



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Κατασκευή και Εφαρμογή Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού για την Βελτίωση Ορθογραφίας

ΠΑΥΛΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

ΤΖΙΑΛΛΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ

ΣΥΝΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΖΥΓΟΥΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Λαμία Νοέμβριος έτος 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Κατασκευή και Εφαρμογή Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού για την Βελτίωση Ορθογραφίας

ΠΑΥΛΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

ΤΖΙΑΛΛΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ

ΣΥΝΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΖΥΓΟΥΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Λαμία Νοέμβριος έτος 2023



UNIVERSITY OF
THESSALY

SCHOOL OF SCIENCE

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE & TELECOMMUNICATIONS

Development and implementation of an educational game for the improvement of spelling

PAVLIDIS IOANNIS

FINAL THESIS

ADVISOR

TZIALLAS GRIGORIOS

CO ADVISOR

ZYGOURIS NIKOLAOS

Lamia November year 2023

«Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις ⁽¹⁾, που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

1. Δεν παραθέτω κομμάτια βιβλίων ή άρθρων ή εργασιών άλλων αυτολεξεί **χωρίς να τα περικλείω σε εισαγωγικά** και χωρίς να αναφέρω το συγγραφέα, τη χρονολογία, τη σελίδα. Η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χωρίς αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργα άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων συμφοιτητών μου, καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάστηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στα παραθέματα.
2. Δέχομαι ότι η αυτολεξεί **παράθεση χωρίς εισαγωγικά**, ακόμα κι αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι αντιγραφή. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραφρασμένων, και παρουσίασή τους ως δική μου εργασία.
3. Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιορισμός στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου εντός εισαγωγικών. Κάθε μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο, κλπ), προϋποθέτει ειδικές ρυθμίσεις, και όταν δημοσιεύεται προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια
4. Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περίπτωση λογοκλοπής ή αντιγραφής.

Ημερομηνία: 13/11/2023

Ο Δηλ.

(1) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες αποτελούν ένα σοβαρό ζήτημα στην εκπαίδευση, το οποίο χρήζει ιδιαίτερης προσοχής, έρευνας και μελέτης. Τα παιδιά με αυτές τις διαταραχές δεν αντιμετωπίζουν μόνο δυσκολία στα μαθήματα του σχολείου, αλλά μπορεί να αντιμετωπίζουν και προβλήματα στις καθημερινές τους δραστηριότητες ακόμα και στην ψυχολογική τους κατάσταση. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες, επηρεάζονται από αυτές γενικότερα στην ζωή τους και όχι μόνο στο σχολείο. Υπάρχουν ήδη πολλοί δοκιμασμένοι τρόποι για την αντιμετώπιση των διαταραχών και αναζητούνται συνεχώς νέοι. Μία λύση είναι να βοηθήσουμε την διδασκαλία μέσω των παιχνιδιών. Εξάλλου είναι γνωστό πως τα παιδιά αγαπάνε το παιχνίδι. Από παλιά υπάρχουν πολλά παιχνίδια που έχουν εκπαιδευτικό σκοπό και μπορούμε να τα παίξουμε χρησιμοποιώντας απλά χαρτί και μολύβι, όπως για παράδειγμα το παιχνίδι «κρεμάλα». Όλα αυτά τα παιχνίδια, πλέον, παίρνουν ψηφιακή μορφή, αναπτύσσονται και γίνονται όλο και πιο ελκυστικά στα παιδιά, τα οποία είναι εξοικειωμένα με την τεχνολογία. Για αυτόν τον λόγο δημιουργούνται εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια και εφαρμογές για ηλεκτρονικούς υπολογιστές με σκοπό την βελτίωση των διαταραχών, ώστε να συμβάλουν στην αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών. Γνωρίζοντας ότι υπάρχουν πολλά λογισμικά με τα οποία μπορούμε, σχετικά εύκολα, να σχεδιάσουμε και να αναπτύξουμε ένα παιχνίδι για ηλεκτρονικό υπολογιστή και έτσι μπορεί ο καθένας να υλοποιήσει την ιδέα του. Η παρούσα πτυχιακή εργασία, έχει βασικό στόχο την ανάπτυξη και παρουσίαση ενός ψηφιακού παιχνιδιού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές με σκοπό την βελτίωση της ορθογραφίας.

ABSTRACT

Specific learning difficulties are a serious issue in education, which needs special attention, research and study. Children with these disorders not only experience difficulties in school subjects but may also have problems in their daily activities and even in their psychological state. Thus, children with learning disabilities are affected by them in their lives in general and not only in school. There are already many tried and tested ways of dealing with the disorders and new ones are constantly being sought. One solution is to help teaching through games. After all, it is well known that children love to play. Since time immemorial there have been many games that have an educational purpose and can be played using simple paper and pencil, such as the game of 'hangman', for example. All these games are now taking on a digital form, are being developed and are becoming more and more attractive to children, who are familiar with technology. For this reason, educational digital games and computer applications are being created to help improve disruption to help overcome learning difficulties. Knowing that there are many software programs with which we can, relatively easily, design and develop a computer game, anyone can implement their idea. The present thesis, has as its main objective the development and presentation of a digital computer game to improve spelling.

Table of Contents

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	I
ABSTRACT	II
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
1.1 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	2
1.2 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ	4
2.1 ΔΥΣΛΕΞΙΑ	5
2.1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ	5
2.1.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ	6
2.1.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ	7
2.2 ΔΥΣΓΡΑΦΙΑ - ΔΥΣΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑ	8
2.2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΔΥΣΓΡΑΦΙΑΣ – ΔΥΣΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑΣ	8
2.2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΥΣΓΡΑΦΙΑΣ – ΔΥΣΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑΣ	8
2.2.3 ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	10
2.3 ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑ	12
2.3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ	12
2.3.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ	13
2.3.3 ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ	16
3.1 ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ	16
3.1.1 UNREAL ENGINE	17
3.1.2 UNITY	19
3.1.3 GAMEMAKER STUDIO 2	20
3.1.4 GDEVELOP 5	20
3.2 ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ	21
3.2.1 Λ.Α.Μ.Δ.Α.	22
3.2.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	23
3.2.3 GRAPHOGAME	25
3.2.4 ΠΑΙΞΕ ΜΕ ΤΙΣ ΛΕΞΕΙΣ 1	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ	27
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	27
4.2 ΒΑΣΙΚΟ ΜΕΝΟΥ	32
4.2.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ «ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑΣ»	33

4.2.1	ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ «ΟΔΗΓΙΕΣ».....	37
4.3	ΠΑΙΧΝΙΔΙ.....	38
4.4	ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ.....	45
 <u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ/ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ</u>		
<u>ΣΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ</u>		50
5.1	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	50
5.2	ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ ΣΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ.....	50
 <u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</u>		52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Εισαγωγή

Οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες αποτελούν μια πρόκληση για πολλούς μαθητές, καθώς μπορεί να επηρεάσουν την ικανότητά τους να ανταποκριθούν στις ακαδημαϊκές απαιτήσεις και μπορεί να δημιουργούνται προβλήματα στην καθημερινότητά τους. Μπορεί να αισθάνονται κατώτερα από τα άλλα παιδιά λόγω των χαμηλών σχολικών τους επιδόσεων, να έχουν περισσότερο άγχος και να νιώθουν πίεση. Καταλαβαίνουμε ότι μπορεί να υπάρχουν πολλές επιπτώσεις στο παιδί από τις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, δηλαδή δυσκολίες : στην διαδικασία της γραφής (δυσγραφία), στα μαθηματικά (δυσαριθμησία), στην σωστή γραφή (δυσορθογραφία) και στην κατανόηση και ανάλυση των λέξεων (δυσλεξία).

Ωστόσο, η τεχνολογία και τα εκπαιδευτικά παιχνίδια μπορούν να προσφέρουν έναν εναλλακτικό τρόπο αντιμετώπισης αυτών των δυσκολιών. Η χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών μπορεί να κάνει την μάθηση πιο διασκεδαστική και παράλληλα να είναι και προσαρμοσμένη στις ανάγκες του κάθε παιδιού, καθώς οι δυνατότητες που έχουμε στην σχεδίαση και ανάπτυξη ψηφιακών παιχνιδιών είναι πολλές. Έτσι, έχουν δημιουργηθεί πολλές εφαρμογές και πολλά παιχνίδια με σκοπό την αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών και γενικότερα, την ενίσχυση της διδασκαλίας.

1.1 Σκοπός της πτυχιακής εργασίας

Η εργασία έχει ως βασικό σκοπό την ανάπτυξη και παρουσίαση ενός παιχνιδιού για την βελτίωση της ορθογραφίας. Παράλληλα, στόχος της ύπαρξης του παιχνιδιού είναι να συμβάλει στην αντιμετώπιση της δυσορθογραφίας, που ανήκει στις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Έτσι, γίνεται αναφορά και ανάλυση στις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες αλλά και στα ψηφιακά παιχνίδια που βοηθάνε στην αντιμετώπιση των δυσκολιών και πως μπορούμε να σχεδιάσουμε και να αναπτύξουμε τέτοια παιχνίδια.

1.2 Δομή της πτυχιακής εργασίας

Η πτυχιακή εργασία είναι δομημένη σε 5 κεφάλαια όπου το πρώτο είναι η εισαγωγή. Στο 2^ο κεφάλαιο αναλύουμε τις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Τόσο τον ευρύτερο όρο, όσο και τις διαταραχές που ανήκουν στις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, δηλαδή την δυσλεξία, την δυσορθογραφία, την δυσγραφία και την δυσαριθμησία.

Στο 3^ο κεφάλαιο, αναλύεται η επίδραση των ψηφιακών παιχνιδιών και εφαρμογών στην αντιμετώπιση των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών και στην συνέχεια, γίνεται αναφορά στο πως μπορούμε να σχεδιάσουμε και να αναπτύξουμε ψηφιακά παιχνίδια και παρουσιάζονται κάποια λογισμικά ανάπτυξης παιχνιδιών. Επιπλέον, βλέπουμε και κάποια λογισμικά τα οποία βοηθάνε στην ανίχνευση και βελτίωση των διαταραχών.

Το 4^ο κεφάλαιο πραγματεύεται την σχεδίαση, ανάπτυξη και ανάλυση του ψηφιακού παιχνιδιού για ηλεκτρονικού υπολογιστές που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας, με σκοπό την βελτίωση της ορθογραφίας.

Στο 5^ο και τελευταίο κεφάλαιο, αναφέρονται συμπεράσματα, καθώς επίσης και προσθήκες και βελτιώσεις στο παιχνίδι που αναπτύχθηκε για την εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

Τον όρο "μαθησιακή δυσκολία" εισήγαγε για πρώτη φορά στον τομέα της ειδικής αγωγής ο Samuel Kirk το 1963, όπως αναφέρεται σε έρευνα που δημοσιεύθηκε από τον Hammill το 1990. Αν και από τότε μέχρι και σήμερα έχει αποτυπωθεί μια πληθώρα ορισμών , μπορούμε γενικά να ορίσουμε ως μαθησιακές δυσκολίες, τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο άνθρωπος κατά την μάθηση. Χωρίζουμε τις μαθησιακές δυσκολίες σε δύο κατηγορίες. Στις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και στις γενικές μαθησιακές δυσκολίες. Ενώ μπορούμε να έχουμε τα ίδια συμπτώματα και αποτελέσματα στην μαθησιακή πορεία του παιδιού και στις δύο κατηγορίες, πρέπει να τις ξεχωρίζουμε.

Οι γενικές μαθησιακές δυσκολίες αναφέρονται σε δυσκολίες που επηρεάζουν την εκμάθηση και ανάπτυξη των μαθησιακών ικανοτήτων ενός ατόμου. Αυτές οι δυσκολίες μπορεί να προκαλούνται από διάφορους παράγοντες, όπως νοητική υστέρηση, συναισθηματικά προβλήματα, προβλήματα συμπεριφοράς και άλλα. Συχνά, οι μαθησιακές δυσκολίες εμφανίζονται ως αποτέλεσμα αυτών των παραγόντων και εμποδίζουν το άτομο στην επίτευξη των εκπαιδευτικών του στόχων.

Από την άλλη , οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζονται στα άτομα από τη γέννησή τους και δεν οφείλονται σε εξωτερικούς παράγοντες. Ωστόσο, το περιβάλλον, όπως η οικογένεια ή το σχολείο, μπορεί να επηρεάσει την έκφραση και τη συχνότητα εμφάνισης των συμπτωμάτων αυτών των δυσκολιών. Συγκεκριμένα, οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες περιλαμβάνουν προβλήματα όπως: την δυσκολία στην κατανόηση και ανάλυση των λέξεων (δυσλεξία), τη δυσκολία στην σωστή γραφή (δυσορθογραφία), την δυσκολία στην διαδικασία της γραφής (δυσγραφία) και δυσκολία στα μαθηματικά (δυσαριθμησία).

Είναι αναμφισβήτητο ότι τα παιδιά που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη διαδικασία της μάθησης επηρεάζονται σημαντικά. Αυτές οι μαθησιακές προκλήσεις δεν επηρεάζουν μόνο την επίδοσή τους στο σχολείο, αλλά επηρεάζουν επίσης τις σχέσεις τους με τους γονείς και τους συμμαθητές. Τα παιδιά που αντιμετωπίζουν αυτές τις δυσκολίες αντιμετωπίζουν συναισθήματα απογοήτευσης, ντροπής και άγχους, και συχνά απομονώνονται από κοινωνικές δραστηριότητες. Οι ακαδημαϊκές επιδόσεις είναι σημαντικές για τα παιδιά, καθώς έχουν μεγάλη επίδραση στην αυτοεκτίμησή τους. Συνεπώς, οι μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη μάθηση είναι πιθανό να αναπτύξουν αισθήματα κατωτερότητας και να έχουν χαμηλή αυτοπεποίθηση. Συχνά, αυτά τα παιδιά αντιμετωπίζουν αρνητική κριτική από τους γονείς και τους δασκάλους, πράγμα που ενισχύει την αρνητική εικόνα που έχουν για τον εαυτό τους. Όλα αυτά τα στοιχεία οδηγούν σε έντονη ανησυχία ή ακόμα και φόβο για το σχολείο.

Είναι απαραίτητο να κατανοήσουμε ότι θεραπεία με την έννοια της ίασης δεν υπάρχει για τις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Αντ' αυτού, αναφερόμαστε σε προγράμματα παρέμβασης που βοηθούν τους μαθητές να μάθουν πώς να αντιμετωπίζουν τις δυσκολίες τους και να αναπτύσσουν εναλλακτικούς τρόπους μάθησης που ταιριάζουν στις δικές τους ικανότητες. Επίσης, αυτά τα προγράμματα εστιάζουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που μπορεί να αντιμετωπίζουν δυσκολίες, καθώς επίσης προσφέρουν διαφορετικούς ρυθμούς μάθησης και τεχνικές προσαρμογής.

2.1 ΔΥΣΛΕΞΙΑ

2.1.1 Ορισμός δυσλεξίας

Όπως και στην περίπτωση του ορισμού των μαθησιακών δυσκολιών, έτσι και για την έννοια της δυσλεξίας έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για τη διατύπωση ενός ενιαίου ορισμού. Ενδεικτικά, ο ορισμός που έχει δώσει η διεθνής ένωση δυσλεξίας (International Dyslexia Association Board (IDA)) είναι:

«Η δυσλεξία είναι μια ειδική μαθησιακή δυσκολία που έχει νευροβιολογική προέλευση. Χαρακτηρίζεται από δυσκολίες στην ακριβή ή/και ευχερή αναγνώριση λέξεων και από φτωχές ικανότητες ορθογραφίας και αποκωδικοποίησης. Οι δυσκολίες αυτές προκύπτουν συνήθως από ένα έλλειμμα στη φωνολογική συνιστώσα της γλώσσας, το οποίο είναι συχνά απροσδόκητο σε σχέση με άλλες γνωστικές ικανότητες και την παροχή αποτελεσματικής διδασκαλίας στην τάξη. Οι δευτερογενείς συνέπειες μπορεί να περιλαμβάνουν προβλήματα στην αναγνωστική κατανόηση και μειωμένη αναγνωστική εμπειρία που μπορεί να εμποδίσει την ανάπτυξη του λεξιλογίου και της γνώσης υποβάθρου ». (International Dyslexia Association Board of Directors, Nov. 12, 2002)

Αναλυτικότερα, η δυσλεξία αποτελεί μια ειδική μαθησιακή δυσκολία όπου τα παιδιά αντιμετωπίζουν δυσκολία στο να διαβάζουν και να κατανοούν γραπτό κείμενο στο ίδιο επίπεδο με τα υπόλοιπα παιδιά της ηλικίας τους, παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχει πρόβλημα στη νοητική τους ικανότητα. Αυτή η δυσκολία εμφανίζεται συχνότερα σε αγόρια και τα συμπτώματά της διαφοροποιούνται ανάλογα με την ηλικία του παιδιού. Σύμφωνα με το εθνικό ινστιτούτο υγείας των Η.Π.Α., η δυσλεξία είναι η πιο συχνή μαθησιακή δυσκολία που αντιμετωπίζουν οι μαθητές. Συνήθως, τα παιδιά στο δημοτικό σχολείο που πάσχουν από δυσλεξία αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο διάβασμα, την ορθογραφία, τον προφορικό λόγο, τη συγκέντρωση, την εκτέλεση εντολών και την βραχυπρόθεσμη μνήμη, χωρίς να έχουν κανένα πρόβλημα στην νοητική τους ικανότητα. Είναι μια διαταραχή που αφορά την εκμάθηση και τη χρήση γραπτής γλώσσας και δεν σχετίζεται με νοητική ή αισθητηριακή ανεπάρκεια (όπως απώλεια ακοής ή όρασης) ή σοβαρά συναισθηματικά προβλήματα.

2.1.2 Κατηγορίες δυσλεξίας

Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες δυσλεξίας, η εξελικτική και η επίκτητη. Η εξελικτική δυσλεξία είναι η δυσλεξία που κάποιος αντιμετωπίζει από τη γέννησή του. Συνήθως είναι αποτέλεσμα γενετικών παραγόντων και εμφανίζεται σε παιδιά χωρίς προηγούμενη εγκεφαλική βλάβη, ενώ η επίκτητη δυσλεξία είναι η δυσλεξία που εμφανίζεται ως αποτέλεσμα εγκεφαλικού τραυματισμού ή εγκεφαλικής ασθένειας, και δεν είναι προϊόν γενετικών παραγόντων. Αυτή η δυσλεξία είναι κατά κύριο λόγο αποτέλεσμα καταστάσεων που επηρεάζουν τον εγκέφαλο κατά την διάρκεια ζωής του ατόμου.

Η εξελικτική δυσλεξία είναι ένα πρόβλημα που παρουσιάζεται συνήθως στην παιδική ηλικία και μπορεί να έχει κληρονομικές αιτίες. Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι εξελικτικής δυσλεξίας, η οπτική και η ακουστική.

- Η οπτική δυσλεξία επηρεάζει την ικανότητα ενός παιδιού να αντιλαμβάνεται και να κατανοεί τα γραπτά σύμβολα. Αυτά τα παιδιά έχουν δυσκολία στο να διακρίνουν λέξεις ή γράμματα που μοιάζουν οπτικά. Μπορεί να φαίνεται σαν να διαβάζουν λέξεις για πρώτη φορά και να μην κατανοούν πλήρως το κείμενο.
- Η ακουστική δυσλεξία επηρεάζει την ικανότητα ενός παιδιού να αντιλαμβάνεται ήχους και να τους συνδέει με τις αντίστοιχες λέξεις και γραπτά σύμβολα. Αυτά τα παιδιά μπορεί να δυσκολεύονται στο να αναγνωρίσουν τους ήχους της γλώσσας, να σχηματίσουν λέξεις από αυτούς τους ήχους και να καταλαβαίνουν τη σειρά και τη δομή των λέξεων σε ένα κείμενο.

Σημαντικό να σημειωθεί ότι η ακουστική δυσλεξία δεν σχετίζεται με την ακουστική ικανότητα του παιδιού. Παρά το γεγονός ότι έχουν κανονική ακοή, δυσκολεύονται στην ανάλυση των ήχων της γλώσσας και στην αντιστοίχισή τους με τις γραπτές λέξεις. Τα παιδιά με ακουστική δυσλεξία μπορεί να έχουν δυσκολία στην γραφή και την ορθογραφία λόγω της δυσκολίας τους να αναγνωρίσουν τις διαφορές μεταξύ των ήχων που αντιστοιχούν σε φωνήεντα και σύμφωνα. Μπορεί επίσης να ζητούν συχνά επανάληψη και διευκρινίσεις κατά την ανάγνωση ή την γραφή κειμένων.

Η διάκριση μεταξύ εξελικτικής και επίκτητης δυσλεξίας δεν είναι πάντα εύκολη και συχνά παιδιά που αντιμετωπίζουν δυσλεξία εμφανίζουν χαρακτηριστικά και από τις δύο κατηγορίες. Αυτή η περίπτωση ονομάζεται μεικτή δυσλεξία. Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι η εξελικτική δυσλεξία δεν εμφανίζεται ξαφνικά ή αργότερα στη ζωή ενός ατόμου. Σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι κληρονομική, ενώ σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να οφείλεται σε προβλήματα κατά την εγκυμοσύνη ή τον τοκετό. Σε αντίθεση, η επίκτητη δυσλεξία αφορά περιπτώσεις όπου οι ικανότητες ανάγνωσης, γραφής και ορθογραφίας αναπτύχθηκαν κανονικά στην αρχή, αλλά στη συνέχεια μειώθηκαν ή ακόμη και εξαφανίστηκαν λόγω εγκεφαλικού τραυματισμού ή εγκεφαλικής ασθένειας.

2.1.3 Χαρακτηριστικά δυσλεξίας

Τα χαρακτηριστικά (συμπτώματα) της δυσλεξίας μπορεί να διαφέρουν ανά ηλικία και οίγουρα διαφέρουν ανά άτομο, ανάλογα με τη σοβαρότητα της διαταραχής σε κάθε περίπτωση. Για αυτόν τον λόγο αναφέρονται ενδεικτικά κάποια συμπτώματα για τα παιδιά και για τους ενήλικες.

Για τα παιδιά:

- Καθυστέρηση στην μάθηση της ανάγνωσης και της γραφής.
- Χρήση λέξεων που ηχούν παρόμοια με τις επιθυμητές.
- Δυσκολία στο να αναγνωρίσουν και να διακρίνουν τα γράμματα και τους ήχους.
- Αντιστροφή της σειράς των γραμμάτων στις λέξεις.
- Δυσκολία στο να κατανοήσουν τις λέξεις και τις προτάσεις που ακούν.
- Εστίαση σε συγκεκριμένες λέξεις ή σειρές λέξεων.
- Προβλήματα στο να διατηρήσουν τη σειρά ή να εκτελέσουν σειρά ενεργειών.
- Δυσκολία στο να μάθουν και να ακολουθήσουν συγκεκριμένες ακολουθίες.
- Προβλήματα στη μνήμη, όπως το να θυμούνται ονόματα, λέξεις, ημερομηνίες.
- Σύγχυση μεταξύ λέξεων όπως "πάνω" και "κάτω", "αριστερά" και "δεξιά", κλπ.
- Δυσκολία στο να ντύνονται και να κουμπώνουν τα κουμπιά.
- Περιορισμένη εκφραστικότητα και δυσκολία στο να εκφράζουν συναισθήματα.
- Αποφυγή του μαθήματος.
- Δυσκολία στο να ακολουθήσουν μια ακολουθία βημάτων για την επίλυση ενός προβλήματος.

Για τους ενήλικες:

- Αργή ανάγνωση που οδηγεί σε κόπωση και λάθη.
- Δυσκολία στην κατανόηση της δομής των προτάσεων.
- Δυσκολία στο να παρακολουθήσουν και να εκτελέσουν οδηγίες.
- Ελλείμματα στη μνήμη.
- Προβλήματα με τη γραφή και την ορθογραφία, συμπεριλαμβανομένων ορθογραφικών λαθών και παραλείψεων λέξεων.
- Δυσκολία στη διαχείριση του χρόνου και την οργάνωση.
- Χρήση λέξεων που ηχούν παρόμοια ή επανάληψη λέξεων.
- Δυσκολία στο να περιλάβουν μια ιστορία.
- Δυσκολία στην εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας.
- Αντιμέτωπιση δυσκολιών στο να διακρίνουν δεξιά από αριστερά.

2.2 ΔΥΣΓΡΑΦΙΑ – ΔΥΣΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑ

2.2.1 Ορισμός δυσγραφίας – δυσορθογραφίας

Όπως παραθέτετε στην ιστοσελίδα της Ελληνικής Εταιρίας Δυσλεξίας, ο ορισμός για την δυσγραφία είναι: «Η δυσγραφία χαρακτηρίζεται από ελλειμματική επεξεργασία στη μετατροπή των ακουστικών και οπτικών ερεθισμάτων σε κινητική συμπεριφορά, από δυσκολία του ατόμου να παράγει αναγνώσιμη γραφή με το χέρι και μία γενική ασυνέπεια αναγνωστικού επιπέδου και γραφής». (Caramazza et al., 1996, Ellis, 1993). Η δυσγραφία μπορεί να εμφανίζεται είτε μαζί και με άλλες ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, είτε μόνη.

Πριν ορίσουμε τι είναι η δυσορθογραφία, πρέπει να ορίσουμε τι είναι η ορθογραφία. Η ορθογραφία είναι ο σωστός τρόπος γραφής των λέξεων, ακολουθώντας συγκεκριμένους κανόνες. Τα παιδιά, ενώ έχουν μάθει αυτούς τους κανόνες και φαίνεται να τους γνωρίζουν, δυσκολεύονται να τους ακολουθήσουν. Αυτή η δυσκολία στην ορθογραφία ονομάζεται δυσορθογραφία και μπορεί να εμφανίζεται τόσο όταν γράφουμε μια λέξη όσο και όταν γράφουμε προτάσεις, παραγράφους ή κείμενα. Η δυσορθογραφία μπορεί να εμφανίζεται μόνη της ή να συνυπάρχει μαζί με άλλες μαθησιακές δυσκολίες, όπως η δυσλεξία. Για να κάνουμε αυτή την διαπίστωση, πρέπει να γνωρίζουμε ότι το παιδί έχει λάβει επαρκή εκπαίδευση και δεν υπάρχουν τυχόν προβλήματα νοητικής ή αισθητηριακής λειτουργίας, ή/και ψυχιατρικές διαταραχές.

2.2.2 Χαρακτηριστικά δυσγραφίας – δυσορθογραφίας

Τα χαρακτηριστικά (συμπτώματα) της δυσγραφίας σύμφωνα με την ελληνική εταιρία δυσλεξίας:

«

- Δεν θυμάται πως να γράψει μερικά γράμματα ή νούμερα.
- Αλλοιώνει τα σχήματα των γραμμάτων ή νούμερων.
- Όλη του η γραφή είναι αδέξια.
- Έχει δυσκολία να αντιγράψει από το χειρόγραφο σε καλλιγραφική γραφή.
- Κομματιάζει μερικά γράμματα ή νούμερα.
- Έχει δυσκολίες να διακρίνει κεφαλαία και μικρά γράμματα.
- Σημειώνει από πάνω προς τα κάτω γράφοντας μερικά γράμματα.
- Χρησιμοποιεί αδέξιες καμπύλες που δεν υπάρχουν σε μερικά γράμματα.
- Δυσκολία να αντιγράψει απλές φράσεις.
- Δυσκολεύεται να αντιγράψει απλές γραμμές.

- Δεν μπορεί να κάνει γωνίες.
- Μπερδεύει κεφαλαία και μικρά.
- Σύγχυση με κατευθύνσεις: —> <—
- Γράφει ορισμένα γράμματα, νούμερα ή φράσεις καθρεφτικά.
- Δεν μπορεί να θυμηθεί να γράψει κάτι απέξω.
- Η δουλειά του χειροτερεύει προς το τέλος του γραπτού του.
- Έχει μεγάλη δυσκολία να μένει πάντα στη γραμμή. »
(ελληνική εταιρία δυσλεξίας <https://www.dyslexia.gr/δυσορθογραφία/>)

Τα χαρακτηριστικά της δυσορθογραφίας

- Λάθη στην τοποθέτηση των γραφημάτων στο χώρο.
 - ο Αντικατάσταση γραμμάτων από άλλα γειτονικών μορφών.
 - διαφορετικά προσανατολισμένα (ρ, 9)
 - γειτονικής μορφής (γ,χ)
 - ο Αντιστροφές
 - αντιστροφή αρχικού φωνήεντος (αρ, ρα)
 - αντιστροφές μέσα στην συλλαβή ή σε διαδοχικά σύμφωνα (τρία, τίρα)
 - ο Παράλειψη γραμμάτων ή συλλαβών
 - ο Πρόσθεση γραμμάτων ή συλλαβών
 - ο Σύνδεση των λέξεων (της μαμάς του-της μαμάστου)
- Φωνολογικά λάθη.
 - ο Αντικατάσταση άηχου ηχηρού φωνήματος
 - ο Απλοποίηση συμπλέγματος (βάφτισα, βάφισα)
 - ο Αφομοίωση (παγώνω, παγώγω)
 - ο Επένθεση (κλαιώ, καλαίω)
 - ο Παραποίηση φωνηέντων (πέντε, πέντα)
 - ο φωνητική γραφή των λέξεων (γράφουν τη λέξη όπως ακριβώς την ακούν, απλοποιώντας έτσι τη λέξη οπτικά με το να χρησιμοποιούν τους πιο απλούς φθόγγους π.χ. ορέος αντί ωραίος)
- Λάθη στη χρήση διαφορετικών γραμμάτων ενός ίδιου ήχου: ευχαριστώ-εφχαριστώ.
- Λάθη συμφωνίας γραμματικής κλίσης. Τα παιδιά με δυσορθογραφία μπορεί να γνωρίζουν τους γραμματικούς κανόνες αλλά δεν μπορούν να τους εφαρμόσουν.
- Αντικατάσταση λέξεων: γάτα-σκύλος
- Ομόηχες λέξεις: λύπη-λείπει.

- Ορθογραφικά λάθη θέματος και καταλήξεως των λέξεων (δεν μπορούν να θυμηθούν τους κανόνες ορθογραφίας)
- Μικρές αποστάσεις ανάμεσα στις λέξεις και κόλλημα των γραμμάτων μεταξύ τους ή μεγάλες αποστάσεις ανάμεσα στις λέξεις
- Μη χρήση τονισμού στις λέξεις
- Συνεχόμενη επανάληψη των ίδιων λέξεων
- Γραφή εκτός της γραμμής του τετραδίου

Όλα τα χαρακτηριστικά είναι ενδεικτικά καθώς κάθε παιδί είναι μοναδικό και απαιτεί ατομική αξιολόγηση. Για να μπορούμε να πούμε ότι ένα παιδί πάσχει από δυσορθογραφία ή δυσγραφία, πρέπει να παρουσιάζει περισσότερα από ένα συμπτώματα (χαρακτηριστικό) για ένα χρονικό διάστημα που υπερβαίνει τους 6 μήνες.

2.2.3 Τρόποι και στρατηγικές αντιμετώπισης

Την εύρεση τρόπου αντιμετώπισης της δυσγραφίας – δυσορθογραφίας θα πρέπει να αναζητήσουμε από εξειδικευμένους επιστήμονες, όπως: λογοθεραπευτές, εργοθεραπευτές, ειδικούς παιδαγωγούς και ψυχολόγους, ανάλογα με τις ανάγκες και τα ελλείμματα κάθε παιδιού ατομικά.

Όσον αφορά την δυσγραφία και συγκεκριμένα την βελτίωση της γραφής, σύμφωνα με την διεθνή ένωση δυσλεξίας (IDA) οι παρακάτω δραστηριότητες μπορούν να ενισχύσουν την εκμάθηση του σχηματισμού γραμμάτων :

- Παιχνίδι με πηλό με σκοπό την ενδυνάμωση των μυών των χεριών
- Διατήρηση γραμμών μέσα σε λαβύρινθους που συμβάλει στην ανάπτυξη του κινητικού ελέγχου
- Παιχνίδι που ο μαθητής συνδέει τελείες ή παύλες για να δημιουργήσει ολοκληρωμένες μορφές γραμμάτων
- Ανίχνευση και εντοπισμός ζητούμενων γραμμάτων χρησιμοποιώντας τον δείκτη ή τη γόμα του μολυβιού.
- Μίμηση μιας σειράς διαδοχικών κινήσεων στο σχηματισμό γραμμάτων
- Αντιγραφή γραμμάτων

Στη συνέχεια, εφόσον τα παιδιά μάθουν να γράφουν με πιο ευανάγνωστα γράμματα , μπορούν να ακολουθήσουν τα παρακάτω βήματα για να εξασκούνται σε κάθε ένα από τα 24 γράμματα της αλφάβητου, καθημερινά με διαφορετική σειρά, ώστε να αναπτύξουν μια αυτοματοποιημένη γραφή γραμμάτων:

- Μελέτη αριθμημένων βελών που παρέχουν ένα σταθερό σχέδιο για το σχηματισμό των γραμμάτων
- Χρησιμοποιώντας μία κάρτα μπορούν να καλύψουν το γράμμα στο οποίο εξασκούνται και να προσπαθήσουν να το απεικονίσουν στο μυαλό τους.
- Προσπάθεια να γράψουν το γράμμα από μνήμης μετά από διάστημα που αυξάνεται κατά τη διάρκεια των μαθημάτων γραφής
- Γραφή γραμμάτων μετά από υπαγόρευση
- Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δώσει ένα θέμα πάνω στο οποίο το παιδί θα γράφει για 5 – 10 λεπτά ένα κείμενο και έτσι μπορούμε να έχουμε ενίσχυση της ταχύτητας γραφής.
(<https://dyslexiaida.org/understanding-dysgraphia/>)

Για τις στρατηγικές αντιμετώπισης της δυσγραφίας – δυσορθογραφίας, παρακάτω παρατίθενται οι προτεινόμενες στρατηγικές αντιμετώπισης από την Επιτροπή Διεπιστημονικής Υποστήριξης (Ε.Δ.Υ) και την ελληνική εταιρία δυσλεξίας, οι οποίες αποτυπώνονται και επιβεβαιώνονται πολύ ορθά με βάση πολλαπλές πηγές.

« Στρατηγικές αντιμετώπισης της δυσγραφίας:

- Το παιδί διαλέγει μόνο του το μολύβι/στυλό που το διευκολύνει.
- Το παιδί γράφει σε τετράδιο με γραμμές
- Υπενθυμίζουμε στο παιδί ότι δε μπορεί να ξεφεύγει από το όριο της γραμμής και του τετραδίου.
- Δείχνουμε στο παιδί πώς να κρατάει το μολύβι, τη σωστή στάση του σώματος, πώς να τοποθετεί τα δάχτυλά του και το υπόλοιπο χέρι του όταν γράφει.
- Δίνουμε στο παιδί ασκήσεις πρώτης γραφής ανεξάρτητα από την ηλικία και την τάξη του.
- Ενισχύουμε την καλή συμπεριφορά.
- Κόβουμε τις κακές συνήθειες γραφής.
- Φτιάχνουμε λέξεις με πλαστελίνη ή άλλο υλικό και παρακινούμε το παιδί να κάνει το ίδιο.» (Επιτροπή Διεπιστημονικής Υποστήριξης (Ε.Δ.Υ) <https://pinantonop.sites.sch.gr/ειδικές-μαθησιακές-δυσκολίες/δυσγραφία/>)

« Στρατηγικές αντιμετώπισης της δυσορθογραφίας:

- δουλεύουμε την ορθογραφική μνήμη(Berry, 2006)

- δίνουμε άμεση διόρθωση του λάθους ώστε ο μαθητής να απομνημονεύει σωστά το λάθος
 - προσπαθούμε να σημειώνουμε τα σωστά ορθογραφημένα σημεία και όχι τα λάθη
 - μετράμε το σωστό αριθμό λέξεων
 - εξασκούμε την αντιγραφή (δείχνοντας τη λέξη στόχο και στη συνέχεια την κρύβουμε για να τη συγκρατήσει στη μνήμη του)
 - είμαστε σίγουροι ότι ο μαθητής κατανοεί καλά το είδος κειμένου που γράφει και τις συγκεκριμένες απαιτήσεις
 - στοχεύουμε σε μία ορθογραφία σωστά προετοιμασμένη
 - συμβουλεύουμε το μαθητή όταν γράφει κάτι που δεν ξέρει ορθογραφικά να το αφήνει κενό ή να βάζει κάποιο σημάδι. Έτσι δεν θα καθυστερεί και θα οδηγείται δίδοντας προτεραιότητα σε ό,τι πρέπει (Scala, Marilyn, 2001)
 - ορθογραφία με κενά
 - ασκήσεις πολλαπλής επιλογής (όχι πάνω από 3 επιλογές)
 - περιορίζουμε τον αριθμό λέξεων εκμάθησης και προσπαθούμε οι συγκεκριμένες λέξεις να έχουν μία θεματική δομή
 - αποκωδικοποιούμε φωνητικά τις λέξεις
 - δουλεύουμε τις αναλογίες των λέξεων
 - δημιουργούμε με το μαθητή ένα οδηγό κειμενικής παραγωγής (κείμενο που διηγείται, επιχειρηματολογία, κανόνες ..)
 - οπτικό σχεδιάγραμμα έκθεσης (χρώματα, σχήματα, σύμβολα) »
- (ελληνική εταιρία δυσλεξίας <https://www.dyslexia.gr/δυσορθογραφία/>)

Τέλος, λόγο των διαφορετικών χαρακτηριστικών (συμπτωμάτων) που παρουσιάζει κάθε παιδί σε κάθε περίπτωση , είναι λογικό ότι η κάθε δυσκολία θα πρέπει να αντιμετωπιστεί με διαφορετικό ,πιο εξατομικευμένο, τρόπο. Έτσι , οι παραπάνω τρόποι και στρατηγικές αντιμετώπισης είναι γενικοί και μπορεί να μην ισχύουν οι ίδιες για κάθε παιδί.

2.3 ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑ

2.3.1 Ορισμός της δυσαριθμσίας

Το 1961, σύμφωνα με ένα άρθρο του νευρολόγου Cohn το οποίο δημοσιεύτηκε στο περιοδικό Archives of Neurology , η Δυσαριθμσία (Dyscalculia) ορίζεται σαν «μια δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος (κάποια εξελικτική διαταραχή) που είναι υπεύθυνη για την ανεξήγητη δυσκολία που παρουσιάζουν κάποια παιδιά στην πρόσκτηση των μαθηματικών εννοιών και δεξιοτήτων και παρουσιάζει παρόμοια αποτελέσματα με τις επίκτητες εγκεφαλικές κακώσεις των ενηλίκων» (Cohn, 1961).

Το 1974 ο Τσέχος νευροψυχολόγος Kosc χρησιμοποίησε τον όρο αναπτυξιακή δυσαριθμησία την οποία όρισε ως εξής: «Αναπτυξιακή Δυσαριθμησία είναι μια διαταραχή των μαθηματικών ικανοτήτων, που έχει τις ρίζες της σε μια γενετική ή εκ γενετής διαταραχή εκείνων των τμημάτων του εγκεφάλου που είναι τα άμεσα ανατομικο-φυσιολογικά υποστρώματα της ωρίμανσης των μαθηματικών ικανοτήτων, ανάλογα με την ηλικία, χωρίς μια ταυτόχρονη διαταραχή της γενικής νοητικής λειτουργίας» (Kosc, 1974).

Η αναπτυξιακή δυσαριθμησία μπορεί να διακρίνεται σε πρωτογενή και δευτερογενή. Τα άτομα με πρωτογενή αναπτυξιακή δυσαριθμησία παρουσιάζουν δυσλειτουργίες στις βασικές αριθμητικές πράξεις, στην κατανόηση της έννοιας των αριθμών, ενώ οι γλωσσικές, μνημονικές και οπτικο-χωρικές τους ικανότητες είναι φυσιολογικές. Αντίθετα, τα άτομα με δευτερογενή δυσαριθμησία είναι αυτά που έχουν δυσκολίες στα μαθηματικά και η αιτία μπορεί να είναι εξωτερικός παράγοντας, όπως ανεπαρκής σχολικής φοίτηση.

« Η δυσαριθμησία μπορεί να συνυπάρχει με:

- Δυσλεξία σε ποσοστό 60-70% (Barbaresi et al., 2005)
- Δυσαναγνωσία σε ποσοστό 17- 43%(Gross – Tsur et al., 1996; Badian, 1983)
- Δυσγραφία σε ποσοστό περίπου 50% (Ostad, 1998)
- Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής με ή χωρίς Υπερκινητικότητα (ΔΕΠ-Υ)με ποσοστό πάνω από 20% (Gross – Tsur et al. 1996, Faraone et al., 1993; McGlaughlin, Knoop & Holliday, 2005). »

(<https://www.dyslexia.gr/μαθησιακές-δυσκολίες-στα-μαθηματικά/>)

2.3.2 Συμπτώματα της δυσαριθμησίας

Πιο συχνά, τα άτομα με δυσαριθμησία παρουσιάζουν συμπτώματα όπως δυσκολία στην κατανόηση βασικών μαθηματικών εννοιών, δυσκολία στην διαχείριση περιστάσεων της καθημερινότητας που απαιτούν μαθηματική σκέψη και αριθμητική και χαμηλές επιδόσεις στο μάθημα των μαθηματικών στο σχολείο, ακόμα και αν δεν δυσκολεύονται σε άλλα μαθήματα.

Τα συμπτώματα που παρατίθενται παρακάτω από την ιστοσελίδα της ελληνικής εταιρίας δυσλεξίας, είναι τα βασικά συμπτώματα που οι μαθητές με δυσαριθμησία μπορεί να εμφανίζουν.

«

- Δυσκολίες στη μέτρηση (ευθεία ή/και αντίστροφα).
- Δυσκολίες στην κατά προσέγγιση εκτίμηση μιας συλλογής αντικειμένων.
- Δυσκολίες στη σύγκριση αραβικών αριθμών.
- Δυσκολία ακριβούς τοποθέτησης των αριθμών στην αριθμογραμμή.
- Δυσκολεύονται να ανακαλούν από τη μνήμη τους απλά αριθμητικά γεγονότα, όπως αυτά της προπαιδείας. Ακόμη και όταν καταφέρνουν

μετά από πολύ κόπο να τα μάθουν, τα ξεχνάνε σε αρκετά σύντομο χρονικό διάστημα.

- Δυσκολεύονται να κάνουν νοερές πράξεις αυτόματα, επιμένοντας στη μέτρηση με τα δάχτυλα.
- Δυσκολεύονται να θυμούνται τη μαθηματική ορολογία (π.χ. άθροισμα, μήκος, αριθμητής, παρονομαστής, υποτείνουσα).
- Δυσκολεύονται να συγκρατούν στη μνήμη τους τα δεδομένα και τα ζητούμενα ενός προβλήματος.
- Δυσκολεύονται να εφαρμόζουν μαθηματικές διαδικασίες οι οποίες περιλαμβάνουν πολλά βήματα.
- Δυσκολεύονται να αντιληφθούν μαθηματικές έννοιες και σχέσεις.
- Δυσκολεύονται να αντιληφθούν βασικές αρχές της λογικής όπως την έννοια της συνεπαγωγής: Αν..., τότε...
- Παρουσιάζονται αναποφάσιστοι και διστακτικοί όσον αφορά τη μέθοδο που θα επιλέξουν για τη λύση του προβλήματος. Συχνά επιλέγουν αυτή που διδάχθηκαν πιο πρόσφατα παρόλο που δεν είναι αποτελεσματική.
- Δυσκολίες στη γραφή των αριθμητικών συμβόλων.
- Σύγχυση των αριθμητικών συμβόλων (4 & 7, 2 & 5, 6 & 9) και των πραξιακών συμβόλων (+, -, x, :, =) τα οποία μοιάζουν μεταξύ τους είτε οπτικά είτε φωνολογικά.
- Δυσκολίες στην εκτέλεση των τεσσάρων βασικών μαθηματικών πράξεων οι οποίες εκτελούνται κάθετα.
- Δυσκολίες στην επεξεργασία γεωμετρικών σχημάτων και στην ερμηνεία γραφικών παραστάσεων. » (<https://www.dyslexia.gr/μαθησιακές-δυσκολίες-στα-μαθηματικά/>)

2.3.3 Τρόποι και στρατηγικές αντιμετώπισης

Όπως ισχύει για όλες τις μαθησιακές δυσκολίες, έτσι και η παρέμβαση για τη διόρθωση των δυσκολιών στα μαθηματικά, θα πρέπει να γίνεται εξατομικευμένα για το κάθε παιδί ανάλογα τις ανάγκες του. Στόχος είναι η διόρθωση των αδυναμιών και η ενίσχυση των δεξιοτήτων. Οι τρόποι αντιμετώπισης θα πρέπει να περιλαμβάνουν εκπαιδευτικό υλικό που θα βοηθάει στην οπτική, ακουστική και απτική κατανόηση των αριθμητικών εννοιών, ανάλογα με την κάθε περίπτωση δυσαριθμίας. Οι στόχοι της θεραπείας, λοιπόν, είναι να καλυφθούν όσο το δυνατόν περισσότερα κενά και να αναπτυχθούν μηχανισμοί αντιμετώπισης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλη τη ζωή

Παρακάτω παρατίθενται κάποιες στρατηγικές αντιμετώπισης της δυσαριθμίας, από την ιστοσελίδα της ελληνικής εταιρίας δυσλεξίας:

«

- δίνοντας περισσότερο χρόνο στις εργασίες των μαθηματικών
- επιτρέποντας τη χρήση αριθμομηχανών

- προσαρμόζοντας τη δυσκολία της εργασίας
- διαχωρίζοντας τα περίπλοκα προβλήματα σε μικρότερα βήματα
- χρησιμοποιώντας αφίσες για να υπενθυμίσουμε στους μαθητές βασικές έννοιες των μαθηματικών
- διδασκαλία και συνεχής επανάληψη σε βασικές, θεμελιώδεις μαθηματικές έννοιες και δεξιότητες
- παροχή συμπληρωματικών πληροφοριών μέσω διαδραστικού τρόπου μάθησης και σχεδιαγραμμάτων
- Εξάσκηση στις μαθηματικές δεξιότητες πολύ πιο συχνά από άλλους μαθητές
- Ειδικά σχεδιασμένα σχέδια διδασκαλίας
- Παιχνίδια μάθησης βασισμένα στα μαθηματικά
- παιχνίδια για εκμάθηση της ώρας »

(<https://www.dyslexia.gr/μαθησιακές-δυσκολίες-στα-μαθηματικά/>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ

Στην προσπάθεια αντιμετώπισης των μαθησιακών δυσκολιών, μπορούν να συμβάλλουν θετικά τα ψηφιακά παιχνίδια (κυρίως στον υπολογιστή). Είναι γεγονός πως τα περισσότερα παιδιά λατρεύουν τα παιχνίδια στον υπολογιστή, αφού πλέον, είναι εξοικειωμένα με την τεχνολογία και μπορούν να χρησιμοποιούν τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές με ευκολία. Έτσι, μπορούμε να έχουμε εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια που βοηθάνε στην διδασκαλία και στην αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών. Αυτά τα παιχνίδια μπορούν να προσφέρουν μια πιο διασκεδαστική προσέγγιση στη μάθηση, που μπορεί να ενθαρρύνει τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Επιπλέον, τα παιχνίδια μπορούν να προσαρμοστούν στο επίπεδο και τις ανάγκες κάθε μαθητή, προσφέροντας έτσι εξατομικευμένη εκπαίδευση. Με αυτόν τον τρόπο, τα ψηφιακά παιχνίδια αποτελούν ένα ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο που συμβάλλει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών και την αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών.

Εφαρμογές που συνδυάζουν κείμενο, κίνηση, χρώμα και ήχο προωθούν την ταυτόχρονη ενεργοποίηση των δύο πλευρών του εγκεφάλου με την προσέγγιση αυτή να συνεισφέρει στην αντιμετώπιση των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στην επεξεργασία των πληροφοριών. (Διαμαντόπουλος, 2016)

Όποιος επιθυμεί, μπορεί να προσπαθήσει να υλοποιήσει την ιδέα του για ψηφιακό παιχνίδι, χρησιμοποιώντας μία από τις πολλές διαθέσιμες πλατφόρμες ανάπτυξης παιχνιδιών σε υπολογιστή. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία από δωρεάν και εύκολα σε χρήση λογισμικά για αυτόν τον σκοπό.

3.1 Λογισμικά σχεδίασης και ανάπτυξης παιχνιδιών

Η δημιουργία παιχνιδιών στον υπολογιστή μπορεί να θεωρηθεί μία αρκετά προσιτή διαδικασία για όλους, καθώς υπάρχουν, πολλές μηχανές δημιουργίας παιχνιδιών που δεν απαιτούν γνώσεις προγραμματισμού και πολλά διαθέσιμα στοιχεία παιχνιδιών, τα οποία παρέχονται δωρεάν μέσω της μηχανής ή και από άλλους δημιουργούς. Για να δημιουργήσουμε ένα παιχνίδι, πιο σύνθετο με πιο πολύπλοκη λειτουργικότητα και γραφικά στοιχεία απαιτούνται δεξιότητες ανάπτυξης λογισμικού, γραφικών, σχεδιασμού, επομένως, χρειάζεται μία ομάδα από προγραμματιστές, γραφίστες κτλ.. Αν όμως, θέλουμε να αναπτύξουμε ένα απλό παιχνίδι, μπορούμε να ξεκινήσουμε το «ταξίδι» στην δημιουργία παιχνιδιών από τον υπολογιστή, με την χρήση ενός αντίστοιχου λογισμικού. Υπάρχουν πολλά εξαιρετικά εργαλεία και πλατφόρμες που μας επιτρέπουν να δημιουργήσουμε παιχνίδια, ανεξαρτήτως του επιπέδου γνώσεων μας. Κάποια λογισμικά τα οποία αναλύονται και παρακάτω είναι: η Unreal Engine, η Unity, το GameMaker Studio

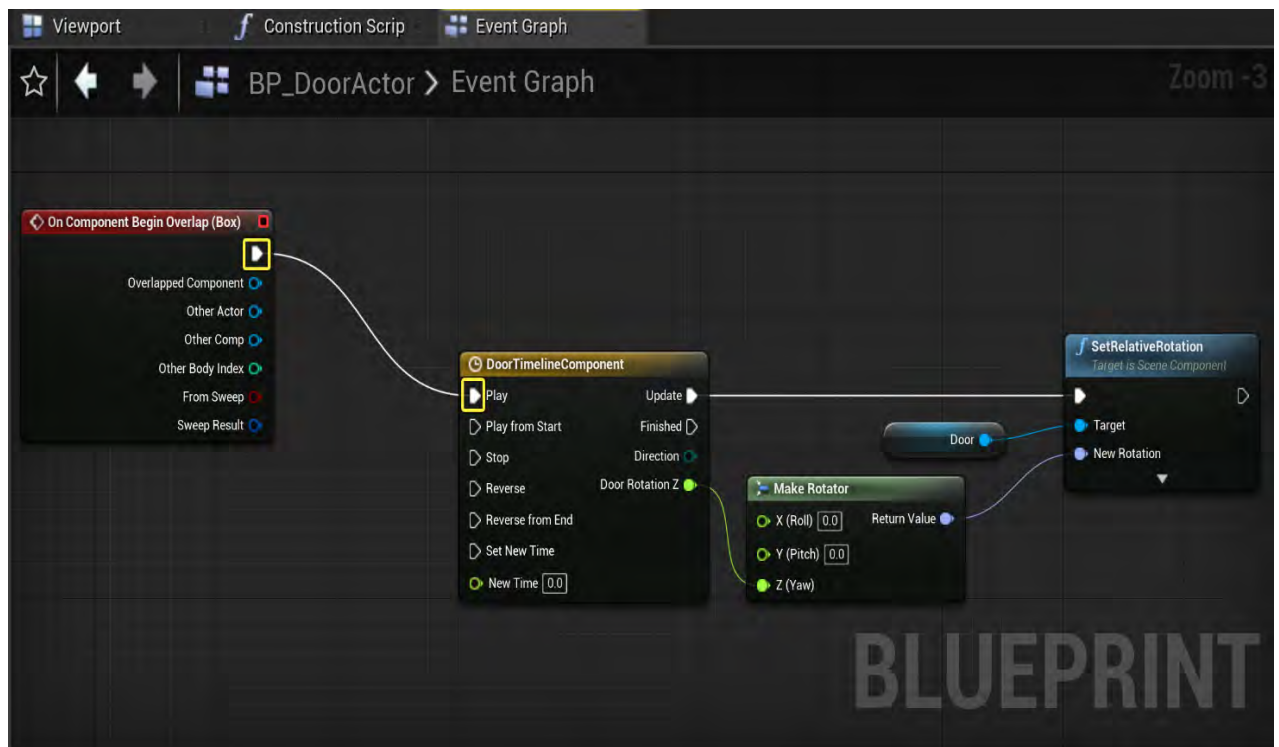
2 και GDevelop 5. Αυτά τα εργαλεία παρέχουν περιβάλλοντα ανάπτυξης, βιβλιοθήκες, και πολλά άλλα χαρακτηριστικά που μπορούν να μας βοηθήσουν και ο καθένας μπορεί με μία μικρή έρευνα να επιλέξει την πλατφόρμα που του ταιριάζει. Τα περισσότερα λογισμικά έχουν δωρεάν χρήση. Επίσης, υπάρχουν διαθέσιμοι πολλοί οδηγοί και πολλά παραδείγματα που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κατά την διαδικασία σχεδίασης και ανάπτυξης του παιχνιδιού μας.

3.1.1 Unreal Engine

Η Unreal Engine είναι μία από τις πιο δημοφιλείς μηχανές δημιουργίας παιχνιδιών για ηλεκτρονικές συσκευές. Είναι σχεδιασμένη κυρίως για παιχνίδια 3D (τριών διαστάσεων) και θεωρείται εξαιρετική στην δημιουργία ρεαλιστικών παιχνιδιών με έμφαση στην λεπτομέρεια, ενώ έχει πιο περιορισμένες δυνατότητες στην δημιουργία παιχνιδιών 2D (δύο διαστάσεων) σε σχέση με άλλες μηχανές δημιουργίας παιχνιδιών. Η πιο πρόσφατη έκδοσή της μηχανής, Unreal Engine 5, προσφέρει πολύ βελτιωμένα γραφικά για παιχνίδια, χάρη στις καινοτόμες τεχνολογίες της. Δεν απαιτείται εμπειρία προγραμματισμού από τον χρήστη, διότι μπορούμε να αναπτύξουμε ένα παιχνίδι χρησιμοποιώντας το Blueprint Visual Scripting της μηχανής. Επίσης μπορούμε να συμπεριλάβουμε και αρχεία γραμμένα σε γλώσσα προγραμματισμού C++ μέσα στο παιχνίδι που δημιουργούμε ή και να αναπτύξουμε ένα παιχνίδι μόνο με χρήση C++.

Σύμφωνα με το εγχειρίδιο της Unreal Engine, μία επεξήγηση του τι είναι το Blueprint Visual Scripting. : « Το σύστημα οπτικών σεναρίων Blueprint της Unreal Engine είναι ένα πλήρες σύστημα σεναρίων παιχνιδιού που βασίζεται στην ιδέα της χρήσης μιας διεπαφής με βάση τους κόμβους για τη δημιουργία στοιχείων παιχνιδιού μέσα από τον Unreal Editor. Όπως συμβαίνει με πολλές κοινές γλώσσες scripting, χρησιμοποιείται για τον ορισμό αντικειμενοστραφών (OO) κλάσεων ή αντικειμένων στη μηχανή. Καθώς χρησιμοποιείτε το UE4, θα διαπιστώσετε συχνά ότι τα αντικείμενα που ορίζονται με τη χρήση Blueprint αναφέρονται στην καθομιλουμένη απλά ως "Blueprints". »

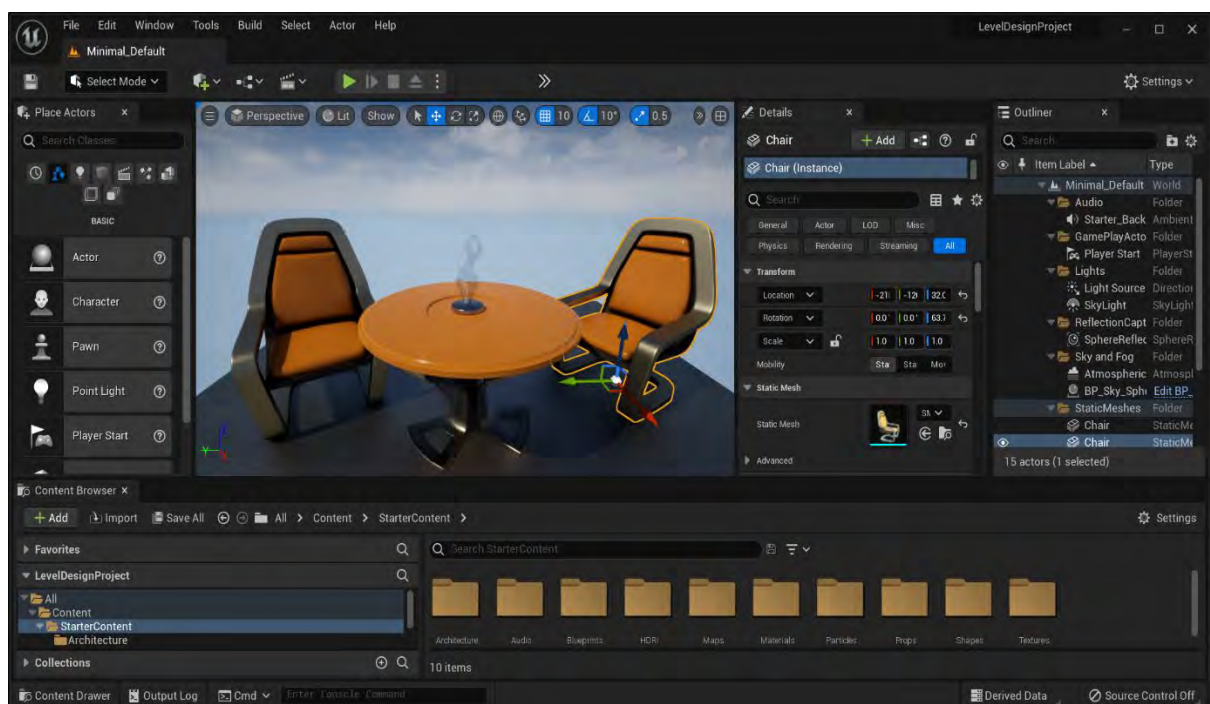
<https://docs.unrealengine.com/4.27/enUS/ProgrammingAndScripting/Blueprints/GettingStarted/>



Εικόνα 3.1.1: Παράδειγμα Blueprint Visual Scripting.

<https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/ProgrammingAndScripting/Blueprints/UserGuide/Timelines/Examples/OpeningDoor>

Στο περιβάλλον της Unreal Engine μπορούμε να βρούμε πάρα πολλά εργαλεία για την σχεδίαση και ανάπτυξη παιχνιδιού τα οποία δεν απαιτούν γνώσεις προγραμματισμού.



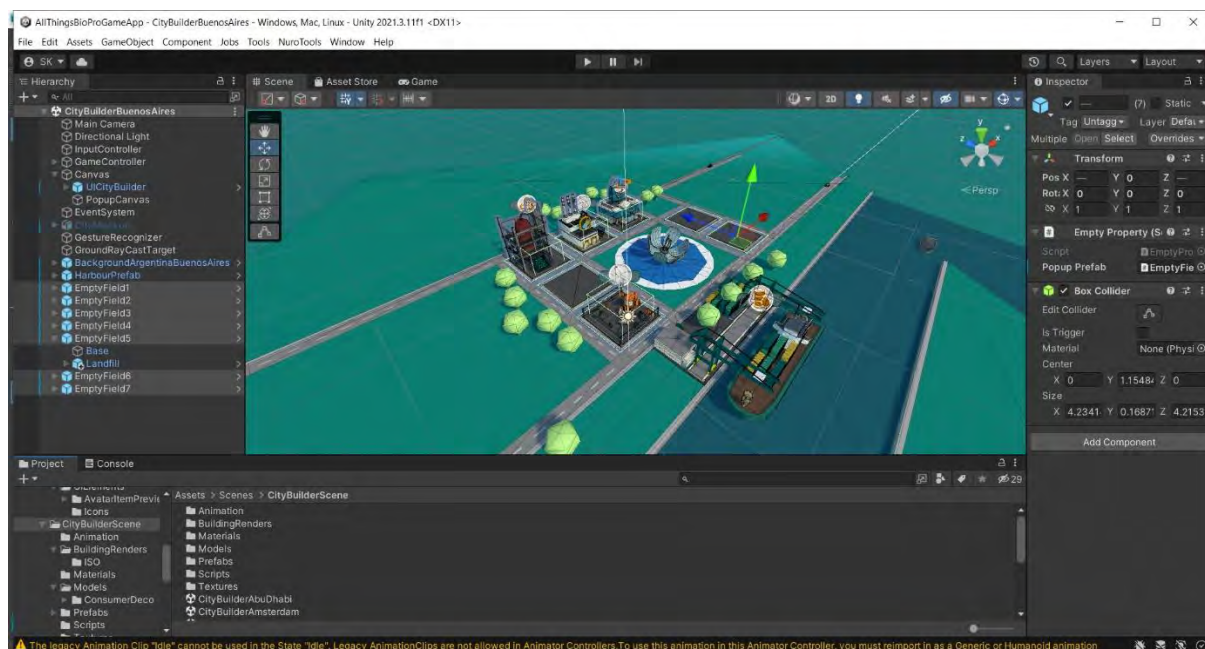
Εικόνα 3.1.2: Παράδειγμα του επεξεργαστή επιπέδου της unreal engine 5.

<https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/level-editor-in-unreal-engine/>

Η χρήση της Unreal Engine είναι δωρεάν και μπορούμε να έχουμε πρόσβαση και σε δημιουργίες άλλων χρηστών, είτε δωρεάν με ελεύθερη ή περιορισμένη χρήση, είτε επί πληρωμή. Υπάρχουν πάρα πολλοί οδηγοί για να μας βοηθήσουν στην χρήση την πλατφόρμας και την ανάπτυξη παιχνιδιών σε αυτή. Το παιχνίδι αυτής της πτυχιακής εργασίας, αναπτύχθηκε με την χρήση της Unreal Engine.

3.1.2 Unity

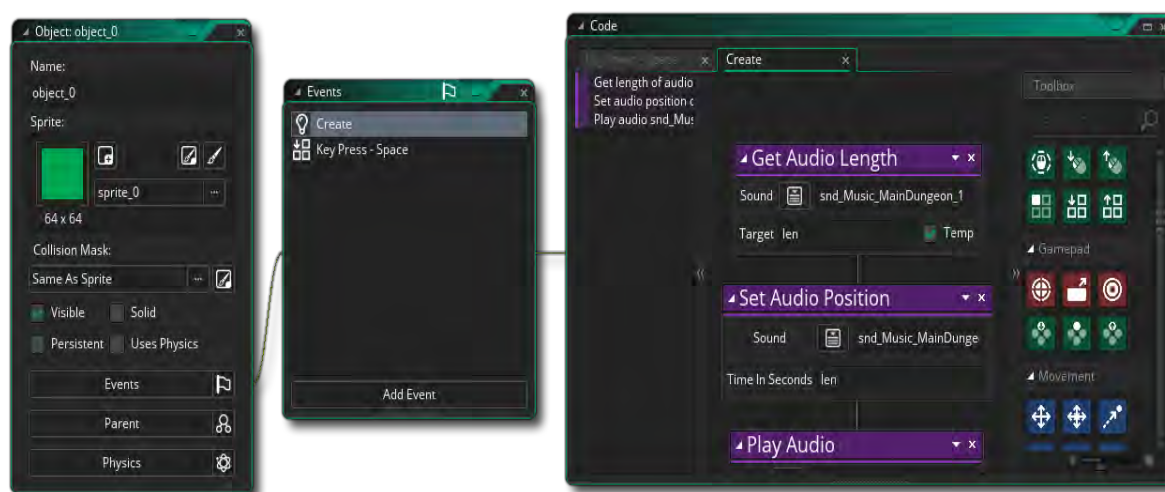
Η πλατφόρμα της Unity είναι πολύ δυνατό εργαλείο στην δημιουργία παιχνιδιών, αλλά απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού και κυρίως της γλώσσας C#. Είναι ιδανική για ανάπτυξη και 2D και 3D παιχνίδια. Για όσους θα ήθελαν να ασχοληθούν με αυτή την μηχανή δημιουργίας παιχνιδιών, μπορούν να συμβουλευτούν τα πολλά βίντεο που διαθέτει δωρεάν η εταιρία, με σκοπό να βοηθήσουν τους αρχάριους χρήστες της πλατφόρμας. Μπορούμε να εξάγουμε τα παιχνίδια μας για συσκευές που χρησιμοποιούν οποιοδήποτε από τα βασικά λειτουργικά συστήματα (Υπολογιστές, Κινητά) , για κονσόλες (Xbox, PlayStation), αλλά και για όλα τα είδη συστημάτων εικονικής πραγματικότητας (VR). Η χρήση της μηχανής είναι δωρεάν.



Εικόνα 3.1.3: Το περιβάλλον της πλατφόρμας Unity. <https://www.allthings.bio/wp-content/uploads/2022/11/Figure-7-Unity-Environment-modelling-the-city-builder-world.jpg>

3.1.3 GameMaker Studio 2

Το GameMaker Studio 2 είναι μια πλατφόρμα που σχεδιάστηκε κυρίως για την δημιουργία παιχνιδιών με 2D γραφικά. Χρησιμοποιεί την γλώσσα προγραμματισμού GML (GameMaker Language) η οποία έχει σχεδιαστεί ειδικά για αυτήν την πλατφόρμα και είναι πιο απλή ώστε να βοηθάει τους αρχάριους προγραμματιστές. Επίσης, μπορούμε να επιλέξουμε και την ανάπτυξη παιχνιδιού με την GML Visual, που δεν απαιτεί την γραφή κώδικα, αλλά είναι προγραμματισμός σε οπτική μορφή. Χρησιμοποιούνται «μπλοκ» ενεργειών με την μέθοδο drag and drop, δηλαδή μπορούμε να σύρουμε το μπλοκ ενεργειών που θέλουμε στο αντίστοιχο σημείο. Τα μπλοκ ενεργειών αναπαριστούν τον κώδικα της αντίστοιχης ενέργειας στο παιχνίδι.



Εικόνα 3.1.4: GML Visual στο περιβάλλον της GameMaker Studio

https://manual.yoyogames.com/Drag_And_Drop/Drag_And_Drop_Overview/DnD_Overview.htm

Η πλατφόρμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί δωρεάν με την δοκιμαστική περίοδο των 30 ημερών και έπειτα μπορούμε να υλοποιήσουμε μόνο κάποιες κατηγορίες παιχνιδιών επειδή εφαρμόζονται σημαντικοί περιορισμοί. Για να μπορούμε να συνεχίσουμε να χρησιμοποιήσουμε την πλατφόρμα χωρίς περιορισμούς απαιτείτε η αγορά είτε της πλήρης άδειας χρήσης με μία πληρωμή που ισχύει για πάντα, είτε η αγορά αυτόνομης άδειας χρήσης ανάλογα την πλατφόρμα που μας ενδιαφέρει να εξαγάγουμε το παιχνίδι, δηλαδή αν θέλουμε να δημιουργούμε εφαρμογές web θα πρέπει να έχουμε την άδεια χρήσης web.

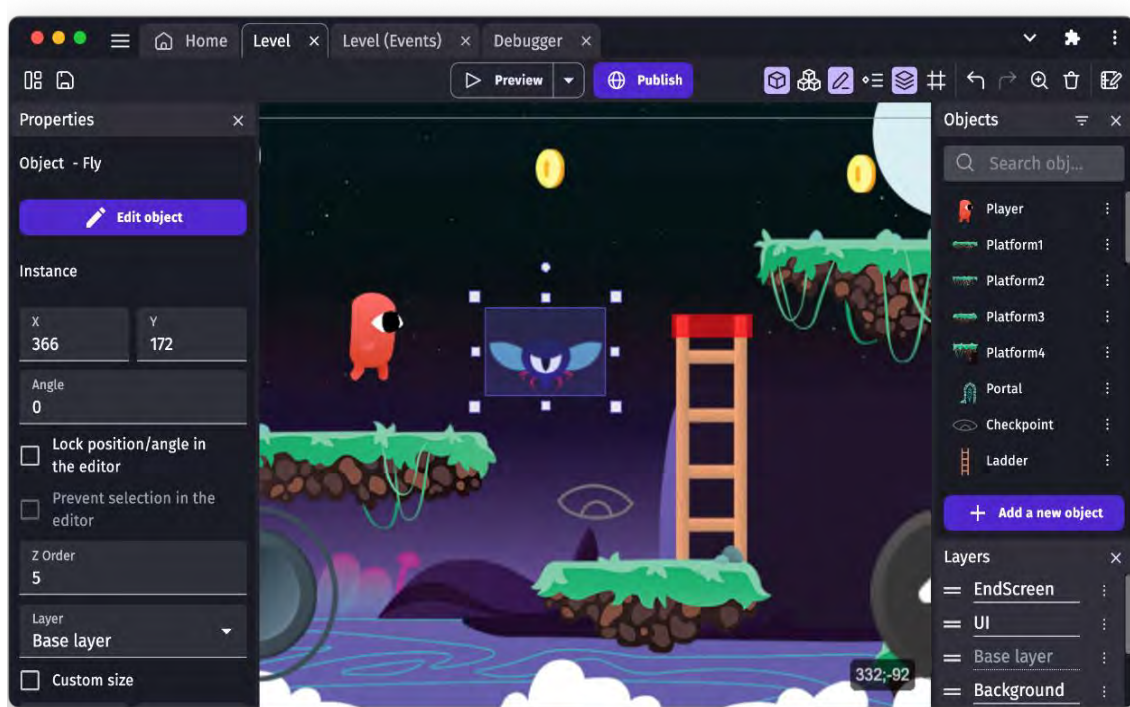
3.1.4 GDevelop 5

Το λογισμικό GDevelop είναι αρκετά εύκολο και κατανοητό στην χρήση από νέους δημιουργούς παιχνιδιών. Δεν απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού από τον

χρήστη, καθώς χρησιμοποιεί την λειτουργία drag and drop και διαθέτει ένα αρκετά απλό γραφικό περιβάλλον. Μπορούμε να δημοσιεύσουμε άμεσα το παιχνίδι που δημιουργήσαμε σε μία πληθώρα από πλατφόρμες, όπως, Android, iOS, Windows, Mac κτλ. και αυτό αποτελεί ένα πολύ θετικό χαρακτηριστικό.

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα και οδηγοί για την εκμάθηση αυτού του λογισμικού, που μπορούμε αν βρούμε είτε από άλλους χρήστες της κοινότητας, είτε στην επίσημη ιστοσελίδα της πλατφόρμας όπου υπάρχουν πολύ καλές και αναλυτικές οδηγίες.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δωρεάν και ελεύθερα το λογισμικό GDevelop 5, καθώς είναι ανοικτού κώδικα με άδεια χρήσης MIT.



Εικόνα 3.1.5: Το περιβάλλον της GDevelop 5 <https://wiki.gdevelop.io/gdevelop5/>

3.2 Λογισμικά για την αξιολόγηση και βελτίωση των διαταραχών

Με την χρήση των λογισμικών αξιολόγησης των διαταραχών, δεν λαμβάνουμε μία διάγνωση, καθώς αυτή θα πρέπει να γίνει από ειδικούς, αλλά αξιολογούμε το

παιδί για να εντοπίσουμε τις αδυναμίες του στην διαδικασία της διδασκαλίας. Υπάρχουν πολλά λογισμικά ανίχνευσης και βελτίωσης των μαθησιακών δυσκολιών. Αυτά ποικίλουν σε είδος, δηλαδή μπορεί να βρούμε παιχνίδια για κινητά, υπολογιστές, είτε διαδικτυακές εφαρμογές που μπορούμε να έχουμε πρόσβαση εύκολα. Το κάθε λογισμικό έχει διαφορετικά στοιχεία και στόχους και έτσι μπορούμε να επιλέξουμε το ιδανικό για την περίπτωση που μας ενδιαφέρει. Σε καμία περίπτωση δεν μπορούμε να πούμε ότι αυτά τα εργαλεία μπορούν να αντικαταστήσουν τους ειδικούς, καθώς είναι μόνο βοηθητικά και η παρέμβαση των ειδικών είναι απαραίτητη.

3.2.1 Λ.Α.Μ.Δ.Α.

Το λογισμικό ΛΑΜΔΑ αναπτύχθηκε από το Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου (ΙΕΛ) και η ονομασία του τεστ αποτελεί ακρωνύμιο και τα γράμματα που την σχηματίζουν προκύπτουν από τις λέξεις που το περιγράφουν: Λογισμικό Ανίχνευσης Μαθησιακών Δεξιοτήτων και Αδυναμιών. Αυτό το τεστ έχει σκοπό την ανίχνευση μαθησιακών δυσκολιών στον γραπτό και προφορικό λόγο, όντας μία αυτοματοποιημένη διαδικασία, δηλαδή δεν απαιτεί επίβλεψη κατά την χρήση του λογισμικού από τον μαθητή. Το λογισμικό απευθύνεται για χρήση από μαθητές της Β' Δημοτικού (μετά από την 1η Ιανουαρίου) μέχρι και Β' Γυμνασίου.

Παραθέτοντας από το εγχειρίδιο του λογισμικού, παρακάτω φαίνονται τα πεδία που εξετάζονται και οι συνολικά 15 δοκιμασίες.

« Οι γενικοί τομείς δεξιοτήτων που αξιολογούνται στο ΛΑΜΔΑ, και οι επιμέρους δοκιμασίες κάθε τομέα είναι οι εξής:

1. Αναγνώριση ερεθισμάτων
 - α. Αναγνώριση εικόνας
 - β. Αναγνώριση λέξεων
2. Ορθογραφία
 - α. Ιστορική ορθογραφία
 - β. Γραμματική ορθογραφία
3. Κατανόηση κειμένων
 - α. Προφορική κατανόηση
 - β. Γραπτή κατανόηση
 - γ. Μελέτη γραπτού κειμένου
4. Μορφοσύνταξη
 - α. Συμπλήρωση προτάσεων
 - β. Αναλογίες
5. Λεξιλόγιο
 - α. Επιλογή εικόνας
 - β. Ορισμός λέξεων†
6. Μνήμη εργασίας (πρωτογενής μνήμη)
Εύρος γραμμάτων
7. Μη λεκτική νοητική ικανότητα
 - α. Οπτικές αλληλουχίες†
 - β. Συμπλήρωση σχημάτων

8. Αντίληψη χαρακτηριστικών μουσικής Αναπαραγωγή ρυθμών†

† Μόνο για τα μικρότερα παιδιά (Β'–Δ' Δημοτικού)

‡ Μόνο για τα μεγαλύτερα παιδιά (Ε' Δημοτικού–Β' Γυμνασίου) » (Περιγραφή Εργαλείου, αρχείο PDF <http://archive.ilsp.gr/files/LAMDAdescription.pdf> , σελ, 24)

3.2.2 Εφαρμογές από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

1) Η πρώτη εφαρμογή αναπτύχθηκε από τους : Νικόλαο Ζυγούρη , Φίλιππο Βλάχο, Αντώνιο Λαδαλιάρη, Παναγιώτη Οικονόμου , Γεώργιο Σταμούλη, Ντένις Βαβουγιό, Ευαγγελία Νεραντζάκη και Αικατερίνη Στριφτού. Μία διαδικτυακή εφαρμογή που έχει σκοπό την ανίχνευση της δυσαριθμησίας και αξιολόγηση των αριθμητικών δεξιοτήτων των μαθητών από 8 έως 12 ετών. Αποτελείται από 6 δοκιμασίες :

- Δοκιμασία go / no-go. Οι συμμετέχοντες πρέπει να ανταποκρίνονται πατώντας ένα κουμπί όταν βλέπουν ένα σήμα "go" και να μην ανταποκρίνονται όταν βλέπουν το σήμα "no-go".
- Δοκιμασία αριθμητικών υπολογισμών
- Δοκιμασία οπτικής διάκρισης
- Δοκιμασία μνήμης
- Δοκιμασία αξιολόγησης της κατανόησης μαθηματικών όρων
- Δοκιμασία επίλυσης προβλημάτων

Οι βαθμολογίες στην κάθε δοκιμασία, υπολογίζεται από τον διάμεσο χρόνο αντίδρασης των σωστών απαντήσεων, ο οποίος στη συνέχεια προσαρμόζεται από τον διάμεσο απλό χρόνο αντίδρασης.

2) Η δεύτερη εφαρμογή αναπτύχθηκε από τους : Νικόλαο Ζυγούρη, Καφένια Μπότσογλου, Γεώργιο Δημητρίου, Παναγιώτη Οικονόμου, Γρηγόριο Τζιάλλα, Ελευθερία Μπεαζίδου και Ολυμπία Αξελού. Είναι επίσης μία διαδικτυακή εφαρμογή που αποτελείται από 6 δοκιμασίες. Σκοπός είναι η αξιολόγηση της ακουστικής και οπτικής μνήμης, συσχέτισης γράμματος-ήχου, αναγνώρισης λέξης και γνωστικής ευελιξίας σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Οι 6 δοκιμασίες είναι οι εξής:

- Δοκιμασία αναστολής: Υπάρχουν 5 εικόνες-στόχοι και κατά την διάρκεια της δοκιμασίας δίνονται τυχαία εικόνες και τα παιδιά πρέπει να επιλέξουν την εικόνα-στόχο, όταν την δουν να εμφανίζεται.
- Δοκιμασία οπτικής μνήμης: Κατά την διάρκεια αυτής της δοκιμασίας τα παιδιά πρέπει να θυμούνται 22 ακολουθίες από αριθμούς. Υπάρχουν 6 ακολουθίες αριθμών και αποτελούνται από 3,4,5,6,7,8 αριθμούς αντίστοιχα. Τα παιδιά έπειτα πρέπει να αναφέρουν τις ακολουθίες των αριθμών με την χρήση ενός αριθμητικού πληκτρολογίου 0–9. Η δοκιμασία σταματάει αν δεν μπορούν να θυμηθούν δύο ακολουθίες στην σειρά ή τρεις γενικά.

- Εργασία ακουστικής και οπτικής μνήμης: Αυτή η δοκιμασία είναι παρόμοια με την δοκιμασία οπτικής μνήμης, αλλά οι ακολουθίες αριθμών δόθηκαν ακουστικά.
- Δοκιμασία γράμματος-ήχου: Δίνονται οπτικά τρία γραφήματα και τα παιδιά πρέπει να επιλέξουν το φώνημα, αυτό που δίνεται ακουστικά. Δίνονται συνολικά 10 φωνήματα.
- Δοκιμασία αναγνώρισης λέξης: Δίνονται ακουστικά συνολικά 10 λέξεις και τα παιδιά πρέπει να επιλέξουν την σωστή λέξη από τις δύο που εμφανίζονται κάθε φορά. Οι λέξεις που δίνονται, είναι κοινές λέξεις δύο συλλαβών.
- Δοκιμασία γνωστικής ευελιξίας: τα παιδιά πρέπει να επιλέξουν το σωστό μέρος από τα συνολικά 10 μοτίβα ή διαγράμματα που δίνονται. Κάθε φορά το παιδί έχει τρεις επιλογές.

3) Η τρίτη εφαρμογή αναπτύχθηκε από τους : Νικόλαο Ζυγούρη , Φίλιππο Βλάχο, Αντώνιο Λαδαλιάρη, Παναγιώτη Οικονόμου , Γεώργιο Σταμούλη, Ντένις Βαβουγιό, Ευαγγελία Νεραντζάκη και Αικατερίνη Στριφτού. Αυτή η διαδικτυακή εφαρμογή χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των κρίσιμων δεξιοτήτων παιδιών με δυσλεξία. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζονται οι αναγνωστικές, γνωστικές και ορθογραφικές δεξιότητες παιδιών με δυσλεξία. Αποτελείται από 7 δοκιμασίες:

- Δοκιμασία ανάγνωσης λέξεων: Περιλαμβάνονται λέξεις και ψευδολέξεις και τα παιδιά πρέπει να επιλέξουν τις λέξεις.
- Δοκιμασία οπτικής διάκρισης: Τα παιδιά πρέπει να επιλέξουν το σωστό μέρος που λείπει από ένα διάγραμμα ή μοτίβο για να ολοκληρωθεί το σχέδιο, έχοντας κάποιες επιλογές.
- Δοκιμασία οπτικής μνήμης: Κατά την διάρκεια αυτής της δοκιμασίας τα παιδιά πρέπει να θυμούνται 22 ακολουθίες από αριθμούς. Υπάρχουν 6 ακολουθίες αριθμών και αποτελούνται από 3,4,5,6,7,8 αριθμούς αντίστοιχα. Τα παιδιά έπειτα πρέπει να αναφέρουν τις ακολουθίες των αριθμών με την χρήση ενός αριθμητικού πληκτρολογίου 0–9. Η δοκιμασία σταματάει αν δεν μπορούν να θυμηθούν δύο ακολουθίες στην σειρά ή τρεις γενικά.
- Δοκιμασία διάκρισης στην ανάγνωση: Τα παιδιά αρχικά, πρέπει να διαβάσουν ένα κείμενο για να εκτιμηθεί ο χρόνος που απαιτείται για την ανάγνωσή του και έπειτα, για την αξιολόγηση της κατανόησης του κειμένου, θα πρέπει να αναγνωρίσουν την εικόνα που αντιπροσωπεύει το νόημα του κειμένου, για τα παιδιά τρίτης ή τετάρτης δημοτικού, ή την σωστή απάντηση, για παιδιά πέμπτης δημοτικού.
- Δοκιμασία ακουστικής διάκρισης: Για την αξιολόγηση των παιδιών σε ακουστικά ερεθίσματα, πρέπει να ακούσουν ένα κείμενο και έπειτα να επιλέξουν τη σωστή εικόνα/απάντηση με τον ίδιο τρόπο όπως στην προηγούμενη δοκιμασία.
- Δοκιμασία ορθογραφίας: Στόχος είναι η αξιολόγηση της ορθογραφίας του παιδιού. Η δοκιμασία περιλαμβάνει σετ τεσσάρων λέξεων. Ένα από τα σετ έχει τη σωστή ορθογραφία και τα υπόλοιπα έχουν λανθασμένη ορθογραφία στην τελευταία συλλαβή της λέξης. Το παιδί θα πρέπει να αναγνωρίσει το σωστό και τα λάθη.

- Δοκιμασία ιστορικής ορθογραφίας: Στόχος της δοκιμασίας είναι η αξιολόγηση ορθογραφικών/ετυμολογικών λαθών. Είναι παρόμοια με την προηγούμενη, αλλά, οι τρεις λάθος λέξεις έχουν ορθογραφικό λάθος στο μεσαίο μέρος και μόνο το τέταρτο ήταν σωστό.

Για την ανάπτυξη αυτών των διαδικτυακών εφαρμογών χρησιμοποιήθηκαν οι τεχνολογίες HTML5, CSS3, JavaScript and MySQL.

3.2.3 GraphoGame

Μία εφαρμογή με στόχο την απόκτηση ικανοτήτων ανάγνωσης από τους μαθητές είναι το GraphoGame. Είναι ένα βραβευμένο πρόγραμμα για ηλεκτρονικούς υπολογιστές και κινητές συσκευές που αναπτύσσεται από το 1993 και απευθύνεται σε παιδιά τριών ετών και άνω. Είναι βασισμένο σε πολλές έρευνες με κύριο μέρος την δυσλεξία. Ξεκίνησε στην Φινλανδία και αποτελεί έργο μίας διαχρονικής μελέτης, γνωστή ως Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia (JLD). Προς το παρόν, η εφαρμογή χρησιμοποιείται σε πολλές χώρες, καθώς υποστηρίζει πολλές γλώσσες και μετρά πάνω από 5 εκατομμύρια λήψεις. Σημαντικό είναι ότι το γεγονός ότι η εφαρμογή διατίθεται με σχετικά χαμηλό κόστος.

Ο σχεδιασμός του μηχανισμού του παιχνιδιού βασίζεται στην αλφαβητική αρχή, την έννοια ότι οι προφορικοί ήχοι και οι λέξεις αντιστοιχούν σε γραπτό κείμενο. Έχει απλό και ωραίο περιβάλλον, ελκυστικό για τα παιδιά. Έτσι, οι μηχανισμοί του παιχνιδιού είναι πολύ απλοί. Έχουμε ένα σύνολο γραμμάτων ή σειρών γραμμάτων, για τα οποία ο παίκτης μπορεί να ακούσει τον αντίστοιχο ήχο σε ομιλία. Έπειτα, πρέπει να επιλέξουμε την σωστή γραπτή μονάδα, δηλαδή την αντιστοιχία με αυτό που ακούμε, από τις επιλογές που εμφανίζονται, οι οποίες μπορεί να είναι από 4 έως 7.

Ένα πολύ καλό χαρακτηριστικό του παιχνιδιού είναι ότι οι παίκτες έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν τους δικούς τους ατομικούς χαρακτήρες και με βάση αυτούς, οδηγούνται μέσα από μια σειρά ροών που χωρίζονται σε επίπεδα. Οι παίκτες επιβραβεύονται για την πρόοδό τους στο παιχνίδι, με νομίσματα του παιχνιδιού τα οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να τροποποιήσουν εκ νέου τον χαρακτήρα του παιχνιδιού που έχουν δημιουργήσει.

Συνοψίζοντας, για την ανάπτυξη αυτής της εφαρμογής, έχουν γίνει πάρα πολλές μελέτες και έρευνες. Έχει σχεδιαστεί με βάση την θεωρία μέσα από έρευνες, για το πως η σχέση μεταξύ της φωνητικής και της οπτικής μορφής των γραμμάτων και σειρών γραμμάτων μπορεί να βοηθήσει στην απόκτηση δεξιοτήτων ανάγνωσης και την υλοποίηση με μορφή παιχνιδιού.

3.2.4 Παίξε με τις λέξεις 1

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Παίξε με τις λέξεις 1» μπορεί να βοηθήσει στη διδασκαλία της πρώτης ανάγνωσης. Απευθύνεται σε παιδιά από 3 έως 6 ετών, αλλά και μαθητές με ειδικές ανάγκες και μαθησιακές δυσκολίες. Σχεδιάστηκε με γνώμονα να κάνει την πρώτη επαφή με τα γράμματα και τις λέξεις ένα διασκεδαστικό παιχνίδι. Κάθε παιδί μπορεί να ακολουθήσει τους δικούς του ρυθμούς μάθησης με την σωστή καθοδήγηση και βοήθεια. Η πρώτη έκδοση του λογισμικού "Παίξε με τις λέξεις 1" περιλαμβάνει εννέα διαφορετικά παιχνίδια που σχετίζονται με τη σύνθεση λέξεων. Επίσης, περιλαμβάνει ένα ειδικό εργαλείο που μπορεί να δημιουργεί και να διαβάζει λέξεις αυτόματα. Υπάρχουν συνολικά 144 λέξεις που συνοδεύονται από εικόνες και ήχο, και αυτές είναι διαχωρισμένες σε διάφορα επίπεδα δυσκολίας. Επίσης, ένα πολύ καλό χαρακτηριστικό είναι ότι υπάρχουν επαναληπτικά επίπεδα που βοηθούν τους χρήστες να εδραιώσουν τις γνώσεις τους. Επιπλέον, έχει και εργαλεία που επιτρέπουν τη σύνθεση λέξεων και προτάσεων από τους εκπαιδευτικούς, ώστε να έχουμε μία πιο εξατομικευμένη εμπειρία. Το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα αποθήκευσης λέξεων και προτάσεων, εκτός από τις ήδη υπάρχουσες στην εφαρμογή, και μπορεί να καταγράφει την πρόοδο έως και έξι διαφορετικών χρηστών.

Για να χρησιμοποιήσουμε την εφαρμογή χωρίς κανένα χρονικό περιορισμό, απαιτείται εγγραφή επί πληρωμή στην ιστοσελίδα των δημιουργών του παιχνιδιού: <https://www.kidmedia.gr/> . Σε αυτήν την ιστοσελίδα μπορούμε να βρούμε πολλές εφαρμογές τέτοιου τύπου.



Εικόνα 3.2 : Γραφικό περιβάλλον του παιχνιδιού «Παίξε με τις λέξεις 1» (<https://www.kidmedia.gr/archives/3229>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παιχνίδι που αναπτύχθηκε για την πτυχιακή εργασία, με όνομα «Εξερευνώντας τον κόσμο της ορθογραφίας», μπορούμε να πούμε ότι ανήκει στην κατηγορία των εκπαιδευτικών παιχνιδιών και έχει βασικά στοιχεία του τύπου παιχνιδιών Third-person shooter (TPS). Αυτά τα παιχνίδια πραγματεύονται σε έναν τρισδιάστατο (3D) κόσμο και το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ότι χρησιμοποιούν προβολή τρίτου προσώπου (Third-person view). Δηλαδή ο παίκτης, μπορεί να βλέπει τον χαρακτήρα του παιχνιδιού που ελέγχει, από μία οπτική γωνία που ο χαρακτήρας φαίνεται ολόκληρος και βλέπουμε όλο το πεδίο γύρω από αυτόν. Η υλοποίηση του παιχνιδιού έγινε χρησιμοποιώντας την μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών, Unreal Engine 4 και συγκεκριμένα την έκδοση 4.26.2. Πληροφορίες για αυτό το λογισμικό μπορούμε να δούμε στο κεφάλαιο 3, ενότητα 3.1.1, όπου παρουσιάζεται η μηχανή. Για το παιχνίδι χρησιμοποιήθηκε κυρίως το σύστημα της Unreal Engine, Blueprint Visual Scripting, ενώ για την υλοποίηση μίας βασικής λειτουργίας, που θα δούμε παρακάτω, έγινε χρήση γλώσσας C++. Όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 3, μπορούμε να βρούμε πολλά δωρεάν στοιχεία παιχνιδιού για οποιαδήποτε μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών. Έτσι, ο γραφικός κόσμος του παιχνιδιού (χαρακτήρες, κτήρια κτλ.), αποτελεί έργο άλλου και διατίθεται δωρεάν με ελεύθερη χρήση στην ιστοσελίδα : <https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/product/assetsville-town>. Τα δισδιάστατα γραφικά στοιχεία του παιχνιδιού, όπως η εμφάνιση ενός κουμπιού, είναι εικόνες οι οποίες βρίσκονται δωρεάν στο διαδίκτυο.

Αρχικά, στο παιχνίδι έχουμε 24 κανόνες ορθογραφίας, κυρίως για τις καταλήξεις των λέξεων, χωρισμένους σε 7 ομάδες, όπου τόσες είναι και οι «αποστολές» που πρέπει να ολοκληρώσει ο παίκτης. Η 1^η ομάδα αποτελείται από 6 κανόνες και οι υπόλοιπες έξι ομάδες, έχουν από 3 κανόνες ορθογραφίας. Κάθε «αποστολή» έχει έναν αριθμό από καθήκοντα που αντιστοιχεί στον αριθμό των κανόνων της ομάδας και τόσες είναι οι ζητούμενες σωστές απαντήσεις. Άρα η πρώτη ομάδα κανόνων που υλοποιείται στην πρώτη αποστολή, έχει 6 καθήκοντα και θα πρέπει ουσιαστικά να απαντήσουμε σωστά σε 6 ερωτήσεις, μία για κάθε κανόνα. Αν γίνει λάθος εμφανίζουμε τον κανόνα, ώστε το παιδί να τον διαβάσει και να κατανοήσει τον λόγο, για τον οποίο η απάντησή του ήταν λάθος. Έπειτα, θα πρέπει να απαντήσει σε μία άλλη ερώτηση του ίδιου κανόνα, μέχρις ότου να λάβουμε μία σωστή απάντηση. Πριν από κάθε αποστολή εμφανίζουμε όλους τους κανόνες που θα χρειαστούν σε αυτήν. Στους κανόνες ορθογραφίας χρησιμοποιούνται χρώματα για τις καταλήξεις, όπως φαίνεται στην εικόνα 4.11, σελίδα 33, καθώς όπως είδαμε στο κεφάλαιο 2, τα χρώματα μπορούν να βοηθήσουν στην καλύτερη κατανόηση του κειμένου που διαβάζουν τα παιδιά.

Ο τρόπος με τον οποίο το παιχνίδι «διαβάζει» τις ερωτήσεις, είναι με την χρήση ενός αρχείου csv, στο οποίο και αποθηκεύονται και λειτουργεί σαν μία πολύ απλή βάση δεδομένων. Ένα αρχείο CSV (Τιμές διαχωρισμένες με κόμματα) είναι ένας ειδικός τύπος αρχείου που μπορούμε να δημιουργήσουμε στο Excel (Microsoft

office). Αποθηκεύει τα δεδομένα χωρισμένα με κόμμα (,) αντί σε στήλες. Οι ερωτήσεις μπορεί να έχουν 2 ή 3 απαντήσεις. Το παιχνίδι περιέχει έτοιμες ερωτήσεις και στην περίπτωση που δεν βρεθεί το αρχείο csv στον τοπικό φάκελο του παιχνιδιού, δημιουργείτε το αντίστοιχο αρχείο και εκεί αποθηκεύονται οι έτοιμες ερωτήσεις. Υπάρχει η δυνατότητα τροποποίησης ή/και προσθήκης ερωτήσεων από τους υπεύθυνους εκπαιδευτικούς. Οι ερωτήσεις αποθηκεύονται στο αρχείο csv με την μορφή που φαίνεται στην εικόνα 4.1 . Έχουμε 7 στοιχεία χωρισμένα με κόμμα (,) τα οποία είναι:

1. Το μοναδικό αναγνωριστικό της ερώτησης όπως θα ήταν σε μία βάση δεδομένων και είναι ένας ακέραιος αριθμός.
2. Η ερώτηση που εμφανίζεται
3. Η πρώτη απάντηση
4. Η δεύτερη απάντηση
5. Η τρίτη απάντηση
6. Η σωστή απάντηση που είναι ένας ακέραιος αριθμός 1-3
7. Ο κανόνας που αντιστοιχεί όλη η ερώτηση. Μπορεί να είναι ένας ακέραιος αριθμός από το 1 μέχρι το 24 (το πλήθος των κανόνων).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	1,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Η αρετή, Η αρετή, Οι αρετή, 1,2																	
2	2,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Η γιορτή, Η γιορτή, Η γιορτή, 2,2																	
3	3,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Η άνοιξη, Η άνοιξη, Η άνοιξη, 1,2																	
4	4,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Η ανατολή, Η ανατολή, Η ανατολή, 1,2																	
5	5,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Η πόλη, Η πόλη, Η πόλη, 1,2																	
6	6,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Ο μαθητής, Ο μαθητής, Ο μαθητής, 2,1																	
7	7,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Ο σπουδαστής, Ο σπουδαστής, Ο σπουδαστής, 2,1																	
8	8,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Ο ποιητής, Ο ποιητής, Ο ποιητής, 1,1																	
9	9,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Ο ναύτης, Ο ναύτης, Ο ναύτης, 2,1																	
10	10,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Ο ψεύτης, Ο ψεύτης, Ο ψεύτης, 1,1																	
11	11,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Ο γυμναστής, Ο γυμναστής, Ο γυμναστής, 1,1																	
12	12,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Ο νικητής, Ο νικητής, Ο νικητής, 3,1																	
13	13,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το καράβι, Το καράβι, Το καράβι, 3,3																	
14	14,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το τραπέζι, Το τραπέζι, Το τραπέζι, 1,3																	
15	15,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το βιολί, Το βιολί, Το βιολί, 3,3																	
16	16,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το καλάθι, Το καλάθι, Το καλάθι, 1,3																	
17	17,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το σπίτι, Το σπίτι, Το σπίτι, 2,3																	
18	18,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το δίχτυ, Το δίχτυ, Το δίχτυ, 3,3																	
19	19,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το σουτάρ, Το σουτάρ, Το σουτάρ, 1,3																	
20	20,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το δόρυ, Το δόρυ, Το δόρυ, 2,3																	
21	21,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το δάκρυ, Το δάκρυ, Το δάκρυ, 1,3																	
22	22,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το οξύ, Το οξύ, Το οξύ, 3,3																	
23	23,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το βράδυ, Το βράδυ, Το βράδυ, 2,3																	
24	24,Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης; Το σπίνι, Το σπίνι, Το σπίνι, 2,3																	

Εικόνα 4.1

Για να μπορούμε να αποθηκεύουμε και να διαβάζουμε το csv αρχείο που είναι απαραίτητο στην λειτουργία του παιχνιδιού δημιουργήθηκαν σε γλώσσα C++ τα αρχεία που φαίνονται στις εικόνες 4.2-5 .

```

CsvManager.cpp
1  #include "CsvManager.h"
2  #include "Misc/FileHelper.h"
3  #include "HAL/PlatformFileManager.h"
4
5  bool UCsvManager::SaveArrayText(FString SaveDirectory, FString FileName, TArray<FString> SaveText, bool AllowOverWriting)
6  {
7      SaveDirectory += "\\";
8      SaveDirectory += FileName;
9
10     if (!AllowOverWriting)
11     {
12         if (FPlatformFileManager::Get().GetPlatformFile().FileExists(*SaveDirectory))
13         {
14             return false;
15         }
16     }
17
18     FString FinalString = "";
19     for (FString& Each : SaveText)
20     {
21         FinalString += Each;
22         FinalString += LINE_TERMINATOR;
23     }
24
25     return FFileHelper::SaveStringToFile(FinalString, *SaveDirectory);
26
27

```

Εικόνα 4.2

```

CsvManager.h
1  #pragma once
2
3  #include "CoreMinimal.h"
4  #include "Kismet/BlueprintFunctionLibrary.h"
5  #include "CsvManager.generated.h"
6
7  /**
8   *
9   */
10 UCLASS()
11 class MYPROJECT_API UCsvManager : public UBlueprintFunctionLibrary
12 {
13     GENERATED_BODY()
14
15     UFUNCTION(BlueprintCallable, Category = "Custom", meta = (Keywords = "Save"))
16     static bool SaveArrayText(FString SaveDirectory, FString FileName, TArray<FString> SaveText, bool AllowOverWriting = false);
17 };

```

Εικόνα 4.3

```

LoadCsvFile.cpp
1  #include "LoadCsvFile.h"
2  #include "Misc/FileHelper.h"
3  #include "HAL/PlatformFileManager.h"
4
5  TArray<FString> ULoadCsvFile::LoadCsvFileArray(FString SaveDirectory, FString FileName) {
6
7      SaveDirectory += "\\";
8      SaveDirectory += FileName;
9      TArray<FString> CsvData;
10     TArray<FString> CsvData2;
11     if (FFileHelper::LoadFileToStringArray(CsvData, *SaveDirectory)) {
12         for (const FString& Row : CsvData) {
13             TArray<FString> Columns;
14             Row.ParseIntoArray(Columns, TEXT("\n"), true);
15             for (const FString& Column : Columns) {
16                 CsvData2.Add(Column);
17             }
18         }
19     }
20     return CsvData2;
21

```

Εικόνα 4.4

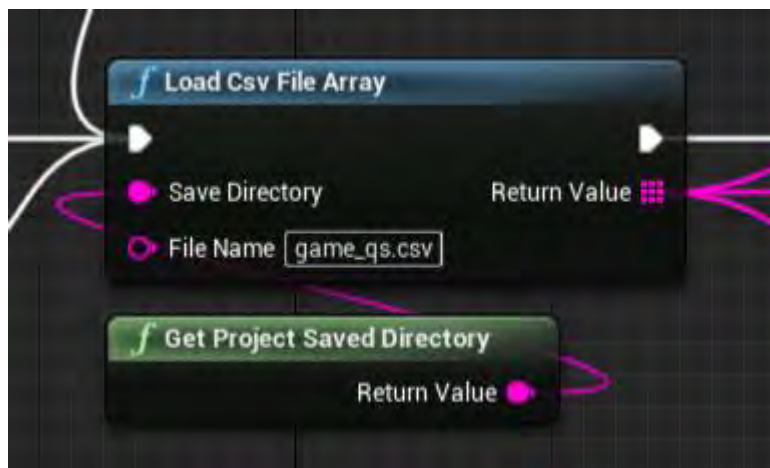
```

LoadCsvFile.h
1  #include "LoadCsvFile.generated.h"
2
3  /**
4   *
5   */
6  UCLASS()
7  class MYPROJECT_API ULoadCsvFile : public UBlueprintFunctionLibrary
8  {
9      GENERATED_BODY()
10
11      UFUNCTION(BlueprintCallable, Category = "Custom1", meta = (Keywords = "Load"))
12      static TArray<FString> LoadCsvFileArray(FString SaveDirectory, FString FileName);
13  };

```

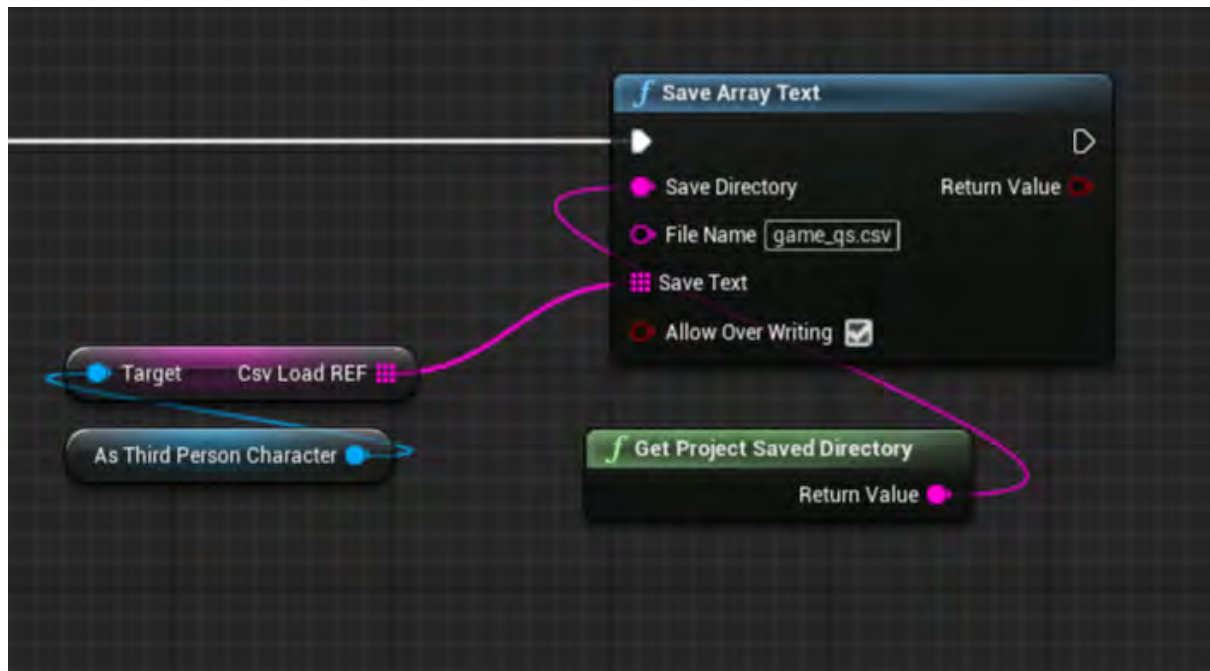
Εικόνα 4.5

Έτσι, μπορούμε να έχουμε στο σύστημα blueprint visual scripting τα πλαίσια που φαίνονται στις εικόνες 4.6 και 4.7, τα οποία αναπαριστούν της συναρτήσεις που υλοποιήθηκαν στα αρχεία C++.



Εικόνα 4.6 : Η οπτική αναπαράσταση της συνάρτησης που είναι υπεύθυνη για την ανάγνωση δεδομένων από το csv αρχείο.

Η λειτουργία της συνάρτησης που βλέπουμε στην εικόνα 4.6, είναι η ανάγνωση του αρχείου csv και η επιστροφή ενός πίνακα από συμβολοσειρές, όπου κάθε στοιχείο του πίνακα είναι μία σειρά στο csv αρχείο. Φαίνεται από την εικόνα πως η συνάρτηση έχει δύο παραμέτρους (εισόδους) και μία έξοδο (επιστροφή). Έχουμε την πρώτη παράμετρο Save Directory στην οποία περνάμε το όνομα του ευρετηρίου που αποθηκεύουμε και αναζητάμε το αρχείο csv και βρίσκεται στον φάκελο του παιχνιδιού και το File Name που είναι το όνομα του αρχείου που αναζητούμε.



Εικόνα 4.7 : Η οπτική αναπαράσταση της συνάρτησης που είναι υπεύθυνη για την αποθήκευση δεδομένων στο csv αρχείο.

Στην εικόνα 4.7 φαίνεται η συνάρτηση που αποθηκεύει τις ερωτήσεις στο αρχείο. Χρησιμοποιείται η ίδια λογική για να εντοπίσουμε την θέση αρχείου όπως και στην συνάρτηση για να διαβάσουμε το αρχείο και να επιστρέψει τον πίνακα που χρησιμοποιούμε. Επίσης έχουμε το SaveText όπου περνάμε στην συνάρτηση τον πίνακα συμβολοσειρών που έχει την απαραίτητη δομή για να αποθηκευτεί ως csv αρχείο. Η παράμετρος AllowOverWriting είναι μία μεταβλητή της συνάρτησης που θα έχει μία λογική τιμή αληθής ή ψευδής και μας επιτρέπει να γράψουμε στο αρχείο, αν έχει την τιμή Αληθής.

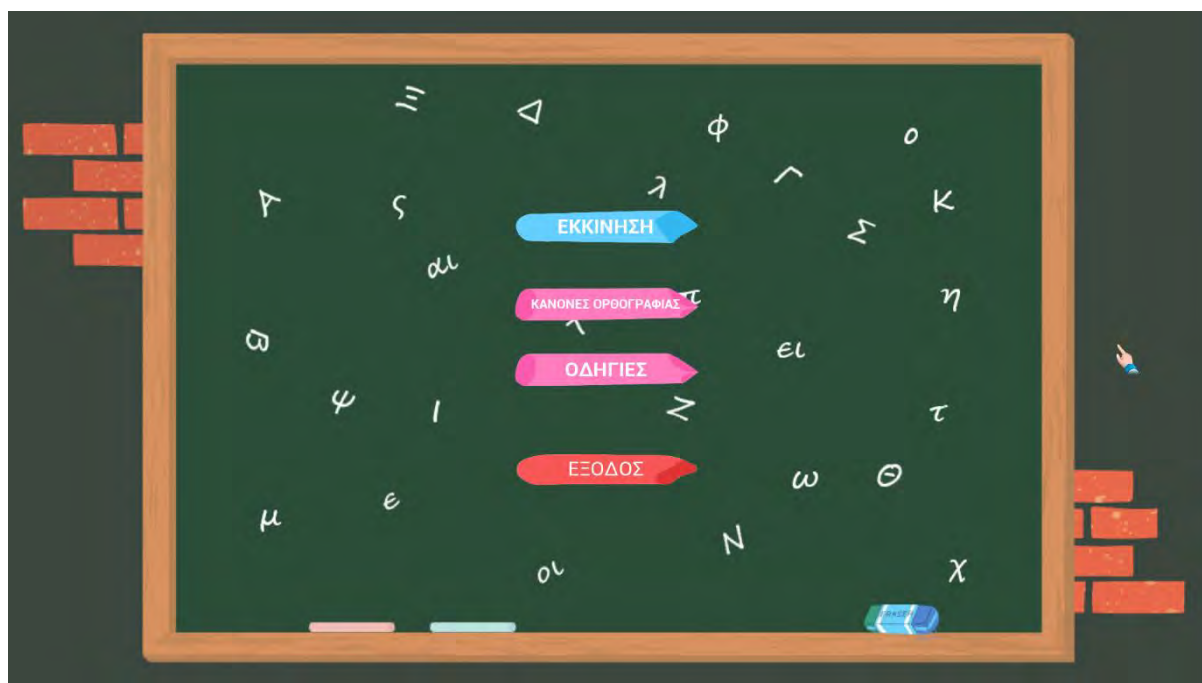
Το παιχνίδι έχει δύο χάρτες. Ο πρώτος είναι καθαρά για το βασικό μενού και σε αυτόν δημιουργείτε το widget «MainMenu_UI» το οποίο και εμφανίζεται στην οθόνη. Το widget blueprint είναι η γραφική διεπαφή με τον χρήστη. Αυτός ο χάρτης ανοίγει όταν θα εκτελέσουμε το παιχνίδι. Όταν πατήσουμε εκκίνηση θα ανοίξει ο δεύτερος χάρτης στον οποίο βρίσκονται όλα τα γραφικά στοιχεία του βασικού παιχνιδιού.

Ένα τέτοιου είδους παιχνίδι, δηλαδή σε τρισδιάστατο χώρο, μπορεί να είναι πολύ ενδιαφέρον για ένα παιδί και φαίνεται να είναι πολύ δημοφιλές. Για αυτόν τον λόγο, επιλέχθηκε να γίνει αυτή η υλοποίηση παιχνιδιού και όχι ένα 2D παιχνίδι. Σκοπός είναι να κεντρίσουμε το ενδιαφέρον του παιδιού στο παιχνίδι και μέσα από αυτό να αναπτύξουμε της γνώσεις του στην ορθογραφία. Το παιχνίδι δεν έχει χρονικά όρια και το παιδί μπορεί να δει τους κανόνες ορθογραφίας και να απαντήσει στις ερωτήσεις χωρίς πίεση και άγχος. Περισσότερες λεπτομέρειες για την σχεδίαση και υλοποίηση του βασικού μενού και του παιχνιδιού θα δούμε παρακάτω στα αντίστοιχα υποκεφάλαια.

4.2 ΒΑΣΙΚΟ ΜΕΝΟΥ

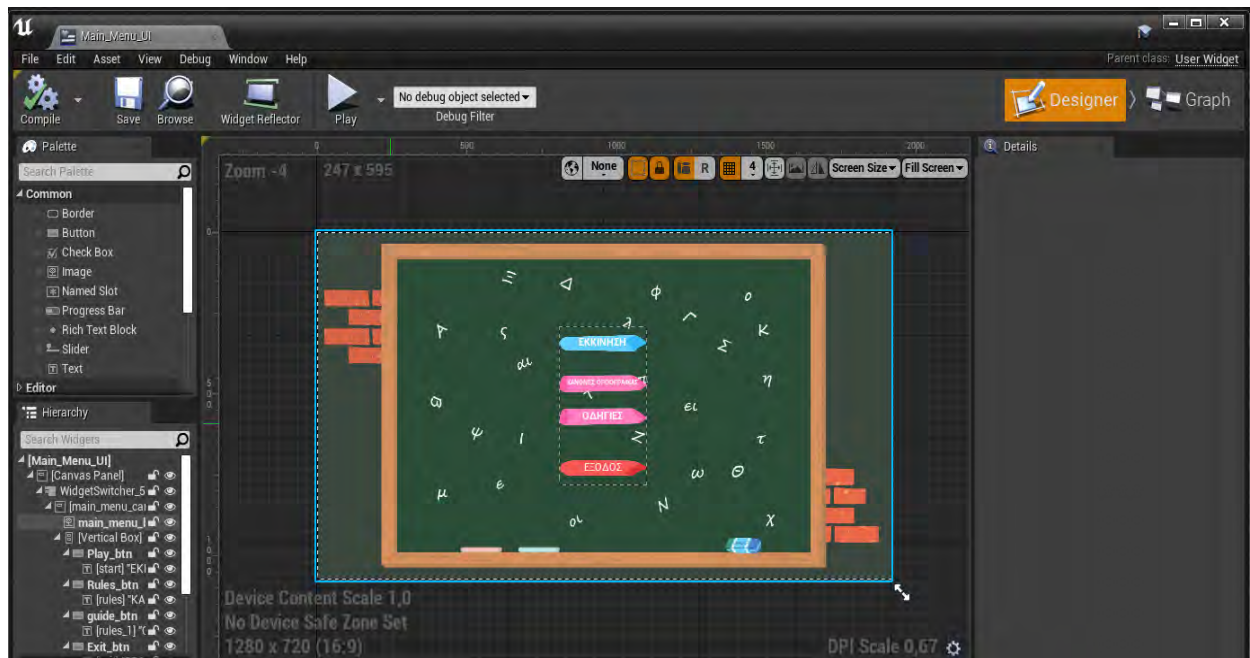
Το βασικό μενού του παιχνιδιού έχει 4 κουμπιά τα οποία είναι:

1. «ΕΚΚΙΝΗΣΗ» : Πατώντας αυτό το κουμπί μπορούμε να ξεκινήσουμε το παιχνίδι. Έτσι κλείνει το βασικό μενού και «φορτώνει» ο χάρτης του βασικού παιχνιδιού.
2. «ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑΣ» : Εμφανίζονται οι ομάδες που περιέχουν τους κανόνες. Υπάρχουν και άλλες λειτουργίες που θα δούμε παρακάτω στην αντίστοιχη ενότητα
3. «ΟΔΗΓΙΕΣ» : Μπορούμε να δούμε τις οδηγίες του παιχνιδιού.
4. «ΕΞΟΔΟΣ» : Τερματίζει το παιχνίδι.



Εικόνα 4.8 : Το βασικό μενού

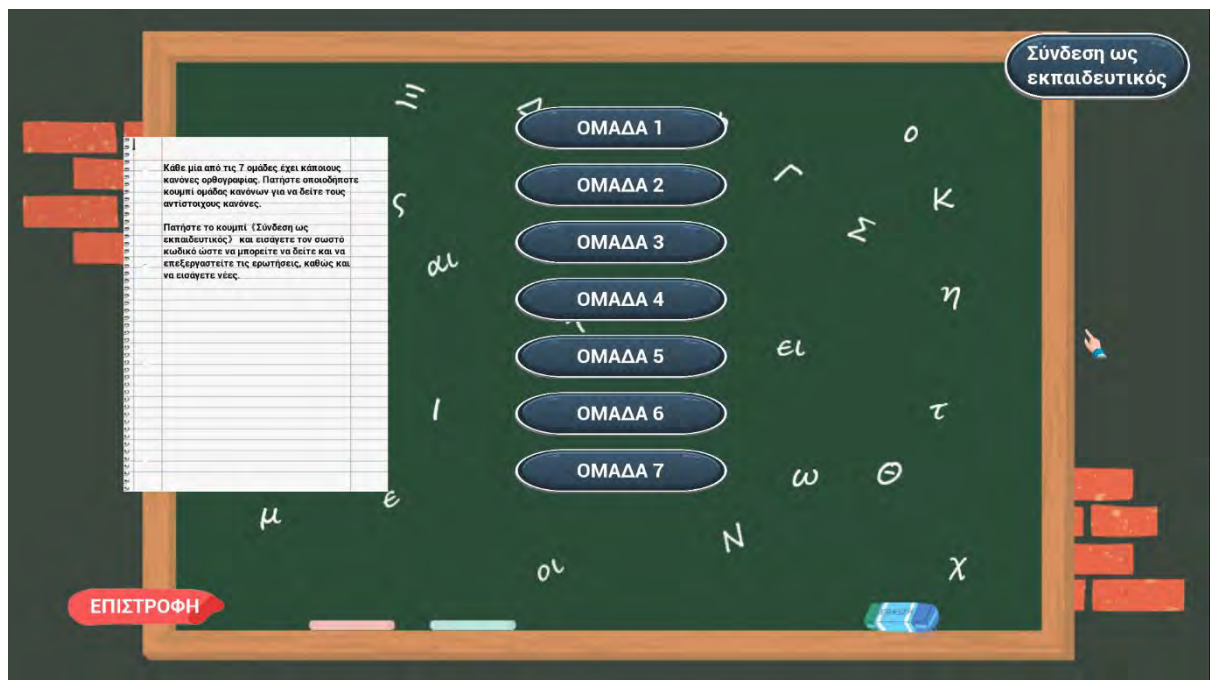
Η λειτουργικότητα και η γραφική υλοποίηση του βασικού μενού βρίσκεται στο αντίστοιχο widget blueprint με ονομασία «Main_Menu_UI» και οι λεπτομέρειες θα αναλυθούν στις παρακάτω ενότητες.



Εικόνα 4.9 : Ο σχεδιασμός του βασικού μενού στην Unreal Engine

4.2.1 Λειτουργίες και σχεδιασμός στο περιβάλλον «KANONEΣ ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑΣ»

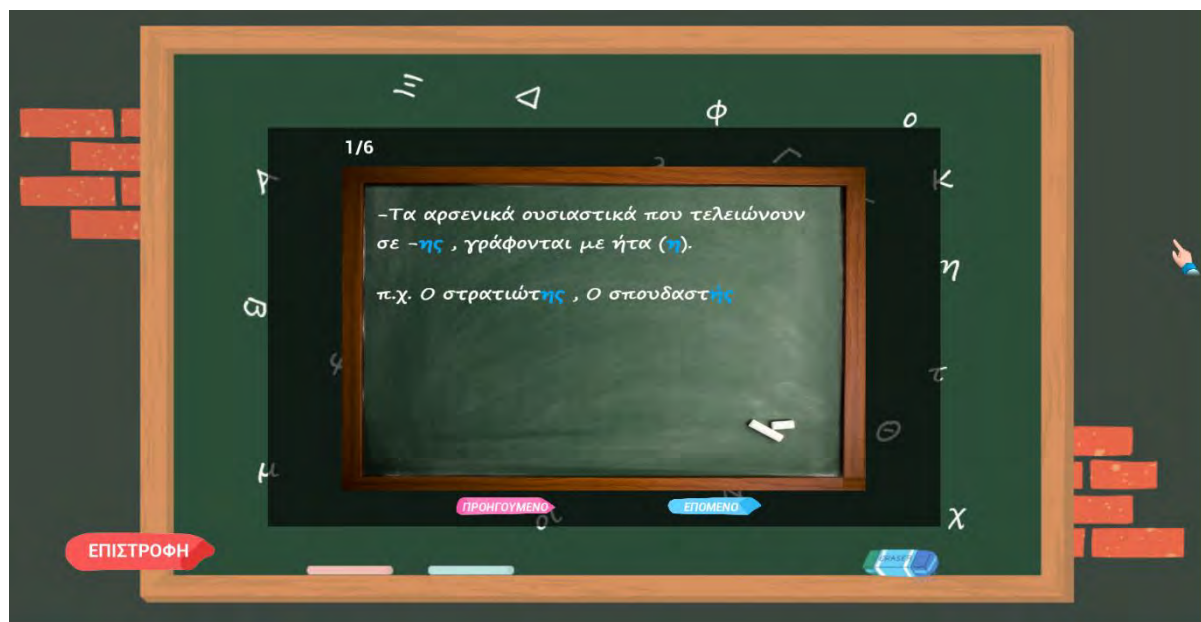
Όταν πατήσουμε το κουμπί «KANONEΣ ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑΣ» θα δούμε να εμφανίζεται στην οθόνη το μενού που φαίνεται στην εικόνα 4.10 .



Εικόνα 4.10 : Το μενού για να εμφανίσουμε τους κανόνες ορθογραφίας επιλέγοντας μία ομάδα.

Όπως φαίνεται έχουμε 7 κουμπιά, ένα για κάθε ομάδα κανόνων ορθογραφίας. Επίσης, έχουμε το κουμπί «ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ» το οποίο μας οδηγεί πίσω στο βασικό μενού, και το κουμπί «Σύνδεση ως εκπαιδευτικός», το οποίο επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να έχουν επιπλέον δυνατότητες στην παραμετροποίηση του παιχνιδιού.

Αρχικά, ο απλός χρήστης του παιχνιδιού επιλέγοντας μία από τις 7 ομάδες κανόνων μπορεί να δει τους αντίστοιχους κανόνες τους οποίους και θα χρειαστεί καθ' όλη την διάρκεια του παιχνιδιού. Στην εικόνα 4.11 φαίνεται ο πρώτος κανόνας της πρώτης ομάδας.



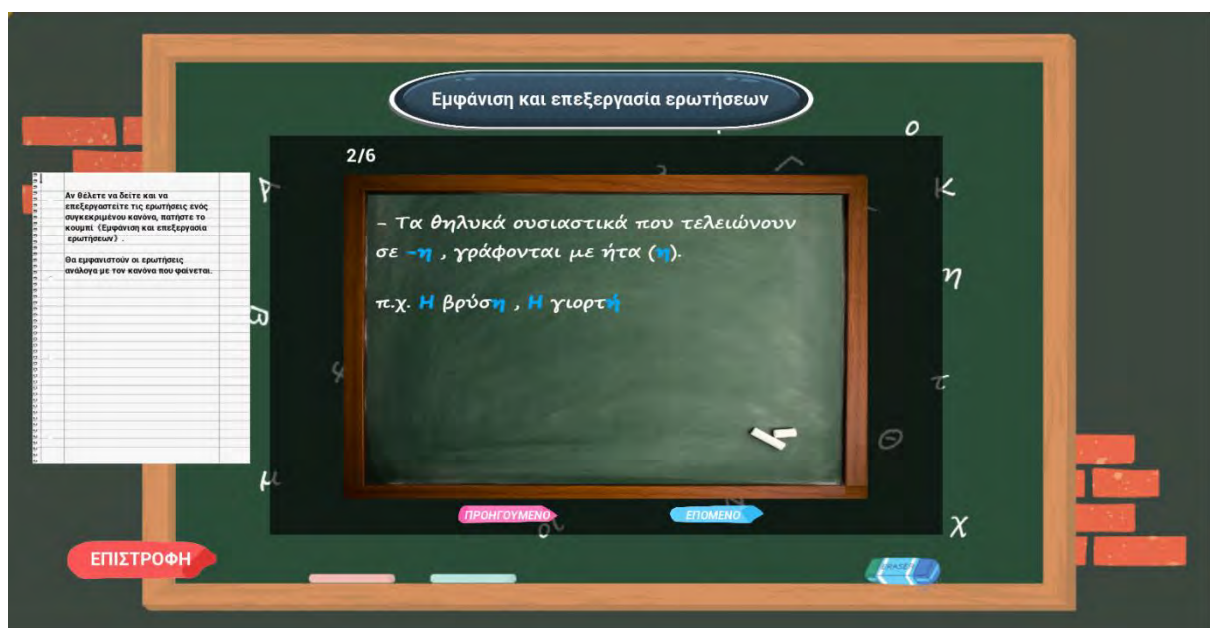
Εικόνα 4.11 : Προβολή κανόνα ορθογραφίας στο περιβάλλον του βασικού μενού

Διακρίνουμε πως υπάρχουν 6 κανόνες συνολικά σε αυτή την ομάδα. Πατώντας το κουμπί «ΕΠΟΜΕΝΟ» θα δούμε τον επόμενο κανόνα και πατώντας το κουμπί «ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΟ». Σε περίπτωση που πατήσουμε επόμενο ενώ είμαστε στον 6^ο κανόνα, θα πάμε πίσω στον πρώτο. Έτσι και όταν πατήσουμε προηγούμενο ενώ βρισκόμαστε στον 1^ο κανόνα, θα δούμε τον 6^ο κανόνα.

Στην περίπτωση που ο υπεύθυνος συνδεθεί ως εκπαιδευτικός με την χρήση του κωδικού στο περιβάλλον που φαίνεται στην εικόνα 4.12, πάνω από το πεδίο των κανόνων θα εμφανίζεται ένα κουμπί όπως φαίνεται στην εικόνα 4.13 .

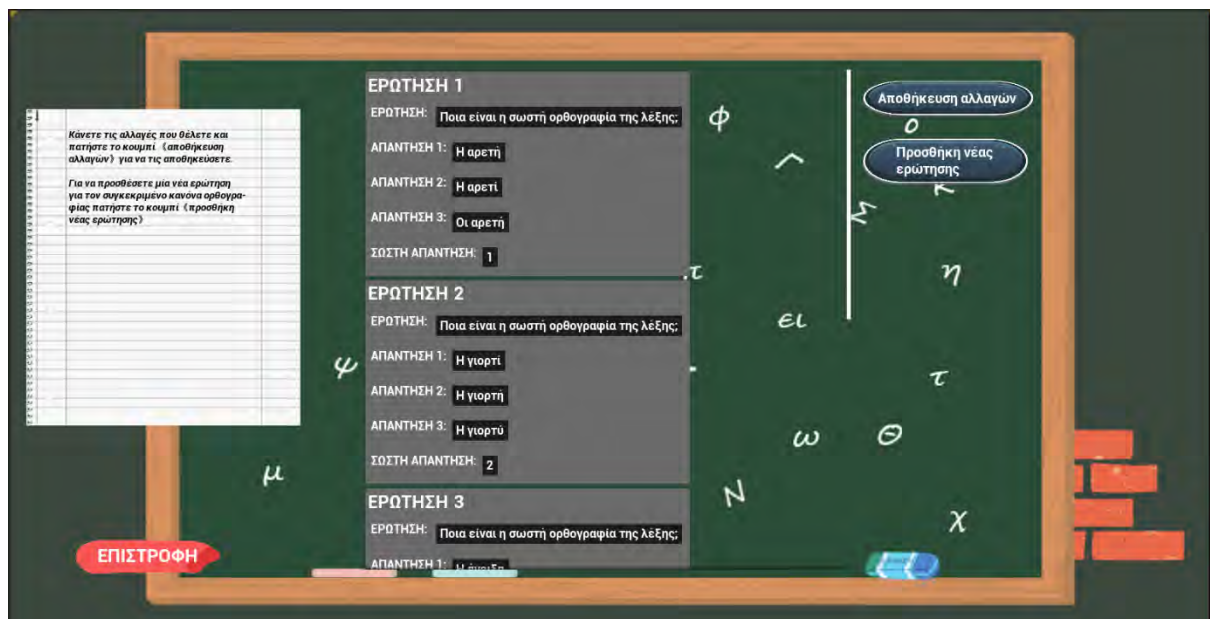


Εικόνα 4.12: Η φόρμα σύνδεσης με την χρήση κωδικού



Εικόνα 4.13 : Εμφάνιση του κουμπιού για την επεξεργασία και προσθήκη ερωτήσεων, αφού έχει γίνει σύνδεση ως εκπαιδευτικός

Έτσι, για να δούμε τις ερωτήσεις αλλά και να τις επεξεργαστούμε ή/και να προσθέσουμε καινούριες, κάνουμε κλικ στο κουμπί «Εμφάνιση και επεξεργασία ερωτήσεων». Ανάλογα με τον κανόνα που φαίνεται στην οθόνη, όταν πατήσουμε το κουμπί, θα εμφανιστούν οι αντίστοιχες ερωτήσεις του κανόνα στο μενού που φαίνεται στην εικόνα 4.14 .



Εικόνα 4.14 : Μενού επεξεργασίας και προσθήκης ερωτήσεων.

Στην εικόνα 4.14 βλέπουμε τις ερωτήσεις για τον 2^ο κανόνα της πρώτης ομάδας κανόνων και η κάθε ερώτηση εμφανίζεται σε ένα απλό γραφικά πλαίσιο που περιλαμβάνει τα στοιχεία:

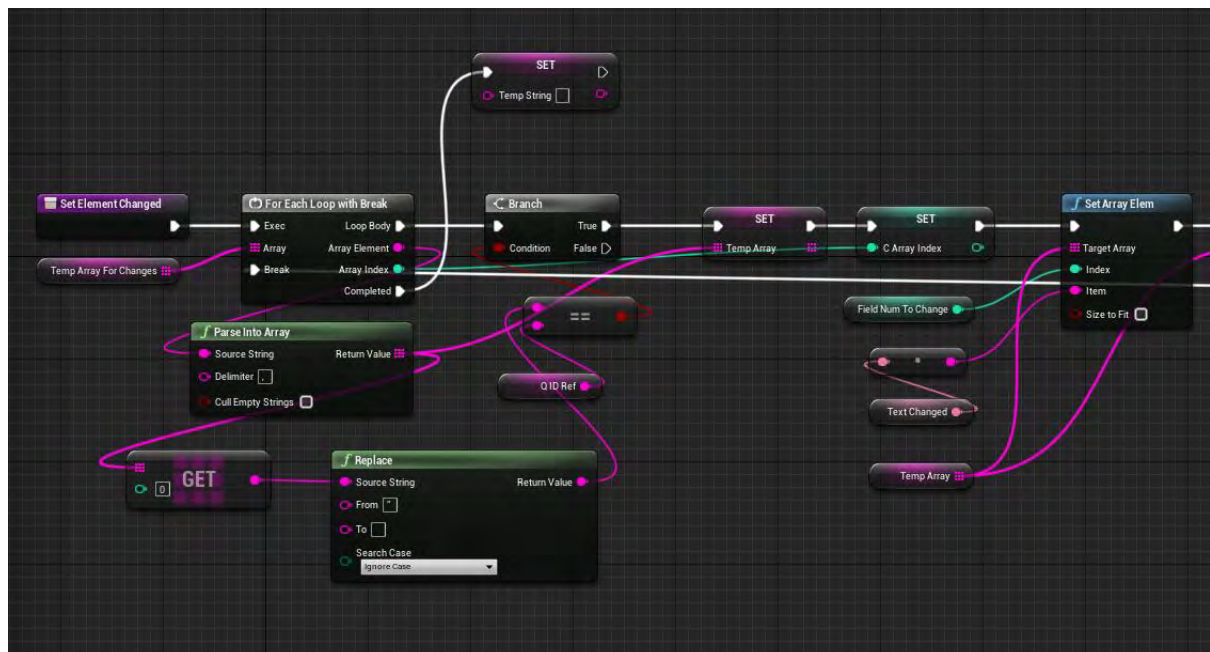
- ΕΡΩΤΗΣΗ : Η ερώτηση όπως θα εμφανίζεται στο παιχνίδι.
- ΑΠΑΝΤΗΣΗ 1: Η 1^η απάντηση για την ερώτηση.
- ΑΠΑΝΤΗΣΗ 2: Η 2^η απάντηση για την ερώτηση.
- ΑΠΑΝΤΗΣΗ 3 : Η 3^η απάντηση για την ερώτηση.
- ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Ακέραιος αριθμός από 1 έως 3.

Για να επεξεργαστούμε ένα στοιχείο της ερώτησης κάνουμε κλικ στο μαύρο πλαίσιο όπου αποτυπώνεται η συμβολοσειρά. Όταν γίνει η αλλαγή, ελέγχεται ο τύπος και το μέγεθος της συμβολοσειράς. Δηλαδή, αποτρέπεται να εισάγουμε κενή συμβολοσειρά στα στοιχεία α),β),γ),ε) όπως αναφέρονται πιο πάνω, ενώ επιτρέπουμε να είναι κενή η 3^η απάντηση καθώς δεν επηρεάζει το παιχνίδι. Σε αυτήν την περίπτωση επιτρέπεται να έχουμε τιμή 1 ή 2 στην σωστή απάντηση. Θα πρέπει πρώτα να αλλάξουμε την τιμή της σωστής απάντησης, αν έχει την τιμή 3 και θέλουμε να θέσουμε κενή την 3^η απάντηση. Συντακτικά και λογικά λάθη στις ερωτήσεις και της απαντήσεις, καθώς και στο ποια είναι η σωστή απάντηση δεν ελέγχονται και αποτελούν ευθύνη του υπεύθυνου.

Όλες οι αλλαγές που θα κάνουμε, γίνονται σε ένα αντίγραφο του πίνακα που περιέχει την αρχική ερώτηση στην οποία κάνουμε την αλλαγή. Έτσι, οι αλλαγές αποθηκεύονται μόνο αν πατήσουμε το κουμπί «Αποθήκευση αλλαγών» που φαίνεται στην εικόνα 4.14 .

Τα πλαίσια στα οποία εμφανίζονται οι ερωτήσεις, είναι αντικείμενα μίας κλάσης widget blueprint με όνομα «Qs_show_edit», τα οποία δημιουργούνται ανάλογα το πλήθος των ερωτήσεων κάθε κανόνα. Οι αναφορά που έχουμε ανάλογα με την ερώτηση στην οποία θα κάνουμε αλλαγές, γίνεται με την χρήση της

μεταβλητής Q_ID που έχει το κάθε αντικείμενο (πλαίσιο-ερώτηση) και παίρνει την αντίστοιχη τιμή. Δηλαδή, αν κάνουμε μία αλλαγή σε ένα στοιχείο της ερώτησης 1, τότε θα ξέρουμε το Q_ID της ερώτησης, θα το αναζητήσουμε στον πίνακα και σε εκείνη την γραμμή θα κάνουμε την αλλαγή. Τέλος για την αλλαγή κάποιου πεδίου στο πλαίσιο της ερώτησης, αναλύοντας αυτά που φαίνονται στην εικόνα 4.15, κάνουμε μία σειριακή αναζήτηση στον πίνακα «Temp Array For Changes» που είναι ένα αντίγραφο του βασικού πίνακα όπου θα γίνουν οι αλλαγές αν πατήσουμε το κουμπί που είπαμε νωρίτερα. Σε κάθε επανάληψη παίρνουμε το στοιχείο του πίνακα και το χωρίζουμε σε συμβολοσειρές όπου υπάρχουν κόμμα (.). Η έξοδος είναι ένας πίνακας συμβολοσειρών και ελέγχουμε το πρώτο στοιχείο, το οποίο αντιστοιχεί στο ID της ερώτησης. Αν το ID της ερώτησης είναι ίδιο με το ID της ερώτησης που θέλουμε να τροποποιήσουμε, παίρνουμε τον δείκτη της στον πίνακα και γίνεται αντικατάσταση του αντιστοιχού στοιχείου στον προσωρινό πίνακα, πριν δηλαδή επιλέξουμε αποθήκευση αλλαγών. Πρώτα όμως, θα γίνει αλλαγή του στοιχείου του πίνακα που περιέχει μόνο τα στοιχεία της ερώτησης που μας ενδιαφέρει.



Εικόνα 4.15 : Η υλοποίηση της προσωρινής αποθήκευσης αλλαγών σε ερωτήσεις

4.2.1 Ανάλυση στο περιβάλλον «ΟΔΗΓΙΕΣ»

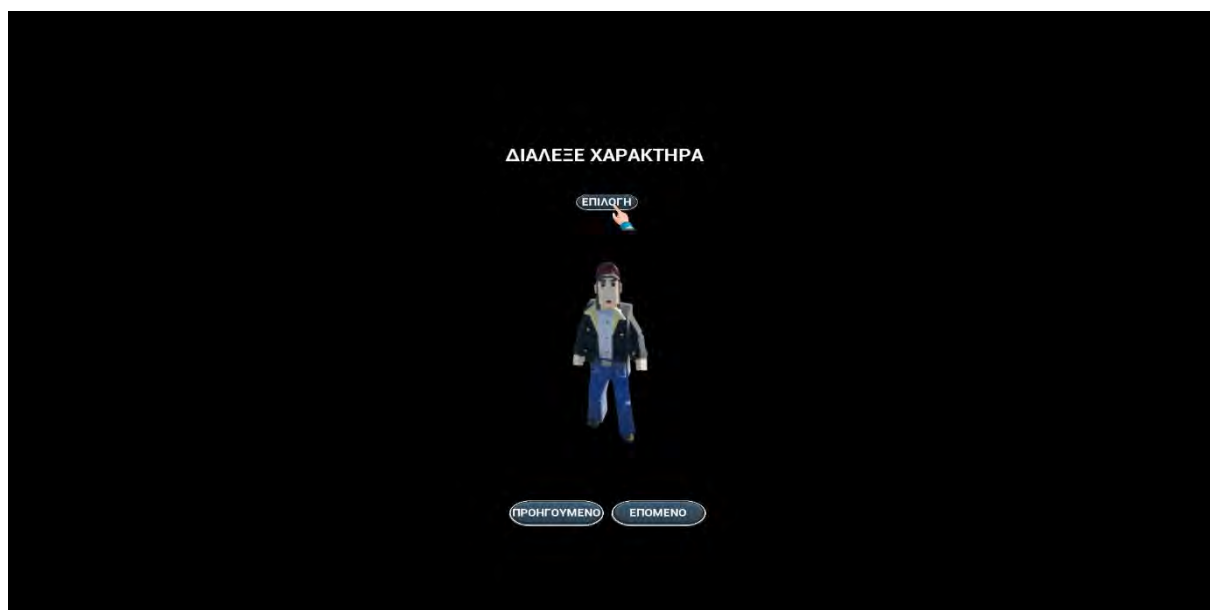
Όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί «ΟΔΗΓΙΕΣ» θα δημιουργηθεί και θα εμφανιστεί στην οθόνη ένα άλλο widget blueprint στο οποίο υπάρχουν οι οδηγίες του παιχνιδιού. Ουσιαστικά δημιουργείτε ένα αντικείμενο αυτής της κλάσης και εμφανίζουμε μόνο της οδηγίες. Ο λόγος που δεν ανήκουν στο ίδιο blueprint είναι ότι τις ίδιες οδηγίες θα τις χρησιμοποιήσουμε και μέσα στο παιχνίδι για αυτό και βρίσκονται σε άλλο blueprint (κλάση).



Εικόνα 4.16 : Εμφάνιση των οδηγιών του παιχνιδιού, στο βασικού μενού.

4.3 ΠΑΙΧΝΙΔΙ

Όταν ξεκινήσει το παιχνίδι, ο παίκτης έχει την επιλογή να διαλέξει την εμφάνιση του χαρακτήρα που θα χειρίζεται. Όπως φαίνεται στην εικόνα 4.17 . Η επιλογή γίνεται εύκολα σε ένα απλό περιβάλλον. Συνολικά υπάρχουν 6 διαθέσιμοι χαρακτήρες.

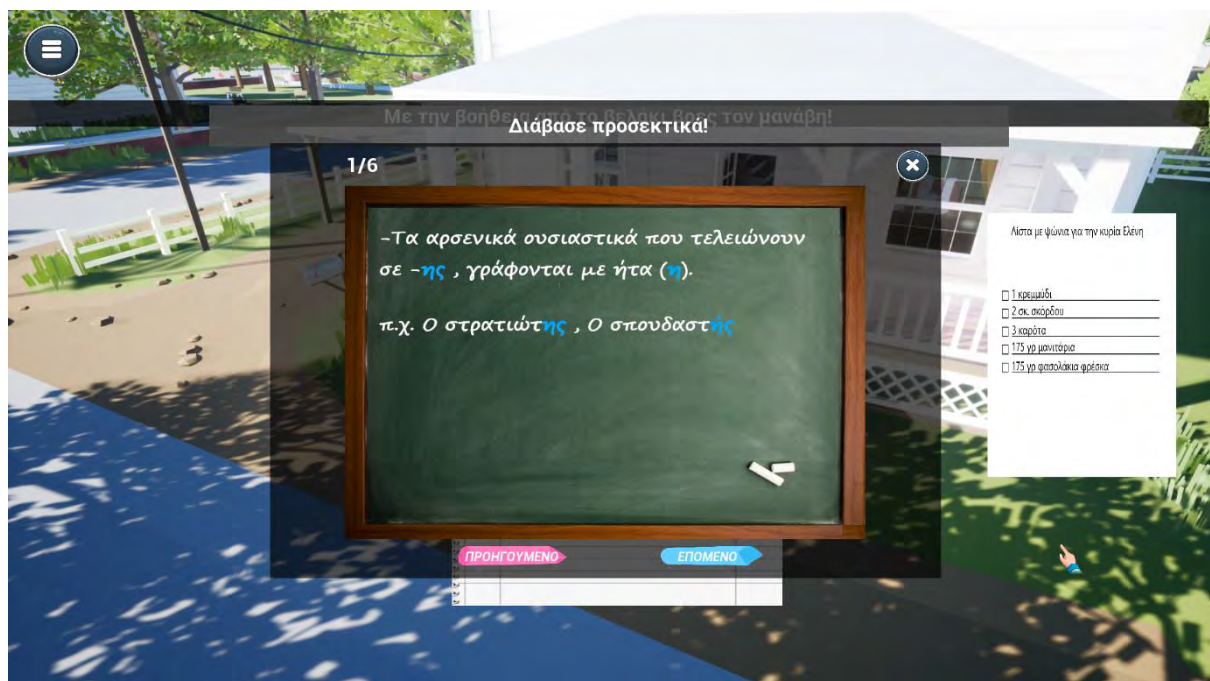


Εικόνα 4.17 : Επιλογή του χαρακτήρα που θα χρησιμοποιηθεί στο παιχνίδι.

Έπειτα εμφανίζονται στον παίκτη οι οδηγίες του παιχνιδιού όπως υπάρχουν και στο βασικό μενού και αφού τις διαβάσει, ξεκινάει το παιχνίδι.

Όπως αναφέρθηκε έχουμε 7 αποστολές. Όλο το σύστημα των αποστολών υλοποιείται σε ένα widget blueprint με όνομα «Missions_UI» σε συνδυασμό με την επικοινωνία του παίκτη με τους χαρακτήρες του παιχνιδιού και κάποιες άλλες λειτουργίες που ενσωματώνονται και θα δούμε στην συνέχεια. Η κλάση γονέα (parent blueprint) των χαρακτήρων του παιχνιδιού έχει όλες τις βασικές λειτουργίες των χαρακτήρων και από αυτή δημιουργούνται όλοι. Ο κάθε χαρακτήρας δημιουργεί το δικό του αντικείμενο της κλάσης «Missions_UI».

Ξεκινώντας ο παίκτης καλείται να «μιλήσει» με τον χαρακτήρα του παιχνιδιού που του ζητείται και να λάβει την πρώτη αποστολή. Στην αρχή κάθε αποστολής δίνονται στον παίκτη οι κανόνες ορθογραφίας που θα χρειαστεί. Όπως φαίνεται στην εικόνα 4.18 εμφανίζονται οι πρώτοι 6 κανόνες τους οποίους θα χρειαστεί στο πρώτο στάδιο του παιχνιδιού.

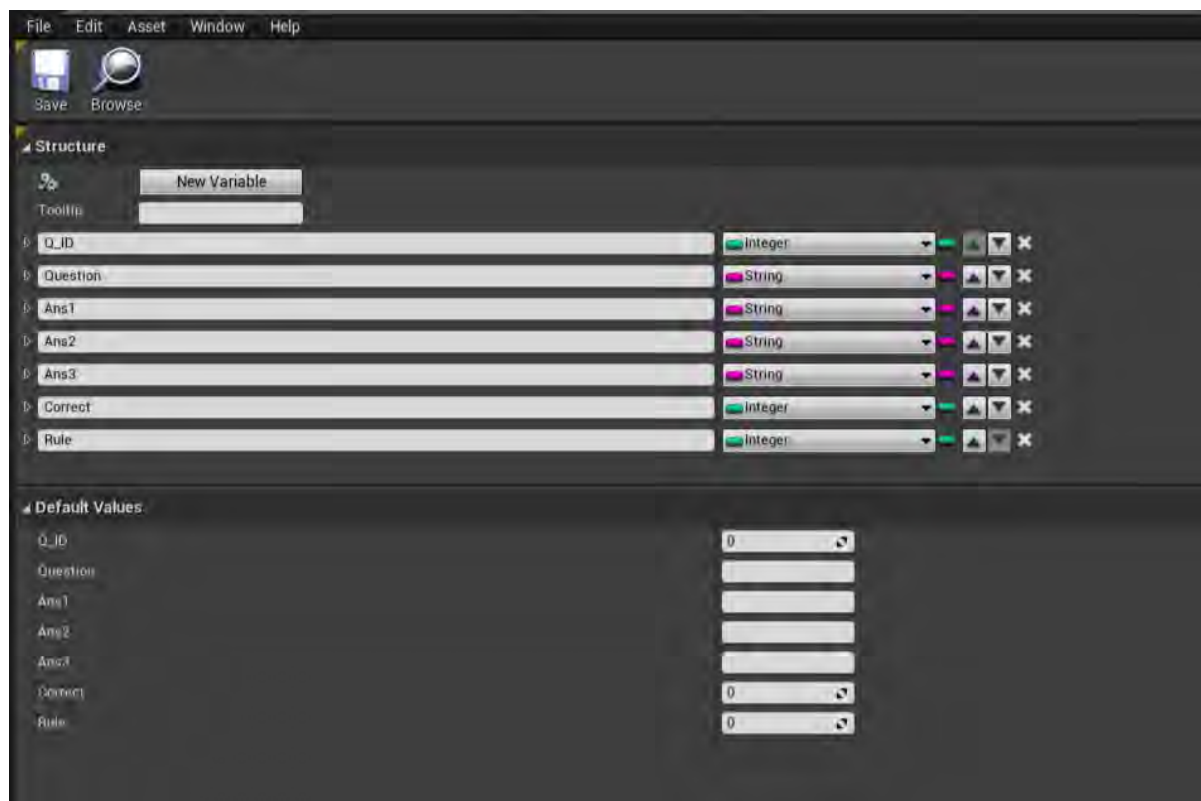


Εικόνα 4.18 : Εμφάνιση των κανόνων ορθογραφίας που θα χρειαστούν στο πρώτο στάδιο του παιχνιδιού.

Οι κανόνες εμφανίζονται με την ίδια μορφή όπως και στο βασικό μενού, καθώς όπως είπαμε είναι μία ξεχωριστή κλάση, ένα ξεχωριστό blueprint. Κλείνοντας το παράθυρο των κανόνων, ο παίκτης μπορεί να συνεχίσει το παιχνίδι.

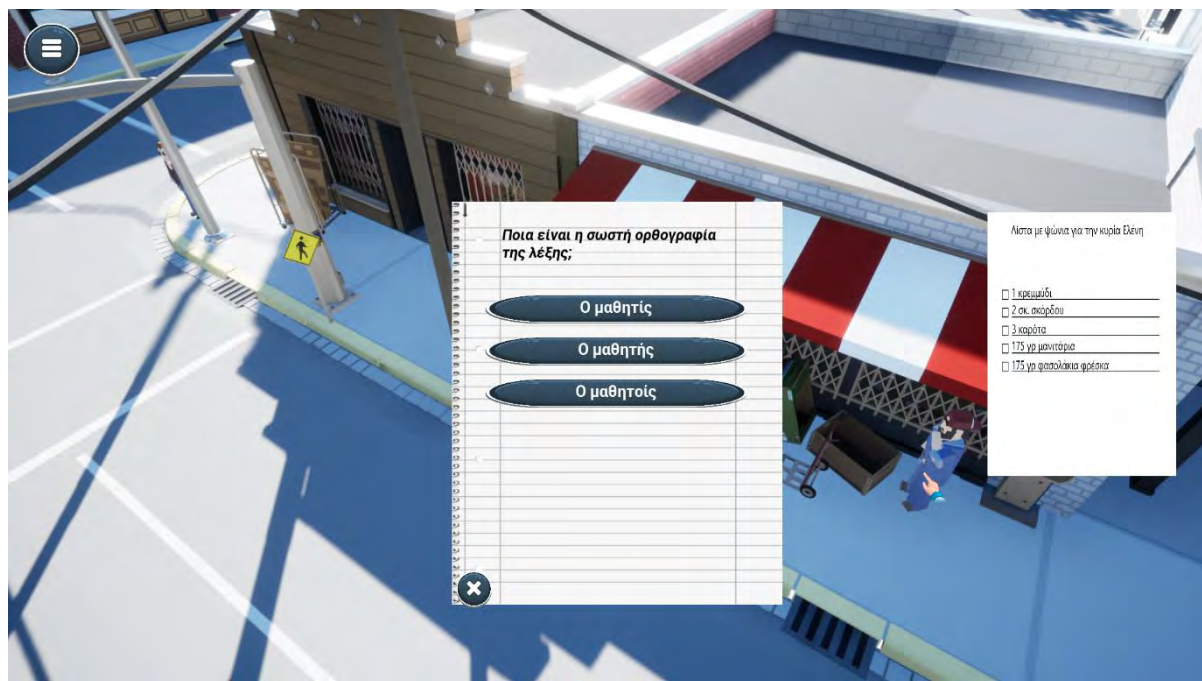
Οι ερωτήσεις ανάλογα με τον κανόνα ορθογραφίας που αναφέρονται, αποθηκεύονται σε αντίστοιχο πίνακα τύπου δομής Qs του οποίου τα στοιχεία είναι ίδιου τύπου. Αυτή η δομή δεδομένων όπως φαίνεται στην εικόνα 4.19 μας επιτρέπει να αποθηκεύουμε τα στοιχεία της ερώτησης ομαδοποιημένα και στον επιθυμητό τύπο δεδομένων. Δηλαδή, θέλουμε να αποθηκεύσουμε την ερώτηση και τις τρεις απαντήσεις ως συμβολοσειρές και το ID της ερώτησης καθώς και τον αριθμό της σωστής απάντησης και τον αριθμό του κανόνα στον οποίο αναφέρεται η ερώτηση, ως ακέραιους αριθμούς. Έτσι, στο πρώτο στάδιο της πρώτης αποστολής, θα έχουμε έναν

πίνακα τύπου Qs με στοιχεία ίδιου τύπου και όλα θα είναι ερωτήσεις για τον πρώτο κανόνα και επιλέγουμε ένα στοιχείο (μία ερώτηση) που θα εμφανίσουμε.



Εικόνα 4.19 : Η δομή Qs που δημιουργήθηκε και χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των στοιχείων των ερωτήσεων.

Οι ερωτήσεις στο παιχνίδι εμφανίζονται γραφικά με τον παρακάτω τρόπο, που φαίνεται στην εικόνα 4. 20 .

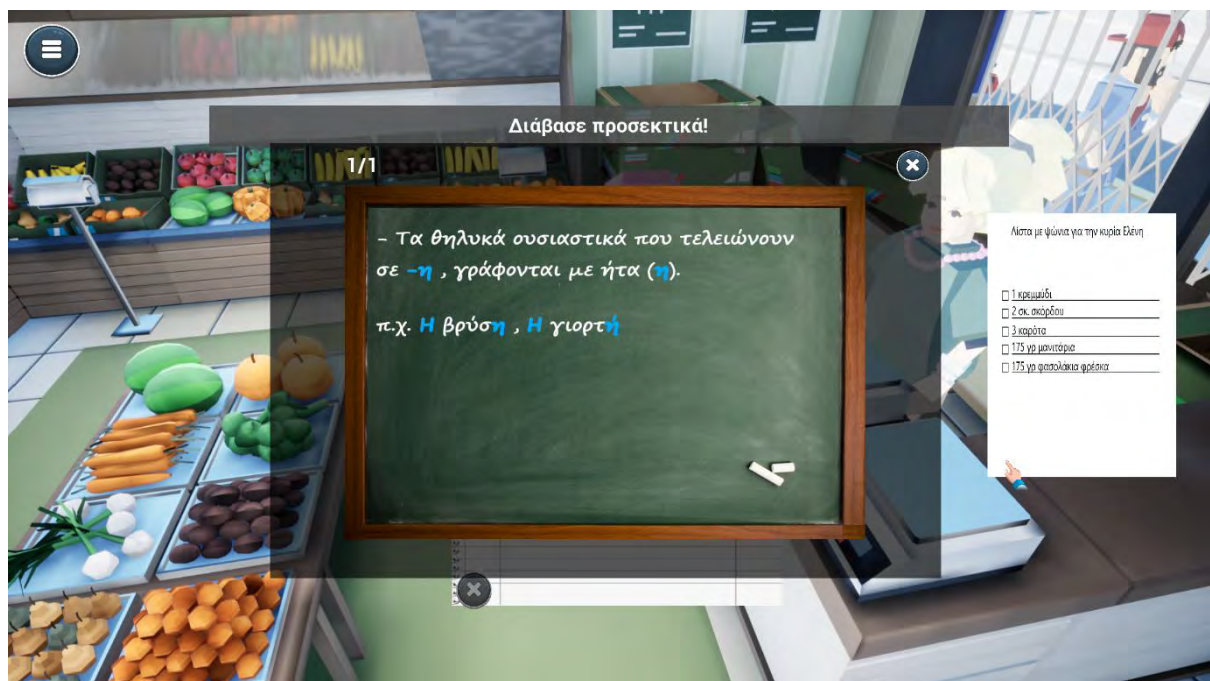


Εικόνα 4.20 : Ο τρόπος με τον οποίο εμφανίζονται οι ερωτήσεις στο παιχνίδι.

Αν ο παίκτης επιλέξει την λάθος απάντηση όπως φαίνεται στην εικόνα 4.21 Επισημαίνεται με πράσινο χρώμα η σωστή απάντηση και οι άλλες με κόκκινο. Έπειτα, εμφανίζεται ο κανόνας ορθογραφίας που αντιστοιχεί στην ερώτηση, όπως βλέπουμε στην εικόνα 4.22 . Ο παίκτης μπορεί να διαβάσει τον κανόνα και μετά να απαντήσει σε μία νέα ερώτηση στον ίδιο κανόνα. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να κατανοήσει καλύτερα για πιο λόγο είναι λάθος η απάντησή του και έχει την ευκαιρία να δει περισσότερες ερωτήσεις, το οποίο βοηθάει στην ποικιλία των σωστών λέξεων που μπορεί να θυμάται μετά την ολοκλήρωση του παιχνιδιού.



Εικόνα 4.21 : Όταν απαντήσει ο παίκτης λανθασμένα.



Εικόνα 4.22 : Εμφάνιση του κανόνα μετά από λάθος επιλογή απάντησης.

Οι ερωτήσεις μπορεί να έχουν και δύο απαντήσεις και εμφανίζονται όπως στην εικόνα 4.23



Εικόνα 4.23 : Παράδειγμα ερώτησης με δύο διαθέσιμες απαντήσεις.

Για να εντοπίσουμε τους χαρακτήρες στο παιχνίδι μπορούμε να δούμε το όνομα των χαρακτήρων που εμφανίζεται και είναι φανερό στον παίκτη ενώ βρίσκεται σε οποιαδήποτε απόσταση. Επίσης υπάρχει και ένα βοηθητικό βελάκι στην οθόνη που η 'μύτη' του δείχνει προς την τοποθεσία του χαρακτήρα, χωρίς να υπολογίζει εμπόδια. Αυτό φαίνεται την εικόνα 4.24 .



Εικόνα 4.24 : Υπόδειξη συστήματος που βοηθάει στην εύρεση του χαρακτήρα.

Το κόκκινο βελάκι, η γραμμή που εμφανίζονται κάποιο μηνύματα στην οθόνη, το κουμπί που υπάρχει στην πάνω αριστερή γωνία και άλλα υλοποιούνται σε ένα widget blueprint το οποίο αποτελεί την διεπαφή με τον χρήστη μέσα στο παιχνίδι. Το κουμπί για το μενού παύσης του παιχνιδιού εμφανίζεται καθ' όλη την διάρκεια του παιχνιδιού και τα υπόλοιπα μόνο όταν πρέπει. Στην εικόνα 4.25 φαίνεται το μενού παύσης του παιχνιδιού, όταν πατήσουμε το κουμπί πάνω αριστερά στην οθόνη.



Εικόνα 4.25 : Μενού παύσης παιχνιδιού.

Το παιχνίδι δεν έχει κανένα χρονικό όριο και επιπλέον, δεν μπορεί να γίνει αποθήκευση της προόδου του παιχνιδιού, σκόπιμα, για να αναγκάζεται το παιδί να απαντάει όσο σε πιο πολλές ερωτήσεις γίνεται και να βλέπει πολλές φορές τους κανόνες ορθογραφίας. Ακόμα και αν έχουμε επανάληψη των ίδιων ερωτήσεων, δεν θεωρείται αρνητικό, γιατί σκοπός είναι να μένουν στην μνήμη, δηλαδή το παιδί να τα θυμάται μέσω της οπτικής επανάληψης.

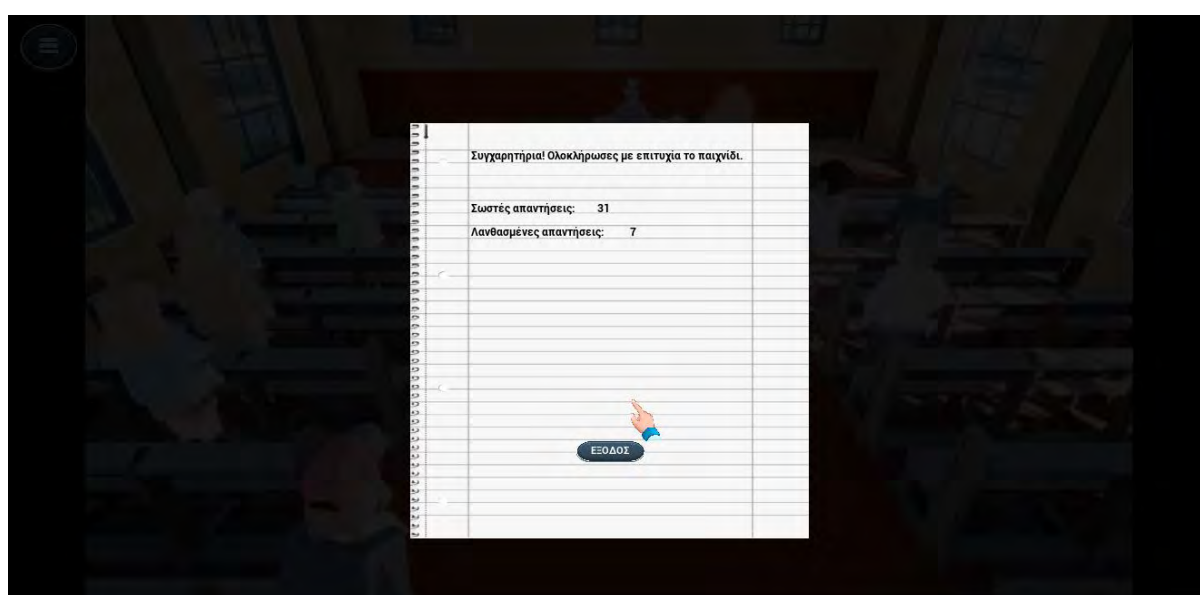
Με την παραπάνω λογική, μία ακόμα λειτουργία του παιχνιδιού είναι η χρησιμοποίηση ενός οχήματος για την αύξηση των ερωτήσεων μέσω του σεναρίου του παιχνιδιού. Πιο συγκεκριμένα, στο 3^ο στάδιο του παιχνιδιού, ο παίκτης καλείται να χρησιμοποιήσει το αυτοκίνητο, το οποίο και χρειάζεται για το σενάριο του παιχνιδιού, γιατί μόνο έτσι μπορεί να λάβει τις οδηγίες για την συνέχεια του παιχνιδιού. Όμως, για να χρησιμοποιήσει ο παίκτης το αυτοκίνητο θα πρέπει να απαντήσει τυχαία σε μία ερώτηση από τους κανόνες που έχει δει στα προηγούμενα στάδια. Το σύστημα που χρησιμοποιείται για τις ερωτήσεις του αυτοκινήτου είναι το ίδιο που είδαμε πιο πάνω. Έτσι, γίνεται μία επανάληψη όσον έχει δει ο παίκτης πιο πριν και μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη απομνημόνευση των κανόνων ορθογραφίας και των λέξεων.



Εικόνα 4.26 : Ο βασικός χαρακτήρας του παιχνιδιού μέσα στο όχημα.

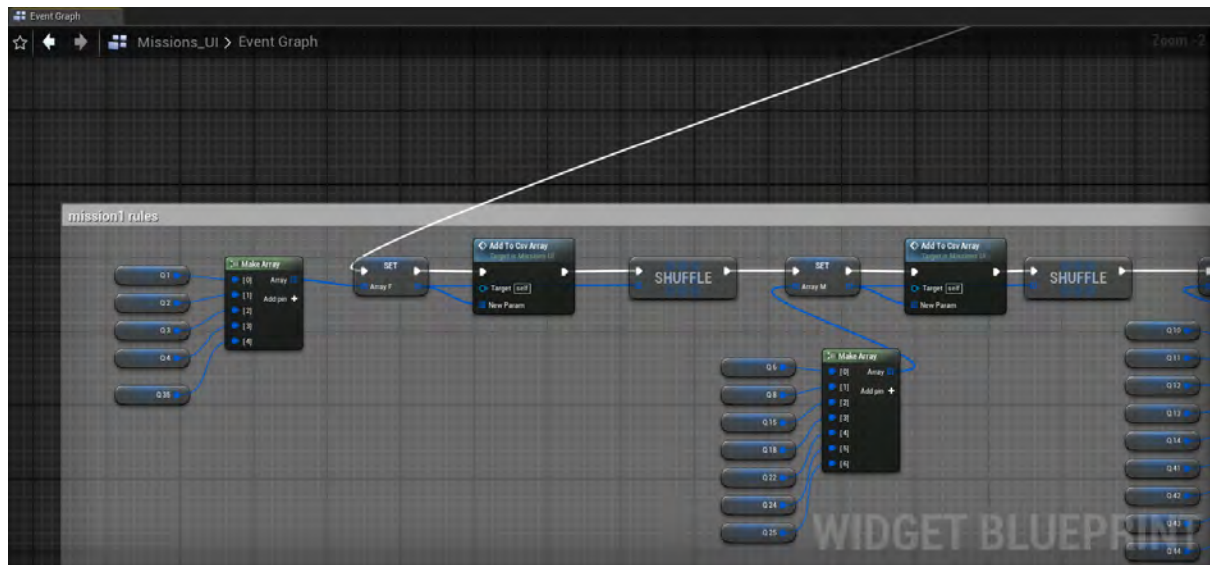
Στην εικόνα 4.26, φαίνεται, εκτός από τις οδηγίες για τον χειρισμό του αυτοκινήτου, ένα κουμπί «Μεταφορά». Με την χρήση αυτού του κουμπιού, ο παίκτης μπορεί να μεταφερθεί κατευθείαν στον προορισμό που πρέπει. Σκοπός της προσθήκης αυτής της λειτουργίας είναι να διευκολύνουμε τον παίκτη.

Ολοκληρώνοντας το παιχνίδι, εμφανίζεται στην οθόνη του παίκτη ο αριθμός των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων του (εικόνα 4.27).



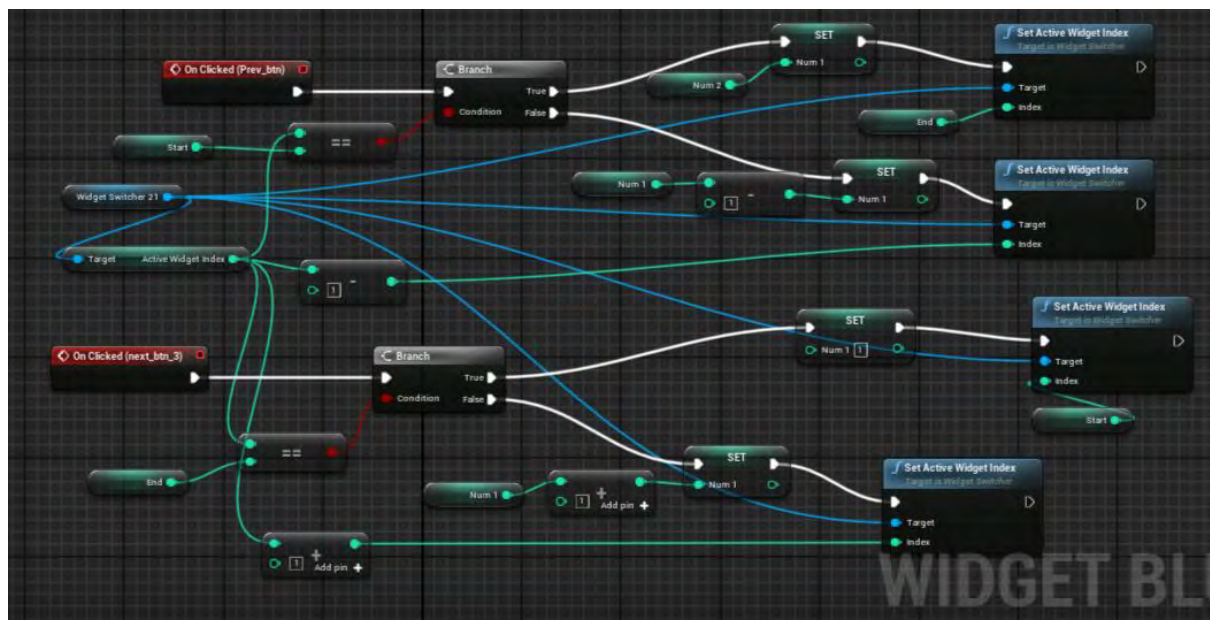
Εικόνα 4.27 : Το μήνυμα που εμφανίζεται όταν ολοκληρωθεί το παιχνίδι.

δημιουργηθεί το αρχείο csv με την χρήση της συνάρτησης που αποθηκεύει δεδομένα στο csv αρχείο.



Εικόνα 4.4.2

Οι κανόνες ορθογραφίας που εμφανίζονται σε πλαίσια, βρίσκονται όλοι σέ ένα widget blueprint και έχουμε αντίστοιχο αριθμό σελίδων. Για να εμφανίσουμε τους επιθυμητούς κανόνες, θέτουμε κάθε φορά την αρχή και το τέλος της αρίθμησης των σελίδων στο widget blueprint των κανόνων.



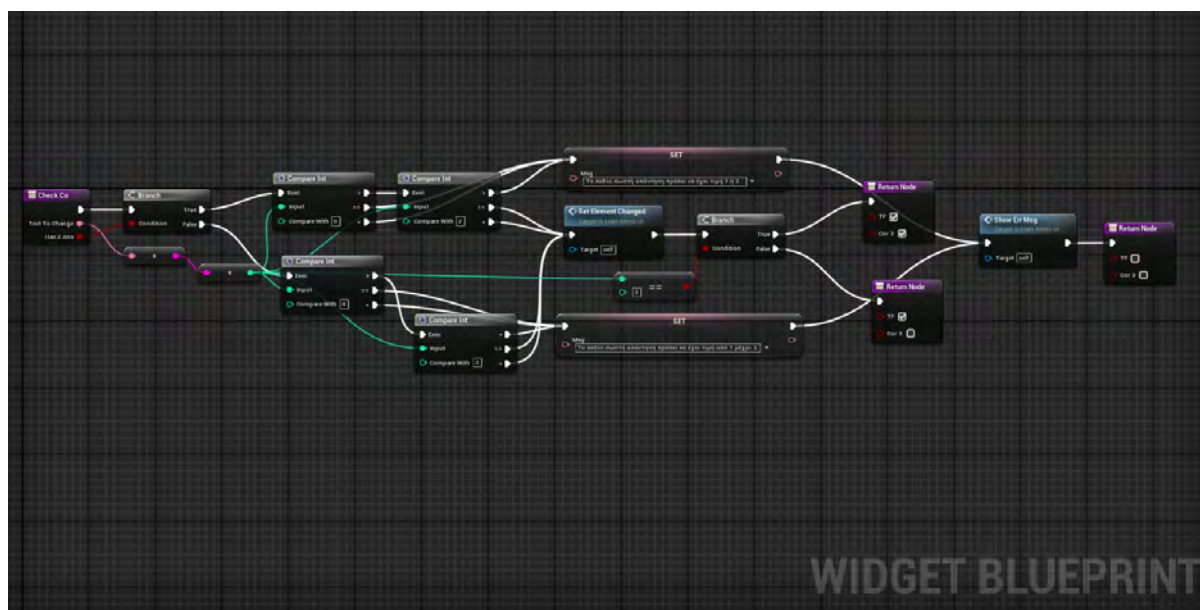
Εικόνα 4.4.3: Από το widget blueprint που εμφανίζει τους κανόνες ορθογραφίας, πως εμφανίζονται οι επιθυμητοί κανόνες.

Για να εμφανίσουμε τις ερωτήσεις στο βασικό μενού, με βάση των κανόνα που βλέπουμε. Αφού έχει γίνει η επιλογή του πίνακα με βάση τον αριθμό του κανόνα, όπως φαίνεται στην εικόνα 4.4.4, δημιουργούνται τα πλαίσια που εμφανίζονται οι

[illegible]

Όταν επεξεργαζόμαστε το πεδίο της σωστής απάντησης σε ένα πλαίσιο ερώτησης, όπως φαίνεται στην εικόνα 4.4.5 εκτός άλλων, θα γίνει κλήση μίας συνάρτησης για τον έλεγχο της τιμής εισόδου. Στην εικόνα 4.4.6 φαίνεται αυτή η συνάρτηση, η οποία θα επιστρέφει και τιμές που βοηθάνε στον έλεγχο. Σε αυτήν την περίπτωση, της επεξεργασίας της σωστής απάντησης μας ενδιαφέρει αν δεν είναι αποδεκτή η νέα τιμή, όπου θα πρέπει να εμφανίσουμε την προηγούμενη τιμή, και αν είναι αποδεκτή, τότε αν είναι η τιμή είναι 3 ή όχι, το οποίο αφορά ελέγχους στο πεδίο 3^η απάντηση. Παρόμοια λογική έχουν και οι έλεγχοι για τα άλλα πεδία της ερώτησης.



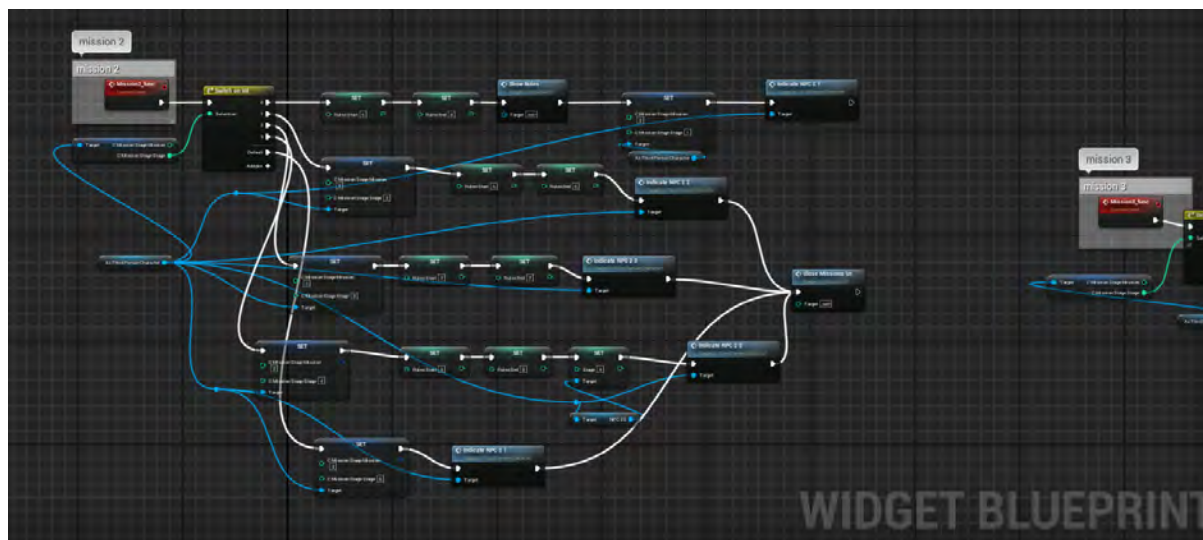


Εικόνα 4.4.6

Οι χαρακτήρες του παιχνιδιού είναι αντικείμενα μίας κλάσης-γονέα που αντιπροσωπεύει την λειτουργία των χαρακτήρων. Δηλαδή ο βασικός κώδικας των χαρακτήρων του παιχνιδιού είναι σε ένα blueprint, από το οποίο έχουν δημιουργηθεί όλα τα άλλα blueprints (χαρακτήρες) και έχουν κοινό κώδικα. Όπου χρειάζεται υπάρχει διαφοροποίηση των μεταβλητών και υπερφόρτωση μεθόδων (συναρτήσεων) για να επιτύχουμε την διαφορετική λειτουργία που θέλουμε από κάθε χαρακτήρα.

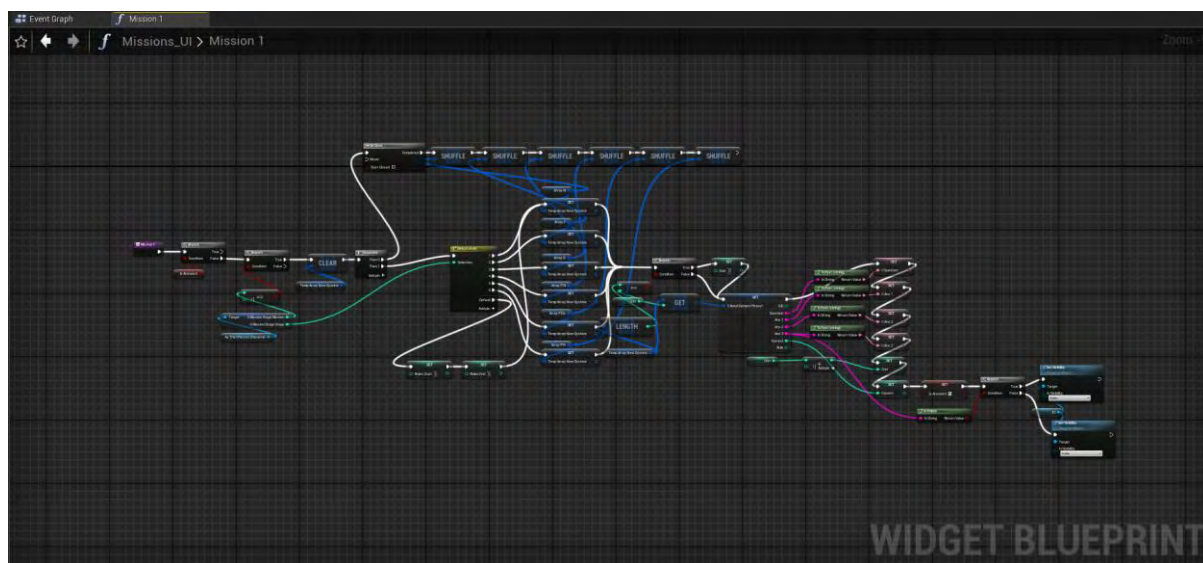
Στο blueprint του βασικού χαρακτήρα του παιχνιδιού, αποθηκεύουμε τον αριθμό της αποστολής και του σταδίου που βρισκόμαστε. Έχουμε 7 αποστολές (όσες και οι ομάδες κανόνων ορθογραφίας) και τα στάδια τις κάθε αποστολής διαφέρουν. Όσο προχωράμε στο παιχνίδι αλλάζουμε και τις αντίστοιχες τιμές για να γίνονται οι κατάλληλοι έλεγχοι. Έτσι ελέγχεται και αν μπορούμε να κάνουμε κλικ σε κάποιον χαρακτήρα ελέγχοντας τον αριθμό της αποστολής και του σταδίου της.

Όταν απαντήσουμε σωστά σε μία ερώτηση για να θέσουμε τι θα γίνει στην συνέχεια, όπως φαίνεται στην εικόνα 4.7.7, αφού έχουμε ελέγξει τον αριθμό της αποστολής έπειτα θα ελέγξουμε τον αριθμό του σταδίου για να κάνουμε τις επόμενες ενέργειες. Θέτουμε την αρχή και το τέλος των κανόνων που θα εμφανιστούν κτλ.. Μπορεί να καλούμε συναρτήσεις ή να εμφανίζουμε/αποκρύπτουμε ένα στοιχείο στο παιχνίδι.



Εικόνα 4.4.7

Για να θέσουμε την ερώτηση που θα εμφανιστεί, όπως φαίνεται στην εικόνα 4.4.8, έχουμε μία συνάρτηση που θα κληθεί όταν βρισκόμαστε στην 1^η αποστολή ώστε ανάλογα το στάδιο, να θέσουμε μία ερώτηση από τον αντίστοιχο πίνακα. Για τον πίνακα μία φορά με την χρήση του κόμβου shuffle θα αλλάξουμε τυχαία την σειρά των ερωτήσεων και έπειτα με την χρήση ενός δείκτη θα επιλέγεται η ερώτηση, δηλαδή από την 1^η έως την τελευταία θέση του πίνακα και μετά πάλι από την αρχή.



Εικόνα 4.4.8

Το αρχείο εγκατάστασης και ο φάκελος του project (Unreal Engine 4.26.2) βρίσκονται στον σύνδεσμο:

https://drive.google.com/drive/folders/1kWVB6zyBzakjYZLpdOw5k_vMPnLRHQ_Q5?usp=sharing

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : Παρατηρήσεις και προσθήκες/βελτιστοποιήσεις στο παιχνίδι

5.1 Παρατηρήσεις

Το παιχνίδι, αν και θα μπορούσε να έχει πολύπλοκες λειτουργίες, ως ένα παιχνίδι σε τρισδιάστατο χώρο, στόχος ήταν οι μηχανισμοί του παιχνιδιού να γίνονται κυρίως με την χρήση του ποντικιού του ηλεκτρονικού υπολογιστή και με ελάχιστη/απλή χρήση του πληκτρολογίου για να είναι πιο εύκολο. Παρ' όλα αυτά, είναι πιθανό κάποια παιδιά να αντιμετωπίζουν δυσκολία στον συντονισμό του ταυτόχρονου χειρισμού του ποντικού και του πληκτρολογίου ή να μην μπορούν να ακολουθήσουν τις οδηγίες του παιχνιδιού. Επιπλέον, εφόσον το παιχνίδι έχει σκοπό την βελτίωση της ορθογραφίας, καταλαβαίνουμε ότι προϋποθέτει το παιδί να έχει ήδη διδαχτεί τους βασικούς κανόνες ορθογραφίας, οπότε το παιχνίδι απευθύνεται κυρίως σε μαθητές των μεγάλων τάξεων του δημοτικού και άνω. Αυτό όμως, δεν σημαίνει ότι δεν μπορεί να το παίξει ένα μικρότερο παιδί.

Λόγο χρόνου, δεν έγινε εφαρμογή του παιχνιδιού, δηλαδή δοκιμή σε μαθητές. Έτσι, δεν μπορούμε να έχουμε μία ολοκληρωμένη εικόνα για την αποδοτικότητά του ως μέσο για την βελτίωση της ορθογραφίας.

5.2 Βελτιστοποιήσεις και προσθήκες στο παιχνίδι

Ξεκινώντας με την βελτιστοποίηση, αν και η βασική λειτουργικότητα του παιχνιδιού εμφανίζεται όπως στοχεύαμε στον σχεδιασμό, θα μπορούσαν να γίνουν βελτιστοποιήσεις:

- Στον τρόπο με τον οποίο αποθηκεύονται τα δεδομένα
- Στον τρόπο με τον οποίο γίνεται ο έλεγχος της σωστής εισόδου των δεδομένων κατά την προσθήκη ή/και την επεξεργασία των ερωτήσεων.
- Στο σύστημα εμφάνισης των ερωτήσεων μέσα στο παιχνίδι

Μία πολύ σημαντική προσθήκη στο παιχνίδι, είναι η ένταξη ήχων. Εκτός από την προσθήκη των βασικών ήχων του παιχνιδιού, πρέπει να έχουμε με ηχητική μορφή τις ερωτήσεις, τους κανόνες ορθογραφίας και γενικότερα όλα τα κείμενα που υπάρχουν στο παιχνίδι. Αναλυτικότερα, όπως είδαμε στο 2^ο κεφάλαιο στην ανάλυση των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών, τα παιδιά που αντιμετωπίζουν ειδικές μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να παρουσιάζουν προβλήματα στην ανάγνωση και την κατανόηση των λέξεων. Αν και το παιχνίδι στοχεύει στη βελτίωση της ορθογραφίας (αντιμετώπιση της δυσορθογραφίας), είδαμε πως μπορούμε να έχουμε ταυτόχρονα και άλλες ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, όπως, πιο συχνά, την δυσλεξία. Έτσι, γίνεται αντιληπτό, ότι εφόσον το παιδί που θα παίξει το παιχνίδι μπορεί να

παρουσιάζει διαταραχές είτε στην οπτική, είτε στην ακουστική κατανόηση και επεξεργασία των λέξεων πρέπει να καλύψουμε και τις δύο περιπτώσεις και να έχουμε ένα πιο προσαρμοσμένο παιχνίδι στις ανάγκες του κάθε παιδιού.

Όσον αφορά το παιχνίδι και όχι την λειτουργικότητά του στην βελτίωση της ορθογραφίας, μπορούμε να έχουμε ακόμα μία προσθήκη. Στο βασικό μενού αλλά και στο μενού παύσης του παιχνιδιού, θα ήταν σημαντική προσθήκη, ένα μενού ρυθμίσεων για τα γραφικά, τον ήχο, κτλ. του παιχνιδιού.

Περισσότερες πιθανές προσθήκες στο παιχνίδι θα μπορούσαν να προκύψουν έπειτα από δοκιμές του παιχνιδιού, την ανάλυση αποτελεσμάτων και τις προτάσεις ειδικών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <https://www.inpsy.gr/el/tmimata/paidion-efivon-attikis/86-information/departments/children-adolescents/325-2014-10-09-10-53-05>
- https://el.wikipedia.org/wiki/Μαθησιακές_δυσκολίες
- <https://dyslexiacenters.gr/δυσλεξία/23/γενικές-&-ειδικές-μαθησιακές-δυσκολίες>
- <https://www.logotherapeia.com.gr/μαθησιακες-δυσκολιες-ορισμος/>
- <https://kepsype.gr/news/mathisiakes-diskolies-idi-kai-therapeutiki-paremvasi>
- <https://www.nosileiatora.gr/dysleksia-ti-einai-pou-ofeiletai-symptomata-kai-antimetopisi/>
- <https://www.taexeiola.gr/mathisiakes-dyskolies/τι-ειναι-η-δυσλεξια-ορισμος-συμπτωματ/>
- <https://stirixisplus.gr/dyslexia/>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/Δυσλεξία>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/Δυσγραφία>
- <https://www.dyslexia.gr/δυσγραφία/>
- <https://echologo.gr/δυσορθογραφία-δυσγραφία/>
- <https://dyslexiaida.org/understanding-dysgraphia/>
- <https://www.dyslexia.gr/δυσορθογραφία/>
- <https://pinantonop.sites.sch.gr/ειδικές-μαθησιακές-δυσκολίες/δυσορθογραφία/>
- <https://pinantonop.sites.sch.gr/ειδικές-μαθησιακές-δυσκολίες/δυσορθογραφία/>
- <https://www.e-schooling.gr/dysarithmisia/>
- <https://www.dyslexia.gr/μαθησιακές-δυσκολίες-στα-μαθηματικά/>
- <https://www.bdadyslexia.org.uk/dyscalculia>
- Διαφάνειες θεωρίας του μαθήματος Εισαγωγή στις Μαθησιακές Δυσκολίες: Αίτια και Παρεμβάσεις στο Πλαίσιο της σχολικής τάξης (Ζυγούρης Ν.), του τμήματος πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών του πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
- <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine
- <https://www.unrealengine.com/en-US>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine))
- <https://unity.com/>
- <https://graphogame.com/evidence/>
- <https://gdevelop.io/features>
- <http://archive.ilsp.gr/files/LAMDAdescription.pdf>
- <https://gamemaker.io/en/blog/introducing-gamemaker-studio-2>
- https://manual.yoyogames.com/GameMaker_Language/GameMaker_Language_Index.htm
- <https://en.wikipedia.org/wiki/GameMaker>
- <https://www.macrumors.com/2017/09/02/gamemaker-studio-2-debuts-on-macos/>
- <https://www.ilsp.gr/projects/lamda/>
- <https://www.kidmedia.gr/archives/3229>

- [A Neuropsychological Approach of Developmental Dyscalculia and a Screening Test Via a Web Application | International Journal of Engineering Pedagogy \(iJEP\) \(online-journals.org\)](#)
- [\(PDF\) The Implementation of a Web Application for Screening Children with Dyslexia \(researchgate.net\)](#)
- [Implementing a Web Application Screener for Preschoolers: Executive Functions and School Readiness | International Journal of Engineering Pedagogy \(iJEP\) \(online-journals.org\)](#)