα μερικά παιδιά απολαμβάνουν τα έντονα χρώματα και τους δυνατούς ήχους, ενώ άλλα ενοχλούνται. Συμπληρωματικά, αντιδρούν ιδιόμορφα στον πόνο, για παράδειγμα χωρίς κλάμα, ενώ κυριεύονται επίσης και από παράδοξες φοβίες.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό των αυτιστικών παιδιών αποτελεί η επαναλαμβανόμενη στερεοτυπική κίνηση, η μορφή της οποίας διαφοροποιείται σε κάθε παιδί. Για παράδειγμα, κάποια παιδιά μπορεί να προχωρούν στις μύτες των ποδιών τους, ενώ άλλα πραγματοποιούν κινήσεις με το κεφάλι τους ή τα χέρια τους. Ακόμη, δένονται ιδιαίτερα με ορισμένα αντικείμενα, που δεν αξιοποιούν όμως λειτουργικά, σύμφωνα με την Στεφανάκη [40], ενώ αποφεύγουν άλλα αντικείμενα, που όπως παραθέτει ο Σταμάτης (1987), μπορεί να ανακαλούν αρνητικά βιώματα.

Επιπρόσθετα, διαφαίνεται απουσία συναισθήματος, όσον αφορά την κοινωνική τους αλληλεπίδραση και τις διαπροσωπικές τους σχέσεις, που συνήθως δεν επιζητούνται, ενώ δυσκολεύονται να αντιληφθούν τα συναισθήματα άλλων ατόμων, παρουσιάζοντας ελλείμματα στην επικοινωνία και τη κοινωνική επαφή. Ταυτόχρονα, τα αυτιστικά άτομα διακρίνονται από «*συναισθηματική αστάθεια*» και πολλές εναλλαγές στη διάθεσή τους, με βάση την Στεφανάκη [40], βιώνοντας μεταπτώσεις από την ηρεμία και την ευχαρίστηση, στον θυμό και την αυτό-επιθετικότητα.

Όσον αφορά τη γλώσσα, τα αυτιστικά παιδιά παρουσιάζουν ελλείμματα στην ανάπτυξη, τη κατανόηση, τη παραγωγή, αλλά και τη χρήση της γλώσσας, όπως επισημαίνει η Χαλκιοπούλου [51], σημειώνοντας ανόμοια εξέλιξη «*στη μορφολογία, τη φωνολογία, τη σύνταξη, τη σημασιολογία και την πραγματολογία*». Εντούτοις, η ανάπτυξη του λόγου είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το επίπεδο σοβαρότητας της αυτιστικής διαταραχής και τις «*νοητικές ικανότητες*» του εκάστοτε παιδιού, σύμφωνα με την Κοκκίνου [22], επομένως μπορεί να μην εκδηλωθεί κανένα έλλειμμα στη παραγωγή λόγου ή τη κατανόηση, με βάση την Χαλκιοπούλου [51], σε όλα όμως τα αυτιστικά άτομα παρατηρείται «*αδιόρρυθμη*» χρήση της γλώσσας. Ειδικότερα, εμφανίζονται ανεπάρκειες στη χρήση του προφορικού λόγου, την κριτική επεξεργασία της μεταφορικής χρήσης του (ειρωνεία, λογοπαίγνια και ιδιοματισμοί), αλλά και το λεξιλόγιο, το οποίο κατά τον πρώτο χρόνο της ζωής τους περιλαμβάνει λιγότερες από δεκαπέντε λέξεις, όπως επισημαίνει η Χαλκιοπούλου [51], εν συγκρίσει με το λεξιλόγιο των παιδιών τυπικής ανάπτυξης, τα οποία στην ηλικία των 18 μηνών αξιοποιούν έως πενήντα λέξεις.

Όσον αφορά τη σύνταξη, τα αυτιστικά άτομα έχουν την τάση να «*παραλείπουν*» γραμματικές λέξεις, όπως τα άρθρα και οι αντωνυμίες, σύμφωνα με τις Καμπούρογλου και Παπαντωνίου [17], ενώ στον προφορικό λόγο οι προτάσεις τους διακρίνονται από απλή σύνταξη. Επιπροσθέτως, παρουσιάζουν ελλείμματα και στη φωνολογική τους ανάπτυξη, όχι όμως για τα ίδια τα φωνήματα, αλλά περισσότερο για τον συνδυασμό αυτών, σύμφωνα με την Χαλκιοπούλου [51], ενώ τα κυριότερα προβλήματα αναφορικά με τη φωνολογία εντοπίζονται στα παραλεκτικά στοιχεία της γλώσσας, δηλαδή τον επιτονισμό, τη προσωδία, τον τόνο της φωνής και τον ρυθμό.

Αξιοσημείωτο είναι επίσης ότι το 85% των αυτιστικών παιδιών που αναπτύσσουν λόγο, όπως αναφέρει η Χαλκιοπούλου [51], προβαίνουν σε ηχολαλία, επαναλαμβάνοντας

λέξεις που ακούν είτε τη δεδομένη στιγμή (άμεση ηχολαλία) είτε ετεροχρονισμένα (έμμεση ηχολαλία), με απώτερο σκοπό την επικοινωνία. Όπως επισημαίνουν άλλωστε οι Βογινδρούκας et al. (2003), όπως παρατίθεται από την Κοκκίνου [22], *«η ηχολαλία έχει μία κατεξοχήν σημασιολογική διάσταση και συνιστά μία προσαρμοστική απόκριση του παιδιού με αυτισμό έναντι της αδυναμίας χρήσης λοιπών τρόπων επικοινωνίας με τους γύρω του»*. Συνοψίζοντας, τα ελλείμματα στην γλωσσική ανάπτυξη των αυτιστικών ατόμων αποδίδονται σύμφωνα με την Κοκκίνου [22] σε *«εγκεφαλικούς μηχανισμούς»*, που επηρεάζουν ταυτόχρονα και την κοινωνική τους αλληλεπίδραση, η οποία κατά την Χαλκιοπούλου [51], υλοποιείται μέσω της γλώσσας και της επικοινωνίας.

Όσον αφορά τα αίτια του αυτισμού, δεν έχουν ακόμη διευκρινιστεί με επάρκεια και ακρίβεια. Η αρχική αιτιολογία που επικράτησε ήταν ψυχογενής και στηρίχτηκε στην θεωρία της «ψυχρής μητέρας», η οποία αναπτύχθηκε από τον Bettelheim το 1956. Ειδικότερα, η συγκεκριμένη θεωρία υποστηρίζει ότι για την ανάπτυξη του αυτισμού ευθύνεται η αποστασιοποιημένη συμπεριφορά της μητέρας, απέναντι στο παιδί της, που σύμφωνα με την Πρίφτη [36], πασχίζει να ανταπεξέλθει σε ένα ψυχρό και απρόσωπο περιβάλλον και να γεμίσει τα ψυχικά και συναισθηματικά κενά του, που αποδίδονται στην *«ανεπαρκή μητρική φιγούρα»*, ωστόσο η συγκεκριμένη θεωρία δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Άλλα αίτια που έχουν διερευνηθεί είναι τα βιολογικά ή αλλιώς οργανικά αίτια, τα οποία σύμφωνα με την Πρίφτη [36], αναφέρονται σε *«προγεννητικές, περιγεννητικές και μεταγεννητικές επιπλοκές»*, που επενεργούν αρνητικά στον εγκέφαλο και το νευρικό σύστημα. Νοσήματα όπως η οζώδης σκλήρυνση, το σύνδρομο του Εύθραυστου X και Angelman και οι ενδομήτριες λοιμώξεις έχουν συνδεθεί αιτιολογικά με τον αυτισμό, όπως αναφέρει ο Ζερβόπουλος [11], ενώ *«δομικές ανωμαλίες»* του εγκεφάλου, όπως το μέγεθος της παρεγκεφαλίδας και του ιππόκαμπου, αλλά και η μειωμένη ροή αίματος στις περιοχές του κροταφικού και μετωπιαίου λοβού επενεργούν *«επιβαρυντικά»*. Εν γένει όμως τα αίτια του αυτισμού είναι πολυπαραγοντικά, σύμφωνα με την Ελληνική Εταιρεία Προστασίας Αυτιστικών Ατόμων, ενώ όπως κάθε ασθένεια, έτσι και ο αυτισμός δύναται να εμφανιστεί σύμφωνα με την Βριντσεάνου [6] σε ένα παιδί *«οποιασδήποτε οικογένειας, οποιουδήποτε κοινωνικό-οικονομικού επιπέδου»*.

2.3 Θεραπεία και αντιμετώπιση αυτισμού

Η αντιμετώπιση του αυτισμού, υλοποιείται μέσα από διάφορα εκπαιδευτικά προγράμματα για άτομα με αυτιστικές διαταραχές, όπως για παράδειγμα το

εξατομικευμένο πρόγραμμα «TEACCH» (Treatment and Education of Autistic and Communication Handicapped Children), που σημαίνει «Θεραπεία και Εκπαίδευση Παιδιών με Αυτισμό και Διαταραχές Επικοινωνίας». Σύμφωνα με το Επιστημονικό Κέντρο Ειδικής και Λογοθεραπείας «Αγωγή» [46], το συγκεκριμένο πρόγραμμα απευθύνεται σε αυτιστικά άτομα κάθε ηλικίας, ανεξαρτήτως του επιπέδου των ικανοτήτων τους και στηρίζεται αποκλειστικά σε οπτικά ερεθίσματα και πληροφορίες. Ειδικότερα, προσμετρώντας και αξιολογώντας τις δυνατότητες, τις ανάγκες, αλλά και τα ενδιαφέροντα του εκάστοτε παιδιού, αποβλέπει στην ανεξαρτητοποίησή του και στην βελτίωση της συμπεριφοράς του, μεγιστοποιώντας όσο το δυνατόν περισσότερο τις δεξιότητές του.

Εν συνεχεία, υπάρχει το πρόγραμμα «PECS» (Picture Exchange Communication System), που ορίζεται ως «Σύστημα Επικοινωνίας μέσω Ανταλλαγής Εικόνων», το οποίο σύμφωνα με την Βριντσεάνου [6], βασίζεται στις αρχές της Εφαρμοσμένης Ανάλυσης Συμπεριφοράς (Applied Behavioral Analysis) και αποσκοπεί στην *«ανάπτυξη λειτουργικών δεξιοτήτων επικοινωνίας»*. Τα στάδια διδασκαλίας των εικόνων PECS, σύμφωνα με το Επιστημονικό Κέντρο Ειδικής και Λογοθεραπείας «Αγωγή» [41] διακρίνονται σε έξι στάδια, τα οποία αναλύονται παρακάτω. Πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο στάδιο, αφού ταξινομηθούν τα αγαπημένα αντικείμενα του παιδιού, επιλέγεται ένα από αυτά και κατασκευάζεται η εικόνα του, με στόχο το παιδί να εκφράσει το ενδιαφέρον του, για αυτό το αντικείμενο και να επιχειρήσει να επικοινωνήσει μέσω των εικόνων. Έπειτα, στο δεύτερο στάδιο το παιδί αλληλεπιδρά με τον θεραπευτή του, στον οποίο δίνει την εικόνα, ως αντάλλαγμα για το αντικείμενο, που επιθυμεί, ενώ στο τρίτο στάδιο, στο οποίο παρέχονται παραπάνω από μία εικόνες, το παιδί καλείται να διαλέξει την κάρτα, που απεικονίζει το αντικείμενο, που επιθυμεί και έπειτα να τη δώσει στον εκπαιδευτή. Εν συνεχεία, στο τέταρτο στάδιο, το παιδί χρησιμοποιεί μια κάρτα με τη λέξη «θέλω», την οποία αξιοποιεί συνδυαστικά με την κάρτα του επιθυμητού αντικειμένου, μαθαίνοντας να χρησιμοποιεί ολοκληρωμένες προτάσεις, ενώ στο πέμπτο στάδιο, το παιδί ρωτάται άμεσα «τι θέλεις;» και δίνει την αντίστοιχη κάρτα στον θεραπευτή. Τέλος, στο έκτο στάδιο ο θεραπευτής κρατά ένα αντικείμενο, κάνοντας την ερώτηση «τι βλέπεις;» και το παιδί αξιοποιεί και πάλι συνδυαστικά μια κάρτα με την λέξη «βλέπω» και την κάρτα με το αντικείμενο που κοιτάζει. Έτσι, σύμφωνα με την Βριντσεάνου [6], το παιδί μαθαίνει πλήθος γραμματικών δομών, *«σημασιολογικές σχέσεις»* αλλά και *«λειτουργίες επικοινωνίας»*.

Ακόμη, υπάρχει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Makaton», που ορίζεται ως «*πρόγραμμα ανάπτυξης επικοινωνίας και λόγου*», σύμφωνα με το «ΜΑΚΑΤΟΝ Hellas» [27], με στόχο την βελτίωση της γλώσσας και της επικοινωνίας, μέσα από οπτικά εργαλεία. Αυτό επιτυγχάνεται με την ανάπτυξη ενός λεξιλογίου, το οποίο αναπαράγεται μέσω δύο «*οπτικών μοντέλων*». Ειδικότερα, υπάρχουν οι «*χειρομορφές*», οι οποίες προσομοιάζουν στην ελληνική νοηματική γλώσσα και χρησιμοποιούνται ως συμπληρωματική «*οπτική πληροφόρηση*» στα σημαντικότερα γλωσσικά στοιχεία του μηνύματος με τη ταυτόχρονη «*χρήση λεκτικής εκφοράς*». Επίσης, όλες οι λέξεις απεικονίζονται σε σύμβολα, ασπρόμαυρες δηλαδή εικόνες, με ακριβή οπτική αναπαράσταση της σημασίας τους. Εν γένει όμως, το λεξιλόγιο αυτό χρησιμοποιείται «*συμπληρωματικά*», καθώς το Makaton δεν αποσκοπεί στην εκμάθηση λεξιλογίου.

Άλλες μορφές θεραπείας, περιλαμβάνουν την ψυχοθεραπεία, η οποία αρχικά ενδείκνυται για τους γονείς των αυτιστικών παιδιών, προκειμένου να επιλύσουν σε πρώτο στάδιο τις δυσκολίες, που αντιμετωπίζουν σε προσωπικό επίπεδο, όπως τα αισθήματα ενοχής, αποφεύγοντας να δρουν με γνώμονα τα συναισθήματά τους, αλλά με βάση τις συμβουλές που λαμβάνουν από ειδικούς, όπως παραθέτει η Βριντσεάνου [6], προβαίνοντας σε «*διακριτικές*» ενέργειες για τη βελτίωση της συμπεριφοράς, ώστε το παιδί να μην αισθάνεται «*έντονη*» την επίδρασή τους. Από την άλλη μεριά, η ψυχολογική υποστήριξη κρίνεται αναγκαία και για το αυτιστικό παιδί, για να επιτευχθεί η αποδοχή του εαυτού τους και η συνειδητοποίηση των ικανοτήτων τους. Εντούτοις, η χρήση φαρμάκων ενδείκνυται μόνο για «*συμπτωματική θεραπεία*», όπως για παράδειγμα, για την αντιμετώπιση των επιληπτικών κρίσεων, σύμφωνα με τον Γιαννακούλη [7] και όχι σε γενικό πλαίσιο, καθώς τα ψυχοφάρμακα «*ελαττώνουν*» τις αντιδράσεις, δημιουργώντας «*καταστολή των ψυχικών λειτουργιών*», όπως επισημαίνει η Βριντσεάνου [6], ενώ στην περίπτωση του αυτισμού, επιδιώκεται η ενεργή διερεύνηση του περιβάλλοντος «*όχι μόνο χωρίς καταστολή, αλλά με προσπάθεια ανάπτυξης των ψυχικών δυνάμεων*».

Ακόμη, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η θεραπεία με τα ζώα, καθώς όπως τονίζει ο Γιαννακούλης [7], το ζώο λειτουργεί «*ως διαμεσολαβητής*» για την εκπλήρωση των συναισθηματικών αναγκών του παιδιού. Στην περίπτωση μάλιστα του αυτισμού, αξιοποιείται ιδιαίτερα η θεραπευτική ιππασία, η οποία συντείνει στην αισθητηριακή διέγερση, μέσα από ακουστικά και οπτικά ερεθίσματα. Σύμφωνα με την «Επιστημονική Εταιρεία Θεραπευτικής Ιππασίας και Ιπποθεραπείας Ελλάδος», όπως αναφέρει ο Πολύζος [35], η ιπποθεραπεία συμβάλλει στην κοινωνικοποίηση του παιδιού, στην

ενίσχυση της ομιλίας και των γνωστικών ικανοτήτων, αλλά και στην βελτίωση της ισορροπίας και της κίνησης. Επιπροσθέτως, σύμφωνα με τον Γιαννακούλη [7], η ιπποθεραπεία μειώνει το άγχος και συντελεί στην αντιμετώπιση των στερεοτυπικών κινήσεων, προάγοντας την *«ανάπτυξη της προσωπικότητας»*.

Επιπροσθέτως, ενδείκνυται και η μουσικοθεραπεία, που λαμβάνοντας υπόψη το ενδιαφέρον του αυτιστικού παιδιού γύρω από το *«ρυθμό»* και την μουσική, σύμφωνα με την Βριντσεάνου [6], μπορεί να βελτιώσει τις επικοινωνιακές δεξιότητες. Όσον αφορά τα σωματικά χαρακτηριστικά, η φυσιοθεραπεία και η γυμναστική μπορούν να συνδράμουν στη *«διόρθωση της στάσης του σώματος, στον περιορισμό των στερεότυπων κινήσεων και τη μίμηση»*, ενώ η λογοθεραπεία και η εργοθεραπεία, συμβάλλουν στην αντιμετώπιση των ελλειμμάτων στο λόγο και τη κοινωνική επαφή.

Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει επίσης και η παιγνιοθεραπεία, η οποία σύμφωνα με την «Πανελλήνια Επαγγελματική Ένωση Δραματοθεραπευτών και Παιγνιοθεραπευτών» [45], ορίζεται ως μια *«ψυχοθεραπευτική»* μέθοδος, που βασίζεται στην εγγενή ανάγκη των παιδιών για παιχνίδι. Εφαρμόζεται σε παιδιά με συμπεριφορικά, συναισθηματικά, μαθησιακά και κοινωνικά προβλήματα και αποσκοπεί στην ενίσχυση της δημιουργικότητας, την κατανόηση των συναισθημάτων, αλλά και την επίλυση προβλημάτων, αξιοποιώντας κάθε φορά το παιχνίδι σύμφωνα με τον ρυθμό, τις ανάγκες και τις ικανότητες του εκάστοτε παιδιού. Συνοψίζοντας, το παιχνίδι αποτελεί ένα *«φυσικό μέσο επικοινωνίας και έκφρασης»*, και επιτελεί πρωταρχικό ρόλο στην εξέλιξη των παιδιών, τα οποία μέσα από αυτό εξερευνούν και ανακαλύπτουν ουσιαστικά τον κόσμο και το περιβάλλον τους, ενώ αναπτύσσονται σε πνευματικό, συναισθηματικό και κοινωνικό επίπεδο.

3. Παιχνίδι και αυτισμός

Το κεφάλαιο πραγματεύεται τον ρόλο που διαδραματίζει το παιχνίδι, ως θεραπευτικό μέσο στην περίπτωση του αυτισμού. Αρχικά, παρατίθεται η αξία του παιχνιδιού για την πνευματική, συναισθηματική, γλωσσική και κοινωνική εξέλιξη των παιδιών, μεταβαίνοντας εν συνεχεία, στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, που παρουσιάζει το παιχνίδι των αυτιστικών παιδιών. Συνοψίζοντας, περιγράφονται τα πλεονεκτήματα της παιχνιδοποίησης στην εκπαίδευση, αλλά και η συμβολή του «gamefication» στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων του αυτισμού.

3.1 Η αξία του παιχνιδιού

Το παιχνίδι διαδραματίζει «καταλυτικό» ρόλο στην κοινωνική και γνωστική «ωρίμανση» των παιδιών, σύμφωνα με την Σαμαρά [37], προάγοντας όπως επισημαίνει η Γκαράνη [8], την κινητική, νοητική, πνευματική, γλωσσική και κοινωνικό-συναισθηματική τους ανάπτυξη. Αποτελεί μια «διαδικασία αγωγής», που καθορίζει την προσωπικότητα του παιδιού, ενισχύοντας τις ικανότητές του και την «απόκτηση αυτοελέγχου, γνώσεων» και «κινήτρων», συντελώντας στην κοινωνική του ένταξη και προσαρμογή.

Ειδικότερα, το παιχνίδι συμβάλλει στην πνευματική ανάπτυξη του ατόμου, σύμφωνα με την Γκαράνη [8], καθώς εντείνει την μνήμη, τη δημιουργικότητα και τη φαντασία, ενισχύοντας ταυτόχρονα την κρίση και τη λογική, ενώ σύμφωνα με τον Κυπριωτάκη (1997), όπως παραθέτει η Σαμαρά [37], συντείνει στην ανάπτυξη της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων, αλλά και στη συγκέντρωση της προσοχής. Παράλληλα, το παιχνίδι προάγει και τη συναισθηματική ανάπτυξη του παιδιού, καθώς αποτελεί μέσο έκφρασης του εσωτερικού του κόσμου, σύμφωνα με την Χαρέλη [52], ενώ συνιστά ταυτόχρονα τρόπο αντιμετώπισης και «εκτόνωσης» της έντασης και του στρες, αλλά και «μέσο για την παροχέτευση» και την απελευθέρωση του θυμού και του φόβου, με βάση την Γκαράνη [8], δημιουργώντας ευχάριστες και θετικές εμπειρίες, που ενισχύουν την «πνευματική ευφορία», ενώ σύμφωνα με την Wolfberg (1999), όπως αναφέρει η Σαμαρά [37] τα παιδιά «αποκτούν (έτσι) αυτογνωσία και έλεγχο» στην καθημερινότητά τους.

Επιπροσθέτως, το παιχνίδι συντείνει στη γλωσσική ανάπτυξη, με βάση την Γκαράνη [8], καθώς το παιδί δημιουργεί και κατασκευάζει ιστορίες, εκφράζοντας τις σκέψεις και τα συναισθήματά του. Στο «*πρώιμο*» γλωσσικό παιχνίδι, πιο συγκεκριμένα, όπως αναφέρει η Χαρέλη [52], το παιδί ψυχαγωγείται παράγοντας ήχους, με σαφή όμως χρήση των γλωσσολογικών στοιχείων, εξασκώντας έτσι την επικοινωνία και τη γλώσσα του, αναπτύσσοντας συγχρόνως την ικανότητα παραγωγής λόγου.

Παράλληλα, το παιχνίδι συντείνει στην κοινωνική ανάπτυξη, καθώς το παιδί, με βάση τον Caillois (1992), όπως αναφέρει η Γκαράνη [8], γνωρίζει «*στοιχεία του κοινωνικού και χώρο-πολιτισμικού*» του περιβάλλοντος και αρχίζει να προσαρμόζεται σε αυτά. Ταυτόχρονα, με βάση την Wolfberg (1999), όπως παραθέτει η Σαμαρά [37], τα παιδιά ανακαλύπτουν την προσωπικότητά τους, χτίζουν φιλίες, ανεξαρτητοποιούνται και μαθαίνουν την αξία της εμπιστοσύνης και της διαπραγμάτευσης, καθώς κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, όπως επεξηγεί η Σαμαρά [37], ενδέχεται να προκύψουν διαφωνίες, που τα παιδιά καλούνται να επιλύσουν.

Συνοψίζοντας, το παιχνίδι επιτελεί έναν πολύ σημαντικό και «*πολύπλευρο*» ρόλο στην ανάπτυξη των παιδιών, σύμφωνα με την Χαρέλη [52], συμβάλλοντας στην ψυχαγωγία τους, την εξερεύνηση του περιβάλλοντός τους, στην εξέλιξη των ικανοτήτων τους, στην απόκτηση γνώσεων και το χτίσιμο διαπροσωπικών σχέσεων, προάγοντας με βάση την Σαμαρά [37], τη συνεργασία, τον αλληλοσεβασμό και την υπομονή, βοηθώντας την ομαλή ένταξη του παιδιού στο κοινωνικό σύνολο.

3.2 Αυτισμός και παιχνίδι

Το παιχνίδι συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη των δυνατοτήτων του ατόμου και στην αντιμετώπιση των ελλειμμάτων του, ενώ είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο και στην περίπτωση του αυτισμού, αυξάνοντας την αυτοεκτίμηση των παιδιών. Παρά ταύτα, το παιχνίδι των αυτιστικών παιδιών παρουσιάζει σημαντικές διαφορές, σύμφωνα με την Γκαράνη [8], από το παιχνίδι των παιδιών τυπικής ανάπτυξης, λόγω των ελλειμμάτων, που παρουσιάζουν στην επικοινωνία, αλλά και της τάσης των παιδιών προς την απομόνωση, η οποία σύμφωνα με την Χαρέλη [52], εμφανίζεται ήδη από το «*προνηπιακό στάδιο*».

Εν γένει, τα αυτιστικά παιδιά τείνουν να επιλέγουν το μοναχικό παιχνίδι, ενώ επίσης παρατηρείται η απουσία του κοινωνικού και συμβολικού παιχνιδιού, σύμφωνα με την

Γκαράνη [8], καθώς αρκούνται στην απλή χρήση των αντικειμένων (*«χαμηλή ποιότητα παιχνιδιού»*) και δεν αισθάνονται περιέργεια να *«εξερευνήσουν»* τα παιχνίδια. Ειδικότερα, στο συμβολικό παιχνίδι, σύμφωνα με την Σαμαρά [37], τα παιδιά με αυτισμό δυσκολεύονται να *«εμπλέξουν»* τη φαντασία τους, υποδύοντας για παράδειγμα έναν φανταστικό χαρακτήρα ή παίζοντας συμβολικά με κάποιο αντικείμενο, που αντιμετωπίζεται περισσότερο κυριολεκτικά. Εν αντιθέσει, με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης, που ψυχαγωγούνται ανατρέποντας *«την πραγματικότητα»*, κατά τον Peeters (2000), όπως παραθέτει η Γκαράνη [8], τα αυτιστικά παιδιά αντιμετωπίζουν ήδη πολλές δυσκολίες με τη μια πραγματικότητα, συνεπώς δεν συνηθίζουν να δημιουργούν *«σενάρια παιχνιδιού»*, ούτε είναι σε θέση να αντιληφθούν τα σενάρια άλλων παιδιών.

Όσον αφορά το ομαδικό παιχνίδι, τείνουν να το αποφεύγουν και δεν συνηθίζουν να πλησιάζουν με αυθόρμητο τρόπο τα άλλα παιδιά, σύμφωνα με την Χαρέλη [52], ούτε αναλαμβάνουν την *«πρωτοβουλία»*, να ξεκινήσουν κάποια ομαδική δραστηριότητα. Σε περίπτωση που προσεγγίσουν άλλα παιδιά, ο τρόπος τους είναι αφύσικος, όπως επισημαίνει η Σαμαρά [37], παρουσιάζουν δηλαδή *«ενδιαφέρον»* προς τα άλλα παιδιά, με βάση την Γκαράνη [8], ωστόσο επιλέγουν το *«παράλληλο παιχνίδι»*, παίζοντας κοντά τους, χωρίς όμως να επικοινωνούν.

Επιπροσθέτως, το παιχνίδι τους, σύμφωνα με την Γκαράνη [8], δεν είναι τόσο πρωτότυπο συγκριτικά με το παιχνίδι των παιδιών τυπικής ανάπτυξης, ενώ κυριαρχεί το στερεοτυπικό και επαναλαμβανόμενο παιχνίδι, κατά την Χαρέλη [52], όπου εκδηλώνονται ακόμα και *«εμμονές»*. Τα παιδιά με αυτισμό συνηθίζουν επίσης να παίζουν με αλλόκοτο τρόπο, επιδεικνύοντας περιορισμένη ευελιξία, προσαρμοστικότητα και ποικιλία, σύμφωνα με την Σαμαρά [37], καθώς παρουσιάζουν ελλείμματα στην κοινωνικοποίηση, τη φαντασία και την επικοινωνία.

Προτιμούν το *«αισθητηριακό»* παιχνίδι, συνηθίζουν δηλαδή να παίζουν με αντικείμενα που προσφέρουν *«αισθητηριακή διέγερση»*, επιλέγοντας παιχνίδια με οπτικό, ακουστικό και απτικό ενδιαφέρον, με βάση το χρώμα, το σχήμα και τη μουσική. Σύμφωνα μάλιστα με την Χαρέλη [52], το παιχνίδι τους ενδέχεται να μην εξελιχθεί πέρα από το *«πρώιμο νηπιακό στάδιο»*, καθώς τα αυτιστικά παιδιά ενδιαφέρονται περισσότερο για την απόλαυση των αισθήσεων, όπως για παράδειγμα η αφή. Παράλληλα, σε μελέτη των Dominguez και Ziviani (2006) διαπιστώθηκε, σύμφωνα με την Γκαράνη [8], ότι τα αυτιστικά παιδιά αφιέρωναν περισσότερο χρόνο παίζοντας με παιχνίδια που

απευθύνονται σε νήπια, ενώ σύμφωνα με την Γκαράνη [8], τα αυτιστικά παιδιά στη σχολική ηλικία «δεν επιδεικνύουν περισσότερη ωριμότητα» στο παιχνίδι, σε σύγκριση με τα αυτιστικά παιδιά προσχολικής ηλικίας. Εντούτοις, το παιχνίδι αποτελεί ένα πολύ ισχυρό μέσο για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων και των ελλειμμάτων του αυτισμού, καθώς σύμφωνα με την Wolfberg (1999), όπως παραθέτει η Σαμαρά [37], συμβάλλει στην βελτίωση της κοινωνικής τους αλληλεπίδρασης και στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους.

3.3 Η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση

Σήμερα, η έλευση των νέων τεχνολογιών, έχει επηρεάσει φυσικά και τον τομέα της εκπαίδευσης, με τον όρο «edutainment» να κυριαρχεί τα τελευταία χρόνια. Ειδικότερα, η συγκεκριμένη έννοια, όπως αναφέρει η Ζώπτου [13], συνδυάζει τις λέξεις «education» και «entertainment» κι αφορά τη σύντηξη της ψυχαγωγίας και της διασκέδασης, με την εκπαίδευση μέσω ηλεκτρονικών παιχνιδιών.

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την Ζώπτου [13], το παιχνίδι είναι ένα «ευχάριστο μέσο διδασκαλίας», που μπορεί να αξιοποιηθεί από τους εκπαιδευτικούς, προκειμένου να «εντάξουν» με εύκολο και απλό τρόπο τους μαθητές στην «εκπαιδευτική διαδικασία», προσελκύοντας το ενδιαφέρον και τη προσοχή τους. Η διδασκαλία λαμβάνει «μαθητοκεντρική μορφή», ενθαρρύνοντας την ενεργή συμμετοχή των μαθητών, σε αντίθεση με την τυπική μορφή μάθησης, η οποία είναι πλήρως ελεγχόμενη από τον εκπαιδευτικό. Σύμφωνα μάλιστα με τους Noraddin και Kian (2014), όπως παραθέτει η Ζώπτου [13], η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση αποτελεί τον πιο αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο για την κατάκτηση της γνώσης. Αυτό οφείλεται κατά τον Ζερβόπουλο [11], στις αρχές που διέπουν το gamification στην εκπαίδευση, δηλαδή τη διάδραση και την ελκυστικότητα του παιχνιδιού. Παράλληλα, η ψηφιακή μάθηση, που χαρακτηρίζεται από ευελιξία, συνδράμει επίσης στην αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών, αυξάνοντας κατά τον Ασλανίδη [3] την «εμπλοκή» και την «αφοσίωση» των μαθητών. Σύμφωνα μάλιστα με τους Gooch, Vasalou, Benton και Khaled (2016), όπως αναφέρει ο Ασλανίδης [3] η παιχνιδοποίηση μεγιστοποιεί την προσπάθεια των μαθητών, ενισχύοντας ταυτόχρονα την απόδοσή τους.

Τα ψηφιακά παιχνίδια είναι επίσης ιδιαίτερα ευεργετικά στην περίπτωση του αυτισμού, συμβάλλοντας στην βελτίωση της συμπεριφοράς των αυτιστικών παιδιών,

σύμφωνα με τον Ζερβόπουλο [11] και στην αύξηση των κινήτρων τους στη μάθηση. Με βάση μάλιστα την έρευνα των Moore και Culvert (2000), για την επίδραση των υπολογιστών, στην *«απόκτηση λεξιλογίου»*, σε παιδιά στο φάσμα του αυτισμού, όπως παραθέτουν οι Τσιόπελα και Ατσόγλου [48], διαπιστώθηκε ότι τα παιδιά έμαθαν περισσότερες λέξεις μέσω της χρήσης υπολογιστή και παρουσίασαν μεγαλύτερο ποσοστό συγκέντρωσης και ενδιαφέροντος. Παρόμοια αποτελέσματα διαφαίνονται σύμφωνα με τον Ζερβόπουλο [11] και στις έρευνες των Bernard-Opitz et al. (1990) και των Chen και Bernard-Opitz (1993), όπου παρατηρήθηκε μεγαλύτερος *«ενθουσιασμός»* για τη μάθηση, βελτίωση στη συμπεριφορά τους, αλλά και *«ενίσχυση της αυθόρμητης επικοινωνίας»* τους.

Παράλληλα, επειδή ο αυτισμός χαρακτηρίζεται από *«μονοτροπικά συστήματα ενδιαφέροντος»*, σύμφωνα με την Οικονομοπούλου [31], τα αυτιστικά παιδιά δηλαδή τείνουν να συγκεντρώνουν την προσοχή τους σε συγκεκριμένα αντικείμενα, αγνοώντας κατά τον Ζερβόπουλο [11], *«το υπόλοιπο περιβάλλον γύρω τους»*, τα ψηφιακά παιχνίδια συμβάλλουν σημαντικά στην *«στοχευμένη εκμετάλλευση της προσοχής τους και στην παροχή των επιθυμητών ερεθισμάτων μέσω της οθόνης»*, καθώς η οπτικοποίηση των ενεργειών τους, όπως παραθέτει η Ζώπτου [13] τα βοηθάει να *«διατηρήσουν την προσοχή»* τους για μεγάλο χρονικό διάστημα σε μία δραστηριότητα, με αποτέλεσμα, βάσει των Hassan et al. (2011), να παρουσιάζουν μεγαλύτερη αφοσίωση, απολαμβάνοντας τη διαδικασία και βελτιώνοντας τις μαθησιακές τους *«επιδόσεις»*.

Σύμφωνα με την Ζώπτου [13], η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση καθιστά εν γένει την επίτευξη των μαθησιακών στόχων ταχύτερη και ευκολότερη, παρέχοντας *«ένα προβλέψιμο και φιλικό περιβάλλον περιήγησης»*, εν αντιθέσει με τις παραδοσιακές και τυπικές διδακτικές μεθόδους, που μπορεί να προκαλέσουν άγχος. Οι νέες τεχνολογίες αποτελούν μέσο θεραπείας και εκπαίδευσης, για τα αυτιστικά παιδιά, που σύμφωνα με τους Aljameel et al. (2018), όπως παραθέτει η Ζώπτου [13], διαφαίνεται να προτιμούν ένα σταθερό περιβάλλον, εξαιτίας των επαναλαμβανόμενων συμπεριφορών, που παρουσιάζουν και της ρουτίνας που αρέσκονται, να ακολουθούν στη καθημερινότητά τους.

Συγχρόνως, λόγω των ελλειμμάτων που παρουσιάζουν τα παιδιά με αυτισμό στην κοινωνικοποίησή τους, σύμφωνα με τους Aljameel et al. (2018), κατά την Ζώπτου [13], η ψηφιακή εκπαίδευση φαίνεται να προτιμάται σε μεγαλύτερο βαθμό, δεδομένου ότι τα

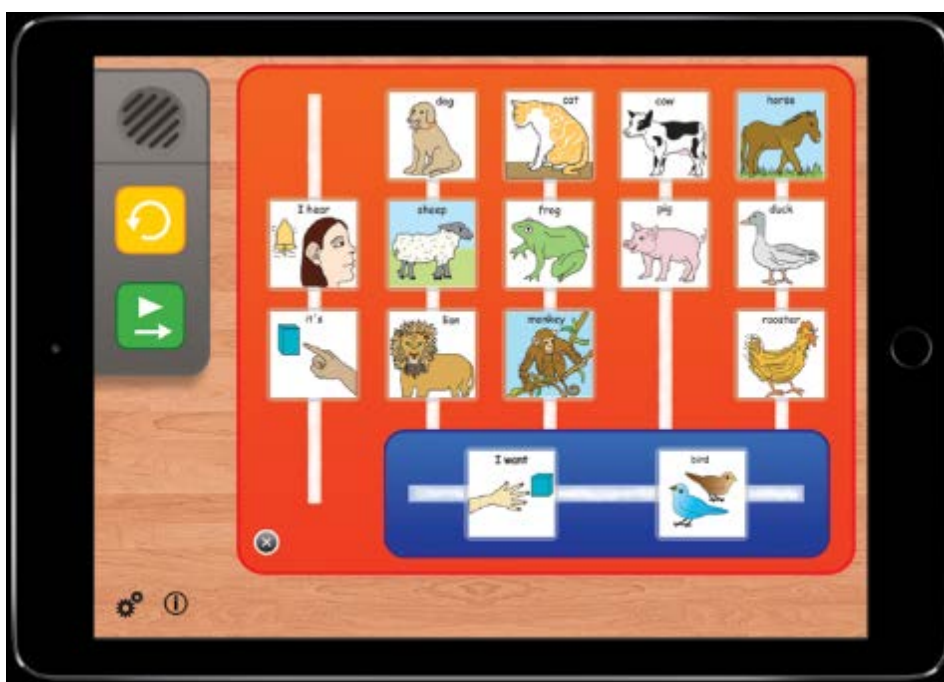
παιδιά με αυτισμό αποφεύγουν τη βλεμματική επαφή και αντιμετωπίζουν δυσκολία στην επικοινωνία, συνεπώς απολαμβάνουν περισσότερο τη διάδραση μέσω ηλεκτρονικών μέσων, όπου έχουν την ευκαιρία να «εκτελέσουν αυτόνομα» μία δραστηριότητα. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με το «Κέντρο Δημέρευσης - Ημερήσιας Φροντίδας παιδιών και ενηλίκων με ειδικές ανάγκες - Καριμπού» [14] οι νέες τεχνολογίες παρέχουν «ένα ελεγχόμενο περιβάλλον», με «άμεση και ενεργή αλληλεπίδραση», ενώ ταυτόχρονα προσφέρουν αισθητηριακά ερεθίσματα και συντείνουν στην συγκέντρωση της προσοχής, αναπτύσσοντας την αυτοπεποίθηση και την αισιοδοξία και καλλιεργώντας αρετές, όπως η επιμονή.

Συνοψίζοντας, οι νέες τεχνολογίες συμβάλλουν καθοριστικά στην εκπαίδευση των αυτιστικών ατόμων, όντας ένα μέσο θεραπείας, ψυχαγωγίας και ανάπτυξης ικανοτήτων. Παρέχουν ένα πλούσιο σε «ερεθίσματα» περιβάλλον, συνδυάζοντας «ήχους, κινήσεις, χρώματα και εικόνες», σύμφωνα με την Χαρέλη [52], που προσελκύουν τη προσοχή και κινητοποιούν το «ενδιαφέρον» των αυτιστικών παιδιών, τα οποία αισθάνονται «ασφάλεια», στα πλαίσια ενός «δομημένου» περιβάλλοντος. Συνεπώς, η ανάπτυξη εκπαιδευτικών εφαρμογών και ψηφιακών παιχνιδιών, ως εργαλεία μάθησης για αυτιστικά παιδιά, μπορεί να συνδράμει σημαντικά στην παροχή βοήθειας και την αντιμετώπιση των ελλειμμάτων και των συμπτωμάτων του αυτισμού, μέσα από ένα φιλικό και διασκεδαστικό περιβάλλον.

4. Σχεδιασμός παιχνιδιού

4.1 Περιγραφή παιχνιδιού

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι, που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας, ονομάζεται «Ακούω και μαθαίνω» και στοχεύει στην ανάπτυξη και τη βελτίωση της λεκτικής επικοινωνίας των αυτιστικών παιδιών. Απευθύνεται σε παιδιά νηπιακής (από τον 18^ο μήνα έως τριών ετών), προσχολικής (από τριών έως έξι ετών) και σχολικής ηλικίας, σύμφωνα με την Χατζηγεοφύτου (2009), όπως παραθέτει η Χαρέλη [52], ενώ είναι εμπνευσμένο από την εφαρμογή «iHear PECS: Animals», η οποία όπως παρουσιάζεται στην «Εικόνα 1», περιλαμβάνει 12 εικόνες ζώων, που μέσω της αφής αναπαράγουν τον αντίστοιχο ήχο του ζώου.



Εικόνα 1: Εφαρμογή εκπαιδευτικού προγράμματος PECS (Πηγή: Pyramid Educational Consultants).

Ανακτήθηκε 20 Ιουνίου, 2022, από <https://pecsusa.com/shop/ihear-pecs-animals/#tab-description>)

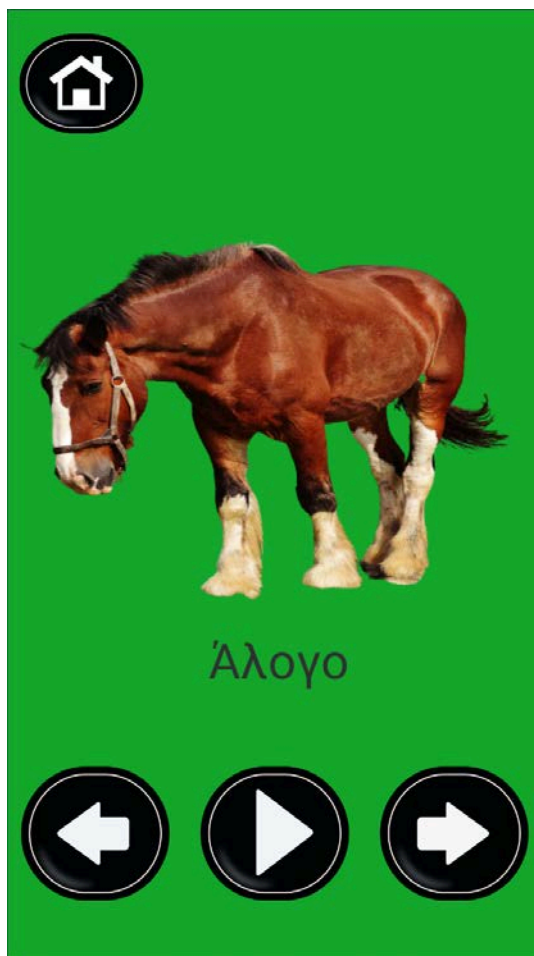
Δεδομένου επίσης ότι τα παιδιά με αυτισμό προτιμούν το αισθητηριακό παιχνίδι, η εφαρμογή που σχεδιάστηκε, συνδυάζει την αφή και τη διάδραση, με τα οπτικά ερεθίσματα, μέσα από τα χρώματα και τις εικόνες, αλλά και τα ακουστικά ερεθίσματα, μέσω της λεκτικής εκφοράς των λέξεων. Αποτελεί ένα μοναχικό και αυτόνομο παιχνίδι,

που μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί και σε ομαδικό πλαίσιο ή εν γένει με την καθοδήγηση ενός ενήλικα, παρέχοντας ένα ευχάριστο, φιλικό και εύχρηστο περιβάλλον διάδρασης, με απλό χειρισμό.

Ειδικότερα, όπως φαίνεται στην «Εικόνα 2», το παιχνίδι εμπεριέχει επτά κατηγορίες, για τον εμπλουτισμό λεξιλογίου: ζώα, φρούτα, λαχανικά, λουλούδια, σχήματα, σχολικά αντικείμενα και έπιπλα και περιλαμβάνει 35 συνολικά λέξεις, που συνοδεύονται από την οπτική τους αναπαράσταση (πέντε σε κάθε κατηγορία). Ο χρήστης λοιπόν έχει τη δυνατότητα να διαβάσει την εκάστοτε λέξη, ενώ πατώντας το κεντρικό κουμπί «play», με βάση το στιγμιότυπο στην «Εικόνα 3», αναπαράγεται ένα ηχητικό clip με τη λεκτική εκφορά της λέξης, καθώς το 85% των αυτιστικών παιδιών που αναπτύσσουν λόγο, σύμφωνα με την Χαλκιοπούλου [51], προβαίνουν σε ηχολαλία, επαναλαμβάνοντας, όπως προαναφέρθηκε στο «Κεφάλαιο 2» τις λέξεις που ακούν.



Εικόνα 2: Αρχικό Μενού εφαρμογής «Ακούω και Μαθαίνω»

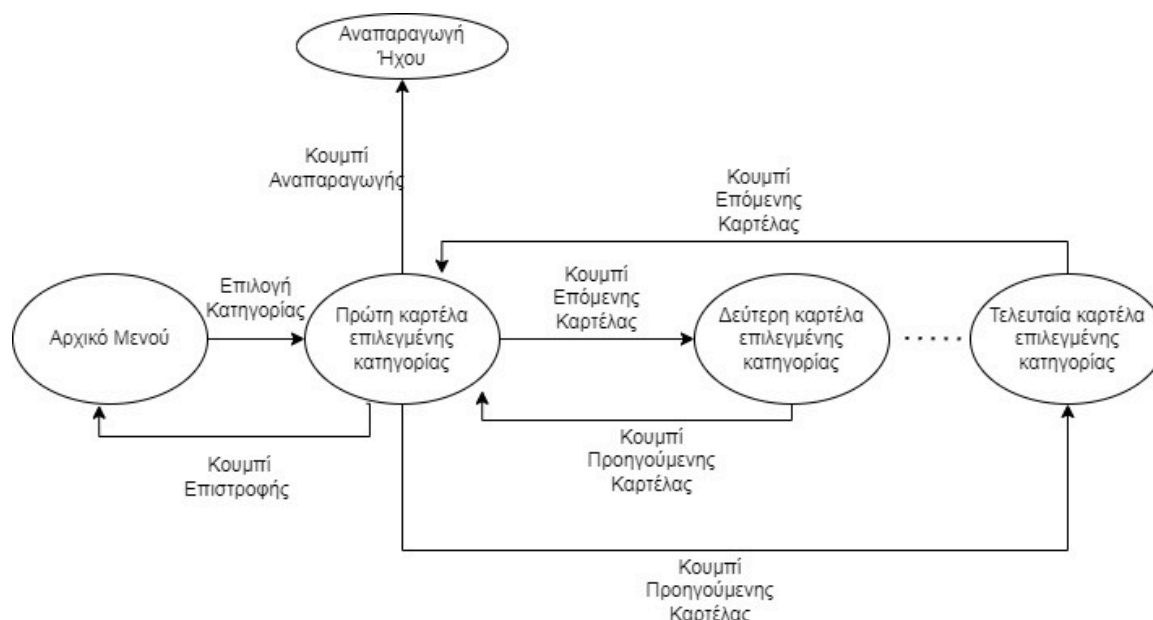


Εικόνα 3: Στιγμιότυπο από την καρτέλα «Άλογο»

Επιπρόσθετα, ο σχεδιασμός της εφαρμογής υλοποιήθηκε με έμφαση στις συμβουλές του μη κερδοσκοπικού οργανισμού «National Lekotek Center», αναφορικά με την επιλογή παιχνιδιών, για παιδιά με ειδικές ανάγκες, που όπως παραθέτει η Γκαράνη [8], πρέπει να παρέχουν ευκαιρίες για «πολυαισθητηριακή διέγερση», διασφαλίζοντας συγχρόνως την εύκολη συμμετοχή των παιδιών. Παράλληλα, με βάση τις – προσανατολισμένες στον χρήστη- αρχές σχεδιασμού μαθησιακών περιβαλλόντων, των Cohen, Beer και Kidera (1979) [59], για τη βοήθεια των παιδιών με ήπια νοητική καθυστέρηση και ειδικές ανάγκες, ένα παιχνίδι πρέπει να παρέχει «πλούσια, διεγερτικά περιβαλλοντικά ερεθίσματα», όπως αποτυπώνει η Γκαράνη [8], δίνοντας έμφαση στη χρήση της επανάληψης. Συγχρόνως, το περιβάλλον του παιχνιδιού πρέπει να είναι εύκολα διαχειρίσιμο, χωρίς σημαντικές διαφορές στις «περιοχές» του, με συνδεδεμένες δηλαδή περιοχές δραστηριότητας, που προσφέρουν την ευκαιρία για «ταυτόχρονες δραστηριότητες».

4.2 Δομή εφαρμογής

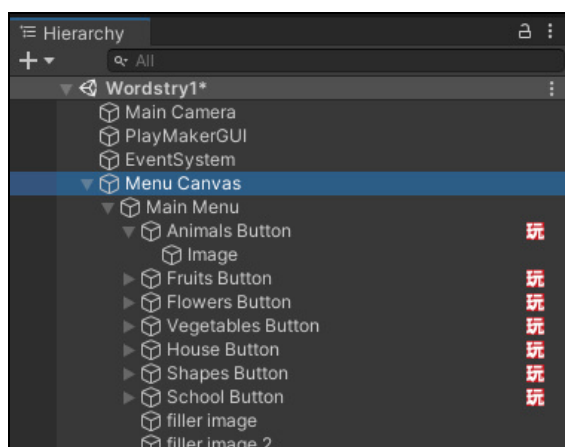
Η εφαρμογή αναπτύχθηκε με το Unity Game Engine και συγκεκριμένα με χρήση της έκδοσης 2020.3.0f1. Όλα τα scripts που ελέγχουν τις λειτουργίες της εφαρμογής έχουν δημιουργηθεί με το εργαλείο (plugin) οπτικού κώδικα (visual scripting) PlayMaker, ενώ για τις γραφικές τροποποιήσεις που χρειάστηκε να γίνουν, τόσο στο κύριο μενού, όσο και στις εικόνες που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή, έγινε χρήση του GIMP. Όσον αφορά τα ηχητικά κλιπ, ηχογραφήθηκαν μέσω κάρτας ήχου και πυκνωτικού μικροφώνου με την χρήση του Audacity, όπου και επεξεργάστηκαν. Το «Ακούω και Μαθαίνω» διατίθεται για φορητές συσκευές Android και παρακάτω μπορείτε να βρείτε την διαγραμματική αναπαράσταση της εφαρμογής.



Εικόνα 4: Παρουσίαση δομής εφαρμογής μέσω διαγράμματος

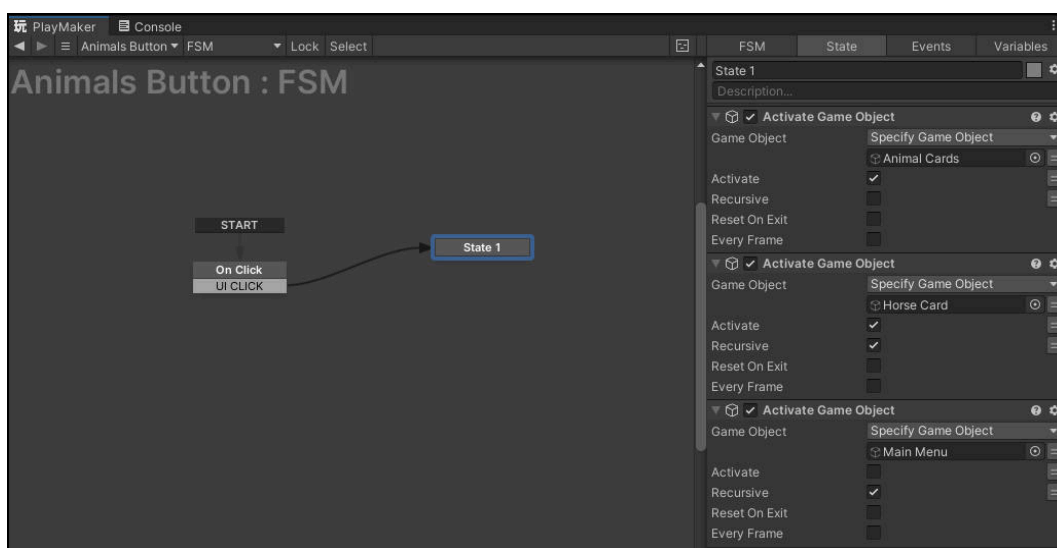
Σε πρώτο στάδιο, δημιουργήθηκε ένα νέο Canvas με τίτλο «Menu Canvas», όπως φαίνεται στην «Εικόνα 5», το οποίο εμπεριέχει ως child το Panel «Main Menu». Εν συνεχεία, μέσα στο Panel «Main Menu» εισήχθησαν επτά κουμπιά (Buttons), τα οποία είναι και οι διαθέσιμες κατηγορίες, δηλαδή «Animals Button», «Fruits Button», «Flowers Button», «Vegetables Button», «House Button», «Shapes Button» και «School Button». Κατόπιν, στο Panel «Main Menu» χρησιμοποιήθηκε εικόνα, που δημιουργήθηκε στην πλατφόρμα γραφικού σχεδιασμού «Canva», με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι προσιτό, για

μικρές ηλικίες, ενώ αξιοποιήθηκαν επίσης και δύο λευκές εικόνες ως fillers, διότι όπως έγινε αντιληπτό, σε ορισμένες συσκευές υπήρχαν κενά στο πάνω και το κάτω μέρος του menu, λόγω του scaling.



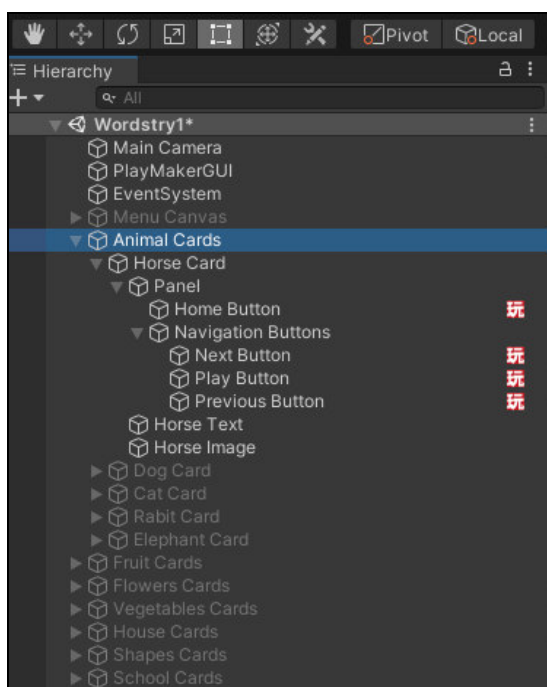
Εικόνα 5: Ιεραρχία του Menu Canvas και των Buttons του Main Menu

Εν συνεχεία, μέσα σε κάθε «Main Menu» Button τοποθετήθηκε και από μία αντιπροσωπευτική εικόνα για κάθε κατηγορία, ώστε κάθε «Main Menu» Button, να έχει ως child την εικόνα της κατηγορίας που αντιστοιχεί. Ακόμη, στο FSM (Finite State Machine) των Buttons προστέθηκαν δύο States, όπως αποτυπώνεται στην «Εικόνα 6», όπου στο αρχικό State χρησιμοποιήθηκε Transition «UI CLICK» (με την διεπαφή δηλαδή του χρήστη πραγματοποιείται η μετάβαση στο δεύτερο State). Συμπληρωματικά, στο δεύτερο State χρησιμοποιούνται και τρία Actions «Activate Game Object», τα οποία ενεργοποιούν το Canvas «Όνομα Κατηγορίας- Cards» (π.χ. «Animals Cards») και το πρώτο Panel «Όνομα Κάρτας- Card» (π.χ. «Horse Card»), ενώ το τρίτο απενεργοποιεί το Canvas «Menu Canvas».



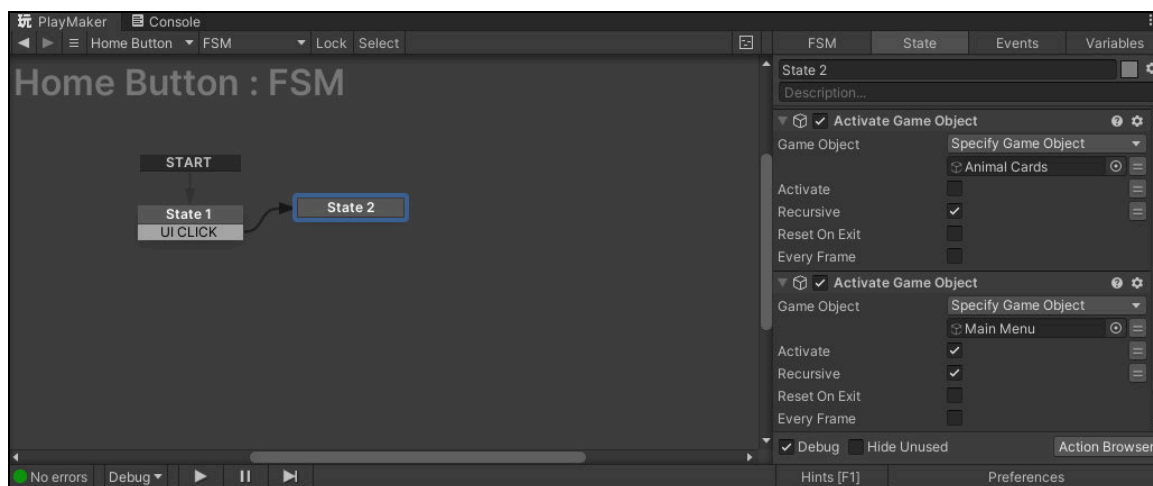
Εικόνα 6: Στιγμιότυπο του FSM με τις λειτουργίες των Menu Buttons

Κατασκευάστηκαν επίσης επτά ακόμα Empty Objects (κατηγορίες) με τίτλο «Όνομα Κατηγορίας- Cards» (για παράδειγμα «Animals Cards») και μέσα σε κάθε κατηγορία, όπως αποτυπώνεται στην «Εικόνα 7», τοποθετήθηκαν από πέντε Canvas με όνομα «Όνομα Κάρτας- Card» (π.χ. «Horse Card»), τα οποία λειτουργούν ως κάρτες. Κάθε Canvas με όνομα «Όνομα Κάρτας- Card» έχει ως Children τρία αντικείμενα, ένα Panel, ένα Text και μία εικόνα, όπου το Text αναγράφει το όνομα της κάρτας (π.χ. Άλογο), ενώ η εικόνα απεικονίζει το αντικείμενο. Συμπληρωματικά, το Panel έχει τέσσερα Buttons, το «Home Button» και τα «Navigation Buttons», τα οποία είναι τα «Next Button», «Previous Button» και «Play Button».



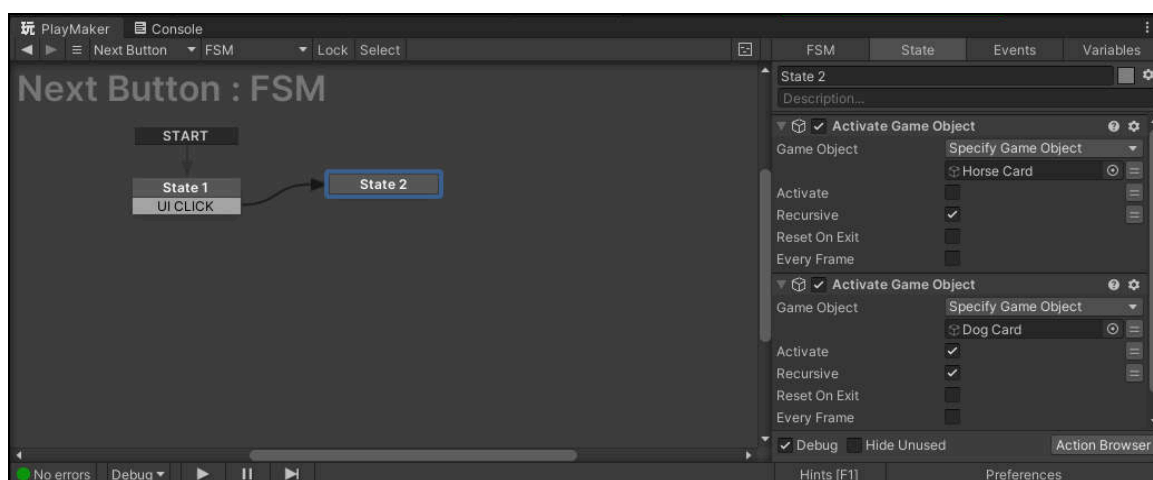
Εικόνα 7: Ιεραρχία αντικειμένων των Cards και Cards Buttons

Όσον αφορά τη λειτουργία των «Cards» Buttons, το FSM του «Home Button», βάσει της «Εικόνας 8», αποτελείται από δύο States. Το «State 1» έχει transition «UI CLICK» δηλαδή με την επαφή του χρήστη στο κουμπί μεταβαίνουμε στο επόμενο State, ενώ στο δεύτερο State με τίτλο «State 2» χρησιμοποιούνται δύο Actions «Activate Game Object», τα οποία ενεργοποιούν το Canvas «Menu Canvas» και απενεργοποιούν το Empty Object με τίτλο «Όνομα Κατηγορίας- Cards» (π.χ. «Animal Cards»), υλοποιώντας την μετάβαση στο βασικό μενού.



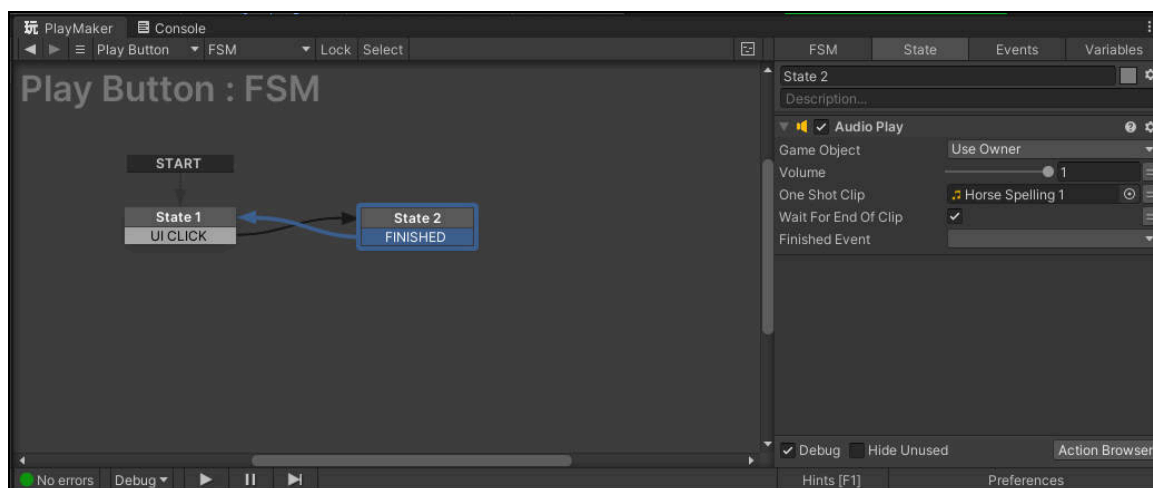
Εικόνα 8: Στιγμιότυπο του FSM με τις λειτουργίες του Home Button

Εν συνεχεία, τα FSM των «Next Button» και «Previous Button» αποτελούνται επίσης από δύο States, εκ των οποίων, το «State 1» έχει transition «UI CLICK» για μετάβαση στο «State 2» όπου χρησιμοποιούνται δύο Actions «Activate Game Object», όπως διαφαίνεται στην «Εικόνα 9», τα οποία απενεργοποιούν το τρέχον ενεργό Canvas (π.χ. «Horse Card») και ενεργοποιούν το επόμενο (π.χ. «Dog Card»).



Εικόνα 9: Στιγμιότυπο του FSM με τις λειτουργίες του Next Button

Παράλληλα, το FSM του «Play Button», σύμφωνα με την «Εικόνα 10», αποτελείται από δύο States, το «State 1», με transition «UI CLICK» και το «State 2», με transition «FINISHED», για επιστροφή στο «State 1», έπειτα από την εκτέλεση των Actions. Το «State 2» συμπεριλαμβάνει ακόμη ένα Action «Audio Play», για την αναπαραγωγή του ηχητικού clip κάθε κάρτας, ώστε πατώντας το «Play Button» να ακούγεται ηχογραφημένη η εκάστοτε λέξη.



Εικόνα 10: Στιγμιότυπο του FSM με τις λειτουργίες του Play Button

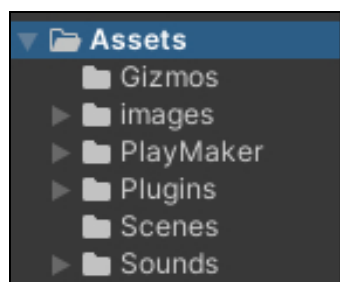
Συγχρόνως, όλες οι λειτουργίες της εφαρμογής υλοποιούνται μέσω visual scripting χρησιμοποιώντας το «PlayMaker» και τα τρία βασικά scripts, που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή είναι τα παρακάτω:

Τίτλος: AudioPlay.cs

Τίτλος: ActivateGameObject.cs

Τίτλος: FSMManager.cs

Επιπρόσθετα, όπως διαφαίνεται στην «Εικόνα 11», τα αρχεία έχουν οργανωθεί σε έξι φακέλους, στους οποίους περιέχονται όλα τα αναγκαία αντικείμενα και αρχεία, που απαιτούνται για την λειτουργία της εφαρμογής, όπως οι εικόνες, οι ήχοι, τα αρχεία του «PlayMaker», τα Gizmos του «PlayMaker» και ο φάκελος Plugins.

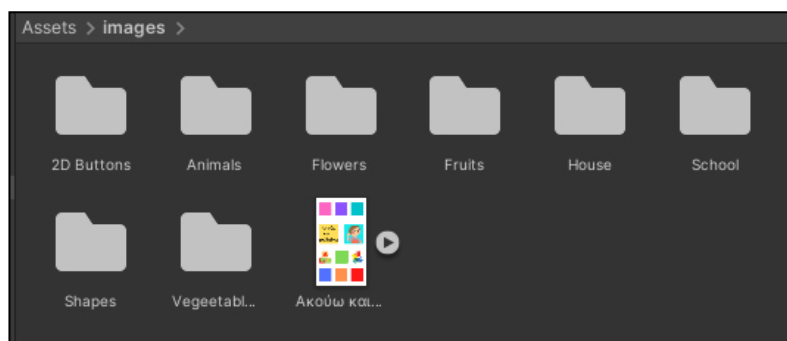


Εικόνα 11: Οργάνωση των Assets

Επίσης, με βάση την «Εικόνα 12», οι εικόνες που αξιοποιήθηκαν για την εφαρμογή είναι τύπου «png» κι έχουν ταξινομηθεί σε επτά φακέλους ανά κατηγορία, δηλαδή 2D Buttons, Animals, Flowers, Fruits, House, School, Shapes και Vegetables. Οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν για τα κουμπιά πλοήγησης, ελήφθησαν δωρεάν από το Unity Asset

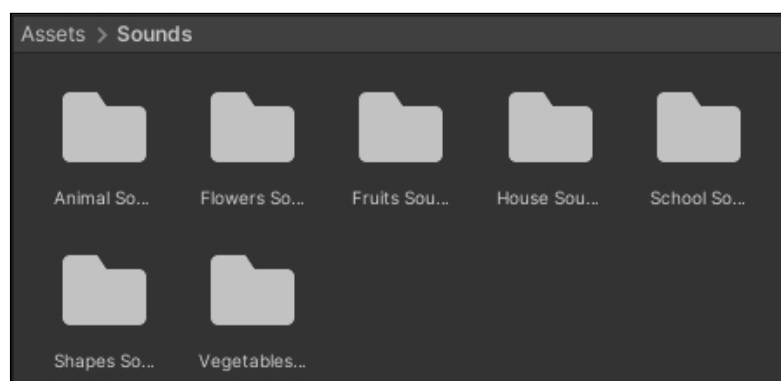
Ανάπτυξη δισδιάστου εκπαιδευτικού βιντεοπαιχνιδιού για παιδιά με χρήση της Unity Game Engine, για συσκευές Android – Κτενίδης Βασίλειος

Store, ενώ οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν στις κάρτες πάρθηκαν από τα sites «Pexels» και «Pixabay» και επεξεργάστηκαν κατόπιν στο λογισμικό «Gimp», για την αφαίρεση του background.



Εικόνα 12: Οργάνωση φακέλων Images

Συνοψίζοντας, οι ήχοι που χρησιμοποιήθηκαν οργάνωθηκαν επίσης σε επτά φακέλους, για κάθε κατηγορία, όπως αποτυπώνεται στην «Εικόνα 13», δηλαδή Animal Sounds, Flowers Sounds, Fruits Sounds, House Sounds, School Sounds, Shapes Sounds και Vegetables Sounds, ενώ όλοι οι ήχοι που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή είναι τύπου «mp3».



Εικόνα 13: Οργάνωση φακέλων Sounds

5. Αξιολόγηση εφαρμογής

Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού «Ακούω και μαθαίνω», υλοποιήθηκε στο Κέντρο Ημέρας για Παιδιά, Εφήβους και Νεαρούς Ενήλικες με Διαταραχή στο Φάσμα του Αυτισμού, στον Νομό Καστοριάς. Έπειτα από αίτημα επίσκεψης στο Κέντρο, πραγματοποιήθηκε η πρώτη συνάντηση με την Διευθύντρια και το ειδικό προσωπικό, στους οποίους παρουσιάστηκε η εφαρμογή, οι εκπαιδευτικοί στόχοι της και ο τρόπος λειτουργίας της. Κατόπιν, προγραμματίστηκαν δύο συναντήσεις, για την πρακτική εφαρμογή του παιχνιδιού, εκ των οποίων η πρώτη συνάντηση υλοποιήθηκε στις 25 Ιανουαρίου και η δεύτερη στις 26 Ιανουαρίου 2023. Πιο συγκεκριμένα, το παιχνίδι παρουσιάστηκε συνολικά σε έξι παιδιά (τρία αγόρια και τρία κορίτσια, ηλικίας από 11 έως 14 ετών) σε ατομική συνεδρία, μέσω φορητής συσκευής (tablet), με τη παρουσία λογοθεραπεύτριας και ειδικού παιδαγωγού και μέση διάρκεια τη μισή ώρα για κάθε συνεδρία.

Το πρώτο παιδί που δοκίμασε την εφαρμογή, ήταν η Ε., ετών 12, που ανήκει στο φάσμα αυτισμού μέτριας λειτουργικότητας, έχει αναπτύξει σε ικανοποιητικό βαθμό την λεκτική επικοινωνία και μπορούσε να επικοινωνήσει σχετικά εύκολα. Η Ε. έχει πάρα πολύ μεγάλο βαθμό άνεσης με τη χρήση ηλεκτρονικών συσκευών και η πλοήγησή της στην εφαρμογή έγινε χωρίς κανένα πρόβλημα. Εν γένει παρουσίασε αρκετό ενδιαφέρον, αναφορικά με το παιχνίδι και άξιο αναφοράς είναι ότι παρόλο που στην αρχή φάνηκε να ενοχλείται από τα ηχητικά κλιπ, χαμήλωσε την έντασή τους και είχε διάσπαση προσοχής, έπειτα από κάποια ώρα, ανέβασε την ένταση σε συγκεκριμένες καρτέλες, προκειμένου να ακούσει την άρθρωση των λέξεων. Συγχρόνως, της άρεσαν πολύ τα χρώματα και συνολικά έδειξε να απολαμβάνει τη διαδικασία.

Εν συνεχεία, η εφαρμογή δοκιμάστηκε από τον Μ., ετών 14, ο οποίος ανήκει στο φάσμα αυτισμού υψηλής λειτουργικότητας, έχει μέτρια ανάπτυξη λόγου και πάρα πολύ μεγάλο βαθμό άνεσης με τη χρήση ηλεκτρονικών συσκευών. Χειριζόταν άρτια την εφαρμογή, με μεγάλη ευκολία και προέβαινε πολύ συχνά σε ηχολαλία. Στην αρχή, παρατηρήθηκε ένας βαθμός δυσκολίας, στο να επαναλάβει επιτυχώς τα ηχητικά κλιπ, όμως επέμενε μόνος του επιστρέφοντας σε καρτέλες, που του άρεσαν και προσπαθούσε

να επαναλάβει ό,τι άκουγε. Άξιο αναφοράς μάλιστα είναι ότι κατάφερε να αρθρώσει σωστά τις περισσότερες λέξεις έπειτα από επανάληψη.

Μεταβαίνοντας στην Κ., ετών 11, ανήκει στο φάσμα αυτισμού μέτριας λειτουργικότητας, έχει αναπτύξει την λεκτική επικοινωνία και βρίσκεται σε καλό επίπεδο στον λόγο της. Χειριζόταν με μεγάλη άνεση τη φορητή συσκευή και πλοηγήθηκε αρκετά εύκολα στην εφαρμογή. Το παιχνίδι της άρεσε πολύ και ειδικά τα χρώματά του, ενώ ζήτησε να προστεθούν περισσότερες καρτέλες για κάθε κατηγορία και να μεγαλώσει η γραμματοσειρά των λέξεων. Εντούτοις, όταν ρωτήθηκε, εάν θα ήθελε να υπάρξει μουσική στο παρασκήνιο αντέδρασε αρνητικά. Σε γενικές γραμμές της άρεσε η διαδικασία και μπορούσε να επαναλάβει τις λέξεις που έβλεπε και άκουγε.

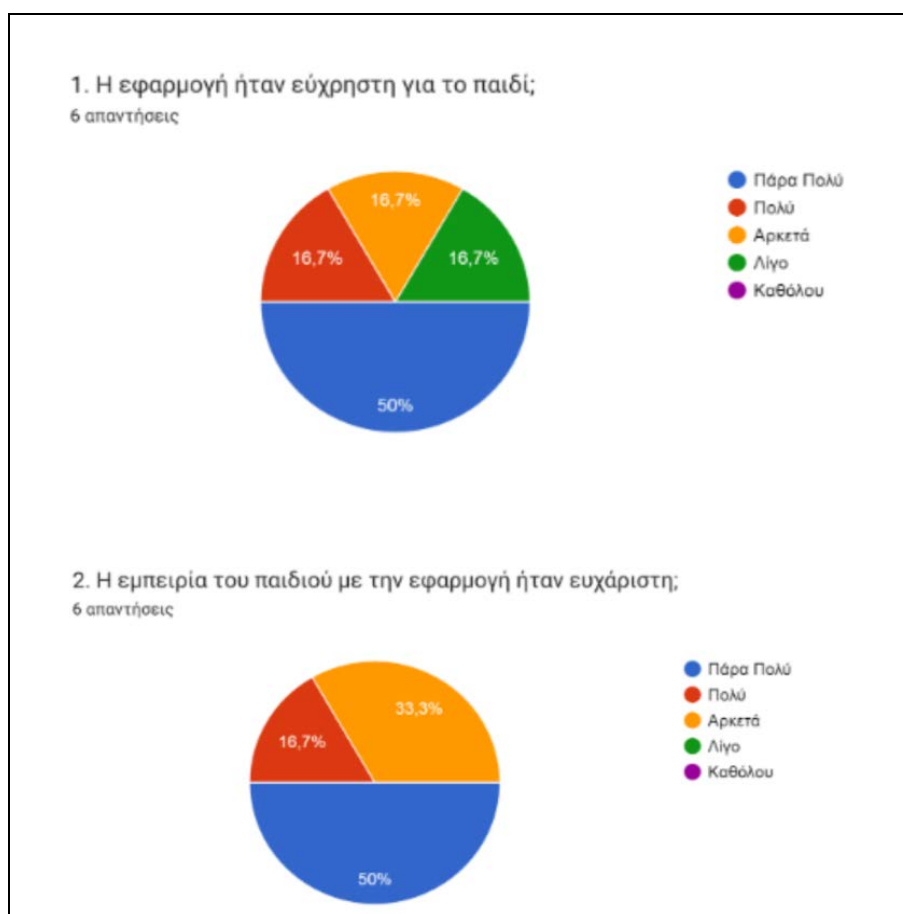
Συνεχίζοντας με τον Α., ετών 13, ανήκει στο φάσμα αυτισμού μέτριας λειτουργικότητας. Είχε δυσκολία στον λόγο, εντούτοις μπορούσε να επικοινωνήσει με λίγη προσπάθεια. Ο χειρισμός της φορητής συσκευής ήταν σε καλό επίπεδο, ώστε να μπορεί να περιηγηθεί επιτυχώς στην εφαρμογή και φάνηκε να του αρέσουν τα ηχητικά κλιπ από την πρώτη κιόλας στιγμή. Η εκπαιδευτικός τον κατεύθυνε με διάφορες ερωτήσεις, που συσχετιζόνταν με τις εικόνες που έβλεπε, όπως «ποια εποχή βγαίνει αυτό το φρούτο» ή «τι χρώμα έχει αυτό το λουλούδι» και η διαδικασία αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή του ήταν συνολικά ευχάριστη.

Εν συνεχεία, ο Γ., ετών 14, ήταν το πέμπτο παιδί που δοκίμασε την εφαρμογή. Ανήκει στο φάσμα αυτισμού χαμηλής λειτουργικότητας, η λεκτική του επικοινωνία έχει αναπτυχθεί ελάχιστα, ενώ ο βαθμός άνεσής του με τις ηλεκτρονικές συσκευές είναι ικανοποιητικός. Παρά ταύτα δεν ήθελε να καθίσει και να δοκιμάσει την εφαρμογή, πιθανόν διότι δεν είχε αρκετό χρόνο να εξοικειωθεί με την παρουσία μου στον χώρο. Παράλληλα, είχε μεγάλη δυσκολία να συγκεντρωθεί και να διατηρήσει την προσοχή του σε ένα σημείο και παρά τις προσπάθειες της εκπαιδευτικού, να τον καθοδηγήσει μέσα στην εφαρμογή, τα αποτελέσματα ήταν ουδέτερα.

Όσον αφορά την Α., ετών 12, ήταν το τελευταίο παιδί που δοκίμασε την εφαρμογή, ανήκει στο φάσμα αυτισμού μέτριας λειτουργικότητας, έχει αναπτύξει σε μικρό βαθμό τη λεκτική επικοινωνία και είχε δυσκολία στην χρήση της εφαρμογής. Παρόλο που μπορούσε να αρθρώσει λέξεις, προέβαινε σε έντονη ηχολαλία, επαναλάμβανε με μεγάλη ένταση τις λέξεις, που άκουγε από την εκπαιδευτικό, ήταν ανήσυχη και φώναζε πολύ

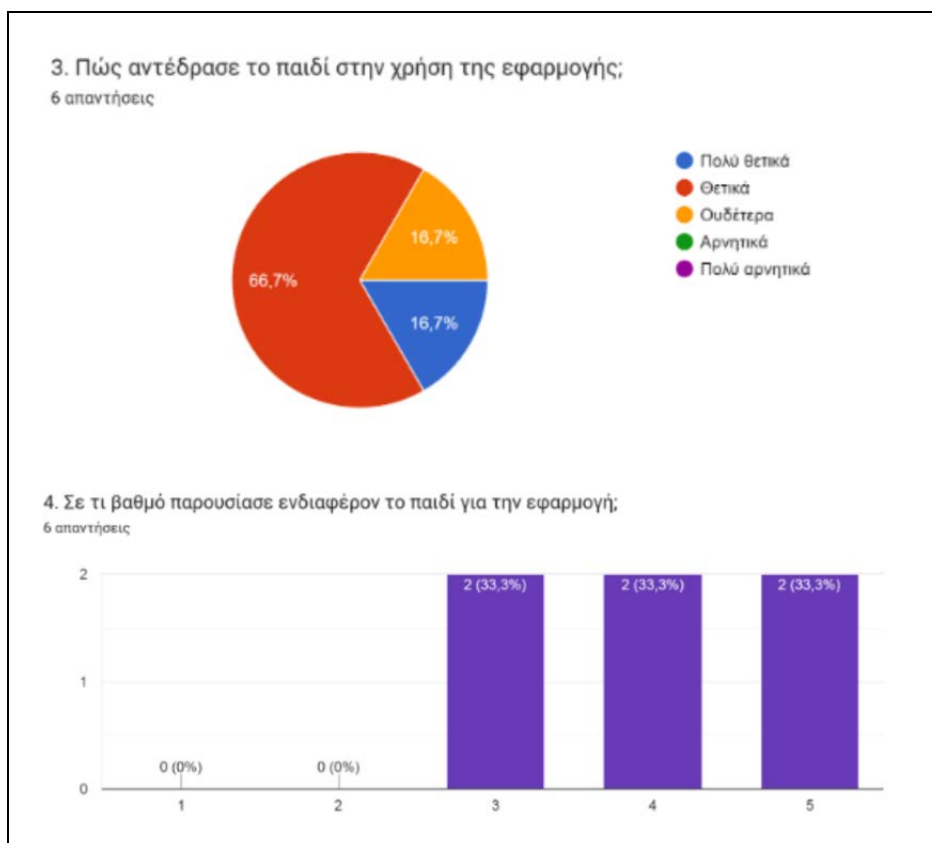
δυνατά. Η χρήση της εφαρμογής έγινε με την βοήθεια της παιδαγωγού και με την καθοδήγηση της κατάφερε να επαναλάβει αρκετές από τις λέξεις. Ενδιαφέρον είχε ότι ενώ καθ' όλη τη διάρκεια φώναζε και έκανε δυνατές κραυγές, όταν πατούσε τα ηχητικά κλιπ της εφαρμογής έκανε ησυχία και άκουγε με προσοχή.

Παράλληλα, για την διευκόλυνση της διαδικασίας αξιολόγησης, δημιουργήθηκε επίσης ένα ερωτηματολόγιο, στην πλατφόρμα Google Forms, το οποίο αποτελείται από 10 ερωτήσεις και συμπληρώθηκε σε πραγματικό χρόνο, από το επιστημονικό προσωπικό του Κέντρου Ημέρας, που ήταν παρόν, καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας. Συνολικά λοιπόν, όπως διαφαίνεται από το «Διάγραμμα 1», στην ερώτηση «Η εφαρμογή ήταν εύχρηστη για το παιδί;» τρία από τα έξι παιδιά, βρήκαν την εφαρμογή «πάρα πολύ» εύχρηστη, ένα παιδί «πολύ» εύχρηστη, ένα παιδί «αρκετά» εύχρηστη και ένα παιδί «λίγο» εύχρηστη. Εν συνεχεία, στην ερώτηση «Η εμπειρία του παιδιού με την εφαρμογή ήταν ευχάριστη;» τρία παιδιά απάντησαν «πάρα πολύ», ένα παιδί απάντησε «πολύ» και δύο απάντησαν «αρκετά».



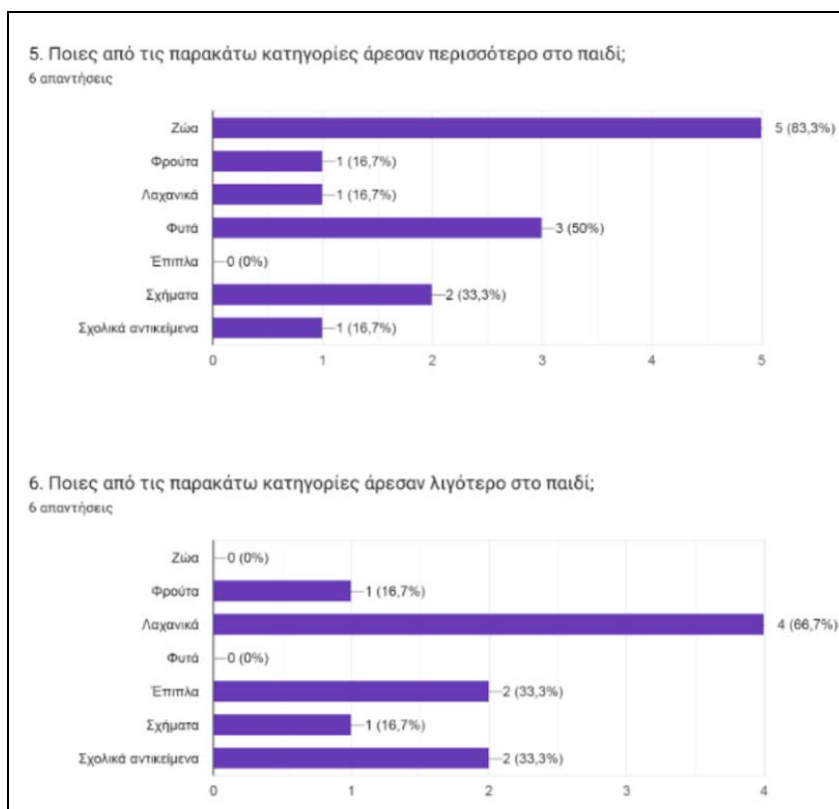
Διάγραμμα 1: Εμπειρία παιδιών με τη χρήση της εφαρμογής

Επιπρόσθετα, τέσσερα από τα έξι παιδιά αντέδρασαν «θετικά» στην εφαρμογή, όπως απεικονίζεται στο «Διάγραμμα 2», ένα παιδί αντέδρασε «πολύ θετικά» και ένα παιδί αντέδρασε «ουδέτερα», ενώ στην ερώτηση «Σε τι βαθμό παρουσίασε ενδιαφέρον το παιδί για την εφαρμογή;» δύο παιδιά έδειξαν υψηλό ενδιαφέρον για την εφαρμογή, δύο παιδιά έδειξαν μέτριο ενδιαφέρον και δύο παιδιά έδειξαν αρκετό.



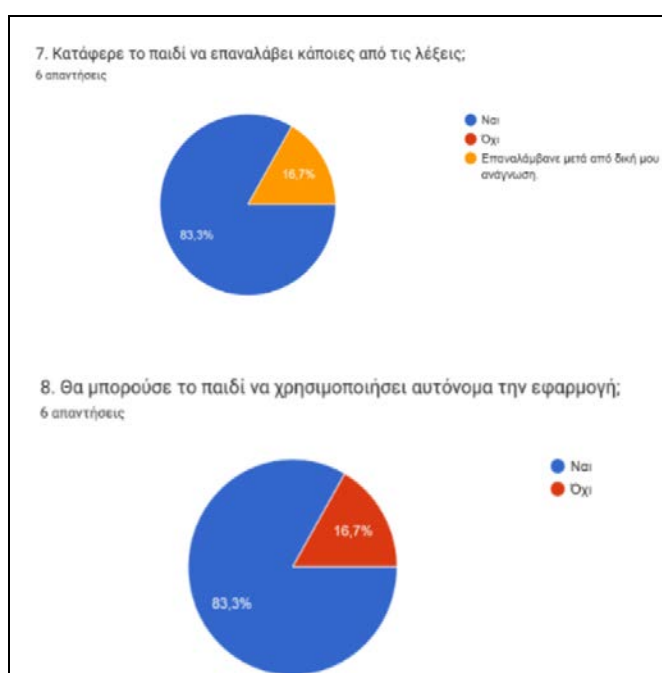
Διάγραμμα 2: Αντίδραση παιδιών στην εφαρμογή

Όσον αφορά τις κατηγορίες που άρεσαν περισσότερο στα παιδιά, αυτές ήταν τα «ζώα», που επιλέχθηκαν από το 83,3% του δείγματος, τα «φυτά», που επιλέχθηκαν από το 50% του δείγματος, τα «σχήματα», που επιλέχθηκαν από το 33,3%, ενώ οι κατηγορίες «φρούτα», «λαχανικά» και «σχολικά αντικείμενα» συγκέντρωσαν ποσοστό 6,7%. Συμπληρωματικά, με βάση το «Διάγραμμα 3», οι κατηγορίες που άρεσαν λιγότερο στα παιδιά ήταν τα «λαχανικά», με ποσοστό 66,7%, τα «σχολικά αντικείμενα» και τα «έπιπλα» με ποσοστό 33,3% έκαστο και τέλος τα «φρούτα» και τα «σχήματα» με ποσοστό 6,7%.



Διάγραμμα 3: Κατηγορίες παιχνιδιού

Άξιο αναφοράς είναι επίσης ότι τα πέντε από τα έξι παιδιά κατάφεραν να επαναλάβουν κάποιες από τις λέξεις και θα μπορούσαν επίσης να χρησιμοποιήσουν αυτόνομα την εφαρμογή, όπως αποτυπώνεται παρακάτω, στο «Διάγραμμα 4».



Διάγραμμα 4: Επανάληψη λέξεων και αυτόνομη χρήση παιχνιδιού

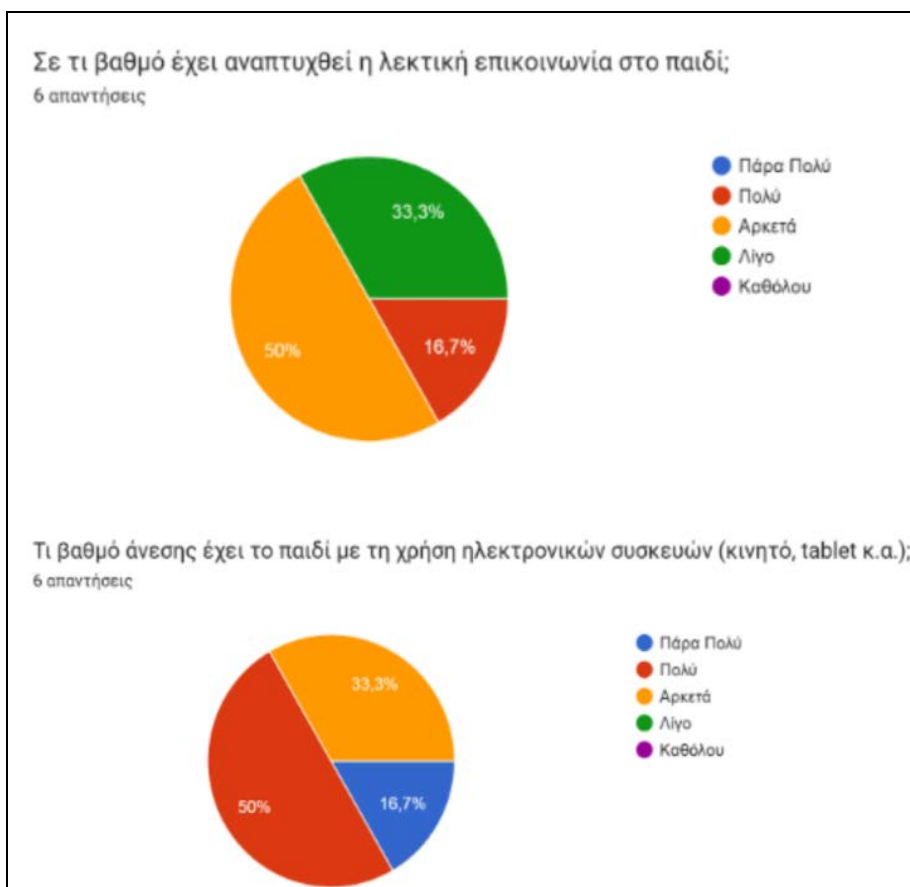
Κατόπιν, στην ερώτηση «Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι η χρήση της εφαρμογής θα ωφελούσε το παιδί;» τέσσερα από τα έξι παιδιά απάντησαν «πολύ», όπως φαίνεται στο «Διάγραμμα 5», ενώ οι κατηγορίες «αρκετά» και «λίγο» επιλέχθηκαν μόνο από ένα παιδί. Επιπρόσθετα, το ειδικό προσωπικό απάντησε σε ποσοστό 83,3% (5 απαντήσεις) ότι θα αξιοποιούσε τη συγκεκριμένη εφαρμογή στις ατομικές συνεδρίες του παιδιού, ενώ στα «Επιπλέον Σχόλια/Παρατηρήσεις» κατέγραψαν ότι η εφαρμογή είναι πολύ χρήσιμη για ειδική αγωγή και λογοθεραπεία.



Διάγραμμα 5: Χρήση εφαρμογής

Συνοψίζοντας, όσον αφορά τον βαθμό ανάπτυξης της λεκτικής επικοινωνίας, τρία από τα έξι παιδιά έχουν αναπτύξει «αρκετά» το λόγο τους, όπως διαφαίνεται στο «Διάγραμμα 6», εκ των οποίων τα δύο παιδιά ανήκουν στο φάσμα αυτισμού μέτριας λειτουργικότητας και ένα παιδί ανήκει στο φάσμα αυτισμού υψηλής λειτουργικότητας. Συγχρόνως, ένα παιδί έχει αναπτύξει «πολύ» τη λεκτική του επικοινωνία και ανήκει στο φάσμα αυτισμού μέτριας λειτουργικότητας, ενώ δύο παιδιά έχουν αναπτύξει «λίγο» τον λόγο τους και ανήκουν στο φάσμα αυτισμού μέτριας και χαμηλής λειτουργικότητας

αντίστοιχα. Συμπληρωματικά, στην ερώτηση «Τι βαθμό άνεσης έχει το παιδί με τη χρήση ηλεκτρονικών συσκευών (κινητό, tablet κ.α.);» τρία από τα έξι παιδιά έχουν «πολύ» μεγάλο βαθμό άνεσης, εκ των οποίων, το ένα παιδί ανήκει στο φάσμα αυτισμού χαμηλής λειτουργικότητας, ένα παιδί στο φάσμα αυτισμού μέτριας λειτουργικότητας και ένα στο φάσμα αυτισμού υψηλής λειτουργικότητας. Τέλος, ένα παιδί με «πάρα πολύ» μεγάλο βαθμό άνεσης, ανήκει στο φάσμα αυτισμού μέτριας λειτουργικότητας, ενώ δύο παιδιά με «αρκετά» μεγάλο βαθμό άνεσης ανήκουν στο φάσμα αυτισμού μέτριας λειτουργικότητας.



Διάγραμμα 6: Ανάπτυξη λόγου και βαθμός άνεσης στον χειρισμό ηλεκτρονικών συσκευών

Συμπεράσματα

Αποτελεί κοινό τόπο, ότι το παιχνίδι συνιστά ένα σπουδαίο μέσο, για την ανάπτυξη του παιδιού, συμβάλλοντας στην πνευματική, συναισθηματική και γλωσσική του εξέλιξη. Στην περίπτωση ιδίως του αυτισμού, ο ρόλος του παιχνιδιού είναι καθοριστικής σημασίας, καθώς λειτουργεί ως μέσο θεραπείας, για την αντιμετώπιση των αυτιστικών ελλειμμάτων, επιδρώντας θετικά στη συμπεριφορά και την ανάπτυξη δεξιοτήτων. Προγενέστερες μελέτες αποτείνουν μάλιστα ότι τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, μεγιστοποιούν το μαθησιακό κίνητρο των παιδιών με αυτισμό, κινητοποιούν το ενδιαφέρον τους και ενισχύουν ταυτόχρονα την μαθησιακή τους απόδοση. Με τις νέες τεχνολογίες, να αποτελούν συνεπώς ένα τόσο χρήσιμο εργαλείο, για την μάθηση και την εξέλιξη των ικανοτήτων, στόχος της παρούσας εργασίας, ήταν η ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής, για παιδιά με αυτισμό, που θα συμβάλλει στην ανάπτυξη των γλωσσικών δεξιοτήτων τους, μέσα από ένα ευχάριστο και φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον.

Με αφετηρία τη θέση αυτή, σχεδιάστηκε το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Ακούω και μαθαίνω», το οποίο αποτελεί μία βοηθητική εφαρμογή, για την ανάπτυξη της λεκτικής επικοινωνίας των παιδιών με αυτισμό. Η συγκεκριμένη εφαρμογή αποτελεί ένα αισθητηριακό παιχνίδι, προσφέροντας ένα πλούσιο σε ερεθίσματα περιβάλλον, δεδομένου ότι τα παιδιά με αυτισμό, προτιμούν τα παιχνίδια που παρέχουν αισθητηριακά ερεθίσματα, προσελκύοντας τη προσοχή τους, με βάση τα χρώματα, τα σχήματα και τον ήχο. Συμπληρωματικά, οι λειτουργίες της εφαρμογής, έχουν δομηθεί με τρόπο απλό και προσιτό προς τα παιδιά, προκειμένου να μπορούν εύκολα να πλοηγηθούν και να εκτελέσουν αυτόνομα τις δραστηριότητές τους, ώστε αφενός να αισθάνονται ασφάλεια, κατά τη χρήση της εφαρμογής κι αφετέρου για να κινητοποιείται το ενδιαφέρον τους και να ενθαρρύνεται η αλληλεπίδρασή τους με το παιχνίδι και το κίνητρό τους, για μάθηση. Εξάλλου, το παιχνίδι τους δεν εξελίσσεται συνήθως πέρα από το νηπιακό στάδιο, όπως επισημαίνεται από την Χαρέλη [52], ενώ διαφαίνεται ότι αρκούνται στην απλή χρήση των αντικειμένων.

Όσον αφορά την αξιολόγηση της εφαρμογής, η πρακτική εφαρμογή της πραγματοποιήθηκε σε έξι παιδιά, στο Κέντρο Ημέρας για Παιδιά, Εφήβους και Νεαρούς Ενήλικες με Διαταραχή στο Φάσμα του Αυτισμού, στον Νομό Καστοριάς. Τα αποτελέσματα αυτής της πρακτικής εφαρμογής, ήταν ιδιαίτερα θετικά και ενθαρρυντικά, καθώς όλα τα παιδιά είχαν μια ευχάριστη συνολικά εμπειρία με το παιχνίδι, έδειξαν ενδιαφέρον για την εφαρμογή και αντέδρασαν θετικά απέναντι στο παιχνίδι, με εξαίρεση ένα παιδί, που αντέδρασε ουδέτερα και αντιμετώπισε αρκετή δυσκολία στη συγκέντρωση και τη προσοχή του. Τα παραπάνω ευρήματα έρχονται σε συμφωνία με τη μελέτη των Moore και Culvert (2000), αναφορικά με την εκμάθηση λεξιλογίου, μέσω ηλεκτρονικών συσκευών, σε παιδιά στο φάσμα του αυτισμού, τα οποία κατέδειξαν υψηλό ενδιαφέρον, για τη συγκεκριμένη μέθοδο εκπαίδευσης.

Συγχρόνως, όλα τα παιδιά κατάφεραν να επαναλάβουν κάποιες λέξεις και άξιο αναφοράς είναι ότι παρατηρήθηκε επιμονή. Παρόλο που υπήρχε δηλαδή ένας βαθμός δυσκολίας, σε κάποια από τα παιδιά, όσον αφορά την επανάληψη των ηχητικών κλιπ, διαπιστώθηκε ότι επέστρεφαν από μόνα τους, σε ορισμένες κατηγορίες, προσπαθούσαν να επαναλάβουν τις λέξεις, που άκουγαν και το αποτέλεσμα, μέσω της επανάληψης, ήταν επιτυχές. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε ότι ένα από τα έξι παιδιά, το οποίο ήταν αρκετά ανήσυχο, φωνάζοντας και προβαίνοντας σε κραυγές, όταν πατούσε τα ηχητικά κλιπ, ηρεμούσε και τα άκουγε με προσήλωση. Τα παραπάνω συνάδουν με τις μελέτες των Bernard-Opitz et al. (1990) και των Chen και Bernard-Opitz (1993), στις οποίες διαπιστώθηκε θετική επίδραση στη βελτίωση της συμπεριφοράς των αυτιστικών παιδιών, μέσω των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, παρατηρήθηκε ενθουσιασμός για τη μάθηση, αλλά και αύξηση των κινήτρων τους. Εν συνεχεία, σε ότι αφορά την πλοήγηση, η εφαρμογή «Ακούω και μαθαίνω», ήταν εύχρηστη για πέντε από τα έξι παιδιά και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αυτόνομα, επίσης από πέντε παιδιά.

Όσον αφορά τους εκπαιδευτικούς, αξιολόγησαν την εφαρμογή ως ένα σημαντικό εργαλείο, που μπορεί να αξιοποιηθεί στις επιστήμες της ειδικής αγωγής και της λογοθεραπείας, συμβάλλοντας στη θεραπεία των διαταραχών επικοινωνίας, λόγου, ομιλίας και φωνής. Άξιο αναφοράς μάλιστα είναι ότι όλοι οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι θα αξιοποιούσαν τη συγκεκριμένη εφαρμογή στις συνεδρίες τους, υποστηρίζοντας ότι θα ήταν ωφέλιμη για τα παιδιά με αυτισμό, αλλά και άτομα με μαθησιακές δυσκολίες. Κατόπιν, ανάμεσα στις βελτιώσεις που θα πρότειναν για την εφαρμογή,

συμπεριλαμβάνεται αφενός η προσθήκη άσκησης συσχετίσεων εννοιών, μέσω δηλαδή του συσχετισμού της εκάστοτε λέξης με καταστάσεις, αντικείμενα και εποχές και αφετέρου μια άσκηση με στόχο τη δημιουργία προτάσεων, που αποτελούνται από τρεις λέξεις, προκειμένου να εμπλουτιστεί περαιτέρω το λεξιλόγιο.

Μελλοντικές προσεγγίσεις μπορούν να επεκτείνουν την εφαρμογή με περισσότερες κατηγορίες, λαμβάνοντας συγχρόνως μια εις βάθος καθοδήγηση από τους ειδικούς παιδαγωγούς και λογοθεραπευτές, προκειμένου να προστεθούν οι κατάλληλες ασκήσεις, που θα ανταποκρίνονται στις εκπαιδευτικές ανάγκες των παιδιών με αυτισμό, συμβάλλοντας έτσι περαιτέρω στη βελτίωση της επικοινωνίας τους και επιφέροντας ακόμη πιο θετικά αποτελέσματα. Συμπληρωματικά, το παιχνίδι μπορεί να εμπλουτιστεί με animation και πραγματικούς ήχους, όπως για παράδειγμα στην κατηγορία «Ζώα», ενώ ενδιαφέρον θα είχε και η ενσωμάτωση λογισμικών αυτόματης αναγνώρισης ομιλίας (automatic speech recognition - ASR), προκειμένου να διευκολυνθεί η αυτόνομη χρήση της εφαρμογής. Παράλληλα, θα μπορούσε να γίνει επίσης και μια διαβάθμιση της δυσκολίας, ανάλογα με τον βαθμό ανάπτυξης της λεκτικής επικοινωνίας κάθε παιδιού, έτσι ώστε το παιχνίδι να γίνει πιο ευέλικτο και να καλύψει τις ατομικές διαφορές, εξυπηρετώντας συνάμα καλύτερα και τις ανάγκες των παιδιών με αυτισμό χαμηλής λειτουργικότητας.

Συγκεφαλαιώνοντας, οι νέες τεχνολογίες αποτελούν ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο, για την εκπαίδευση των παιδιών στο φάσμα του αυτισμού, τα οποία απολαμβάνουν περισσότερο τη διάδραση μέσω ηλεκτρονικών μέσων, εφόσον παρέχουν άμεση αλληλεπίδραση, μέσα από ένα οργανωμένο και ελεγχόμενο περιβάλλον. Συγχρόνως, προσφέρουν τη δυνατότητα στα παιδιά, να δρουν αυτόνομα, επιτελώντας τις μαθησιακές τους δραστηριότητες, ενισχύουν τη συγκέντρωση της προσοχής τους, την αυτοεκτίμησή τους και φυσικά την βελτίωση των δεξιοτήτων τους. Επιλογικά, η ανάπτυξη και ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών εφαρμογών, για τα παιδιά στο φάσμα του αυτισμού, συντελεί καταλυτικά στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων τους, λειτουργώντας ως μέσο θεραπείας, ψυχαγωγίας και μάθησης, που καλλιεργεί τις αρετές τους και ενισχύει την γλωσσική, κοινωνική και συναισθηματική τους εξέλιξη.

Βιβλιογραφία

1. Αλεβίζος, Χ. (2021). Η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://apothesis.lib.hmu.gr/handle/20.500.12688/9956>
2. Ανδρούτσος, Κ. (2019). Μελέτη τεχνολογικών εφαρμογών για την υποστήριξη των κοινωνικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων ατόμων με διαταραχές του αυτιστικού φάσματος [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/49084/διπλωματική_Ανδρούτσο_Κωνσταντίνος.pdf?sequence=1
3. Ασλανίδης, Τ. (2021). Το gamification (παιχνιδοποίηση) ως εργαλείο στην εκπαίδευση και η συμβολή του στην καταπολέμηση μαθησιακών δυσκολιών [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://dspace.lib.uom.gr/handle/2159/25922>
4. Βασιλόπουλος, Σ. (2021). Σχεδιασμός και ανάπτυξη 2D video game σε Unity Engine με χρήση C# [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <http://83.212.169.185/xmlui/handle/123456789/9538>
5. Bondy, A. (n.d.). “ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕΣΩ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ PECS®”. Pyramid Educational Consultants. Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://pecs-greece.com/συστημα-επικοινωνιας-μεσω-ανταλλαγη/>
6. Βριντσεάνου, Μ. (2019). Ο αυτισμός στην παιδική ηλικία. Λεκτική και μη λεκτική συμπεριφορά [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <http://dspace.uowm.gr/xmlui/handle/123456789/1533>
7. Γιαννακούλης, Σ. (2019). Αυτισμός και σύστημα Pecs [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://bit.ly/3KkXrWP>
8. Γκαράνη, Σ. (2008). Αυτισμός και παιχνίδι—μια πιλοτική έρευνα της καταγραφής και διερεύνησης των απόψεων εκπαιδευτικών, εκπροσώπων ειδικοτήτων (εκπαιδευτικών, λογοθεραπευτών, εργοθεραπευτών, ψυχολόγων, κοινωνικών λειτουργών) και γονέων για τη χρήση του παιχνιδιού στην εκπαίδευση και θεραπεία των παιδιών με αυτισμό [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://dspace.lib.uom.gr/handle/2159/12515>
9. Γραμμένου, Μ. (2015). ΑΥΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΙΧΝΙΔΟΘΕΡΑΠΕΙΑ [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://bit.ly/40OVTcL>
10. “Διαγνωστικά κριτήρια αυτισμού”. (2008). Ελληνική Εταιρεία Προστασίας Αυτιστικών Ατόμων. Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://autismgreece.gr/ti-einai-o-aftismos/diagnostika-kritiria>

11. Ζερβόπουλος, Γ. (2019). *Σχεδίαση και ανάπτυξη εφαρμογής για παιδιά στο φάσμα του αυτισμού* (Doctoral dissertation). Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <http://dspace.uowm.gr/xmlui/handle/123456789/1505>
12. Ζυμβραγουδάκη, Κ., & Παπαδοπούλου, Π. (2020). Ο αυτισμός στην ενήλικη ζωή και ο ρόλος της λογοθεραπείας [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://bit.ly/3zf2Msp>
13. Ζώπτου, Χ. Θ. (2019). *Ψηφιακά παιχνίδια, αυτισμός και διαφοροποιημένη μάθηση: Ένα παιχνίδι για τον αυτισμό* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης). Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://ikee.lib.auth.gr/record/308220/?ln=fr>
14. “Η Χρήση Ηλεκτρονικού Υπολογιστή ως μέσο θεραπείας, εκπαίδευσης”. (n.d.). Κέντρο Δημέρευσης - Ημερήσιας Φροντίδας παιδιών και ενηλίκων με ειδικές ανάγκες Καριμπού. Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://www.karibou-care.gr/η-χρήση-ηλεκτρονικού-υπολογιστή-ως-μέ/>
15. Κάββαλου, Μ. (2016). Ανάλυση, σχεδίαση και πιλοτική υλοποίηση έως serious games για αυτιστικά παιδιά [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://apothesis.lib.hmu.gr/handle/20.500.12688/7739>
16. Καμηνάς, Λ. (2017). *Παιχνιδοποίηση του αυτισμού* (Doctoral dissertation). Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <http://dspace.uowm.gr/xmlui/handle/123456789/636>
17. Καμπούρογλου, Μ., & Παπαντωνίου, Μ. (2003). Ανάπτυξη και Διαταραχές επικοινωνίας και λόγου στον αυτισμό. *Τδρμα για το παιδί «Η Παμμακάριστος*. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από bit.ly/43nGX6J
18. Καραβασιλειάδου, Γ., & Τόπη, Ρ. (2020). Παιδιά στο φάσμα του αυτισμού: μια διερεύνηση των χαρακτηριστικών της μαθηματικής τους σκέψης [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://repo.lib.duth.gr/jspui/handle/123456789/11308>
19. Κάσσας, Π., Ζαρογιάννης, Σ., Γουργουλιάνης, Κ., & Ανδρέου, Γ. (2021). Autism ή Hautism; Μια ετυμολογική προσέγγιση. *Archives of Hellenic Medicine/Arheia Ellenikes Iatrikes*, 38 (5). Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <http://mednet.gr/archives/2021-5/pdf/701.pdf>
20. Κάτσου, Ε. (2015). Διδασκαλία Γλωσσικών δεξιοτήτων μέσω παιχνιδιού σε μαθητές με αυτισμό σε Εργαστήριο Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΕΕΚ) (Master's thesis). Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://amitos.library.uop.gr/xmlui/handle/123456789/4157>
21. Κοντογιάννης, Δ. Ι. (2017). *Σχεδίαση και ανάπτυξη διαδικτυακού ηλεκτρονικού παιχνιδιού σε πλατφόρμα Unity* (Bachelor's thesis). Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/48616/16426.pdf?sequence=1>
22. Κοκκίνου, Π. (2021). Αυτισμός, λόγος και επικοινωνία-Μελέτη περίπτωσης παιδιού με σύνδρομο Asperger [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από

<https://polynoe.lib.uniwa.gr/xmlui/handle/11400/1025>

23. Κυπριωτάκη, Μ. Α., & Μαρκοδημητράκη, Μ. Ε. (2011). Μίμηση και αυτισμός: μια σύγχρονη θεωρητική προσέγγιση. *Psychology: the Journal of the Hellenic Psychological Society*, 18 (1), 54-72. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/psychology/article/view/23708/19831>
24. Κωτσόπουλος, Σ. (2007). *Αυτισμός: Νευροαναπτυξιακή διαταραχή*. Εγκέφαλος Αρχαία Νευρολογίας και Ψυχιατρικής, 44 (2). Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <http://www.enkephalos.gr/full/44-2-05g.htm>
25. Λουκοπούλου, Α. (2020). Αυτισμός (KANNER) μέτριας ή χαμηλής λειτουργικότητας: γνωστικός, κινητικός, γλωσσικός και συμπεριφορικός φαινότυπος. Μια πιλοτική μελέτη στην ελληνική [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://bit.ly/3nnXesI>
26. Λούντζης, Μ., & Νικολακόπουλος, Γ. (2020). ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ 2D PLATFORM ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ UNITY [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <http://repository.library.teimes.gr/xmlui/handle/123456789/8801>
27. MAKATON Hellas. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://makatonhellas.gr/syxnes-erothseis/>
28. Μακρή, Ι. Θ., Τσιτσιή, Ε. (2019). *Ανάπτυξη ψηφιακών μαθησιακών εφαρμογών σε περιβάλλον Unity* (Bachelor's thesis). Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <http://194.177.202.67/xmlui/bitstream/handle/11615/49889/18881.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
29. Ντίκα, Σ. (2017). Ο αυτισμός και το παιχνίδι: η χρήση του παιχνιδιού στην εκπαίδευση και στην εξέλιξη των παιδιών με αυτισμό [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://dspace.lib.uom.gr/handle/2159/21109>
30. NTINI, Π., XATZIOY, Α., & ΣΙΝΚΟ, Τ. (2018). Αυτισμός και παιχνίδι. Η συμβολή του παιχνιδιού στη θεραπεία των παιδιών με αυτισμό στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <http://repository.library.teimes.gr/xmlui/handle/123456789/6898>
31. Οικονομοπούλου, Μ. (2019). Οι τεχνολογίες ως εργαλεία μάθησης για τα παιδιά με αυτισμό : απόψεις εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://nemertes.library.upatras.gr/items/511e839c-ec68-46db-92c9-e528c01abe7a>
32. Παναγή, Α., & Παναγή, Κ. (2022). Η συμβολή της παιγνιοθεραπείας σε παιδιά με αυτισμό [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://apothesis.lib.hmu.gr/handle/20.500.12688/10335>

33. Παπαδοπούλου-Μαρούλα, Ε. (2009). Διδασκαλία δεξιοτήτων παιχνιδιού σε παιδιά με αυτισμό (Master's thesis). Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://ir.lib.uth.gr/xmlui/handle/11615/14223>
34. Παχή, Ε. (2017). *Το παιχνίδι ως εργαλείο μάθησης σε παιδιά με αυτισμό* (Doctoral dissertation). Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <http://dspace.uowm.gr/xmlui/handle/123456789/773>
35. Πολύζος, Ν. (n.d.). Θεραπευτική ιππασία & Ιπποθεραπεία σε παιδιά του Αυτιστικού Φάσματος. Διεθνές Ινστιτούτο Ηι.Κ.Ε.Ρ.-Επιστημονική Εταιρεία Θεραπευτικής Ιππασίας και Ιπποθεραπείας Ελλάδος. Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://www.hellashippotherapy.com/412512291>
36. Πρίφτη, Δ. (2014). Αυτισμός [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από http://83.212.168.59/xmlui/browse?trp=20&order=ASC&sort_by=-1&value=Πρίφτη&etal=-1&type=author&starts_with=Δ
37. Σαμαρά, Ε. (2015). Το παιχνίδι και το συμβολικό παιχνίδι σε παιδιά με διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές (αυτισμός). Δεδομένα από την κλινική παρατήρηση επτά παιδιών [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/13762/SEYP_LOGO_00052_Medium.pdf?sequence=1
38. Σηφάκης, Ι. (2018). Συγκριτική μελέτη εργαλείων ανάπτυξης παιχνιδιών για κινητές συσκευές (Mobile Games). Παρουσίαση δυνατοτήτων και παραδειγματική εφαρμογή χρήσης στην κατασκευή ενός mobile game [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://apothesis.lib.hmu.gr/handle/20.500.12688/8797>
39. Στεργιόπουλος, Ν. (2020). Ανάπτυξη Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού για Γνωστική Διέγερση με Χρήση της Πλατφόρμας Unity [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://hellanicus.lib.aegean.gr/handle/11610/21795>
40. Στεφανάκη, Μ. (2019). Αυτισμός: Αξιολόγηση και διάγνωση [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://bit.ly/3zpkIX8>
41. “Συστήματα επικοινωνίας μέσω ανταλλαγής εικόνων-PECS”. (n.d.). Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://agogi.edu.gr/sustimata-epikoinonias-pecs/>
42. Ταγκούλη, Ε. (2021). ΤΙ ΕΙΝΑΙ Ο ΑΥΤΙΣΜΟΣ. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://autismap.gr/about-autism/oi-eidikoi-miloyi/224-ti-einai-o-autismos>
43. “Τι δείχνουν οι έρευνες για τις συνήθειες των παιδιών στο online gaming”. (n.d.). Ελληνικό Κέντρο Ασφαλούς Διαδικτύου. Ανακτήθηκε 4 Μαρτίου, 2023, από https://saferinternet4kids.gr/on-line-gaming/on_gaming_res/

44. “Τι είναι Αυτισμος”. (n.d.). Autism-Asperger Hellas. Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://autismhellas.gr/autism-aspergers/>
45. “ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΔΡΑΜΑΤΟΘΕΡΑΠΕΙΑ & ΤΙ ΠΑΙΓΝΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ”. (n.d.). Πανελλήνια Επαγγελματική Ένωση Παιγνιοθεραπευτών & Δραματοθεραπευτών. Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://drama-playtherapy.gr/drama-playtherapy/>
46. “Τι είναι το TEACCH”. (n.d.). Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://agogi.edu.gr/ti-einai-to-teacch/>
47. Τσαβαρή, Κ. Σ. (2016). Δημιουργία παιχνιδιού με χρήση της σχεδιαστικής πλατφόρμας unity [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://bit.ly/3Kkwcvl>
48. Τσιόπελα, Δ., & Ατσόγλου, Κ. (2009). Η χρήση υπολογιστή στην εκπαίδευση των ατόμων με αυτισμό. *1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία»*, Βόλος. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://docplayer.gr/8182525-I-hrisi-y-pologisti-stin-ekpaideysi-ton-atomon-me-aytismo.html>
49. Τσόλκας, Ε. (2019). Ανάπτυξη εκπαιδευτικού παιχνιδιού για την εκμάθηση θεμάτων της βιολογίας (Doctoral dissertation). Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://nemertes.library.upatras.gr/handle/10889/12649>
50. Φωτάκης, Α. (2020). Αξιοποίηση διαδραστικών-ψηφιακών παιχνιδιών στην ειδική αγωγή και εκπαίδευση: απόψεις εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://hellenicus.lib.aegean.gr/handle/11610/19984>
51. Χαλκιοπούλου, Χ. (2014). *Αυτισμός: Η γλωσσική ικανότητα ατόμων που emπίπτουν στο φάσμα του αυτισμού* (Doctoral dissertation). Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://nemertes.library.upatras.gr/handle/10889/8022>
52. Χαρέλη, Χ. (2018). Η γλωσσική ανάπτυξη ενός παιδιού στο φάσμα του αυτισμού και η ενίσχυση της μέσα απο δημιουργικές δραστηριότητες παιχνιδιού [Διπλωματική εργασία]. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://dspace.lib.uom.gr/handle/2159/22292>
53. Χριστοφής, Χ. (2010). *Φάσμα Αυτιστικών Διαταραχών (ΦΑΔ)*. Ηλιακίδα. Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://iliaktida.eu/φάσμα-αυτιστικών-διαταραχών-φαδ/>
54. Allen, D. (2022, February 2). *The mobile games market is making more money than PCs and consoles combined*. Android Police. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://www.androidpolice.com/the-mobile-games-market-is-making-more-money-than-pcs-and-consoles-combined/>
55. Axon, S. (2016, September 9). *Unity at 10: For better - or worse - game development has never been easier*. Ars Technica. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://arstechnica.com/gaming/2016/09/unity-at-10-for-better-or-worse-game-development-has-never-been-easier/>

56. “Best Educational Apps”. (n.d.). Educational App Store. Ανακτήθηκε 4 Μαρτίου, 2023, από <https://www.educationalappstore.com/app-lists/apps-for-education>
57. Black, D. W., & Grant, J. E. (2014). *DSM-5® guidebook: the essential companion to the diagnostic and statistical manual of mental disorders*. American Psychiatric Pub. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από [https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=3JuvBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Diagnostic+and+Statistical+Manual+of+Mental+Disorders+\(DSM-5\)&ots=VSsB8IZY1_&sig=1QCJTEb7wmDQOpMVqfPQtlIHKoI&redir_esc=y#v=onepage&q=Diagnostic%20and%20Statistical%20Manual%20of%20Mental%20Disorders%20\(DSM-5\)&f=false](https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=3JuvBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Diagnostic+and+Statistical+Manual+of+Mental+Disorders+(DSM-5)&ots=VSsB8IZY1_&sig=1QCJTEb7wmDQOpMVqfPQtlIHKoI&redir_esc=y#v=onepage&q=Diagnostic%20and%20Statistical%20Manual%20of%20Mental%20Disorders%20(DSM-5)&f=false)
58. Chapple, C. (2020). Top Mobile Games by Worldwide Revenue for January 2020 [Blog post]. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://sensortower.com/blog/top-mobile-games-by-worldwide-revenue-january-2020>
59. Cohen, U., Beer, J., & Kidera, E. (1979). *Mainstreaming the handicapped: A design guide*. Center for Architecture and Urban Planning Research, University of Wisconsin-Milwaukee. Ανακτήθηκε 4 Μαρτίου, 2023, από https://dc.uwm.edu/caupr_mono/31/
60. Cook, D. (2012, October 18). *Unity interview: engineering democracy*. VG247. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://www.vg247.com/unity-interview-engineering-democracy>
61. Dealessandri, M. (2020, January 16). *What is the best game engine: is Unity right for you?*. GamesIndustry.biz. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://www.gamesindustry.biz/what-is-the-best-game-engine-is-unity-the-right-game-engine-for-you>
62. Dillet, R. (2018, September 5). *Unity CEO says half of all games are built on Unity*. TechCrunch+. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από https://techcrunch.com/2018/09/05/unity-ceo-says-half-of-all-games-are-built-on-unity/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAA7JKhvcQ_XREfO9LT7CyOsJS8kWxTqz1Tg3zOqS2U3gypmQyaIIQK0Umumzwx1GhCJbWJGleHp0YQ6YNiG8DYCBFxoYcK0rM5Mxi6JeYGbbtdViXIGHnj0ec7CBVJwTz5FGIGJOmRZzoCMr-yF9bOBOTN0YZA6k89MnDW-Y_9
63. Eden, M. (n.d.). The Value Of Educational Mobile Games [Blog post]. Ανακτήθηκε 4 Μαρτίου, 2023, από <https://meliorgames.com/game-development/the-value-of-educational-mobile-games/>
64. Fine, R. (2017, August 11). *UnityScript’s long ride off into the sunset* [Blog post]. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://blog.unity.com/community/unityscripts-long-ride-off-into-the-sunset>
65. Grubb, J. (2018, July 18). *Unity’s asset store boss has big plans to fight Epic’s Unreal*. GamesBeat. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://venturebeat.com/pc->

[gaming/unitys-asset-store-boss-has-big-plans-to-fight-epics-unreal/](#)

66. Manning, J., & Buttfield-Addison, P. (2017). *Mobile Game Development with Unity: Build Once, Deploy Anywhere*. O'Reilly Media, Inc. Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=1jgvDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=unity+game+mobile&ots=1x9iaBom9e&sig=87nxgSnNwL4UoHgDpMKnihpNXuc&redir_esc=y#v=onepage&q=unity%20game%20mobile&f=false
67. Matney, L. (2017, May 26). *With new realities to build, Unity positioned to become tech giant*. TechCrunch+. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://techcrunch.com/2017/05/25/with-new-realities-to-build-unity-positioned-to-become-tech-giant/>
68. Mäyrä, F. (2015). Mobile games. *The international encyclopedia of digital communication and society*, 1-6. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από https://homepages.tuni.fi/frans.mayra/Mobile_Games.pdf
69. “Mobile Games – Worldwide”. (n.d.). Statista. Ανακτήθηκε 4 Μαρτίου, 2023, από <https://www.statista.com/outlook/dmo/digital-media/video-games/mobile-games/worldwide>
70. Newzoo. (2022). *Global Games Market Report*. Ανακτήθηκε 4 Μαρτίου, 2023, από <https://newzoo.com/games-market-reports-forecasts>
71. Osborn, S. (2021, October 22). *New e-book: The mobile gaming trends you need to know for 2022 and beyond* [Blog post]. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://blog.unity.com/games/new-e-book-the-mobile-gaming-trends-you-need-to-know-for-2022-and-beyond>
72. Peckham, E. (2019, October 17). *How Unity built the world’s most popular game engine*. TechCrunch+. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://techcrunch.com/2019/10/17/how-unity-built-the-worlds-most-popular-game-engine/>
73. PubNative. (2020, April 20). *From Tetris to Candy Crush: The History of Mobile Gaming*. Ανακτήθηκε 20 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://medium.com/@pubnative/from-tetris-to-candy-crush-the-history-of-mobile-gaming-da14436cf23b>
74. Sinicki, A. (2021, March 20). *What is Unity? Everything you need to know*. Android Authority. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://www.androidauthority.com/what-is-unity-1131558/>
75. Smykil, J. (2006, October 8). *Apple Design Award winners announced*. Ars Technica. Ανακτήθηκε 27 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://arstechnica.com/gadgets/2006/08/4937/>
76. Taylor, P. (2023). *Smartphone subscriptions worldwide 2016-2021, with forecasts from 2022 to 2027* [Data set]. Statista. Ανακτήθηκε 4 Μαρτίου, 2023, από <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>

Ανάπτυξη δισδιάστου εκπαιδευτικού βιντεοπαιχνιδιού για παιδιά με χρήση της Unity Game Engine, για συσκευές Android – Κτενίδης Βασίλειος

77. “Top Games Made with Unity: Unity Game Programming” [Blog post]. (2022, February 22). Create&Learn. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://www.create-learn.us/blog/top-games-made-with-unity/>
78. “Unity Technologies and Google Cloud Announce Strategic Alliance to Democratize Connected Game Development”. (2018, June 19). Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://unity.com/our-company/newsroom/unity-technologies-and-google-cloud-announce-strategic-alliance-democratize>
79. “What Are the 5 Types of Autism?” [Blog post]. (2021, March 9). Integrity. Ανακτήθηκε 29 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://www.integrityinc.org/what-are-the-5-types-of-autism/>
80. Wijman, T. (2019, December 12). Newzoo’s Games Trends to Watch in 2020 [Blog post]. Ανακτήθηκε 22 Δεκεμβρίου, 2022, από <https://newzoo.com/resources/blog/newzoos-games-trends-to-watch-in-2020>

Παράρτημα

1. Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης

Ερωτηματολόγιο πτυχιακής

Το παρόν ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε στα πλαίσια εκπόνησης πτυχιακής εργασίας, του Τμήματος Πληροφορικής, του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας και αφορά την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής εφαρμογής "Ακούω και Μαθαίνω", η οποία δημιουργήθηκε με στόχο την ανάπτυξη της λεκτικής επικοινωνίας των παιδιών με αυτισμό. Το ερωτηματολόγιο απευθύνεται σε παιδιά του Κέντρου Ημέρας για Παιδιά, Εφήβους και Νεαρούς Ενήλικες με Διαταραχή στο Φάσμα του Αυτισμού Ν. Καστοριάς και ο χρόνος συμπλήρωσής του είναι 3 λεπτά. Οι απαντήσεις είναι ανώνυμες και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για στατιστικούς σκοπούς, ενώ η συμβολή σας είναι πολύτιμη και σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για την ανταπόκρισή σας.

* Υποδεικνύει απαιτούμενη ερώτηση

1. Η εφαρμογή ήταν εύχρηστη για το παιδί; *

- Πάρα Πολύ
- Πολύ
- Αρκετά
- Λίγο
- Καθόλου

2. Η εμπειρία του παιδιού με την εφαρμογή ήταν ευχάριστη; *

- Πάρα Πολύ
- Πολύ
- Αρκετά
- Λίγο
- Καθόλου

3. Πώς αντέδρασε το παιδί στην χρήση της εφαρμογής; *

- Πολύ θετικά
- Θετικά
- Ουδέτερα
- Αρνητικά
- Πολύ αρνητικά

4. Σε τι βαθμό παρουσίασε ενδιαφέρον το παιδί για την εφαρμογή; *

- | | | | | | | |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Χαμηλό ενδιαφέρον | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Υψηλό ενδιαφέρον |

5. Ποιες από τις παρακάτω κατηγορίες άρεσαν περισσότερο στο παιδί; *

- Ζώα
- Φρούτα
- Λαχανικά
- Φυτά
- Έπιπλα
- Σχήματα
- Σχολικά αντικείμενα

6. Ποιες από τις παρακάτω κατηγορίες άρεσαν λιγότερο στο παιδί; *

- Ζώα
- Φρούτα
- Λαχανικά
- Φυτά
- Έπιπλα
- Σχήματα
- Σχολικά αντικείμενα

7. Κατάφερε το παιδί να επαναλάβει κάποιες από τις λέξεις; *

- Ναι
- Όχι
- Άλλο: _____

8. Θα μπορούσε το παιδί να χρησιμοποιήσει αυτόνομα την εφαρμογή; *

- Ναι
- Όχι
- Άλλο: _____

9. Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι η χρήση της εφαρμογής θα ωφελούσε το παιδί; *

- Πάρα Πολύ
- Πολύ
- Αρκετά
- Λίγο
- Καθόλου

10. Θα χρησιμοποιούσατε την εφαρμογή στις συνεδρίες του παιδιού; *

- Ναι
- Όχι
- Άλλο: _____

Φύλο παιδιού *

- Αγόρι
- Κορίτσι

Ηλικία παιδιού *

Η απάντησή σας _____

Φάσμα αυτισμού *

- Αυτισμός υψηλής λειτουργικότητας
- Αυτισμός μέτριας λειτουργικότητας
- Αυτισμός χαμηλής λειτουργικότητας
- Άλλο: _____

Σε τι βαθμό έχει αναπτυχθεί η λεκτική επικοινωνία στο παιδί; *

- Πάρα Πολύ
- Πολύ
- Αρκετά
- Λίγο
- Καθόλου

Τι βαθμό άνεσης έχει το παιδί με τη χρήση ηλεκτρονικών συσκευών (κινητό, tablet * κ.α.);

- Πάρα Πολύ
- Πολύ
- Αρκετά
- Λίγο
- Καθόλου

Επιπλέον Σχόλια/Παρατηρήσεις

Η απάντησή σας

Υποβολή

Εκκαθάριση φόρμας