



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ**  
**ΣΠΟΥΔΩΝ ΡΟΗ ΤΠΕ**  
**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ**  
**ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

**«Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά  
4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση  
της Python»**

**Παναγιώτα Λιανού**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επιβλέπων**

**Τασουλής Σωτήριος**

**Λαμία, 2020**



**UNIVERSITY OF THESSALY**  
**SCHOOL OF SCIENCE**  
**INFORMATICS AND COMPUTATIONAL**  
**BIOMEDICINE**

**“Build a Math game for 4 – 7 years old kids, with  
emphasis in Dyscalculia ,using Python”**

**PanagiotaLianou**

**Master thesis**

**TasoulisSotirios**

**Lamia,2020**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΡΟΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
«ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑ»**

**«Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά  
4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση  
της Python»**

**Παναγιώτα Λιανού**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επιβλέπων**

**Τασουλής Σωτήριος**

**Λαμία, 2020**



«Υπεύθυνη Δήλωση μη λογοκλοπής και ανάληψης προσωπικής ευθύνης»

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, και γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα και ενυπογράφως ότι η παρούσα εργασία με τίτλο «Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python» αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές από τις οποίες χρησιμοποίησα δεδομένα, ιδέες, φράσεις, προτάσεις ή λέξεις, είτε επακριβώς (όπως υπάρχουν στο πρωτότυπο ή μεταφρασμένες) είτε με παράφραση, έχουν δηλωθεί κατάλληλα και ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Ο/Η ΔΗΛΩΝ/-ΟΥΣΑ

**Παναγιώτα Λιανού**

Ημερομηνία

**05/02/2020**

Υπογραφή

**«Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά  
4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία  
με την χρήση της Python»**

**ΠαναγιώταΛιανού**

**Τριμελής Επιτροπή:**

Τασουλής Σωτήριος

Βραχάτης Αριστείδης

Κακαρούντας Αθανάσιος

**Επιστημονικός Σύμβουλος:**

Βραχάτης Αριστείδης



## Περίληψη

Με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας η νέα γενιά μπορεί εύκολα να χαρακτηριστεί ως « η ψηφιακή γενιά ». Παρατηρείται ότι τα παιδιά είναι περισσότερο εξοικειωμένα με τα τεχνολογικά μέσα παρά με τις κλασικές μεθόδους διδασκαλίας. Για το λόγο αυτό το σχολείο οφείλει να συμμορφωθεί με τις επιταγές των καιρό και να εκσυγχρονιστεί.

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την χρησιμότητα των ΤΠΕ στο ελληνικό σχολείο και συγκεκριμένα στα πλαίσια της Ειδικής Αγωγής. Επίσης, παρουσιάζει το εκπαιδευτικό λογισμικό «**Αριθμομαχίες**», το οποίο δημιουργήθηκε στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας.

Το λογισμικό αυτό σχεδιάστηκε με σκοπό την εκμάθηση της πρόσθεσης σε παιδιά της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με στόχο να βοηθήσει τα παιδιά που παρουσιάζουν σημάδια **Δυσαριθμησίας**.

Το λογισμικό δημιουργήθηκε με τη βοήθεια της γλώσσας προγραμματισμού Python και του εργαλείου PyGame. Αποτελείται από τρεις (3) εύκολες πίστες και αναφέρεται κυρίως σε μαθητές Α' – Β' Δημοτικού.

**Λέξεις Κλειδιά:** ΤΠΕ, Λογισμικό, Δυσαριθμησία ,Python, Προγραμματισμός, Μαθησιακές Δυσκολίες



## Abstract

With the rapid evolution of technology, the new generation can easily be described as the "**digital generation**". It is observed that children are more familiar with technological means than with traditional teaching methods. That is why the school must comply with the requirements of the times and be modernized.

The present work deals with the usefulness of ICT in the Greek school and specifically in the context of Special Education. It also presents the educational software "**Arithmomaxies**", which was created as part of this work.

This software was designed to teach add-ons to primary school children to help children with signs of malnutrition.

The software was created with the help of the Python programming language and the PyGame tool. It consists of three (3) easy slopes and mainly refers to first grade students.

**Keywords:** ICT, Software, Dyscalculia, Python, Programming, Learning Disabilities

## Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία αποτελεί διπλωματική εργασία στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος «Πληροφορική και Τεχνολογίες Πληροφορίας στην Εκπαίδευση. Πριν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω ορισμένους από τους ανθρώπους που γνώρισα, συνεργάστηκα μαζί τους και έπαιξαν πολύ σημαντικό ρόλο στην πραγματοποίησή της. Πρώτο από όλους θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής εργασίας, Καθηγητή Τασουλή Σωτήριο για την πολύτιμη καθοδήγηση του και την εμπιστοσύνη και εκτίμηση που μου έδειξε. Στη συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή Βραχάτη Αριστείδη ο οποίος με τα πλούσια πνευματικά προσόντα και το ήθος του συνέβαλε στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου οι οποίοι με υπομονή και κουράγιο πρόσφεραν την απαραίτητη ηθική συμπαράσταση για την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου εργασίας.

## Πίνακας Συντομογραφιών

---

**GUI** *G r a p h i c s U s e r I n t e r f a c e*

**IDE** *I n t e g r a t e d D e v e l o p m e n t E n v i r o n m e n t*

**OOP** *O b j e c t - O r i e n t e d P r o g r a m m i n g*

**ΤΠΕ** *Τ ε χ ν ο λ ο γ ί α Π λ η ρ ο φ ο ρ ί α ς κ α ι Ε π ι κ ο ι ν ω ν ί α ς*

---

## Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη .....	8
Abstract.....	9
Ευχαριστίες .....	10
Πίνακας Συντομογραφιών .....	11
Πίνακας περιεχομένων .....	12
Πίνακας Εικόνων .....	14
Βιβλιογραφική Ανασκόπηση .....	15
1. ΤΠΕ στην Εκπαίδευση .....	15
2. ΤΠΕ και Δυσαριθμησία .....	16
2.1. Ανασκόπηση Εκπαιδευτικού λογισμικού για τη Δυσαριθμησία .....	17
1. Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας.....	22
1.1. Τι είναι τα ΤΠΕ;.....	22
1.2. Πλεονεκτήματα ΤΠΕ .....	22
1.3. Μειονεκτήματα ΤΠΕ .....	23
2. Ειδική Αγωγή.....	25
2.1. Εισαγωγή .....	25
2.1.1. Έννοια της Ειδικής Αγωγής.....	26
2.1.2. Στόχοι της Ειδικής Αγωγής.....	26
2.2. Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες .....	26
2.3. Εκπαιδευτικές Εγκαταστάσεις .....	27
2.4. Μέτρα και Υπηρεσίες .....	27
3. ΤΠΕ στην Γενική Εκπαίδευση.....	29
3.1. Εισαγωγή .....	29
3.2. Ένταξη ΤΠΕ στο Ελληνικό σχολείο .....	29
3.3. Πλεονεκτήματα ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	32
3.4. Μειονεκτήματα ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	32
3.5. Παραδείγματα εκπαιδευτικών εργαλείων ΤΠΕ .....	33
4. ΤΠΕ στην Ειδική Αγωγή .....	34
4.1. Χρήσεις ΤΠΕ στο ελληνικό ειδικό σχολείο.....	34
4.2. Ένταξη των ΤΠΕ στο Ειδικό Σχολείο.....	35
4.3. Παραδείγματα εκπαιδευτικών εργαλείων ΤΠΕ .....	35
5. Δυσαριθμησία .....	36
5.1. Τι είναι η Δυσαριθμησία;.....	36
5.2. Χαρακτηριστικά Δυσαριθμησίας.....	36

**Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με  
την χρήση της Python**

5.3.	Αιτιολογικές Προσεγγίσεις .....	37
5.3.1.	Νευροψυχολογική Προσέγγιση .....	37
5.3.2.	Γενετική Βάση .....	38
5.3.3.	Γνωστικό Έλλειμμα .....	39
5.3.3.1.	Εργαζόμενη μνήμη.....	39
5.4.	Διδακτική Προσέγγιση.....	39
5.5.	Εργαλεία Παρέμβασης – Αποκατάστασης .....	40
5.5.1.	Οπτικοποίηση με χρήση αντικειμένων .....	40
5.5.2.	Χρήση της Τέχνης (Μουσική / Ζωγραφική).....	40
5.5.3.	Εφαρμογές ΤΠΕ.....	40
6.	Δημιουργία Εφαρμογών ΤΠΕ .....	42
6.1.	Εισαγωγή .....	42
6.2.	Γλώσσα προγραμματισμού Python.....	42
6.3.	Εργαλείο PyGame.....	43
6.3.1.	Βασική Δομή Παιχνιδιού Pygame .....	43
7.	Αριθμομαχίες .....	45
7.1.	Περιγραφή λογισμικού.....	45
7.2.	Στάδια Υλοποίησης.....	48
7.3.	Περιγραφή κώδικα.....	48
8.	Συμπεράσματα – Πιθανές Επεκτάσεις.....	59
	Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	61
A.	ΠΗΓΑΙΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ .....	64
B.	ΕΡΕΥΝΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ .....	68

## Πίνακας Εικόνων

<i>Εικόνα 1: The Number Race</i> .....	18
<i>Εικόνα 2: Dots 2 Digit</i> .....	19
<i>Εικόνα 3: Adaptive Computer Assisted Instruction system (CAI)</i> .....	19
<i>Εικόνα 4: Graphogame</i> .....	20
<i>Εικόνα 5: Number Bonds</i> .....	20
<i>Εικόνα 6: Χρονολόγιο εξέλιξης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση</i> .....	24
<i>Εικόνα 7: Παρουσίαση εγκεφαλικής λειτουργίας παιδιών με Δυσαριθμησία</i> .....	38
<i>Εικόνα 8: Εκπαιδευτικό λογισμικό TheNumberRace</i> .....	41
<i>Εικόνα 9: Αρχική οθόνη παιχνιδιού Αριθμομαχίες</i> .....	46
<i>Εικόνα 10: Πρώτη Πίστα - 3 Γουρουνάκια εφαρμογής Αριθμομαχίες</i> .....	46
<i>Εικόνα 11: Ολοκλήρωση Πρώτης πίστας της εφαρμογής Αριθμομαχίες</i> .....	46
<i>Εικόνα 12: Δεύτερη πίστα - Χιονάτη &amp; 7 Νάνοι - της εφαρμογής Αριθμομαχίες</i> .....	47
<i>Εικόνα 13: Ολοκλήρωση Δεύτερης πίστας της εφαρμογής Αριθμομαχίες</i> .....	47
<i>Εικόνα 14: Τρίτη πίστα - 9 Κατσικάκια - της εφαρμογής Αριθμομαχίες</i> .....	48

## Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

### 1. ΤΠΕ στην Εκπαίδευση

Οι νέες τεχνολογίες είναι ένα φαινόμενο που παρουσιάζεται συχνά στην ψηφιακή εποχή. Τα πάντα εξελίσσονται με ιλιγγιώδεις ταχύτητες χάριν στην ανεπτυγμένη τεχνολογία και τα εργαλεία που παρέχει στους ανθρώπους. Οι τεχνολογικές εξελίξεις έχουν καταλάβει κάθε πτυχή της καθημερινής ζωής, είτε σε επαγγελματικό είτε σε προσωπικό επίπεδο. Δεν θα μπορούσαν λοιπόν να λείπουν και από τον τομέα της εκπαίδευσης, ο οποίος αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα στάδια στην εξελικτική πορεία του ατόμου.

Φυσικά, η ένταξη των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν είναι κάτι απλό, ούτε εφαρμόστηκε εν μια νυκτί, αλλά σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία, η χρήση των ΤΠΕ στα σχολεία κερδίζει έδαφος έναντι των κλασσικών μεθόδων διδασκαλίας. Βέβαια, όπως όλες οι νέες ανακαλύψεις έτσι και τα ΤΠΕ έχουν και του επικριτές του, που υποστηρίζουν πως οι τεχνολογίες αυτές αλλοιώνουν την εκπαιδευτική διαδικασία και δεν βοηθούν τα παιδιά, αντίθετα τα επηρεάζει αρνητικά.

Μέσα από τη βιβλιογραφία και με βάση άρθρα που παρουσιάστηκαν στο 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή - Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, φαίνεται πως η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών είναι υπέρ στην ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα, μέσα από την έρευνα προκύπτει πως η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών θεωρεί πως τα ΤΠΕ συμβάλλουν στη ανάπτυξη της κριτικής σκέψης καθώς και της επικοινωνίας μέσα στην εκπαιδευτική κοινότητα, αλλά δε πιστεύουν ότι μπορούν να βοηθήσουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Αντιπαραβάλλοντας και άλλες έρευνες παρατηρείται, πως η εκπαιδευτική κοινότητα πιστεύει πως έχει αργήσει η ένταξη νέων γνωστικών εργαλείων που βασίζονται στα ΤΠΕ, συνήθως λόγω του μεγάλου κόστους υποδομών και συντήρησης που προϋποθέτει η χρήση ΤΠΕ στο σχολείο. Επίσης, η αρνητικότητα των εκπαιδευτικών συνήθως πηγάζει από έλλειψη γνώσεων επάνω στις νέες τεχνολογίες ή στην αδυναμία προσαρμογής στην νέα εποχή και την προσκόλληση στις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.

## Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

Στο ελληνικό σχολείο, τα πράγματα είναι λίγο πιο αναχρονισμένα, καθώς ακόμα και αν οι εκπαιδευτικοί είναι υπέρ της ένταξης των ΤΠΕ, καθώς δεν διατίθεται τα απαραίτητα κονδύλια για την σωστή εξόπλιση εργαστηρίων ΤΠΕ και κατάλληλα καταρτισμένου προσωπικού.

### 2. ΤΠΕ και Δυσαριθμησία

Η Δυσαριθμησία είναι ένα μαθησιακό φαινόμενο το οποίο σύμφωνα με τη βιβλιογραφία δεν έχει με σιγουριά αποφασιστεί πιο είναι το αίτιο, αλλά επηρεάζει την ικανότητα του ατόμου να καταλάβει ή να ασχοληθεί με μαθηματικές έννοιες.

Υπάρχουν δύο είδη Δυσαριθμησίας η επίκτητη και η αναπτυξιακή. Σύμφωνα, με έρευνες η επικρατούσα άποψη για την πηγή της αναπτυξιακής δυσαριθμησίας είναι μια ανωμαλία σε ένα από τα δύο ημισφαίρια του εγκεφάλου. Ανάλογα με το ημισφαίριο που έχει υποστεί βλάβη αλλάζει ο χαρακτήρας και τα συμπτώματα που παρουσιάζονται. Για παράδειγμα ενώ το μια βλάβη στο αριστερό ημισφαίριο επηρεάζει την ικανότητα του ατόμου να εκτελεί μαθηματικές πράξεις, μια βλάβη στο δεξιό ημισφαίριο επηρεάζει την χωρική ικανότητα του ατόμου και την δεξιότητα του να αναγνωρίζει πολύπλοκα γεωμετρικά σχήματα.

Άλλες έρευνες έδειξαν πως η αναπτυξιακή δυσαριθμησία είναι κληρονομική και ενδεχομένως προέρχεται από τις μητέρες. Επίσης, παρατηρήθηκε, πως συνήθως συνδέεται και με την ύπαρξη και άλλων μαθησιακών διαταραχών , όπως η Δυσλεξία.

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι για την υποστήριξη των μαθητών με Δυσαριθμησία, όπως η διαρκής επανάληψη και επίλυση παρόμοιων προβλημάτων ώστε μέσα από τα μοτίβα επανάληψης τα παιδιά να θυμούνται τον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος. Ακόμα, χρησιμοποιούνται βοηθήματα όπως Άβακες, αριθμητάρια ή παιχνίδια όπως τα Τανγκραμ που βοηθούν την εργασιακή μνήμη του μαθητή να συγκρατεί πληροφορία και να παρατηρεί τα επαναλαμβανόμενα μοτίβα.

Βέβαια, η πλέον διαδεδομένη μέθοδος είναι η χρήση των ΤΠΕ και εκπαιδευτικών λογισμικών που είναι κατάλληλα σχεδιασμένα ώστε να βοηθούν τους μαθητές με Δυσαριθμησία. Συνήθως τα λογισμικά, που χρησιμοποιούνται αφορούν συγκεκριμένους στόχους που έχουν προκύψει μέσα από διάφορα συμπεριφορικά και νευροψυχολογικά τεστ. Οι στόχοι αυτοί προσπαθούν να καλύψουν τα βασικά πεδία



## Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

που παρατηρείται το πρόβλημα, κάποια από αυτά είναι: ασκήσεις παρατηρητικότητας και αναγνώρισης προτύπων, ασκήσεις απλής αριθμητικής χρησιμοποιώντας οπτικά ερεθίσματα ή αναζήτηση συγκεκριμένων μαθηματικών εννοιών πάνω σε έναν αριθμητικό άξονα.

Στην ελληνική και ξένη βιβλιογραφία έχουν ξεχωρίσει πέντε εκπαιδευτικά λογισμικά που στοχεύουν στην Δυσαριθμησία, με πρώτο το λογισμικό TheNumberRace. Παρακάτω γίνεται μια σύντομη ανασκόπηση των λογισμικών αυτών με στόχο να σηματοδοτηθεί η σημασία ενός λογισμικού αφιερωμένο σε παιδιά με Δυσαριθμησία.

### 2.1.Ανασκόπηση Εκπαιδευτικού λογισμικού για τη Δυσαριθμησία

Παρακάτω θα παρουσιαστούν με συντομία πέντε εκπαιδευτικά λογισμικά σχεδιασμένα για την αντιμετώπιση της δυσαριθμησίας.

#### 1. The Number Race

Το λογισμικό αυτό ανήκει στην «αφρόκρεμα» των λογισμικών για τη Δυσαριθμησία διότι προσπαθεί να προσεγγίσει το πρόβλημα από διάφορες οπτικές και όχι μόνο από μια όπως τα λογισμικά που παρατίθενται παρακάτω. Επίσης, το thenumberrace έχει χρησιμοποιηθεί σε πληθώρα ερευνών και δημοσιεύσεων της ελληνικής και ξένης βιβλιογραφίας (βλ.[ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β](#)).

Το λογισμικό αυτό σχεδιάστηκε έχοντας ως βάση αποκλειστικά της νευροψυχολογικές προσεγγίσεις και τις εκπαιδευτικές προτάσεις που προκύπτουν από αυτές. Στόχος είναι η αποκατάσταση της δυσαριθμησίας. Η καρδιά του παιχνιδιού όμως στηρίζεται στην αναγνώριση των αριθμών. Για το λόγο αυτό μεγάλο μέρος των δραστηριοτήτων που εμφανίζονται κατά την διάρκεια του παιχνιδιού αφορούν τη σύγκριση αριθμητικών ποσοτήτων.

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα, περιέχει τέσσερις βασικές εκπαιδευτικές αρχές.

Αρχικά, τα επίπεδα του παιχνιδιού αλλάζουν ανάλογα με την ικανότητα που έχει ο μαθητής να εκτιμήσει και να λύσει το πρόβλημα, μέσα σε

## Δημιουργία Παιγνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

συγκεκριμένο χρονικό όριο. Αυτό ενθαρρύνει της ταχύτερη αντίδραση του μαθητή σε όμοια εκπαιδευτικά μοτίβα.

Ο δεύτερος άξονας αφορά τη δυνατότητα του μαθητή να συσχετίσει αριθμητικές έννοιες με το λεκτικό ή οπτικό τους αντίστοιχο. Για παράδειγμα να μπορεί να συσχετίσει μια αριθμητική ποσότητα με την αντίστοιχη λέξη που την περιγράφει.

Ο τρίτος εκπαιδευτικός πυλώνας είναι η εννοιολογική κατανόηση και η αυτοματοποίηση. Αυτό σημαίνει πως δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στο τρόπο που ο μαθητής θα αποκωδικοποιήσει την μαθηματική αρχή και ο τρόπος με τον οποίο θα αναγνωρίζει αυτόματα παρόμοια μοτίβα ώστε να τα λύσει με τον ίδιο τρόπο χωρίς να σπαταλά χρόνο στην αναζήτηση της μαθηματικής αρχής.

Τέλος, ο τελευταίος και πιο σημαντικός άξονας είναι η παροχή κινήτρου. Το λογισμικό αυτό είναι προγραμματισμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να κρατά την απόδοση του μαθητή στο 75% των σωστών απαντήσεων. Με αυτό τον τρόπο ο μαθητής δεν απογοητεύεται και προσπαθεί περισσότερο ώστε να αυξήσει το ποσοστό της απόδοσής του.



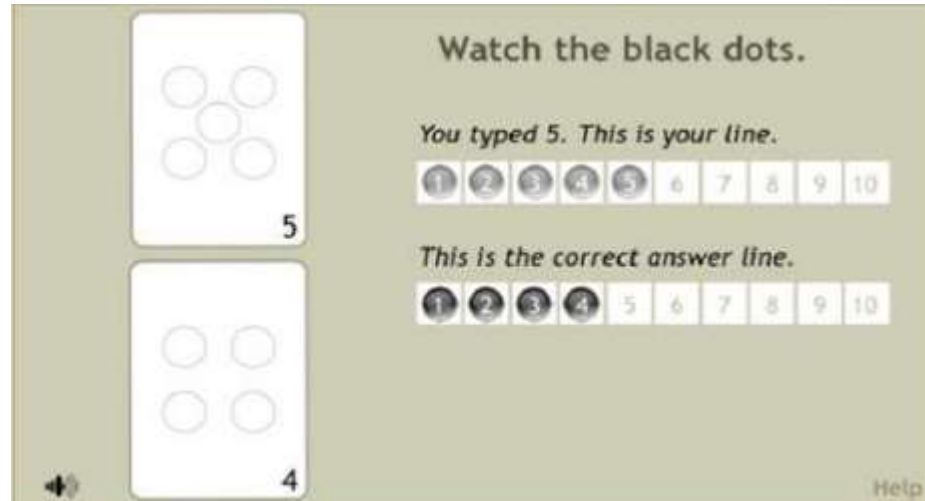
Εικόνα 1: The Number Race

## 2. Dots 2 Digit

Το λογισμικό αυτό επικεντρώνεται στην εξάσκηση της εργασιακής μνήμης των μαθητών, κοινώς τους βοηθά μέσα από οπτικά μοτίβα να εξασκηθούν στην απομνημόνευση και σιγά σιγά την αναγνώριση

## Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

αριθμών εννοιών και μοτίβων. Η βασική λειτουργία του συγκεκριμένου παιχνιδιού είναι να ζητά από τους μαθητές να ταιριάξουν μια συστοιχία από κουκίδες με το αριθμητικό τους ισοδύναμο.



Εικόνα 2: Dots 2 Digit

### 3. Adaptive Computer Assisted Instruction system (CAI)

Το πρόγραμμα αυτό, στηρίχτηκε στην αρχική θεώρηση περί δυσαριθμησίας, όπου όριζε τη διαταραχή ως την έλλειψη της ικανότητας αναγνώρισης των αριθμών και της επεξεργασίας των αριθμητικών μεγεθών. Το συγκεκριμένο λογισμικό, λοιπόν βασίζεται στην σύγκριση αριθμητικών μεγεθών.



Εικόνα3: Adaptive Computer Assisted Instruction system (CAI)

### 4. Graphogame

Το Graphogame είναι ένα παιχνίδι που βασίζεται σε έρευνες της νευροψυχολογίας. Η εφαρμογή αυτή έχει ως στόχο την εκπαίδευση της

## Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

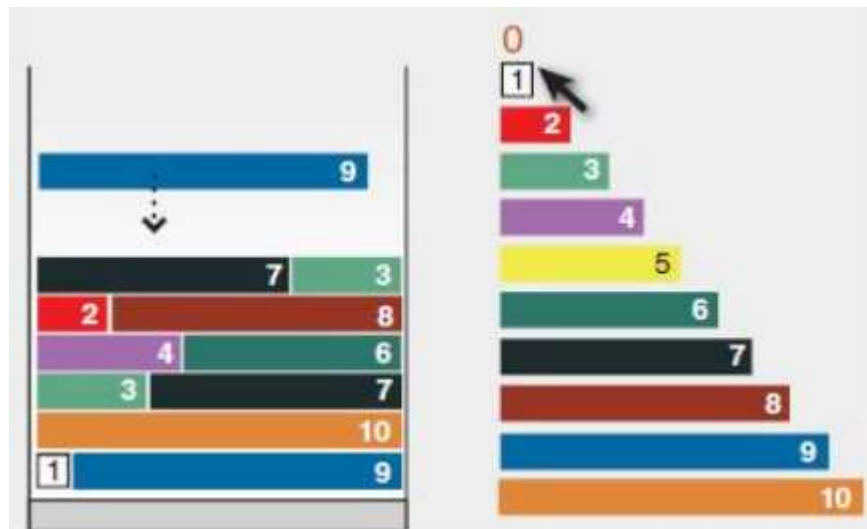
εργασιακής μνήμης, η οποία συνήθως είναι διαταραγμένη σε παιδιά με δυσαριθμησία. Η κεντρική ιδέα του παιχνιδιού είναι η οπτική σύγκριση αντικειμένων.



Εικόνα 4: Graphogame

### 5. Number Bonds

Το λογισμικό αυτό επικεντρώνεται στην κατανόηση των αριθμητικών εννοιών, όπου τα παιδιά με δυσαριθμησία τείνουν είτε να τα μπερδεύουν ή να μην μπορούν τα θυμηθούν. Το λογισμικό αυτό χρησιμοποιεί οπτικά ερεθίσματα ώστε το παιδί να συνδέσει οπτικά την μαθηματική έννοια με μια εικόνα, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα την καλύτερη συγκράτηση της έννοιας.



Εικόνα 5: Number Bonds

### 3. Συμπέρασμα

Έτσι, σύμφωνα με τα παραπάνω, προκύπτει το ερώτημα υπάρχει πρόσφορο έδαφος για την κατασκευή εκπαιδευτικών λογισμικών για τη ενίσχυση μαθητών της ειδικής αγωγής; Και εάν υπάρχει ποια είναι τα κριτήρια για τη δημιουργία ενός τέτοιου λογισμικού;

Σαφώς, η απάντηση στο πρώτο ερώτημα είναι θετική. Το έδαφος για την δημιουργία τέτοιων λογισμικών είναι πρόσφορο καθώς με την εξέλιξη των εκπαιδευτικών εργαλείων μπορούν να δημιουργηθούν διάφορα λογισμικά με στόχο την στήριξη των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες. Η παγίδα όμως εδώ είναι πως ο προγραμματιστής μιας τέτοιας εφαρμογής οφείλει να λάβει υπόψιν όχι μόνο τα τεχνικά χαρακτηριστικά για την δημιουργία της εφαρμογής αλλά και τα παιδαγωγικά και ιατρικά δεδομένα που θα οδηγήσουν στο βέλτιστο παιδαγωγικό και εκπαιδευτικό αποτέλεσμα.

Εν κατακλείδι, η εφαρμογή που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας μπορεί να είναι ακόμα στα σπάργανα συγκριτικά με τις παραπάνω εφαρμογές, αλλά προσεγγίζει την βασική διδακτική οδό για την υποστήριξη παιδιών με δυσαριθμησία η οποία είναι η διαρκής επανάληψη μοτίβων και αριθμών, ώστε να βοηθήσει το μαθητή να αναγνωρίσει αφενός του αριθμούς και αφετέρου να μπορέσει να αποκωδικοποιήσει και να αυτοματοποιήσει την πράξη της πρόσθεσης.

## 1. Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας

### 1.1. Τι είναι τα ΤΠΕ;

Η διαρκής εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια επηρεάζει σαφώς και την καθημερινή ζωή των ανθρώπων, τόσο σε επίπεδο τρόπου σκέψης όσο και στις πράξεις του. Ο σύγχρονος άνθρωπος της τεχνολογικής εποχής σκέφτεται πιο ορθολογικά πράγμα που σημαίνει ότι έχει πιο αλγοριθμική σκέψη. Επίσης, παρατηρείται ότι τα τεχνολογικά μέσα τα οποία προσφέρονται βοηθούν στην ανάπτυξη της εφευρετικότητας και της καινοτομίας στην σκέψη του τεχνολογικού ανθρώπου.

Φυσικά, δεν θα μπορούσε να μείνει ανεπηρέαστος και ο τομέας της εκπαίδευσης, καθώς οι νέοι άνθρωποι είναι ολοένα πιο συνδεδεμένοι με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Ακόμα, είναι απαραίτητο τα παιδιά να προετοιμαστούν από νωρίς για την επαφή τους με την τεχνολογία ,μαθαίνοντας το σωστό τρόπο να χρησιμοποιούν όλα αυτά τα τεχνολογικά εργαλεία.

Ο τομέας της εκπαίδευσης είναι υποχρεωμένος να συμβαδίζει με την εξέλιξη των εκπαιδευτικών εργαλείων ώστε να διευκολύνει την εκπαιδευτική διαδικασία. Η εύκολη μετάδοση πληροφοριών και η αυξημένη διαδικτυακή δραστηριότητα είναι δύο χαρακτηριστικά που η εκπαιδευτική κοινότητα πρέπει να εκμεταλλευτεί προς όφελος των μαθητών.

Έτσι, με τον όρο Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), ορίζονται όλες οι ενέργειες, τα εργαλεία και τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη συσχέτιση της μάθησης με τα ψηφιακά εργαλεία και υπηρεσίες.

### 1.2. Πλεονεκτήματα ΤΠΕ

Είναι πλέον γνωστό ότι η εφαρμογή των ΤΠΕ στο τομέα της εκπαίδευσης έχει προκαλέσει επανάσταση. Αυτό γιατί ο χαρακτήρας της εκπαίδευσης μέχρι τώρα ήταν «δασκαλοκεντρικός», δηλαδή επικεντρωνόταν στις ανάγκες του εκπαιδευτικού ,με το μαθητή να προσαρμόζεται σε αυτές. Αντίθετα, η φιλοσοφία των ΤΠΕ, προάγει τη «μαθητοκεντρική» προσέγγιση. Πλέον, ο μαθητής είναι στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, καθώς η αλληλεπιδραστικότητα από την οποία χαρακτηρίζονται τα ΤΠΕ, προσφέρει στο μαθητή να συμμετέχει

## Δημιουργία Παιγνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

συνεργατικά με τον εκπαιδευτικό στο σχεδιασμό των μαθησιακών δραστηριοτήτων, εκφράζοντας ελεύθερα τις αντιλήψεις του. Έτσι, παρατηρούνται τα παρακάτω πλεονεκτήματα, από την εμπλοκή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση.

- **Νέες μέθοδοι επικοινωνίας.** Οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών έχουν δημιουργήσει ένα ευρύ φάσμα μεθόδων επικοινωνίας μεταξύ εκπαιδευτικού και εκπαιδευόμενου, που στο παρελθόν δεν υπήρχαν.
- **Μείωση των στερεοτυπικών ταξινομήσεων.** Με την χρήση των ΤΠΕ, υπάρχει το πλεονέκτημα της «ανωνυμίας», που παρέχει ίσες ευκαιρίες στους εκπαιδευόμενους και αποδοτικότερη αξιολόγηση.
- **Ελκυστικό περιβάλλον μάθησης.** Η χρήση εφαρμογών ΤΠΕ, κάνουν θελκτικό το γνωστικό αντικείμενο στον εκπαιδευόμενο.
- **Εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες.** Πλέον με την χρήση του Διαδικτύου, είναι πολύ εύκολο για τον εκπαιδευόμενο να έχει πρόσβαση σε μια μεγάλη πηγή πληροφορίας και γνώσης.
- **Επαναχρησιμοποίηση εκπαιδευτικού υλικού.** Τα εργαλεία ΤΠΕ μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε διάφορα γνωστικά πεδία, όπως επίσης και το ψηφιακό υλικό που δημιουργήθηκε στα πλαίσια του μαθήματος με ελάχιστη τροποποίηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλα μαθήματα.

### 1.3.Μειονεκτήματα ΤΠΕ

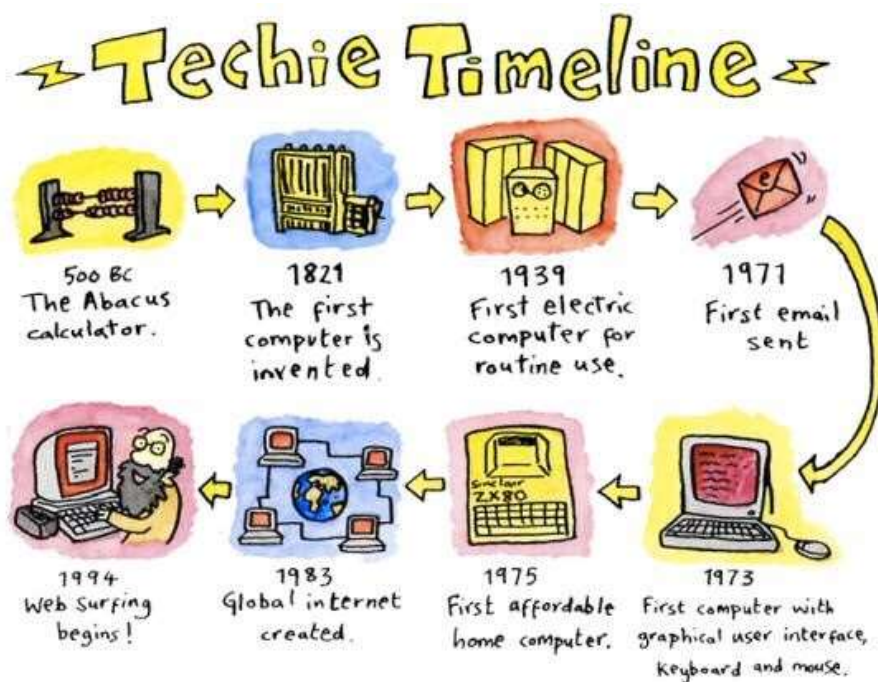
Στον αντίποδα των παραπάνω πλεονεκτημάτων, βρίσκονται τα τρωτά σημεία της προσέγγισης ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Παρακάτω, αναφέρονται επιγραμματικά κάποια από τα μειονεκτήματα που παραθέτει η εκπαιδευτική κοινότητα σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ.

- **Κόστος.** Το κόστος για την εγκατάσταση του κατάλληλου εργαστηρίου που θα φιλοξενήσει τα μαθήματα που βασίζονται σε εργαλεία ΤΠΕ είναι μεγάλο. Καθώς, απαιτείται αρκετός τεχνολογικός εξοπλισμός, καταρτισμένο προσωπικό και φυσικά μετράει και το κόστος συντήρησης των μηχανημάτων.



Δημιουργία Παιγνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με την χρήση της Python

- **Ασφάλεια**. Κατά την χρήση εργαλείων ΤΠΕ με τη χρήση Διαδικτύου ελλοχεύουν διάφοροι κίνδυνοι, όπως η μόλυνση από κακόβουλο λογισμικό.
- **Μείωση προσωπική επικοινωνίας**. Καθώς η χρήση των ψηφιακών μέσων χαρακτηρίζεται από απροσωπία, οπότε υπάρχει ο κίνδυνος να χαθεί η προσωπική επαφή του εκπαιδευόμενου με τον εκπαιδευτή ή των εκπαιδευόμενων μεταξύ τους. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την έννοια της τάξης όπου οι μαθητές λαμβάνονται ως σύνολο και όχι ως μονάδα.
- **Μαθησιακή Ομοιομορφία**. Όπως προαναφέρθηκε τα ψηφιακά μέσα χαρακτηρίζονται από ανωνυμία, οπότε άλλο ένα αρνητικό στοιχείο είναι η ομοιομορφία στη μαθησιακή διαδικασία. Εφόσον, χάνεται η διαπροσωπική επαφή εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου, ο εκπαιδευτής δεν μπορεί να εστιάσει στα προβλήματα ενός συγκεκριμένου μαθητή.
- **Έκθεση στην ακτινοβολία**. Φυσικά, ένα από τα πιο σημαντικά αρνητικά σημεία είναι η έκθεση στην υψηλή ακτινοβολία που παράγεται είτε από τη σύνδεση στο διαδίκτυο (σε περίπτωση χρήσης φορητών συσκευών, όπως tablet), είτε η πολύωρη έκθεση στη οθόνη του υπολογιστή μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα υγείας στους εκπαιδευόμενους, αλλά και στους εκπαιδευτές.



Εικόνα 6: Χρονολόγιο εξέλιξης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση



## 2. Ειδική Αγωγή

### 2.1.Εισαγωγή

Μέσα στην εξέλιξη των ετών μιας κοινωνίας παρατηρεί κανείς πως ο πληθυσμός που δεν ταίριαζε στα κοινωνικά πρότυπα της εκάστοτε εποχής, έτεινε να περιθωριοποιείται και να στιγματίζεται. Ακόμα και στη σύγχρονη εποχή υπάρχουν άτομα με αναπηρίες ή προβλήματα υγείας που αντιμετωπίζονται με προκατάληψη από τους ανθρώπους, στερώντας τους έτσι βασικά προνόμια της καθημερινής ζωής. Εξαίρεση δεν αποτελούσε και η σχολική κοινωνία, όπου αντιμετώπιζε τα παιδιά με αναπηρίες ή μαθησιακές παθήσεις ως παρίες της τάξης.

Πλέον, αυτό το θλιβερό φαινόμενο αρχίζει να αποδεκατίζεται και γίνεται μια προσπάθεια ενημέρωσης και αποδοχής τέτοιων κοινωνικών ομάδων, για την βελτιστοποίηση της ζωής τους.

Έτσι, με βάση το Νόμο 3699/2008, ο όρος «Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση» αντιπροσωπεύει την επιστήμη που είναι υπεύθυνη για τη μόρφωση, τη διδασκαλία και τη φροντίδα όλων των παιδιών, που η σωματική και ψυχική τους εξέλιξη εμποδίζεται από ατομικούς και κοινωνικούς παράγοντες.

Η κεντρική ιδέα της ειδικής αγωγής, είναι ότι όλα τα παιδιά έχουν την επιθυμία και την ικανότητα να μάθουν.



### **2.1.1. Έννοια της Ειδικής Αγωγής**

Σε γενικά πλαίσια η Ειδική Αγωγή αναφέρεται σε οτιδήποτε επιπλέον ή πιο εξειδικευμένο προσφέρεται στο παιδί, διαφορετική από εκείνη που παρέχεται γενικά στα υπόλοιπα παιδιά της ηλικίας του μέσα στο κοινό σχολείο.

Η Ειδική Αγωγή, σύμφωνα με τη νομοθεσία που προαναφέρθηκε μπορεί να ενεργεί είτε ως συμπληρωματική διαδικασία της μάθησης, είτε να αντικαταστήσει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα του κοινού σχολείου. Ακόμα, λειτουργεί ως ενισχυτικό εργαλείο της μάθησης που παρέχεται στο σχολείο και υποστηρίζει το παιδί κατά την διάρκεια της φοίτησης.

Η Ειδική Αγωγή δεν έχει χρονικό περιθώριο, μπορεί να παρέχεται είτε για μικρά είτε για μεγάλα διαστήματα καλύπτοντας έτσι ολόκληρη ή ένα μέρος της σχολικής ζωής του παιδιού.

### **2.1.2. Στόχοι της Ειδικής Αγωγής**

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, κεντρική ιδέα της Ειδικής Αγωγής είναι η γνώση για όλους. Έτσι, για τα άτομα που χρήζουν ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών πρέπει να παρέχεται ειδική εκπαίδευση, είτε σε μέρος είτε καθ' όλη τη σχολική φοίτηση του παιδιού. Οι στόχοι που επιδιώκονται μέσα από αυτή τη διαδικασία είναι:

- Ανάπτυξη της προσωπικότητας του παιδιού,
- Βελτίωση των δυνατοτήτων και δεξιοτήτων του μαθητή, ώστε να μπορεί να καταστεί δυνατή η ένταξη του στο γενικό σχολείο,
- Την αλληλοαποδοχή, την ισότιμη κοινωνική τους εξέλιξη καθώς και την αρμονική συμβίωση με το κοινωνικό σύνολο.

## **2.2.Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες**

Οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες για ολόκληρη ή ορισμένη περίοδο της σχολικής τους ζωής εμφανίζουν σημαντικές δυσκολίες μάθησης εξαιτίας αισθητηριακών, νοητικών, γνωστικών, αναπτυξιακών προβλημάτων, ψυχικών και νευροψυχικών διαταραχών, οι οποίες επηρεάζουν τη διαδικασία της σχολικής προσαρμογής και μάθησης.

## Δημιουργία Παιγνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

Στους μαθητές με αναπηρίας ή μαθησιακές δυσκολίες συγκαταλέγονται οι παρακάτω κατηγορίες:

- Νοητική αναπηρία,
- Αισθητηριακές αναπηρίες όρασης,
- Αισθητηριακές αναπηρίες ακοής,
- Κινητικές αναπηρίες,
- Χρόνια μη ιάσιμα νοσήματα,
- Διαταραχές λόγου – ομιλίας,
- Ειδικές μαθησιακές δυσκολίες,
- Διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές,
- Ψυχικές διαταραχές,
- Πολλαπλές αναπηρίες

### 2.3.Εκπαιδευτικές Εγκαταστάσεις

Τα παιδιά που χρήζουν επιπλέον βοήθειας ,ανάλογα με το ποσοστό βοήθειας που χρειάζονται μπορούν είτε να παρακολουθήσουν στην σχολική τάξη του γενικού σχολείου και να επιζητήσουν επιπλέον εξωτερική βοήθεια, είτε εφόσον μπορούν να συμβαδίσουν με το γενικό πρόγραμμα σπουδών χωρίς παράλληλη συνεκπαίδευση.

Επιπλέον, τα παιδιά μπορούν να συμμετέχουν σε τμήματα ένταξης που έχει το τυπικό σχολείο, είτε με κοινό πρόγραμμα είτε με ατομικό. Ακόμα, σε μονάδες ειδικής αγωγής (ΣΜΕΑΕ), σε μονάδες ή τμήματα ιδρυμάτων ειδικής αγωγής, καθώς και με διδασκαλία στο σπίτι.

### 2.4.Μέτρα και Υπηρεσίες

Τα μέτρα και οι υπηρεσίες που παρέχει η ειδική εκπαίδευση είναι αρκετά και αφορούν άτομα με ειδικές ανάγκες μέχρι και τα 22 έτη της ηλικίας τους, σε όλες τις τάξεις της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Παρακάτω δίνονται επιγραμματικά, κάποια από τα μέτρα και τις υπηρεσίες που παρέχονται σε κέντρα ειδικής αγωγής.

#### **Μέτρα:**

**Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python**

- Κατάρτιση και εφαρμογή ειδικών μεθόδων διδασκαλίας.
- Χρήση διδακτικού υλικού, χορήγηση οργάνων και λοιπού ειδικού εξοπλισμού.
- Παροχή κάθε είδους διευκολύνσεων και εργονομικών διευθετήσεων.

**Υπηρεσίες:**

- Διάγνωση ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών των ατόμων με ειδικές ανάγκες.
- Αξιολόγηση
- Παιδαγωγική και ψυχολογική υποστήριξη.
- Φυσικοθεραπεία
- Εργοθεραπεία
- Λογοθεραπεία
- Κοινωνική και συμβουλευτική εργασία.
- Μεταφορά και μετακίνηση

### 3. ΤΠΕ στην Γενική Εκπαίδευση

#### 3.1.Εισαγωγή

Η γρήγορη εξέλιξη της Πληροφορικής και των νέων τεχνολογιών τα τελευταία χρόνια βασίζεται, κατά πολύ, πάνω σε τρία πυλώνες οι οποίοι με τη σειρά τους καθορίζουν και το πρωτοποριακό χαρακτήρα των ΤΠΕ. Αυτά είναι η **ηπροσομοίωση** (simulation), η **αλληλεπιδραστικότητα** (interactivity) και ο **πραγματικόςχρόνος** (realtime).

Σε αντίθεση με την πρώτη εμφάνιση των υπολογιστικών συστημάτων στην ζωή του ατόμου, πλέον όλες οι σύγχρονες εφαρμογές εμπλέκουν τον άνθρωπο σε μια διαρκή αυτοματοποιημένη διαδικασία, καθώς ολοένα και περισσότερες δραστηριότητες της καθημερινής ζωής ψηφιοποιούνται.

Από την εργασία του μέχρι και την προσωπική του ζωή ο άνθρωπος χρησιμοποιεί ένα εξαιρετικά μεγάλο αριθμό ψηφιακών εφαρμογών και συσκευών. Από αυτόν τον κυκλώνα των εξελίξεων δεν θα μπορούσε να λείπει και το κομμάτι της εκπαίδευσης, η οποία πασχίζει κυρίως στα ελληνικά δεδομένα να ακολουθήσει τις τεχνολογικές εξελίξεις με γνώμονα την εξέλιξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και την αποδοχή της από τους μαθητές.

#### 3.2.Ένταξη ΤΠΕ στο Ελληνικό σχολείο

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω πλέον η χρήση νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο. Η διδασκαλία που χρησιμοποιεί ΤΠΕ, στηρίζεται στην αμφίδρομη επικοινωνία, και συνήθως παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Η εκπαιδευτική διαδικασία ακολουθεί μια λογική δομή και είναι συστηματική,
- Η κωδικοποίηση των πληροφοριών προσαρμόζεται στο γνωστικό επίπεδο των μαθητών,
- Η αποκωδικοποίηση των πληροφοριών και η απορρόφηση της γνώσης επιτυγχάνεται με την ενεργή συμμετοχή του μαθητή στην εκπαιδευτική διαδικασία..

## Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

Σύμφωνα με τα παραπάνω η διδασκαλία ενός αντικειμένου αφορά μια συνειδητή απόφαση του διδάσκοντα, η οποία εξυπηρετεί σε ένα σκοπό, που είναι με ποιον τρόπο μπορεί η γνώση να μεταφερθεί καλύτερα στον μαθητή. Έτσι, για το σχεδιασμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας πρέπει να υπάρχει το κατάλληλο περιεχόμενο μετασχηματισμένο σε μορφή κατανοητή στους μαθητές, τα εργαλεία και το υλικό που θα παρουσιαστεί στην αίθουσα καθώς και ο τρόπος και τα εργαλεία αξιολόγησης των αποτελεσμάτων. Άρα, η διδασκαλία πρέπει να στηρίζεται σε ένα εκλογικευμένο σχέδιο δράσης.

Φυσικά, για να επιτευχθεί το παραπάνω προϋποθέτεται πως ο εκπαιδευτικός έχει άρτια γνώση των εργαλείων που χρησιμοποιεί καθώς επίσης και βαθιά γνωστική υποδομή ώστε να στηρίζει νοηματικά το επιλεγμένο θέμα. Ακόμα, βασικό προαπαιτούμενο είναι πως ο εκπαιδευτικός όχι μόνο γνωρίζει το θέμα αλλά έχει και την ικανότητα να κωδικοποιήσει την πληροφορία με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνει κατανοητή από όλους τους μαθητές.

Ίσως το σημαντικότερο χαρακτηριστικό που πρέπει να διαθέτει ο εκπαιδευτικός είναι η προαναφερθείσα ικανότητα μετασχηματισμού της πληροφορίας. Ο καθηγητής πρέπει να μπορεί να αλλάζει το περιεχόμενο της διδασκαλίας του, σε μορφές που είναι δυναμικές, έτσι ώστε να μπορεί να τις προσαρμόσει στις ανάγκες του κάθε μαθητή. Το πρόβλημα όμως, είναι πως στην πραγματικότητα τα συνεργατικά χαρακτηριστικά πάνω στα οποία στηρίζεται η διδακτική διαδικασία είναι καθαρά υποκειμενικά και διαφέρουν από άτομο σε άτομο.

Τα ΤΠΕ έρχονται να βοηθήσουν στο κενό αυτό των συνεργατικών στοιχείων, καθώς μπορούν να προσφέρουν μεγάλη ποικιλία εργαλείων τα οποία μπορούν να προσαρμόσουν τα μάθημα στα μέτρα των μαθητών. Προάγει την επικοινωνία, καθώς είναι αμφίδρομη και προς όλες τις κατευθύνσεις (Καϊμάκη 1997).

Σημαντικό ρόλο, εκτός από τη σχεδίαση του μαθήματος και την ικανότητα του εκπαιδευτικού να δημιουργήσει ένα θελκτικό μάθημα, παίζει και η σχέση που έχει ο εκπαιδευτικός με τους εκπαιδευόμενους. Όσο καλύτερη είναι η σχέση και η επικοινωνία των δυο, τόσο αποτελεσματικότερη είναι η

## Δημιουργία Παιγνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

εκπαιδευτική διαδικασία (Frymier&Houser 2000). Ακόμα, η απόφαση του εκπαιδευτικού για την επιλογή των μέσων και εργαλείων που θα χρησιμοποιήσει κατά την διάρκεια της διδασκαλίας είναι εξίσου σημαντική, καθώς μπορεί να καθορίσει το ρυθμό με τον οποίο ο μαθητής αποκωδικοποιεί και συλλέγει την γνώση καθώς και ως έναυσμα δραστηριοποίησης του μαθητή μέσω συγκεκριμένων αισθητηριακών καναλιών, τα οποία με τη σειρά τους προωθούν τη μάθηση και αφυπνίζουν συγκεκριμένες ικανότητες στο μαθητή (Κοσσυβάκη 1997).

Φυσικά, η εκπαιδευτική κοινότητα (στην Ελλάδα) δεν έχει πλήρως ενστερνιστεί την χρήση των ΤΠΕ καθ' όλη την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, με αποτέλεσμα σε πολλά σχολεία της χώρας να χρησιμοποιούνται μόνο στο μάθημα της Πληροφορικής. Αυτό συμβαίνει γιατί κάθε φορά που ανακαλύπτεται κάτι νέο, συνήθως παρατηρούνται δυο τύπων αντιδράσεις:

- Η πρώτη αναφέρεται στον ενθουσιασμό πως η νέα ανακάλυψη θα συμβάλει στη βελτιστοποίηση της ζωής του ατόμου, και
- Η δεύτερη, είναι ο φόβος για την αλλαγή όλων εκείνων των πραγμάτων που θα αλλαχθούν και θα χαθούν με την χρήση της νέας ανακάλυψης.

Η αλήθεια όμως, βρίσκεται κάπου στη μέση. Σαφώς, μετά την επέλαση της ψηφιακής εποχής χάθηκαν κάποιοι ρόλοι του παρελθόντος και κάποιες αξίες, αλλά δε συγκρίνεται η απώλεια αυτή με τα οφέλη που προκύπτουν από την χρήση ψηφιακών μέσων. Κάτι παρόμοιο ισχύει και με την χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, φυσικά και κάποια κομμάτια της κλασσικής διδασκαλίας θα χαθούν, αλλά θα αντικατασταθούν με νέα πιο διασκεδαστικά και φιλικά προς το μαθητή μέσα που θα αναβαθμίσουν την ποιότητα της εκπαίδευσης και θα δώσουν κίνητρο στους μαθητές ώστε να εμπλακούν σε αυτή. Έτσι λοιπόν και η είσοδος των ΤΠΕ στα σχολεία, κρύβει δυο πλευρές. Την θετική και την αρνητική.

### 3.3.Πλεονεκτήματα ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση είναι αρκετά και όλα έχουν ως στόχο την βελτιστοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Παρακάτω αναφέρονται επιγραμματικά κάποια από αυτά.

- Βοηθούν τον εκπαιδευτικό να συμπεριλάβει την παιδαγωγική αξιοποίηση των υπολογιστικών εργαλείων στη καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική.
- Δημιουργία νέων ρόλων και σχέσεων τόσο για τον εκπαιδευτικό όσο και για τον εκπαιδευόμενο, καθώς όμως και για όλη την εκπαιδευτική κοινότητα η οποία αναδιοργανώνεται και αναπροσαρμόζεται στις νέες ανάγκες της εκπαίδευσης.
- Διαμόρφωση των χαρακτηριστικών του νέου μαθησιακού περιβάλλοντος και των νέων σχέσεων με τις έννοιες πληροφόρηση, γνώση, μάθηση, αναπροσαρμόζοντας έτσι το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας.
- Δημιουργία πρόσφορου εδάφους για την καλλιέργεια της συνεργατικότητας, επικοινωνίας, ανατροφοδότησης, διάχυσης γνώσης και ανταλλαγής εμπειριών.
- Σύνδεση τεχνικής με γενική εκπαίδευση και αξιοποίηση της διδασκαλίας στο εργαστήριο ΤΠΕ. Προώθηση του διχαστικού σχήματος Θεωρία – Πράξη.
- Βελτίωση ποιότητας της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Μείωση του πληροφορικού αναλφαριθμητισμού.
- Συμβολή στη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης.

### 3.4.Μειονεκτήματα ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία

Στον αντίποδα των παραπάνω θετικών στοιχείων, υπάρχει και η αρνητική πλευρά της τεχνολογίας. Παρακάτω, αναφέρονται επιγραμματικά κάποια παραδείγματα.

- Η χρήση των ΤΠΕ δεν είναι πανάκεια για την εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς ο εκπαιδευτικός δεν πρέπει να στηρίζεται μόνο στην χρήση ΤΠΕ.



## Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με την χρήση της Python

- η χρήση τους δεν είναι ομοιόμορφη ανά σχολική ομάδα, ακόμα και εντός της ίδιας σχολικής μονάδας.
- Ανάγκη ειδικών εγκαταστάσεων και εξοπλισμού.
- Ανάγκη εξειδικευμένου προσωπικού ,στις νέες τεχνολογίες.
- Υψηλό κόστος συντήρησης του εργαστηρίου ΤΠΕ.
- Δημιουργία συνθηκών απομόνωσης, εξάρτησης και παθητικότητας που οδηγούν σε έλλειψη καλλιέργειας των συναισθημάτων και των ανθρωπίνων αξιών.
- Αλλοίωση του χαρακτήρα των ανθρώπινων σχέσεων, καθώς ο τρόπος επικοινωνίας αλλάζει.

### 3.5. Παραδείγματα εκπαιδευτικών εργαλείων ΤΠΕ

Παρακάτω, αναφέρονται κάποια από τα εργαλεία ΤΠΕ που χρησιμοποιούνται στα ελληνικά σχολεία για την προσέγγιση διάφορων γνωστικών πεδίων.

Πίνακας 1: Παραδείγματα λογισμικών ΤΠΕ στο ελληνικό σχολείο

Τ	Ι	Τ	Λ	Ο	Σ	Λ	Ο	Γ	Ι	Σ	Μ	Ι	Κ	Ο	Υ	Χ	Ρ	Η	Σ	Η																																																					
Δ	η	μ	ό	κ	ρ	ι	τ	ο	ς	Φ	υ	σ	ι	κ	ή	Γ	υ	μ	ν	α	σ	ί	ο																																																		
M	i	c	r	o	W	o	r	l	d	Π	λ	η	ρ	ο	φ	ο	ρ	ι	κ	ή	Π	λ	η	ρ	ο	φ	ο	ρ	ι	κ	ή																																										
S	c	r	a	t	c	h	Α	ρ	χ	α	ί	α	Ε	λ	λ	η	ν	ι	κ	ά	Δ	υ	κ	ε	ί	ο	υ																																														
Α	ρ	χ	α	ί	α	α	τ	τ	ι	κ	ή	π	ε	ζ	ο	γ	ρ	α	φ	ί	α	Μ	α	θ	η	μ	α	τ	ι	κ	ά	Γ	υ	μ	ν	α	σ	ί	ο																																		
Ι	ρ	ι	ς	Μ	α	θ	η	μ	α	τ	ι	κ	ά	Γ	υ	μ	ν	α	σ	ί	ο	Κ	α	λ	λ	ι	τ	ε	χ	ν	ι	κ	ά	Γ	υ	μ	ν	α	σ	ί	ο																																
Π	α	ι	χ	ν	ι	δ	ια	Π	ρ	ο	γ	ρ	α	μ	α	τ	ι	σ	μ	ο	ύ	(	R	u	n	M	a	r	c	o	,	C	o	d	e	.	o	r	g	)	Π	λ	η	ρ	ο	φ	ο	ρ	ι	κ	ή	(	π	ρ	ω	τ	ο	β	ά	θ	μ	ια	ε	κ	π	α	ί	δ	ε	υ	σ	η	)

## 4. ΤΠΕ στην Ειδική Αγωγή

### 4.1.Χρήσεις ΤΠΕ στο ελληνικό ειδικό σχολείο

Η εμπλοκή των υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι πλέον ένα σύνηθες φαινόμενο καθώς το συναντάμε από πολύ νωρίς σε όλο το εκπαιδευτικό φάσμα. Η ορθή εισαγωγή του μαθήματος ΤΠΕ στην ελληνική εκπαίδευση και περισσότερο στα ειδικά σχολεία αποτελεί το μεγαλύτερο στοίχημα των αρμόδιων φορέων. Αυτό γιατί, εκτός από την αρκετά ακριβή υποδομή που πρέπει να υιοθετηθεί για την υποστήριξη του μαθήματος ΤΠΕ, οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί δεν προτιμούν την χρήση των ΤΠΕ στο μάθημα τους.

Σύμφωνα με έρευνες ενώ η μεγαλύτεροι μερίδα εκπαιδευτικών συγκλίνουν προς την χρήση των ΤΠΕ, δεν τα χρησιμοποιούν είτε για προσωπικούς είτε για διοικητικούς λόγους. Ενώ τα περισσότερα σχολεία έχουν εξοπλιστεί με ηλεκτρονικούς υπολογιστές, το μάθημα των ΤΠΕ εξακολουθεί να έχει περιορισμένη χρήση σε μικρό εύρος γνωστικών πεδίων.

Στην ειδική εκπαίδευση τα ΤΠΕ, έχουν να προσφέρουν πάρα πολλά στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς η χρήση εφαρμογών πολυμέσων συμβάλλει στην πολυαισθητηριακή προσέγγιση των μαθημάτων, αυξάνει την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση των παιδιών με την τάξη και τους εκπαιδευτικούς, καθώς επίσης επηρεάζει θετικά την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

Το πιο σημαντικό όμως πλεονέκτημα των ΤΠΕ, στο ειδικό σχολείο είναι η αύξηση του βαθμού αυτονομίας των μαθητών. Ακόμα, αυξάνεται η γνωστική ανάπτυξη των μαθητών και τα μαθησιακά κίνητρα. Ειδικά, το τελευταίο στοιχείο είναι εξαιρετικής σημασίας, καθώς οι μαθητές με μαθησιακές ανάγκες ,έχουν μειωμένα κίνητρα μάθησης, εξαιτίας των αρνητικών συναισθημάτων που οφείλονται σε διαρκείς αποτυχίες.

Τα οφέλη της χρήσης ΤΠΕ, στο ειδικό σχολείο δεν περιορίζονται μόνο στους μαθητές. Βρίσκουν εφαρμογή και στο ρόλο του εκπαιδευτικού ο οποίος έχει ένα σύμμαχο για την δημιουργία διαδραστικών εκπαιδευτικών υλικών, για όλα τα επίπεδα μαθητών. Ακόμα, έχει πρόσβαση σε μια άπειρη βάση γνώσης και πληροφορίας, που είναι το Διαδίκτυο.

## 4.2. Ένταξη των ΤΠΕ στο Ειδικό Σχολείο

Οι απαιτήσεις για την εισαγωγή του μαθήματος ΤΠΕ στο ειδικό σχολείο είναι σχεδόν ίδιες με αυτές που απαιτούνται και στο γενικό σχολείο. Κάποιες ευνοούνται και μπορούν να εφαρμοστούν, κάποιες άλλες όμως δεν μπορούν να εφαρμοστούν για διάφορους λόγους. Συνήθως υπάρχουν δύο παράγοντες που καθορίζουν την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στα πλαίσια εκπαίδευσης του ειδικού σχολείου.

Ο πρώτος παράγοντας είναι ο **εξωγενής** παράγοντας, ο οποίος αφορά τους εξωτερικούς φορείς που συμβάλουν στην στήριξη της εισαγωγής των ΤΠΕ στο σχολείο, όπως είναι οι τοπικοί ή κρατικοί φορείς που είναι αρμόδιοι για την παροχή τεχνικού εξοπλισμού. Ο δεύτερος παράγοντας είναι ο **ενδογενής** παράγοντας, ο οποίος με την σειρά του αφορά στην στάση του εκπαιδευτικού. Εξετάζει τις γνώσεις που κατέχει ο εκάστοτε εκπαιδευτικός ώστε να χρησιμοποιήσει τόσο τον εξοπλισμό του εργαστηρίου ΤΠΕ, όσο και την τεχνογνωσία που διαθέτει ως προς την σχεδίαση ενός αλληλεπιδραστικού μαθήματος με την χρήση εργαλείων ΤΠΕ.

Έτσι, εύκολα συνάδεται το συμπέρασμα πως για να είναι ομοιόμορφη η ένταξη των ΤΠΕ στο ειδικό σχολείο, θα πρέπει τόσο οι εξωγενής, όσο και οι ενδογενής παράγοντες να είναι ευνοϊκοί.

## 4.3. Παραδείγματα εκπαιδευτικών εργαλείων ΤΠΕ

**Πίνακας 2:** Παραδείγματα λογισμικών ΤΠΕ στο ελληνικό ειδικό σχολείο (ΠΗΓΗ: ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ)

ΤΙΤΛΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΧΡΗΣΗ	ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΑΝΑΓΚΗ
Ταξίδι στη χώρα των γραμμάτων	Ν.Ε. Γλώσσα	Κινητικά Προβλήματα
Ο Ξεφτέρης και οι 12 θεοί του Ολύμπου	Ιστορία	Κινητικά Προβλήματα
Μαθηματικά με νόημα	Μαθηματικά	Προβλήματα Ακοής
Ακτινές		Μέτρια και Ελαφριά Νοητική Καθυστέρηση
Το σπίτι και το σχολείο μου		Βαριά Νοητική Καθυστέρηση
ΕΚΤΟ!ΝΟΥΣ: Leaps and Bound switch		Αυτισμός

## 5. Δυσαριθμησία

### 5.1. Τι είναι η Δυσαριθμησία;

Ο όρος Δυσαριθμησία (Dyscalculia) είναι σχετικά νέος και περιγράφει μια διαταραχή η οποία κατατάσσεται στις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Στην ουσία τα παιδιά με δυσαριθμησία παρουσιάζουν δυσκολία στην κατανόηση του μαθηματικών και ό,τι σχετίζεται με αυτά. Βέβαια, δεν είναι απαραίτητο ότι τα παιδιά θα έχουν πρόβλημα με άλλα γνωστικά αντικείμενα όπως ό,τι αφορά στο γραπτό λόγο. Αντιθέτως, η σχολική τους επίδοση με εξαίρεση τα μαθηματικά, ενδέχεται να είναι εξαιρετικά ικανοποιητική.

### 5.2. Χαρακτηριστικά Δυσαριθμησίας

Η δυσαριθμησία διαχωρίζεται σε δύο κατηγορίες:

- **Αναπτυξιακή Δυσαριθμησία** , αφορά στη διαταραχή που παρουσιάζεται σε άτομα σχολικής ηλικίας ,τα οποία μαθαίνουν τις μαθηματικές έννοιες.
- **Επίκτητη Δυσαριθμησία** , αφορά τα άτομα που ήδη γνωρίζουν μαθηματικά, αλλά κάποια στιγμή είτε στη παιδική ηλικία είτε στην ενήλικη ζωή τους χάνουν αυτή την ικανότητα.

Κάποια από τα βασικά χαρακτηριστικά / «συμπτώματα» της Δυσαριθμησίας είναι:

- Δυσκολία στην χρήση αριθμών,
- Δυσκολία στην εκτέλεση των τεσσάρων βασικών πράξεων,
- Δυσκολία στην απομνημόνευση μαθηματικών τύπων, θεωρημάτων, κανόνων,
- Αδυναμία χρονικού και χωρικού προσανατολισμού
- Δυσκολία στη διαχείριση χρημάτων,
- Δυσκολία στη συμμετοχή παιχνιδιών που απαιτούν τη χρήση μιας αλληλουχίας πράξεων (π.χ. Επιτραπέζια παιχνίδια)

Το πρόβλημα της δυσαριθμησίας ακόμα δεν έχει διασαφηνιστεί σε ποια αίτια οφείλεται, αλλά υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις και θεωρίες που προσπαθούν να εξηγήσουν την ύπαρξη της διαταραχής. Η επικρατούσα θεωρία προσεγγίζει τη

διαταραχή ως εγκεφαλική δυσλειτουργία. Παρακάτω, θα γίνει αναφορά στις διάφορες θεωρίες σχετικά με την δυσαριθμησία.

### 5.3. Αιτιολογικές Προσεγγίσεις

#### 5.3.1. Νευροψυχολογική Προσέγγιση

Σύμφωνα με την νευρο-ψυχολογική προσέγγιση, ένας από τους λόγους ανάπτυξης της αναπτυξιακής δυσαριθμησίας είναι η δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου του εγκεφάλου.

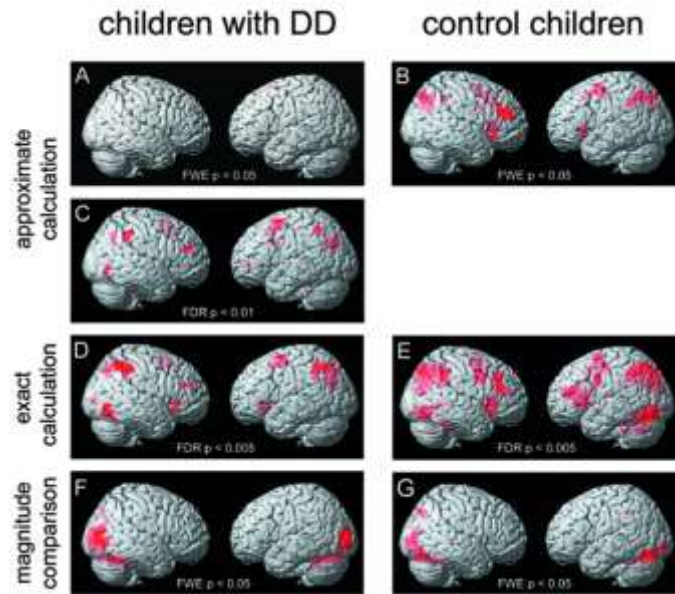
Το αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου είναι υπεύθυνο για την αρίθμηση, την αναγνώριση συμβόλων και αριθμών και γενικά ό,τι αφορά την δομημένη και ιεραρχική (αλγοριθμική) σκέψη. Έτσι, λοιπόν οποιαδήποτε βλάβη συμβεί σε αυτό το ημισφαίριο έχει ως αποτέλεσμα διαταραχές που σχετίζονται με την υπολογιστική σκέψη, στην συγκράτηση και ανάκληση αριθμητικών συμβόλων και εννοιών, στη κατανόηση της αριθμητικής κ.α.

Επίσης, έχει παρατηρηθεί πως και τα μειωμένα επίπεδα φαιάς ουσίας στο πίσω μέρος του εγκεφάλου μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη δυσαριθμησίας.

Ακόμα, εκτός από τη δυσλειτουργία του αριστερού μέρους του εγκεφάλου έχουν σημειωθεί και επιπτώσεις που σχετίζονται με το δεξί εγκεφαλικό ημισφαίριο και συνδέονται άμεσα με τη δυσαριθμησία.

Το δεξί εγκεφαλικό ημισφαίριο σε σχέση με τη μαθηματική λογική έχει μικρή σχέση αλλά συνδέεται με την σχηματική, χωρική και χρονική αντίληψη. Έτσι, τυχόν βλάβες στη δεξιά πλευρά του εγκεφάλου, μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα τη δυσκολία στη κατανόηση των κρατουμένων και του δανεισμού, καθώς επίσης επηρεάζει και την σύγκριση σύνθετων γεωμετρικών σχημάτων ή την εκτίμηση του χώρου κ.α.

Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python



Εικόνα 7: Παρουσίαση εγκεφαλικής λειτουργίας παιδιών με Δυσαριθμησία

### 5.3.2. Γενετική Βάση

Εκτός από την νευρο-ψυχολογική προσέγγιση, υπάρχει και η γενετική προσέγγιση, σύμφωνα με την οποία η δυσαριθμησία όπως και η δυσλεξία έχει ισχυρή γενετική βάση και σε μεγάλο βαθμό είναι κληρονομική.

Έτσι, σύμφωνα με έρευνες παρατηρήθηκε πως ο βαθμός κληρονομικότητας είναι:

- 60% των μητέρων,
- 40% των πατέρων,
- 53% των αδελφών,
- 44% συγγενών δευτέρου βαθμού, παρουσίασε επίσης δυσαριθμησία.

Επίσης, φαίνεται πως η δυσαριθμησία εμφανίζεται μαζί με άλλες μαθησιακές δυσκολίες όπως είναι :

- η Δυσλεξία,
- ΔΕΠ/Υ
- το Σύνδρομο Turner,
- η Δυσγραφία,
- το Σύνδρομο Williams

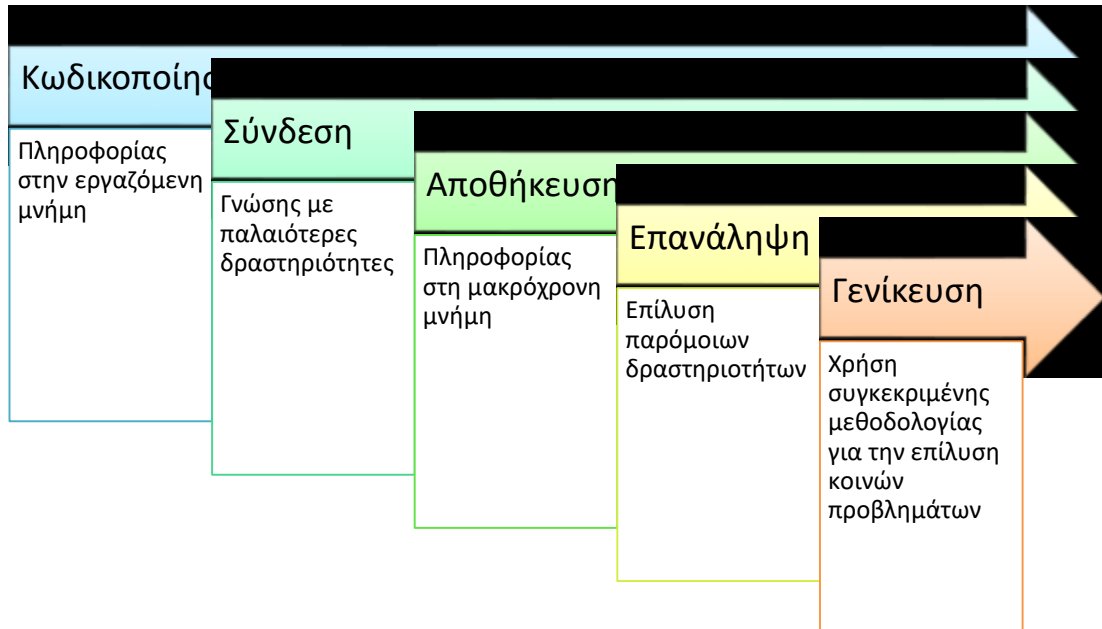
### 5.3.3. Γνωστικό Έλλειμμα

#### 5.3.3.1. Εργαζόμενη μνήμη

Η Εργαζόμενη Μνήμη ή Μνήμη Εργασίας σύμφωνα με την καθηγήτρια ψυχολογίας του Πανεπιστημίου της NorthFlorida, TracyPackiamAlloway, είναι το «post-it» του εγκεφάλου. Αυτό σημαίνει ότι η εργαζόμενη μνήμη είναι ο θεμέλιος λίθος όλων των εκτελεστικών λειτουργιών του εγκεφάλου. Επιτρέπει στο άτομο να αποθηκεύει και να οργανώνει πληροφορίες, να επιλύει προβλήματα κ.α. Στην ουσία πρόκειται για το σημαντικότερο κομμάτι του μνημονικού συστήματος του εγκεφάλου.

Συγκεκριμένα, οι μαθηματικές εργασίες απαιτούν τη χρήση της εργαζόμενης μνήμης για την αποθήκευση και την επεξεργασία των πληροφοριών. Έτσι, μέσα από έρευνες σε παιδιά με αναπτυξιακή δυσαριθμησία, παρατηρήθηκε πως τα παιδιά με δυσλειτουργίες στην μνήμη εργασίας δεν μπόρεσαν να ανταποκριθούν στα τεστ που περιείχαν μαθηματικό λογισμό, γεωμετρικά σχήματα ή διαγράμματα.

### 5.4. Διδακτική Προσέγγιση



Σχήμα 1: Διδακτική προσέγγιση Δυσαριθμησίας

## 5.5.Εργαλεία Παρέμβασης – Αποκατάστασης

### 5.5.1. Οπτικοποίηση με χρήση αντικειμένων

Ένα διαχρονικό εργαλείο που υποστηρίζει την εκμάθηση των μαθηματικών εννοιών στα παιδιά είναι τα χειραπτικά εργαλεία. Τα εργαλεία αυτά βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν τις γεωμετρικές και τις αλγεβρικές έννοιες πρακτικά. Τέτοια αντικείμενα είναι:

- οι Άβακες,
- οι Ράβδοι Cuisenaire,
- Ντόμινο,
- Τάνγκραμ
- Pattern Blocks, κ.α

### 5.5.2. Χρήση της Τέχνης (Μουσική / Ζωγραφική)

Άλλη μια ευχάριστη μέθοδος για την εκμάθηση των μαθηματικών εννοιών είναι η χρήση της μουσικής. Τα παιδιά είτε μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη μουσική για να δημιουργήσουν τους δικούς τους μνημονικούς κανόνες είτε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενίσχυση της εργασιακής μνήμης. Επίσης, με παρόμοιο τρόπο μπορεί να βοηθήσει και η ζωγραφική, ώστε τα παιδιά να οπτικοποιούν τα προβλήματα με ζωγραφιές.

### 5.5.3. Εφαρμογές ΤΠΕ

Τέλος, άλλος ένας τρόπος για τη διδασκαλία των μαθηματικών σε παιδιά με δυσαριθμησία είναι η χρήση νέων τεχνολογιών. Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ θα κάνει το μάθημα πιο ευχάριστο και ενδιαφέρον για το μαθητή. Υπάρχουν αρκετές εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, όπως για παράδειγμα το παιχνίδι [TheNumberRace](#).

Το πρόγραμμα αυτό είναι από τα πρώτα εκπαιδευτικά λογισμικά που δημιουργήθηκαν με στόχο να βοηθήσουν μαθητές με δυσαριθμησία. Σχεδιάστηκε για παιδιά ηλικίας 4-8 ετών, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε παιδιά χωρίς καμία μαθησιακή δυσκολία ως εργαλείο πρόληψης.



Δημιουργία Παιγιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με  
την χρήση της Python



Εικόνα 8: Εκπαιδευτικό λογισμικό TheNumberRace

## 6. Δημιουργία Εφαρμογών ΤΠΕ

### 6.1.Εισαγωγή

Για την δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού υπάρχει πληθώρα εργαλείων που ο καθηγητής μπορεί να χρησιμοποιήσει, είτε αυτά είναι απλοϊκά όπως η δημιουργία ενός video ή μιας διαδραστικής αφίσας (Glogster) , είτε πιο περίπλοκα όπως η χρήση εργαλείων Web 5 (δημιουργία ιστοσελίδων ή ιστολογίων), χρήση προγραμματισμού (γλώσσες προγραμματισμού όπως VisualBasic, C++, Java, Python κ.α.).

Όποιο μέσο και να επιλέξει ο εκπαιδευτικός, μπορεί άμεσα και γρήγορα ανάλογα με την τεχνική υποδομή και γνώση που διαθέτει να δημιουργήσει ψηφιακό υλικό για να βοηθήσει τους μαθητές και να προάγει το γνωστικό αντικείμενο του.

### 6.2.Γλώσσα προγραμματισμού Python

Μια από τις γλώσσες προγραμματισμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία παιχνιδιών που είτε λειτουργούν μέσω του Η/Υ είτε μέσω διαδικτύου, είναι η αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού Python.

Η Python είναι μια γλώσσα προγραμματισμού γενικής χρήσης, υψηλού επιπέδου, απλή και εύκολη στην εκμάθηση, δυναμική και επεκτάσιμη. Είναι κατάλληλη για την χρήση από αρχάριους χρήστες και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ευκολία τόσο για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων εμπορικών εφαρμογών ,όσο και στην εκπαίδευση.

Η Python διαθέτει αποδοτικές δομές δεδομένων υψηλού επιπέδου και υποστηρίζει μια απλή αλλά συνάμα αρκετά αποτελεσματική προσέγγιση στον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό. Υποστηρίζει και άλλες γνωστές προγραμματιστικές προσεγγίσεις, όπως είναι ο διαδικαστικός και ο συναρτησιακός προγραμματισμός. Η σύνταξή της είναι κομψή και οι τύποι της δυναμικοί. Είναι διερμηνευόμενη (interpreted) γλώσσα προγραμματισμού και μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για τη δημιουργία σεναρίων εντολών όσο και για τη γρήγορη ανάπτυξη ολοκληρωμένων εφαρμογών . Διαθέτει πληθώρα έτοιμων βιβλιοθηκών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκολα και άμεσα. Τα προγράμματα σε Python γράφονται και συντηρούνται γρηγορότερα σε σχέση με άλλες δημοφιλείς γλώσσες προγραμματισμού όπως οι C, C++ και Java.

### 6.3.Εργαλείο PyGame

Ένας από τους λόγους που η Python προτιμάται έναντι της Java για τη δημιουργία παιχνιδιών είναι το πακέτο PyGame, το οποίο είναι ένα module της Python το οποίο περιέχει όλα τα κατάλληλα εργαλεία για την δημιουργία ενός παιχνιδιού.

Στην ουσία είναι μια βιβλιοθήκη της γλώσσας προγραμματισμού Python ελεύθερης και ανοικτής πηγής για την παραγωγή εφαρμογών πολυμέσων, όπως παιχνίδια που είναι χτισμένα στην κορυφή της εξαιρετικής βιβλιοθήκης SDL. Όπως το SDL, το pygame είναι φορητό και λειτουργεί σχεδόν σε κάθε πλατφόρμα και λειτουργικό σύστημα.

Η βιβλιοθήκη αυτή δεν είναι προ-εγκατεστημένη στην γλώσσα Python, ο χρήστης πρέπει να την εγκαταστήσει εκ νέου. Για να γίνει η εγκατάσταση της βιβλιοθήκης μέσα από τη γραμμή εντολών των windows ή το παράθυρο τερματικού σε linux, δίνεται η εντολή:

Windows Installation:

```
py-m pip install -U pygame
```

Linux Installation:

```
python3 -m pip install -U pygame
```

Το PyGame είναι εξαιρετικά εύχρηστο εργαλείο, το οποίο υποστηρίζεται από μια πολύ οργανωμένη κοινότητα , που παρέχει παραδείγματα χρήσης , σημειώσεις και τεχνικές. Περισσότερες πληροφορίες υπάρχουν στην κοινότητα του [PyGame](#).

#### 6.3.1. Βασική Δομή Παιχνιδιού Pygame

Η βασική δομή ενός προγράμματος που χρησιμοποιεί τη βιβλιοθήκη PyGame ξεκινά με την εισαγωγή της βιβλιοθήκης, με την εντολή:

```
import pygame
```

Στη συνέχεια πρέπει να γίνει η αρχικοποίηση όλων των αρθρωμάτων που συνοδεύουν αυτή τη βιβλιοθήκη. Αυτό γίνεται με την εντολή:

```
pygame.init()
```

Εφόσον, η βιβλιοθήκη αυτή δημιουργεί παραθυρικές εφαρμογές η αμέσως επόμενη εντολή που ακολουθεί ρυθμίζει τις διαστάσεις του παραθύρου. Η εντολή αυτή είναι:

**Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python**

```
screen = pygame.display.set_mode((400, 300))
```

Στην συνέχεια για την εμφάνιση του παραθύρου και την ενεργοποίηση του κουμπιού τερματισμού του παραθύρου χρησιμοποιούνται οι παρακάτω εντολές:

```
done = False
while not done:
    for event in pygame.event.get():
        if event.type == pygame.QUIT:
            done = True
    pygame.display.flip()
```

Το αποτέλεσμα του παραπάνω προγράμματος θα είναι η δημιουργία ενός άδειου απλού παραθύρου.



## 7. Αριθμομαχίες

### 7.1. Περιγραφή λογισμικού

Το λογισμικό «Αριθμομαχίες» δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Είναι ένα εκπαιδευτικό λογισμικό που πραγματεύεται την εκμάθηση της πρόσθεσης σε μικρές ηλικίες, καθώς επίσης στοχεύει και στην στήριξη παιδιών με δυσαριθμησία.

Η εφαρμογή μπορεί να υποστηρίξει την διαταραχή της δυσαριθμησίας ,καθώς μια από της προτάσεις αντιμετώπισης είναι η επανάληψη ίδιων μοτίβων. Καθώς, λοιπόν το παιχνίδι έχει εύρος αριθμών από το 1 μέχρι και το 10, το παιδί συναντάει συχνά πράξεις μεταξύ όμοιων αριθμών και κατ' επέκταση αρχίζει να συνηθίζει στο μοτίβο.

Η εφαρμογή αποτελείται από τρία (3) επίπεδα, όπου αντιπροσωπεύουν και από ένα κλασσικό παραμύθι ανάλογα με το εύρος αριθμών που χρησιμοποιούν. Τα στάδια είναι:

- Τα τρία γουρουνάκια, γιατί το εύρος των αριθμών είναι από 0 μέχρι και το 3.
- Η Χιονάτη και οι επτά νάνοι, γιατί το εύρος εδώ είναι μεταξύ 0-7.
- Τα εννιά Κατσικάκια, γιατί εδώ φτάνουμε μέχρι το 9 (0-9).

Οι τελεστέοι κάθε επιπέδου επιλέγονται τυχαία με την χρήση της κατάλληλης εντολής και το αποτέλεσμα επιλέγεται με τη χρήση του ποντικιού από το χρήστη. Ο χρήστης έχει πέντε (5) ευκαιρίες να απαντήσει ορθά, αλλιώς το παιχνίδι τον γυρίζει στην πρώτη πίστα. Για κάθε σωστή απάντηση ο παίκτης παίρνει 10 βαθμούς.

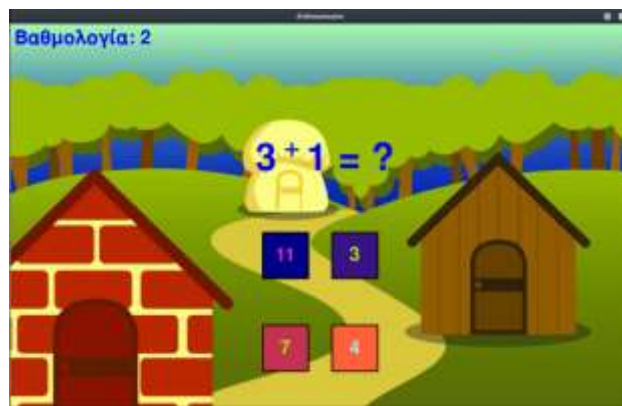
Το παιχνίδι ξεκινά με την εμφάνιση ενός μενού επιλογών, με το οποίο ο παίκτης μπορεί είτε να ξεκινήσει το παιχνίδι είτε να κάνει έξοδο από αυτό.

Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python



Εικόνα 9: Αρχική οθόνη παιχνιδιού Αριθμομαχίες

Στη συνέχεια μόλις ο χρήστης πατήσει το κουμπί ΕΝΑΡΞΗ το παιχνίδι ξεκινά από την πρώτη πίστα ,της οποίας ήρωες είναι τα 3 μικρά γουρουνάκια. Αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής καλείται να κάνει πρόσθεση με τους αριθμούς από το 0 μέχρι και το 3.



Εικόνα 10: Πρώτη Πίστα - 3 Γουρουνάκια εφαρμογής Αριθμομαχίες

Μόλις, ο μαθητής περάσει με επιτυχία την πρώτη πίστα βγαίνει ένα βοηθητικό μήνυμα το οποίο το εισάγει στη δεύτερη πίστα..



Εικόνα 11: Ολοκλήρωση Πρώτης πίστας της εφαρμογής Αριθμομαχίες

**Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python**

Η δεύτερη πίστα αφορά την Χιονάτη & τους 7 νάνους, πράγμα που σημαίνει ότι ο μαθητής καλείται να κάνει πράξεις με τους αριθμούς από το 0 μέχρι και το 7.



**Εικόνα 12:** Δεύτερη πίστα - Χιονάτη & 7 Νάνοι - της εφαρμογής Αριθμομαχίες

Εφόσον, ο μαθητής περάσει με επιτυχία την δεύτερη πίστα βγαίνει ένα βοηθητικό μήνυμα το οποίο το εισάγει στη τρίτη και τελευταία πίστα.



**Εικόνα 13:** Ολοκλήρωση Δεύτερης πίστας της εφαρμογής Αριθμομαχίες

Στην τρίτη πίστα εμφανίζονται τα 9 κατσικάκια, όπου ο μαθητής καλείται να κάνει πρόσθεση με τους αριθμούς από το 0 μέχρι και το 9.





Εικόνα 14: Τρίτη πίστα - 9 Κατσικάκια - της εφαρμογής Αριθμομαχίες

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση και της τελευταίας πίστας το παιχνίδι επιστρέφει στο αρχικό μενού.

## 7.2.Στάδια Υλοποίησης

Τα στάδια υλοποίησης του παιχνιδιού διακρίνονται στα παρακάτω βήματα:

- 1) Εύρεση θέματος και τίτλου για την εφαρμογή
- 2) Εικονογράφηση
- 3) Προσδιορισμός προγραμματιστικών εργαλείων
- 4) Λήψη κατάλληλου λογισμικού για την υλοποίηση του προγράμματος
- 5) Εύρεση ακουστικού υλικού
- 6) Αποσφαλμάτωση και δοκιμή εφαρμογής
- 7) Εξαγωγή εφαρμογής σε εκτελέσιμο αρχείο

## 7.3.Περιγραφή κώδικα

Η εφαρμογή αποτελείται από τέσσερις κλάσεις οι οποίες αποτελούν τις βασικές συνιστώσες του παιχνιδιού.

Αρχικά, το πρόγραμμα «τρέχει» εκτελώντας την κλάση `main`, η οποία είναι η κύρια κλάση του παιχνιδιού. Σε αυτή αρχικοποιούνται τα παράθυρα και ο χρονοσκόπος του παιχνιδιού.



## Δημιουργία Παιγιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

```
import pygame
from game import Game

SCREEN_WIDTH = 1340
SCREEN_HEIGHT = 828

def main():
    # Initialize all imported pygame modules
    pygame.init()
    # Set the width and height of the screen [width, height]
    screen = pygame.display.set_mode((SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT))
    # Set the current window caption
    pygame.display.set_caption("Αριθμομαχίες")
    # Loop until the user clicks the close button.
    done = False
    # Used to manage how fast the screen updates
    clock = pygame.time.Clock()
    # Create game object
    game = Game()
    # ----- Main Program Loop -----
    while not done:
        # --- Process events (keystrokes, mouse clicks, etc)
        done = game.process_events()
        # --- Game logic should go here
        game.run_logic()
        # --- Draw the current frame
        game.display_frame(screen)
        # --- Limit to 30 frames per second
        clock.tick(1000000)

    # Close the window and quit.
    # If you forget this line, the program will 'hang'
    # on exit if running from IDLE.
    pygame.quit()

if __name__ == '__main__':
    main()
```

**Πηγαίος Κώδικας 1:** Πηγαίος κώδικας της κλάσης main του λογισμικού Αριθμομαχίες

Στη συνέχεια υλοποιήθηκαν δύο βοηθητικές κλάσεις η κλάση Button και η κλάση Menu. Η κλάση Button, στην ουσία δημιουργεί και τροποποιεί όλα τα κουμπιά που φαίνονται στην εφαρμογή. Τα κουμπιά του αρχικού μενού αλλά και τα κουμπιά επιλογής αριθμών στο κυρίως παιχνίδι.

## Δημιουργία Παιγιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4-7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με την χρήση της Python

```
import pygame, random

SCREEN_WIDTH = 1340
SCREEN_HEIGHT = 828
# Colors
BLACK = (0, 0, 0)
WHITE = (255, 255, 255)

COLOUR=[ (255,209,42), #Banana
          (79,134,247), #Blueberry
          (89,70,178), #Plum Purple
          (255,96,55), #Outrageouds Orange
          (57,18,133), #Pixie powder
          (197,49,81), #Dingy dungeon
          (0,128,128), #Teal blue
          (63,38,191), #Ultramarine
          (0,0,139), #dark blue
          (75,0,130), #indigo
          (64,224,208), #Turquoise
          (240,150,9), #dark orange
          (218, 38, 71), # Cherry
          (255, 110, 255) # Shocking pink
        ]

class Button(object):
    def __init__(self, x, y, width, height,color, number):
        self.rect = pygame.Rect(x, y, width, height)
        self.font = pygame.font.Font(None, 60)
        self.text = self.font.render(str(number), True, color)
        self.number = number
        self.background_color = random.choice(COLOUR)

    def draw(self, screen):
        """ This method will draw the button to the screen """
        # First fill the screen with the background color

        pygame.draw.rect(screen, self.background_color , self.rect)
        # Draw the edges of the button
        pygame.draw.rect(screen, BLACK, self.rect, 3)
        # Get the width and height of the text surface
        width = self.text.get_width()
        height = self.text.get_height()
        # Calculate the posX and posY
        posX = self.rect.centerx - (width / 2)
        posY = self.rect.centery - (height / 2)
        # Draw the image into the screen
        screen.blit(self.text, (posX, posY))

    def isPressed(self):
        """ Return true if the mouse is on the button """
        pos = pygame.mouse.get_pos()
        if self.rect.collidepoint(pos):
            return True
        else:
            return False
```

Η κλάση Menu είναι υπεύθυνη για την λειτουργία των δύο κουμπιών του αρχικού μενού και την ενεργοποίηση των αντίστοιχων ενεργειών τους.

**Δημιουργία Παιγιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4-7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με  
την χρήση της Python**

```
import pygame

SCREEN_WIDTH = 1440
SCREEN_HEIGHT = 848

WHITE = (255, 255, 255)

gameIcon = pygame.image.load("images/sprites/Misc/icon.png")
pygame.display.set_icon(gameIcon)

class Menu(object):
    state = -1

    def __init__(self, items, font_color=(255, 223, 0),
select_color=(0, 0, 0), ttf_font=None, font_size=100):
        self.font_color = font_color
        self.select_color = select_color
        self.items = items
        self.font = pygame.font.Font(ttf_font, font_size)
        # Generate a list that will contain the rect for each item
        self.rect_list = self.get_rect_list(items)

    def get_rect_list(self, items):
        rect_list = []
        for index, item in enumerate(items):
            # determine the amount of space needed to render text
            size = self.font.size(item)
            # Get the width and height of the text
            width = size[0]
            height = size[1]
            posX = 650 # (SCREEN_WIDTH / 2) - (width / 2)

            # t_h: total heighth of the text block
            t_h = len(items) * height

            posY = 430 + index * height # (SCREEN_HEIGHT / 2) -
(t_h / 2) + (index * height)

            # Create rects
            rect = pygame.Rect(posX, posY, width, height)

            # Add rect to the list
            rect_list.append(rect)

        return rect_list

    def collide_points(self):
        index = -1
        mouse_pos = pygame.mouse.get_pos()
        for i, rect in enumerate(self.rect_list):
            if rect.collidepoint(mouse_pos):
                index = i

        return index

    def update(self):
```

## Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με την χρήση της Python

Τέλος, η κλάση Game, είναι η κεντρική κλάση, που περιγράφει όλες τις λειτουργίες του παιχνιδιού. Παρακάτω, θα δοθεί περιγραφή των μεθόδων της κλάσης αυτής.

- **def \_\_init\_\_(self):**

Στη μέθοδο αυτή αρχικοποιούνται όλα τα στιγμιότυπα / μεταβλητές της κλάσης.

```
def __init__(self):
    # Create a new font object
    self.font = pygame.font.Font(None, 120)
    # Create font for the score msg
    self.score_font = pygame.font.Font(None, 60)
    # Create a dictionary with keys: num1, num2, result
    # These variables will be used for creating the
    # arithmetic problem
    self.problem = {"num1": 0, "num2": 0, "result": 0}
    # Create a variable that will hold the name of the operation
    self.operation = ""
    self.symbols = self.get_symbols()
    # Level
    self.level = 1

    self.c = randomcolor.RandomColor()
    self.button_list = self.get_button_list(self.level)
    # Create boolean that will be true when clicked on the mouse button
    # This is because we have to wait some frames to be able to show
    # the rect green or red.
    self.reset_problem = False

    self.reset_level=False
    # Create menu
    items = ("Εναρξη", "Εξοδος")
    self.menu = Menu(items, ttf_font=None, font_size=80)
    # True: show menu
    self.show_menu = True
    # create the score counter
    self.score = 0
    # Count the number of problems
    self.count = 0

    # load background image
    self.background_image =
    pygame.image.load("images/covers/background/cover.jpg").convert_alpha()
```

Δημιουργία Παιγνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με την χρήση της Python

- **def randResult(self):**

Στη μέθοδο αυτή παράγονται τυχαίοι αριθμοί ,οι οποίοι τοποθετούνται στα κουτάκια των απαντήσεων.

```
def randResult(self):  
    list = []  
    for i in range(4):  
        r = random.randint(0, 20)  
        if r not in list:  
            list.append(r)  
    return list.pop()
```

- **def get\_symbols(self):**

Στη μέθοδο αυτή τοποθετείται ο τελεστής της πρόσθεσης στην οθόνη.

```
def get_symbols(self):  
    """ Return a dictionary with all the operation symbols """  
    symbols = {}  
    sprite_sheet =  
pygame.image.load("images/numbers/sin1.png").convert_alpha()  
    image = self.get_image(sprite_sheet, 66, 60, 64, 64)  
    symbols["Εναρξη"] = sprite_sheet  
    image = self.get_image(sprite_sheet, 66, 60, 66, 66)  
    return symbols
```

- **def get\_image(self, sprite\_sheet, x, y, width, height):**

Η μέθοδος αυτή εμφανίζει ως φόντο του παραθύρου την επιλεγμένη εικόνα.

```
def get_image(self, sprite_sheet, x, y, width, height):  
    """ This method will cut an image and return it """  
    # Create a new blank image  
    image = pygame.Surface([width, height]).convert()  
    # Copy the sprite from the large sheet onto the smaller  
    image.blit(sprite_sheet, (x, y))  
  
    # Return the image  
    return image
```

- **def get\_button\_list(self, lvl):**

Στη μέθοδο αυτή παράγονται τοποθετούνται τα τέσσερα κουμπιά των απαντήσεων στην οθόνη. Επίσης, γίνεται τυχαία επιλογή χρώματος για το κάθε κουμπί.

Δημιουργία Παιγιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4-7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με  
την χρήση της Python

```
def get_button_list(self, lvl):
    """ Return a list with four buttons """
    button_list = []
    # assign one of the buttons with the right answer
    choice = random.randint(1, 4)

    # define the width and height
    width = 100
    height = 100
    # t_w: total width
    t_w = width * 2 + 50
    posX = (SCREEN_WIDTH / 2) - (t_w / 2)
    posY = 650

    if lvl == 1:
        if choice == 1:
            btn = Button(posX, posY, width, height, random.choice(COLOR),
self.problem["result"])
            button_list.append(btn)
        else:
            btn = Button(posX, posY, width, height, random.choice(COLOR),
self.randResult())
            button_list.append(btn)

        posX = (SCREEN_WIDTH / 2) - (t_w / 2) + 150

        if choice == 2:
            btn = Button(posX, posY, width, height, random.choice(COLOR),
self.problem["result"])
            button_list.append(btn)
        else:
            btn = Button(posX, posY, width, height, random.choice(COLOR),
self.randResult())
            button_list.append(btn)

        posX = (SCREEN_WIDTH / 2) - (t_w / 2)
        posY = 450

        if choice == 3:
            btn = Button(posX, posY, width, height, random.choice(COLOR),
self.problem["result"])
            button_list.append(btn)
        else:
            btn = Button(posX, posY, width, height, random.choice(COLOR),
self.randResult())
            button_list.append(btn)

        posX = (SCREEN_WIDTH / 2) - (t_w / 2) + 150

        if choice == 4:
            btn = Button(posX, posY, width, height, random.choice(COLOR),
self.problem["result"])
            button_list.append(btn)
        else:
            btn = Button(posX, posY, width, height, random.choice(COLOR),
self.randResult())
            button_list.append(btn)
```

Δημιουργία Παιγνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμεία με την χρήση της Python

- **def addition(self, min, max):**

Η μέθοδος αυτή επιλέγει τυχαία δύο ακέραια νούμερα μεταξύ ενός εύρους, ανάλογα με την πίστα και το εμφανίζει στην οθόνη. Πιο απλά, εδώ παράγεται η τυχαία πράξη που ζητείται από το μαθητή.

```
def addition(self, min, max):  
    """ These will set num1,num2,result for addition """  
    a = random.randint(min, max)  
    b = random.randint(min, max)  
    self.problem["num1"] = a  
    self.problem["num2"] = b  
    self.problem["result"] = a + b  
    self.operation = "Εναρξη"
```

- **def check\_result(self):**

Η μέθοδος αυτή ελέγχει εάν το κουμπί που επιλέγει ο χρήστης ταιριάζει με το επιθυμητό αποτέλεσμα. Εάν ο μαθητής επιλέξει τη σωστή απάντηση τότε το κουτάκι παίρνει χρώμα πράσινο και το σκορ αυξάνεται κατά 1, αλλιώς το χρώμα του κουτιού γίνεται κόκκινο και το σκορ μένει ανέπαφο.

```
def check_result(self):  
    """ Check the result """  
    for button in self.button_list:  
        if button.isPressed():  
            if button.get_number() == self.problem["result"]:  
                # set color to green when correct  
                button.set_color(GREEN)  
  
                # increase score  
                self.score += 1  
  
                # Play sound effect  
                # self.sound_1.play()  
            else:  
                # set color to red when incorrect  
                button.set_color(RED)  
  
                # play sound effect  
                # self.sound_2.play()  
                # Set reset_problem True so it can go to the  
                # next problem  
                # we'll use reset_problem in display_frame to wait  
                # a second  
  
            self.reset_problem = True
```

- **def set\_problem(self, lvl):**

## Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4-7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

Ανάλογα με την πίστα ορίζει το εύρος τιμών του παραγόμενου προβλήματος. Εάν ο χρήστης είναι στην πρώτη πίστα το εύρος τιμών που παράγεται είναι μεταξύ του [0,3], στο δεύτερο επίπεδο οι τιμές είναι [0,7] και στο τρίτο και τελευταίο επίπεδο [0,10].

```
def set_problem(self, lvl):  
    """ do another problem again """  
  
    if self.operation == "Έναρξη" and lvl == 1:  
        self.addition(0, 3)  
    elif self.operation == "Έναρξη" and lvl == 2:  
        self.addition(0, 7)  
    elif self.operation == "Έναρξη" and lvl == 3:  
        self.addition(0, 9)  
  
    self.button_list = self.get_button_list(lvl)
```

- **def run\_logic(self):**

Ενεργοποιεί τη κλάση και «τρέχει» το παιχνίδι.

```
def run_logic(self):  
    # Update menu  
    self.menu.update()
```

- **def display\_message(self, screen, items, color):**

Η μέθοδος αυτή εκτυπώνει μηνύματα στην οθόνη.

```
def display_message(self, screen, items, color):  
    """ display every string that is inside of a tuple(args) """  
    for index, message in enumerate(items):  
        label = self.font.render(message, True, color)  
        # Get the width and height of the label  
        width = label.get_width()  
        height = label.get_height()  
  
        posX = (SCREEN_WIDTH / 2) - (width / 2)  
        # t_h: total height of text block  
        t_h = len(items) * height  
        posY = (SCREEN_HEIGHT / 2) - (t_h / 2) + (index * height)  
  
        screen.blit(label, (posX, posY))
```

- **def process\_events(self):**

Η μέθοδος αυτή ενεργοποιεί όλα τα εξωτερικά συμβάντα του παιχνιδιού. Τα συμβάντα αυτά είναι το κλικ του ποντικιού στα διάφορα αντικείμενα και η επιλογή κουμπιού με το ποντίκι στην αρχική οθόνη της εφαρμογής.



## Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4-7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με την χρήση της Python

```
def process_events(self):
    for event in pygame.event.get(): # User did something
        if event.type == pygame.QUIT: # If user clicked close
            return True
        if event.type == pygame.MOUSEBUTTONDOWN:
            if self.show_menu:
                if self.menu.state == 0:
                    self.operation = "Εναρξη"
                    self.background_image =
pygame.image.load("images/covers/background/level_1_cover.jpg").convert_al
()

                    self.set_problem(self.level)
                    self.show_menu = False

                elif self.menu.state == 1:
                    self.operation = "Εξοδος"
                    pygame.quit()
                    quit()

            # We'll go to check_result to check if the user
            # answer correctly the problem
            else:
                self.check_result()
    elif event.type == pygame.KEYDOWN:
        if event.key == pygame.K_ESCAPE:
            self.show_menu = True
            # set score to 0
            self.score = 0
            self.count = 0
            self.level = 1

    return False
```

- **def display\_frame(self, screen):**

Η πιο σημαντική μέθοδος στην οποία διαρθρώνεται η λογική του παιχνιδιού. Εδώ ενεργοποιούνται όλες οι παραπάνω μέθοδοι λειτουργίας. Επίσης, σε αυτή γίνεται ο έλεγχος του σκορ και η αλλαγή μεταξύ κάθε επιπέδου.

Δημιουργία Παιγιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με  
την χρήση της Python

```
def display_frame(self, screen):
    # Draw the background image
    screen.blit(self.background_image, (0, 0))
    # --- Drawing code should go here
    if self.show_menu:
        self.menu.display_frame(screen)
    elif self.count ==5:
        if(self.count>0 and self.count==5 and self.score==5):
            self.background_image = pygame.image.load("images/covers/Cover
Win/levelup.jpg").convert_alpha()
            self.level = 2
        elif(self.count>5 and self.score<5):
            self.background_image = pygame.image.load("images/covers/Cover
Loses/pigslost.jpg").convert_alpha()
            self.reset_level = True
        else:
            self.reset_problem=True
    elif self.count ==10:
        if(self.count==10 and self.score==10):
            self.background_image = pygame.image.load("images/covers/Cover
Win/snow.jpg").convert_alpha()
            self.level = 3
        elif(self.count>10 and self.score<10):
            self.background_image = pygame.image.load("images/covers/Cover
Loses/lost_snowwhite.png").convert_alpha()
            self.reset_level = True
        else:
            self.reset_problem=True
    elif self.count == 15:
        if (self.count == 15 and self.score == 15):
            self.background_image = pygame.image.load("images/covers/Cover
Win/goat.png").convert_alpha()
            self.level = 0
            self.background_image =
pygame.image.load("images/covers/background/cover.jpg").convert_alpha()
            self.show_menu=True
        elif (self.count > 15 and self.score < 15):
            self.background_image = pygame.image.load("images/covers/Cover
Loses/goatLost.png").convert_alpha()
            self.reset_level = True
        else:
            self.reset_problem = True
    else:

        # Create labels for the each number
        label_1 = self.font.render(str(self.problem["num1"]), True, BLUE)
        label_2 = self.font.render(str(self.problem["num2"]) + " = ?", True,
BLUE)

        # t_w: total width
        t_w = label_1.get_width() + label_2.get_width() + 64 # 64: length of
symbol
        posX = (SCREEN_WIDTH / 2) - (t_w / 2)
        screen.blit(label_1, (posX, 150))
        # print the symbol into the screen
        screen.blit(self.symbols[self.operation], (posX + label_1.get_width()
+ 10, 150))
```

## 8. Συμπεράσματα – Πιθανές Επεκτάσεις

Οι νέες τεχνολογίες έχουν εισβάλει σε όλους τους τομείς της καθημερινής ζωής ενός ατόμου, ακόμα και στην εκπαίδευση. Η χρήση των ΤΠΕ, στον σύγχρονο σχολείο βοηθά κατά πολύ την επίτευξη της γνώσης αφού μεταμορφώνει το μάθημα σε παιχνίδι. Βέβαια, στην ελληνική πραγματικότητα έχει ακόμα να διανύσει μεγάλο δρόμο μέχρι να εφαρμοστεί πλήρως και ορθά στα σχολεία, καθώς δεν παρέχονται οι κατάλληλες υλικοτεχνικές υποδομές και προσωπικό για την υποστήριξη των ΤΠΕ.

Παρά τις δυσκολίες όμως, σε πολλά σχολεία έχει αρχίσει η εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών. Φυσικά, δε θα μπορούσε να λείπει και η εφαρμογή των ΤΠΕ στα ειδικά σχολεία, όπου ο ρόλος των τεχνολογιών αυτός μεγεθύνεται κατά πολύ, καθώς η χρήση λογισμικών εκπαίδευσης ή και μηχανικών μέσων βοηθά πάρα πολύ τα παιδιά με μαθησιακές ανάγκες να προσαρμοστούν στο ρόλο του σχολείου, να κοινωνικοποιηθούν και να ανεξαρτητοποιηθούν.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας αναπτύχθηκε το λογισμικό Αριθμομαχίες, το οποίο έχει ως στόχο την εκμάθηση πρόσθεσης σε παιδιά της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η μελλοντική έκβαση του λογισμικού αυτού, είναι η προσθήκη όλων των βασικών πράξεων, επίπεδα δυσκολίας με μεγαλύτερο εύρος αριθμών, αποθήκευση της επίδοσης του μαθητή με αλγόριθμους πρόβλεψης βελτίωσης της γνωστικής κατάστασης κάθε μαθητή. Ακόμα μια θελκτική αναβάθμιση του λογισμικού είναι η μεταφορά του σε διαδικτυακή εφαρμογή, η οποία θα είναι προσβάσιμη ακόμα και από το σπίτι του μαθητή, ώστε να μπορέσει να επαναλάβει την διαδικασία και μόνο του.

Φυσικά, η ιδέα ανάπτυξης ενός τέτοιου λογισμικού στηρίχθηκε σε πρότερες έρευνες παρόμοιων λογισμικών τα οποία επέδειξαν πολύ υψηλά ποσοστά βελτίωσης της δυσαριθμσίας. Άξιος αντιπρόσωπος τέτοιων λογισμικών είναι το Thenumbertace, το οποίο όπως προαναφέρθηκε είναι το μοναδικό λογισμικό που επικεντρώνεται σε περισσότερα από ένα ερεθίσματα για την αποκατάσταση της αναπτυξιακής δυσαριθμσίας.

Το μειονέκτημα στην τεκμηρίωση του λογισμικού που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι πως δεν συνοδεύεται από στατιστική έρευνα, η οποία θα μπορούσε εύκολα να δείξει την αποτελεσματικότητα ή μη του λογισμικού στα παιδιά.

## **Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python**

Ο λόγος που δεν μπόρεσε να υλοποιηθεί η στατιστική τεκμηρίωση είναι πως ενώ έγινε η προσπάθεια ενσωμάτωσης σε σχολείο με δείγμα πληθυσμού 5 παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ο σύλλογος γονέων και κηδεμόνων τάχθηκε κατά της δοκιμής με αποτέλεσμα να μην γίνει δυνατή η πρακτική δοκιμή του λογισμικού μέσα σε πραγματικό περιβάλλον τάξης.

Εν κατακλείδι, η χρήση ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι ένα αναπόσπαστο πλέον κομμάτι του ψηφιακού σχολείου, το οποίο τουλάχιστον στην ελληνική πραγματικότητα πρέπει να οργανωθεί και να υποστηριχθεί περισσότερο από τους αρμόδιους φορείς.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

1. Diane H. Sonnenwald, HeliKokkinen, (1999). "Collaborative Learning Using Colaboration Technology: Report from the field". University of North Carolina. Integrating Information and Communications Technology in Higher Education, pp. 241-258, Kluwer Publishers.
2. Frymier B.A., Houser M.L., (2000), "The teacher-student relationship as an interpersonal relationship". Communication Education, 49.
3. Hofstede G. (1996), "Cultures and Organizations:Software of the Mind:Intercultural Cooperation and its Importance for Survival". McGraw-Hill.
4. Marie Escarabajal, Christophe Kolski. (1998). "Multimedia systems used during computer-aide lectures: a design and approach". Proceedings International Conference BITE'98 Bringing 1998.
5. McComps B., Vakili D., (2005), "A learner-centered framework for E-learning". Teachers College Record Volume 107.
6. McCrosky C.J., Richmond P.V. Bennett E.V.,(2006) , "The relationships of student end-of-class motivation with teacher communication behaviors and instructional outcomes", Communication Education Vol.55, No 4.
7. Αρχοντή Μ. (2010). «Σχεδίαση και ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού για τη διάγνωση και αντιμετώπιση μαθησιακών δυσκολιών – Εφαρμογή και αξιολόγηση σε παιδιά Δημοτικού». (Μεταπτυχιακή εργασία). Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη.
8. Γεωργακόπουλος Λ., Νιαρός Η, Γρούζης Σ. (2018). «Εφαρμογές ΤΠΕ στην εκπαίδευση και την Ειδική Αγωγή». (Πτυχιακή Εργασία). ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, Πάτρα.
9. Γρετσίστα Η. Α. (2012). «Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης – Το φαινόμενο της Δυσαριθμησία ς». (Διπλωματική Εργασία). Πανεπιστήμιο Πατρών ,Πάτρα.
10. Ζωγόπουλος Ε. (2005), "Ο Κόσμος της Πληροφορικής". Κλειδάριθμος.
11. Ζωγόπουλος Ε.(2001), "Νέες τεχνολογίες και μέσα επικοινωνίας στην εκπαιδευτική διαδικασία". Κλειδάριθμος.
12. Καϊμάκη Β. (1997), "Αμφίδρομη επικοινωνία εντύπων ΜΜΕ και Internet". Παπασωτηρίου.

**Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python**

13. Καραπέτσας Β. Α (2016). «Δυσαριθμησία Αξιολόγηση Διάγνωση και Αποκατάσταση»
14. Καρολίδου Α. Σ.(2017). «Ειδική Αγωγή και Νέες Τεχνολογίες». Πανεπιστήμιο Αιγαίου
15. Κοσσυβάκη Φ. (1997), "Κριτική Επικοινωνιακή Διδασκαλία". Gutenberg.
16. Λαμπροπούλου Β. , Παντελιάδου Σ. «Η Ειδική Αγωγή στην Ελλάδα – Κριτική θεώρηση».
17. Μακκουεΐλ Ν., Βίνταλ Σ., (2000), "Μοντέλα επικοινωνίας". Καστανιώτης.
18. Ματσαγγούρας Η. (2004), "Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση". Γρηγόρης.
19. Μπακάλης Δ. (2015). «Εκπαιδευτικό Λογισμικό για Παιδιά με Δυσαριθμησία: Εξελληνισμός και Αξιολόγηση». (Μεταπτυχιακή Εργασία). Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.
20. Μπαλάσκας Κ. (1989), "Κοινωνική θεώρηση της παιδείας". Γρηγόρης.
21. Νεγρεπόντης Ν. (1997), "Ψηφιακός Κόσμος". Καστανιώτης.
22. Παλιούρα Μ, Καρασαββίδης Η, Καραγιαννίδης Χ. (2017). «Παράγοντες που επιδρούν στην αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην ειδική αγωγή. Μια μελέτη περίπτωσης ειδικού σχολείου». Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, Vol 10(No1), 1-18.
23. Παναγιωτοπούλου Π. Σ. (2011). «Ανάπτυξη δεξιοτήτων εκπαιδευτικών στην ειδική αγωγή και εκπαίδευση για την διαχείριση προβλημάτων σε μαθητές με σύνθετες γνωστικές, συναισθηματικές και κοινωνικές δυσκολίες και στις οικογένειές τους». ( Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Καλαμάτα.
24. Παντελιάδου Σ. «Ειδική Αγωγή και αποτελεσματική διδασκαλία». Διαθέσιμο στην διεύθυνση <https://opencourses.auth.gr/modules/document/file.php/OCRS302/%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20%CE%9C%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82/04.%CE%95%CE%BD%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1.pdf> . Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη.
25. Παππάς Α. Μ. (2018). «Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά: Αναπτυξιακή Δυσαριθμησία»

**Δημιουργία Παιχνιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python**

26. Πόσμαν Π. (1997), "Τεχνοπόλειο.Υποταγή του πολιτισμού στην Τεχνολογία".Κατανιώτης.
27. ΠοστίκΜ. (1995), "Η μορφωτική σχέση". Gutenberg.
28. Τζιβνίκου Σ. (2015). «Μαθησιακές Δυσκολίες – Διδακτικές Παρεμβάσεις»
29. Υπουργείο Παιδείας, Πολιτισμού, Αθλητισμού και Νεολαίας, «Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση». Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα [http://www.moec.gov.cy/eidiki\\_ekpaidefsi/eidiki\\_agogi\\_ekpaidefsi.html](http://www.moec.gov.cy/eidiki_ekpaidefsi/eidiki_agogi_ekpaidefsi.html)
30. Χριστοδούλου Κ. (2016). «Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Νέες Τάσεις, Εποχή της Πληροφορίας ».

## A. ΠΗΓΑΙΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

Η εφαρμογή Αριθμομαχίες, αποτελείται συνολικά από τέσσερις κλάσεις. Κάθε κλάση περιγράφει μια συνιστώσα του παιχνιδιού.

### Κλάση Main

Η κλάση main είναι η βασική κλάση του παιχνιδιού στην οποία καλούνται οι υπόλοιπες κλάσεις και «τρέχει» το πρόγραμμα.

```
import pygame
from game import Game

SCREEN_WIDTH = 1340
SCREEN_HEIGHT = 828

def main():
    # Initialize all imported pygame modules
    pygame.init()
    # Set the width and height of the screen [width, height]
    screen = pygame.display.set_mode((SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT))
    # Set the current window caption
    pygame.display.set_caption("Αριθμομαχίες")
    # Loop until the user clicks the close button.
    done = False
    # Used to manage how fast the screen updates
    clock = pygame.time.Clock()
    # Create game object
    game = Game()
    # ----- Main Program Loop -----
    while not done:
        # --- Process events (keystrokes, mouse clicks, etc)
        done = game.process_events()
        # --- Game logic should go here
        game.run_logic()
        # --- Draw the current frame
        game.display_frame(screen)
        # --- Limit to 30 frames per second
        clock.tick(1000000)

    # Close the window and quit.
    # If you forget this line, the program will 'hang'
    # on exit if running from IDLE.
    pygame.quit()

if __name__ == '__main__':
    main()
```

### Κλάση Menu

Η κλάση menu είναι η κλάση του παιχνιδιού στην οποία δημιουργείται το μενού επιλογής που εμφανίζεται στην αρχική οθόνη του παιχνιδιού.



## Δημιουργία Παιγιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4-7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με την χρήση της Python

```
import pygame

SCREEN_WIDTH = 1440
SCREEN_HEIGHT = 848

WHITE = (255, 255, 255)

gameIcon = pygame.image.load("images/sprites/Misc/icon.png")
pygame.display.set_icon(gameIcon)

class Menu(object):
    state = -1

    def __init__(self, items, font_color=(255, 223, 0),
select_color=(0, 0, 0), ttf_font=None, font_size=100):
        self.font_color = font_color
        self.select_color = select_color
        self.items = items
        self.font = pygame.font.Font(ttf_font, font_size)
        # Generate a list that will contain the rect for each item
        self.rect_list = self.get_rect_list(items)

    def get_rect_list(self, items):
        rect_list = []
        for index, item in enumerate(items):
            # determine the amount of space needed to render text
            size = self.font.size(item)
            # Get the width and height of the text
            width = size[0]
            height = size[1]
            posX = 650 # (SCREEN_WIDTH / 2) - (width / 2)

            # t_h: total height of the text block
            t_h = len(items) * height

            posY = 430 + index * height # (SCREEN_HEIGHT / 2) - (t_h /
2) + (index * height)

            # Create rects
            rect = pygame.Rect(posX, posY, width, height)

            # Add rect to the list
            rect_list.append(rect)

        return rect_list

    def collide_points(self):
        index = -1
        mouse_pos = pygame.mouse.get_pos()
        for i, rect in enumerate(self.rect_list):
            if rect.collidepoint(mouse_pos):
                index = i

        return index

    def update(self):
```

### Κλάση Button

## Δημιουργία Παιγιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμσία με την χρήση της Python

Η κλάση αυτή δημιουργεί τα κουμπιά που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή.

```
import pygame, random

SCREEN_WIDTH = 1340
SCREEN_HEIGHT = 828
# Colors
BLACK = (0, 0, 0)
WHITE = (255, 255, 255)

COLOUR=[ (255,209,42), #Banana
         (79,134,247), #Blueberry
         (89,70,178), #Plum Purple
         (255,96,55), #Outrageouds Orange
         (57,18,133), #Pixie powder
         (197,49,81), #Dingy dungeon
         (0,128,128), #Teal blue
         (63,38,191), #Ultramarine
         (0,0,139), #dark blue
         (75,0,130), #indigo
         (64,224,208), #Turquoise
         (240,150,9), #dark orange
         (218, 38, 71), # Cherry
         (255, 110, 255) # Shocking pink
       ]

class Button(object):
    def __init__(self, x, y, width, height,color, number):
        self.rect = pygame.Rect(x, y, width, height)
        self.font = pygame.font.Font(None, 60)
        self.text = self.font.render(str(number), True, color)
        self.number = number
        self.background_color = random.choice(COLOUR)

    def draw(self, screen):
        """ This method will draw the button to the screen """
        # First fill the screen with the background color

        pygame.draw.rect(screen, self.background_color , self.rect)
        # Draw the edges of the button
        pygame.draw.rect(screen, BLACK, self.rect, 3)
        # Get the width and height of the text surface
        width = self.text.get_width()
        height = self.text.get_height()
        # Calculate the posX and posY
        posX = self.rect.centerx - (width / 2)
        posY = self.rect.centery - (height / 2)
        # Draw the image into the screen
        screen.blit(self.text, (posX, posY))

    def isPressed(self):
        """ Return true if the mouse is on the button """
        pos = pygame.mouse.get_pos()
        if self.rect.collidepoint(pos):
            return True
        else:
            return False
```

### Κλάση Game

## Δημιουργία Παιγιδιού στα Μαθηματικά για παιδιά 4 -7 ετών με έμφαση στη Δυσαριθμησία με την χρήση της Python

Στη κλάση αυτή υλοποιούνται όλες οι λειτουργίες της εφαρμογής.

```
import pygame, random, randomcolor
from menu import Menu
from button import Button

SCREEN_WIDTH = 1340
SCREEN_HEIGHT = 828

# Colors
BLACK = (0, 0, 0)
WHITE = (255, 255, 255)
GREEN = (0, 255, 0)
RED = (255, 0, 0)
BLUE = (0, 0, 255)
GOLD = (255, 223, 0)
FUCHSIA = (255, 0, 255)
YELLOW = (255, 255, 0)
CYAN = (0, 255, 255)

#CRAYOLA FRAGRANCE COLOR TAGS
COLOR = [
    (255,255,49), #Daffodil
    (111,45,168), #Grape
    (178,243,2), #Lime
    (206,200,239), #Soap
    (233,54,167), #Frostbite
    (255,0,124), #Winter sky
    (170,240,1), #Magic Mint
    (160,230,255), #Winter Wizard
    (255,51,153), #wild strawberry
    (8,247,254), #Rainbow cyan
    (9,251,211), #Rainbow mint
    (250,250,250)
]

class Game(object):
    def __init__(self):
        # Create a new font object
        self.font = pygame.font.Font(None, 120)
        # Create font for the score msg
        self.score_font = pygame.font.Font(None, 60)
        # Create a dictionary with keys: num1, num2, result
        # These variables will be used for creating the
        # arithmetic problem
        self.problem = {"num1": 0, "num2": 0, "result": 0}
        # Create a variable that will hold the name of the operation
        self.operation = ""
        self.symbols = self.get_symbols()
        # Level
        self.level = 1

        self.c = randomcolor.RandomColor()
        self.button_list = self.get_button_list(self.level)
        # Create boolean that will be true when clicked on the mouse button
        # This is because we have to wait some frames to be able to show
```

## **B. ΕΡΕΥΝΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ**

Παρατίθενται δύο από την πληθώρα ερευνών που υπάρχουν στην διεθνή βιβλιογραφία για τη χρήση ψηφιακών εφαρμογών για την υποστήριξη μαθητών με δυσαριθμσία.

Η πρώτη έρευνα έγινε από τους WilsonRevkin, CohenD., CohenL. &Dehaene το 2006, σε 9 μαθητές Δευτέρας έως Τετάρτης Δημοτικού. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το λογισμικό CAI και το Themathrace. Η σύγκριση έγινε μεταξύ των εξής δεξιοτήτων: Ικανότητα μέτρησης, κατανόηση του δεκαδικού συστήματος αρίθμησης, απαρίθμηση, βασικές αριθμητικές πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση), αριθμητική σύγκριση ποσοτήτων, συμβολική σύγκριση ποσοτήτων, δοκιμασίες ορισμένου χρόνου. Το αποτέλεσμα που προέκυψε παρουσίασε σημαντικές βελτιώσεις στην κατανόηση των αριθμών και στην αριθμητική, αλλά δεν αναπτύχθηκε καθόλου η κατανόηση του δεκαδικού συστήματος αριθμών. Επίσης, υποβοηθήθηκε η ικανότητα σύγκρισης και αναγνώρισης ποσοτήτων.

Η δεύτερα έρευνα που έλαβε χώρα το 2009, από τους Räsänen,Salminen, Wilson,Aunio, &Dehaene, σε δείγμα 59 μαθητών νηπιαγωγείου. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα λογισμικά CAI, Themathraceκαι το GraphogameMaths. Η σύγκριση έλαβε χώρα μεταξύ των εξής δεξιοτήτων: Σύγκριση αριθμητικών ποσοτήτων, προφορική αρίθμηση, απαρίθμηση αντικειμένων, εκτίμηση ποσοτήτων, πρόσθεση, αφαίρεση, μαθηματικές δοκιμασίες. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η χρήση των εκπαιδευτικών λογισμικών αύξησε αρκετά την ικανότητα των μαθητών να συγκρίνουν αριθμούς καθώς και στην προφορική απαρίθμηση. Επίσης, φάνηκε μια ελαφριά ανάπτυξη και στο τομέα της αριθμητικής και εκτέλεσης πράξεων.