



Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας
Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών
Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών
Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία



Παιδαγωγικό τμήμα



Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
**Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών
Προσεγγίσεων**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Τα ψηφιακά παιχνίδια ως μέσο μάθησης στην Πρωτοβάθμια
εκπαίδευση: Η περίπτωση του Roblox για τα Μαθηματικά**

POST GRADUATE THESIS

**Digital Games as a learning tool in Primary Education: the case of
Roblox for Mathematics**



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ(ΤΩΝ)/NAME OF STUDENTS

Κούρσου Ιωάννα-Μαρία

Koursou Ioanna-Maria

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Μουντρίδου Μαρία

Moundridou Maria

ΑΙΓΑΛΕΩ/AIGALEO 2022



Faculty of Health and Caring Professions
Department of Biomedical Sciences
Faculty of Administrative, Financial and Social Sciences
Department of Early Childhood Education and Care



Department of Pedagogy



Inter-Institutional Post Graduate Program
Pedagogy through innovative Technologies and Biomedical approaches

POST GRADUATE THESIS

Digital Games as a learning tool in Primary Education: the case of Roblox for Mathematics

KOURSOU IOANNA-MARIA

Registration number: 21042

Email: ioannamariakoursou@gmail.com

FIRST SUPERVISOR

MOUNDRIDOU MARIA

SECOND SUPERVISOR

PANAGAKOS IOANNIS

AIGALEO 2022

Επιτροπή εξέτασης

Ημερομηνία εξέτασης: 7 Οκτωβρίου 2022

	Ονόματα εξεταστών	Υπογραφή
1 ^{ος} Εξεταστής	Μουντρίδου Μαρία	
2 ^{ος} Εξεταστής	Παναγάκος Ιωάννης	

Δήλωση συγγραφέα μεταπτυχιακής εργασίας

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Κούρσου Ιωάννα-Μαρία του Παναγιώτη, με αριθμό μητρώου 21042 φοιτήτρια του Διϋδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων των Τμημάτων Βιοϊατρικών Επιστημών/ Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία/Παιδαγωγική τμήμα των Σχολών Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας/Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα

Ευχαριστίες

Στα πλαίσια συγγραφής της παρούσας διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κυρία Μουντρίδου Μαρία, επίκουρη καθηγήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος της ΑΣΠΑΙΤΕ για τις πρωτοποριακές της ιδέες και την καθοδήγησή της κατά την υλοποίηση της παρούσας εργασίας. Επιπρόσθετα, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κύριο Παναγάκο Ιωάννη, τον δεύτερο επιβλέποντα της εργασίας μου. Θα ήταν παράλειψή μου, επίσης, να μην ευχαριστήσω το διδακτικό προσωπικό αλλά και την Γραμματεία του τμήματος για κάθε στήριξη σε κάθε αδυναμία και προβληματισμό. Συνοψίζοντας, ευχαριστώ συναδέλφους και φίλους για τις σημαντικές συμβουλές τους, την ψυχολογική υποστήριξη και βοήθεια που μου παρείχαν όλο αυτό το διάστημα.

Αφιερώσεις

«Το παιχνίδι είναι το ξεφάντωμα του εφικτού»

Martin Buber, 1878-1965, Αυστροεβραίος φιλόσοφος

Περίληψη

Τις τελευταίες δεκαετίες το ενδιαφέρον των ερευνητών έχει επικεντρωθεί στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία ως μέσο για την αντιμετώπιση ποικίλων διδακτικών και μαθησιακών προβλημάτων. Ειδικότερα, στο μάθημα των Μαθηματικών, σύμφωνα με την επιστημονική βιβλιογραφία, οι μαθητές παρουσιάζουν σημαντικά ελλείμματα ως προς την κατανόηση διαφόρων εννοιών. Μία από αυτές είναι τα κλάσματα. Οι αδυναμίες αυτές πολλές φορές δεν αντιμετωπίζονται έγκαιρα με αποτέλεσμα να ακολουθούν τους μαθητές στην πορεία της εκπαίδευσής τους προσδίδοντας τους εσφαλμένες γνώσεις. Η υιοθέτηση και χρήση των ΤΠΕ έχει αναδείξει την σπουδαιότητα της αξιοποίησης των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαίδευση και ιδιαίτερα στα Μαθηματικά. Για πολλούς ερευνητές η ανάπτυξη και η εφαρμογή τους αποτελεί βασικό εργαλείο για την κατανόηση και προώθηση της μαθηματικής εκπαίδευσης. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάδειξη των οφελών που προσφέρουν τα ψηφιακά παιχνίδια στην μαθησιακή διαδικασία. Ειδικότερα, μελετάται και αξιοποιείται η ψηφιακή πλατφόρμα Roblox που προσφέρει την δυνατότητα στα άτομα να κατασκευάσουν τα δικά τους παιγνιώδη ψηφιακά περιβάλλοντα και να αλληλοεπιδράσουν μέσα σε έναν εικονικό κόσμο. Στο πλαίσιο της εργασίας κατασκευάστηκε στην πλατφόρμα Roblox ένα ψηφιακό παιχνίδι για την εξάσκηση-εμπέδωση της έννοιας του κλάσματος. Το παιχνίδι χρησιμοποιήθηκε πιλοτικά από 10 μαθητές 8-10 ετών οι οποίοι κλήθηκαν κατόπιν να εκφράσουν τις απόψεις τους ως προς την εμπειρία τους με αυτό. Τα αποτελέσματα αυτής της πιλοτικής εμπειρικής μελέτης ανέδειξαν πως τα ψηφιακά αυτά εργαλεία είναι πολύ ενδιαφέροντα και επιθυμητά για τα παιδιά και τα βοηθούν να εμπενδώσουν αποτελεσματικότερα έννοιες που έχουν διδαχθεί στο σχολείο τους. Για να αξιοποιηθούν όμως εύρυθμα τα ψηφιακά παιχνίδια και να αυξήσουν τα κίνητρα των ατόμων και την ποιότητα της μαθησιακής διαδικασίας είναι σημαντικό να πραγματοποιείται ο κατάλληλος σχεδιασμός τους με πλούσια και ελκυστικά στοιχεία για το ευρύ κοινό.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, Ψηφιακά παιχνίδια, Μαθηματικά, κλάσματα, Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα, Roblox

Abstract

In the last decades, the interest of researchers has focused on the utilization of ICT in the educational process in regards with variety of learning and teaching problems. To put it more accurately, in Mathematics, according to the scientific literature, students show serious deficits in understanding various concepts. One of these concepts is Fractions. These deficits are often not dealt with in time and as a result they follow students along their academic path giving them incorrect knowledge. According to the scientific bibliography, students demonstrate important deficits in understanding and solving problems with fractions. The adoption and use of ICT has highlighted the importance of using digital games in education and especially in Mathematics. For many researchers their development and use is the key for understanding and promoting Mathematics education. The purpose of this thesis is to show the benefits that digital games offer in the learning process. In particular, for this aim the digital platform Roblox is well-studied and used. This platform offers the possibility for individuals to construct their own playful digital environments and interact within a virtual world. In the context of this work, a digital game was built on the Roblox platform to help students practice and comprehend the concept of fractions. The game was played by 10 students at the age of 8-10 years old who, after the game, were asked to give their points of view about their experience on this digital play. The results of this pilot empirical study showed that these digital tools are very interesting and desirable for children and help them understand in a more effectively way the concepts they have been taught in their school. However, in order to make good use of digital games and increase the motivation of individuals and the quality of the learning process, it is important to make their appropriate design with rich and attractive elements for the public.

Key words: ICT, Digital Games, Mathematics, Fractions, Primary Education, 21st Century Skills, Roblox

Περιεχόμενα

Δήλωση συγγραφέα μεταπτυχιακής εργασίας	iv
Ευχαριστίες	v
Αφιέρωσεις.....	vi
Περίληψη.....	vii
Abstract	viii
Συντομογραφίες	xi
Πρόλογος.....	1
1. Εισαγωγή.....	3
1.1 Αντικείμενο μελέτης της διπλωματικής εργασίας	3
1.2 Σκοπός της εργασίας	4
Κεφάλαιο 2: Εισαγωγή ψηφιακής κουλτούρας στην εκπαίδευση	5
2.1 Αξιοποίηση ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαίδευση	6
2.1.1 Το ψηφιακό παιχνίδι και τα χαρακτηριστικά του.....	6
2.1.2 Θεωρίες μάθησης και ψηφιακό παιχνίδι.....	9
2.2. Μέθοδοι χρήσης των ψηφιακών παιχνιδιών.....	10
2.3. Κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών	13
2.4. Οφέλη χρήσης ψηφιακών έναντι παραδοσιακών παιχνιδιών στην εκπαίδευση	15
2.5 Ψηφιακά παιχνίδια και ειδική αγωγή	16
Κεφάλαιο 3: Ψηφιακά παιχνίδια και Μαθηματικά: Κλάσματα ως μελέτη περίπτωσης. 19	
3.1 Δυσκολίες και κατανόηση των μαθητών στη Μαθηματική γνώση.....	19
3.2 Μαθηματική εκπαίδευση και Κλάσματα.....	22
3.2.1 Οι διαφορετικές όψεις του κλάσματος.....	23
3.2.2 Εννοιολογική και Διαδικαστική γνώση των κλασμάτων	24
3.2.3 Η Διδασκαλία των Κλασμάτων στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση	25
3.2.4 Η κατανόηση των κλασμάτων από τους μαθητές	26
3.2.5 Λάθη και παρανοήσεις στην έννοια του κλάσματος.....	26
3.2.6 Μαθησιακές δυσκολίες στα Μαθηματικά και κλασματική γνώση	29
3.2.7 Τα κλάσματα στην Τρίτη Δημοτικού	31
3.3 Ψηφιακά Παιχνίδια και Μαθηματικά στο Δημοτικό Σχολείο	32
3.3.1 Συμβολή ψηφιακών παιχνιδιών στην εκμάθηση κλασμάτων	33
Κεφάλαιο 4: Παιδαγωγική αξιοποίηση της ψηφιακής πλατφόρμας Roblox	35
4.1 Η ψηφιακή πλατφόρμα Roblox.....	35
4.2 Εκπαιδευτικές προεκτάσεις.....	38
4.2.1 Ικανότητες του 21 ^{ου} αιώνα και εκπαιδευτική διαδικασία	41
4.2.2 Η αξιοποίηση του Roblox στην σχολική αίθουσα	46

Κεφάλαιο 5: Σχεδιασμός του παιχνιδιού «Παίζοντας με τα κλάσματα στην Pizza Hut»	48
5.1 Γενική περιγραφή παιχνιδιού-Πλαισίωση	48
5.2 Σκοπός του παιχνιδιού	50
5.3 Περιεχόμενο και ανάλυση του παιχνιδιού	50
5.4 Μηχανική του παιχνιδιού	59
5.5. Το στοιχείο της φαντασίας μέσα στο εικονικό περιβάλλον	59
5.6. Αισθητική και γραφικά στοιχεία του ψηφιακού παιχνιδιού	60
5.7. Συνάφεια και συνοχή του ψηφιακού περιβάλλοντος.....	60
5.8 Αξιολόγηση του παιχνιδιού.....	61
5.8.1 Ανάλυση του προφίλ του δείγματος της έρευνας	61
5.8.2 Απαντήσεις των μαθητών για το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι στο Roblox.....	62
5.9 Συμπεράσματα και προτάσεις για περαιτέρω αξιοποίηση του ψηφιακού παιχνιδιού για την διδασκαλία των Κλασμάτων	69
Επίλογος	74
Αναφορές	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	85
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	92

Συντομογραφίες

	Αγγλική ορολογία	Ελληνική ορολογία
A.Π.Σ	Curriculum	Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών
Δ.Ε.Π.Π.Σ.	Interdisciplinary Unified Framework of Study Programs	Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
H/Y	Computer	Ηλεκτρονικός υπολογιστής
I.E.Π	Institute of Educational Policy	Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
M.Δ.Μ	Learning Difficulties in Mathematics	Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά
MMORPG	Massively Multiplayer Online Role-playing Games	Μαζικά διαδικτυακά παιχνίδια ρόλων για πολλούς παίκτες
Π.Ι.	Pedagogical Institute	Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
Π.Σ.	Curriculum	Προγράμματα Σπουδών
T.Π.Ε.	Information and Communication Technologies	Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών
STEAM	Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics	Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνη και Μαθηματικά
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics	Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά

Πρόλογος

Τα Μαθηματικά ως διδακτικό αντικείμενο έχει παρατηρηθεί πως τρομάζει πολλές φορές τους μαθητές πολλοί από τους οποίους το κατατάσσουν μεταξύ των πιο δύσκολων αλλά και βαρετών μαθημάτων. Ο καθιερωμένος τρόπος διδασκαλίας που εφαρμόζεται στα σχολεία δεν φαίνεται να εμπνέει τους μαθητές οι οποίοι μάλιστα αναπτύσσουν αισθήματα φόβου ενώ προσπαθούν να κατανοήσουν το περιεχόμενο της διδακτικής ενότητας που κάθε φορά διδάσκονται. Ως μάθημα, τα Μαθηματικά διαδραματίζουν σπουδαίο ρόλο στην ζωή των ανθρώπων τόσο σε προσωπικό, ακαδημαϊκό αλλά και επαγγελματικό στάδιο. Η αντίληψη της έννοιας των κλασμάτων αποτελεί βασική μαθηματική δεξιότητα η οποία καλλιεργεί την μαθηματική σκέψη των ατόμων. Η γνώση λοιπόν αυτή, η οποία παρουσιάζει μεγάλες αδυναμίες, αποτελεί ισχυρό εργαλείο που βοηθά το άτομο να κατανοήσει διάφορα σχετικά με αυτό πεδία (Siegler et al., 2012).

Ο τρόπος με τον οποίο ο μαθητής θα καταφέρει να προσκομίσει βασικές γνώσεις κρίνεται σπουδαίος και αποτελεί αντικείμενο αναρίθμητων ερευνών τα τελευταία χρόνια. Ας μην παραλειφθεί το γεγονός πως κατά την αρχαιότητα, ο Πλάτωνας είχε επισημάνει τον ρόλο του παιχνιδιού για την μαθησιακή διαδικασία (Reble, 2014). Στην σύγχρονη κοινωνία, διατίθενται σύγχρονα μέσα και μέθοδοι τα οποία ποικίλουν και μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί κατά την διδασκαλία τους.

Το ενδιαφέρον των ερευνητών τις τελευταίες δεκαετίες επικεντρώνεται στην αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαίδευση. Ειδικότερα, τα ψηφιακά παιχνίδια αποτελούν ένα σπουδαίο πεδίο που αναπτύσσεται ολοένα και περισσότερο με γρηγορότερους ρυθμούς και είναι δημοφιλή για το ευρύ κοινό αλλά ιδιαίτερα για τα παιδιά και τους νέους. Έχουν χαρακτηριστεί από πολλούς μελετητές ως «εργαλεία μάθησης» που συμβάλλουν σημαντικά στην έκβαση της μαθησιακής διαδικασίας (Barata, Gama, Jorge & Conçalves, 2013). Επιπρόσθετα, μέσω αυτών, αναπτύσσονται οι γνωστικές δεξιότητες των μαθητών και αυξάνονται τα κίνητρά τους. Το διαδραστικό περιβάλλον ενός ψηφιακού παιχνιδιού παρέχει την δυνατότητα στους μαθητές να αντιληφθούν βαθύτερα το περιεχόμενο του διδακτικού αντικειμένου που μελετούν και μετέπειτα μεταδίδουν στους ίδιους τους μαθητές το αίσθημα της προσωπικής τους ευθύνης για την μάθησή τους (Sumuer & Yakin, 2009).

Τα διαθέσιμα ψηφιακά παιχνίδια ποικίλουν και προσελκύουν το ενδιαφέρον των παιδιών. Μια πλατφόρμα που αξιοποιείται για την δημιουργία ψηφιακών παιχνιδιών είναι το Roblox το οποίο σημειώνει μεγάλη πρόοδο και θεωρείται μία από τις μεγαλύτερες

ιστοσελίδες με περισσότερα από 15 εκατομμύρια παιχνίδια. Αποτελεί την νούμερο ένα ιστοσελίδα σε επισκέψεις από παιδιά και εφήβους. Ιδιαίτερα, νέοι κάτω των 13 ετών έχουν επισκεφτεί την ιστοσελίδα αυτή κατά μέσο όρο 51,5 εκατομμύρια ώρες και εκδηλώνουν μεγάλο ενδιαφέρον (Roblox Corporation, 2019). Έχει υποστηριχτεί πως οι μαθητές του 21^{ου} αιώνα είναι σημαντικό να καλλιεργούν την κριτική τους σκέψη και να είναι εξοικειωμένοι με την επίλυση προβλήματος (Cummings & Blatherwick, 2017). Δεδομένης της μεγάλης επιρροής της τεχνολογίας, υπάρχει ανάγκη για προσαρμογή. Οι εκπαιδευτικοί λοιπόν είναι σημαντικό να ενστερνιστούν τον σκοπό της χρήσης και εφαρμογής της τεχνολογίας μέσα στην τάξη. Μέσα από το ψηφιακό αυτό παιχνίδι, τους παρέχεται η δυνατότητα να δημιουργήσουν κατασκευές-STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), παιχνίδια ρόλων και οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν τον δικό τους εικονικό κόσμο, να δοκιμάσουν, να πειραματιστούν και να το μοιραστούν με άλλους χρήστες (Bell, 2018).

Στην παρούσα εργασία αξιοποιείται η πλατφόρμα Roblox και δημιουργείται ένα διαδραστικό μαθησιακό περιβάλλον επικεντρωμένο στο μάθημα των Μαθηματικών για τα κλάσματα. Το παιχνίδι θα χρησιμοποιηθεί ως εξάσκηση-εμπέδωση από τους μαθητές για την νεοαποκτηθείσα γνώση. Αρχικά, είναι σημαντικό να κατανοηθεί η έννοια του κλάσματος ως μέρος-όλο και της κλασματικής μονάδας. Αναμένεται λοιπόν να διαπιστωθεί μέσα από μια πιλοτική εφαρμογή, αρχικά κατά πόσο καθίσταται εφικτή η κατασκευή αυτή και στην συνέχεια να ελεγχθεί η αποτελεσματική ή μη αξιοποίησή του από τους μαθητές.

1. Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο μελέτης της διπλωματικής εργασίας

Ζούμε σε μία εποχή που όλα έχουν αλλάξει συγκριτικά με το παρελθόν. Θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί πως βιώνουμε μία επανάσταση αναφορικά με την πληροφορία την οποία έχει δημιουργήσει η εξέλιξη σημαντικών πεδίων όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η επιστήμη των υπολογιστών κλπ. Με τον τρόπο αυτό έχουν δημιουργηθεί νέες συνθήκες διαβίωσης οι οποίες αφορούν τον τρόπο με τον οποίον τα άτομα πληροφορούνται, εκπαιδεύονται, εργάζονται, επικοινωνούν, εκφράζονται και αλληλεπιδρούν με το κοινωνικό σύνολο. Οι μεταβολές αυτές βρίσκουν μεγάλη απήχηση στη νέα γενιά η οποία συμβαδίζει με τα τεχνολογικά επιτεύγματα (Dalla Vecchia, Maltempi & Borba, 2015).

Τα ψηφιακά παιχνίδια τα οποία μελετώνται στην παρούσα εργασία αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα της σύγχρονης πραγματικότητας. Χαρακτηρίζονται ως ένα από τα πιο δημοφιλή μέσα για την διασκέδαση των νέων και ταυτόχρονα θεωρούνται σημαντικά εργαλεία κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Κατά τον Prensky (2001) οι μαθητές της σημερινής εποχής χαρακτηρίζονται ως ψηφιακοί αυτόχθονες (digital natives) στοιχείο που τους διαχωρίζει από τους ψηφιακούς μετανάστες (digital immigrants) οι οποίοι δεν βίωσαν την ψηφιακή εποχή. Η επαφή της νέας γενιάς με την τεχνολογία, αντιθέτως, έχει μεταβάλλει τον τρόπο μάθησης. Τα νέα άτομα επιθυμούν να μαθαίνουν κάνοντας ερωτήσεις, εξερευνώντας, δημιουργώντας και αλληλεπιδρώντας με τους γύρω τους.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια μπορούν να αποτελέσουν το μέσο για την εφαρμογή της διδασκαλίας με τον τρόπο αυτό, αφού μαγνητίζουν το ενδιαφέρον των νέων και τους εμπλέκουν στο παιχνίδι παραγωγικά. Τα παιχνίδια λοιπόν αυτά ανατρέπουν την παραδοσιακή λογική της μαθησιακής διαδικασίας και υιοθετούν νέες μεθόδους που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της λογικής και στην καλλιέργεια σπουδαίων για την εποχή μας δεξιοτήτων.

Κάνοντας χρήση λοιπόν των διαδικτυακών και πολυμεσικών τεχνολογιών που προσφέρονται, οι μαθητές δύνανται να κατανοήσουν βαθύτερα ακόμα και τις πιο δυσνόητες έννοιες των γνωστικών αντικειμένων που μελετούν μέσα από ελκυστικές και παιγνιώδεις δραστηριότητες. Πιο συγκεκριμένα για το μάθημα των Μαθηματικών τα ψηφιακά αυτά εργαλεία συμβάλλουν στην καλλιέργεια μαθηματικών γνώσεων και διαμορφώνουν έναν μαθηματικό τρόπο σκέψης. Οι μαθητές για παράδειγμα εκτελούν υπολογισμούς και εκτιμήσεις με έναν πιο αποτελεσματικό τρόπο, αντιλαμβάνονται πιο εύκολα τις εικόνες των αντικειμένων, καταφεύγουν στην αποκωδικοποίηση γραφικών, διαχειρίζονται

αναπαραστάσεις και εξάγουν συμπεράσματα ευκολότερα (Avraamidou, Monaghan & Walker, 2015).

Πλήθος ερευνών αναφέρει πως οι μαθητές δυσκολεύονται ιδιαίτερα στην κατανόηση των κλασμάτων και η δυσκολία αυτή εντείνεται όλο και περισσότερο. Φαίνεται ειδικότερα να μην μπορούν να αντιληφθούν τα κλάσματα ως αριθμούς και γενικότερα παρουσιάζουν αδυναμίες στις αναπαραστάσεις τους (Charalambous & Pitta–Pantazi, 2007). Δεδομένων των προαναφερθέντων ελλειμμάτων, την αναγκαιότητα υπερπήδησης τους και αντιλαμβανόμενοι την μεγάλη συμβολή της ψηφιακής κουλτούρας στην εκπαίδευση, προκύπτει πως η δημιουργία ψηφιακών παιχνιδιών για την εκμάθηση γνωστικών αντικειμένων μπορεί να αποβεί καθοριστικής σημασίας.

Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία ψηφιακών παιχνιδιών που εξυπηρετούν παιδαγωγικούς στόχους και προωθούν την μαθηματική ιδέα. Οι κατηγορίες αυτές έχουν ως εξής: 1) παιχνίδια περιπέτειας, 2) παιχνίδια λαβύρινθου, 3) παιχνίδια στρατηγικής, 4) παιχνίδια ρόλων, 5) παιχνίδια προσομοίωσης, 6) παιχνίδια casual κλπ. Τέτοια παιχνίδια μπορεί κανείς να βρει στην διαδικτυακή πλατφόρμα του Roblox, να δημιουργήσει έναν λογαριασμό και να αποκτήσει πρόσβαση τον ψηφιακό κόσμο. Πέρα όμως από αυτό, η πλατφόρμα αυτή δίνει την δυνατότητα σε μικρούς και μεγάλους να κατασκευάζουν οι ίδιοι ψηφιακά παιχνίδια της αρέσκειάς τους χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή, γνωστή ως Roblox Studio (Long, 2019).

Το θέμα της παρούσας εργασίας προκύπτει μέσα από την ανάγκη υιοθέτησης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην μαθησιακή διδασκαλία. Εισάγοντας την εκπαιδευτική τεχνολογία στην αίθουσα διδασκαλίας διαμορφώνεται μία σύγχρονη κουλτούρα εκπαίδευσης ανταποκρινόμενη στις προτιμήσεις και τα ενδιαφέροντα των μαθητευόμενων. Σύμφωνα με τους Καραμπέλα και Τσολάκο (2014) ο μαθητής-παίκτης μπαίνει, παίζοντας το παιχνίδι, σε μια κατάσταση ροής στην οποία αναγκάζεται να συγκεντρώσει την προσοχή του. Έτσι κατορθώνει να αντιμετωπίζει με έναν διασκεδαστικό και λιτό τρόπο δύσκολες ασκήσεις που προηγουμένως δεν μπορούσε να επιλύσει.

1.2 Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάδειξη της ένταξης των ΤΠΕ και ειδικότερα των ψηφιακών παιχνιδιών στην μαθησιακή διαδικασία. Ειδικότερα για την ανάλυση της παραπάνω θέσης, αξιοποιείται η ψηφιακή πλατφόρμα Roblox και κατασκευάζεται ένα διαδραστικό παιχνίδι το οποίο αφορά την εκμάθηση-εμπέδωση των κλασμάτων τα οποία αρχίζουν να διδάσκονται στην Γ' Δημοτικού.

Το προαναφερθέν εργαλείο επιλέχθηκε καθώς πρόκειται για ένα πολύ αγαπημένο και ελκυστικό περιβάλλον για τα παιδιά και αυτό φαίνεται από τα υψηλά ποσοστά της καθημερινής ενασχόλησης τους με αυτό. Κινείται στην ίδια τροχιά με το ευρέως διαδεδομένο ψηφιακό παιχνίδι Minecraft το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί πολλές φορές από τους εκπαιδευτικούς σε διάφορα σενάρια διδασκαλίας. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε πως για το παιχνίδι αυτό έχει δημιουργηθεί ειδική έκδοση που αφορά την εκπαίδευση (Minecraft Education). Ωστόσο, δεν φαίνεται να συμβαίνει το ίδιο με την περίπτωση του Roblox. Με μια μόλις γρήγορη αναζήτηση στο διαδίκτυο μπορεί κανείς να βρει αρκετά άρθρα και γενικότερα δημοσιεύσεις για το ψηφιακό παιχνίδι Minecraft και τις παιδαγωγικές του προεκτάσεις. Δεν φαίνεται όμως να συμβαίνει το ίδιο με το Roblox όπου τα αποτελέσματα της αναζήτησης για την παιδαγωγική του αξιοποίηση είναι ελάχιστα και περιορισμένα. Το γεγονός αυτό αποκαλύπτει την έλλειψη προσοχής και ενδιαφέροντος για το ηλεκτρονικό αυτό εργαλείο το οποίο μπορεί να προσφέρει θετικά αποτελέσματα.

Κλείνοντας, η έλλειψη ερευνών για την παιδαγωγική συμβολή του Roblox σε συνδυασμό με τις αδυναμίες που εμφανίζουν οι μαθητές στα Μαθηματικά και συγκεκριμένα στα Κλάσματα, οδήγησαν στην απόφαση της κατασκευής του αντίστοιχου ψηφιακού παιχνιδιού. Η επιλογή της τάξης έγινε με γνώμονα την αρχική εισαγωγή στην έννοια του κλάσματος και την βαθύτερη αντίληψή της. Ωστόσο το παιχνίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλους τους μαθητές, είτε προς διασκέδασή τους είτε για την υπερπήδηση των αδυναμιών τους. Υπάρχουν ακόμα μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες (ΜΔ) ή μαθητές που παρουσιάζουν αδυναμίες και χρειάζονται ενίσχυση. Για τον λόγο αυτό το παιχνίδι μπορεί να αξιοποιηθεί και στον κλάδο της Ειδικής Αγωγής.

Κεφάλαιο 2: Εισαγωγή ψηφιακής κουλτούρας στην εκπαίδευση

Τις τελευταίες δεκαετίες η κοινωνία μας έρχεται αντιμέτωπη με μία τεχνολογική πρόοδο η οποία αποτελεί ορόσημο για διάφορους τομείς της καθημερινότητάς μας. Διανύουμε μία μεταβατική περίοδο η οποία μεταβαίνει από τους παραδοσιακούς τρόπους καθημερινής λειτουργίας του ανθρώπου στην επίλυση προβλημάτων μέσα από τεχνολογικά εργαλεία και από τεχνολογικές εφαρμογές. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός ολοένα και περισσότερο εφαρμόζεται σε οργανισμούς, ιδρύματα αλλά υπάρχει και στην εκπαιδευτική κοινότητα τα τελευταία χρόνια τόσο στην γενική εκπαίδευση όσο και στην ειδική εκπαίδευση (Annetta, 2008). Η τεχνολογία μπορεί να αξιοποιήσει τα πλεονεκτήματα που προσφέρει το διαδίκτυο και διάφορα τεχνολογικά προγράμματα έτσι ώστε οι μαθητές της γενικής και της ειδικής

εκπαίδευσης να αναδείξουν ολοένα και περισσότερα γνωστικά αντικείμενα και να κατακτήσουν ευκολότερα γνώσεις οι οποίες θα στηριχθούν σε προϋπάρχουσες εμπειρίες που έχουν. Για το λόγο αυτό τα τελευταία χρόνια η εκπαιδευτική κοινότητα έχει στραφεί στην ψηφιακή κουλτούρα καθώς προσπαθεί να επικεντρωθεί στις ανάγκες των μαθητών μέσα από την αξιοποίηση και την ένταξη ψηφιακών παιχνιδιών και ψηφιακών προγραμμάτων (Bottino & Ott, 2006).

Η ψηφιακή κουλτούρα επικεντρώνεται στην επίδραση των τεχνολογικών προγραμμάτων, των βιντεοπαιχνιδιών στον μαθητικό πληθυσμό αλλά και στο κατά πόσο μπορεί να στηριχθεί η διδασκαλία και η μάθηση των παιδιών σε όλες τις ηλικίες. Τα ψηφιακά παιχνίδια μάθησης προσαρμόζονται και εξυπηρετούν συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους τόσο στην γενική όσο και στην ειδική εκπαίδευση (Taber, 2011).

2.1 Αξιοποίηση ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαίδευση

Υπάρχει άποψη ότι ο συνδυασμός παιχνιδιού με την τεχνολογία και την μάθηση δεν είναι κάτι το νέο. Εδώ και αρκετά χρόνια επιστήμονες προσπάθησαν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία της εποχής τους με σκοπό να αναπτύξουν ένα σύνολο από παιχνίδια τα οποία έγιναν γνωστά ως «δώρα του Froebel» ο οποίος ασχολήθηκε με το συγκεκριμένο γεγονός (Bottino & Ott, 2006). Τα παιχνίδια αυτά στοχεύουν στην παροχή βοήθειας σε μαθητές νηπιακής ηλικίας για να μπορέσουν να κατανοήσουν βασικές έννοιες όπως για παράδειγμα τις έννοιες των αριθμών, τις έννοιες του μεγέθους, του σχήματος αλλά και τα χρώματα. Δημιουργήθηκαν στη συνέχεια παιχνίδια τα οποία βοηθούν τα παιδιά στην μαθησιακή διαδικασία καθώς εξερευνούν την μάθηση μέσα από το παιχνίδι. Σήμερα εμφανίζονται αρκετά ψηφιακά παιχνίδια τα οποία βοηθούν τους μαθητές στην εκπαιδευτική κοινότητα καθώς από το 1970 πραγματοποιήθηκε μία σειρά προσπαθειών ενσωμάτωσης ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαίδευση (Annetta, 2008).

2.1.1 Το ψηφιακό παιχνίδι και τα χαρακτηριστικά του

Τα ψηφιακά παιχνίδια ανήκουν σε μία γενιά πολυμέσων η οποία βασίζεται στην ψηφιακή τεχνολογία. Τα τελευταία 20 χρόνια υπάρχει μία σχεδιαστική ευφυΐα και μία αξιοσημείωτη δημοτικότητα στα ψηφιακά παιχνίδια και εξελίσσονται ολοένα και περισσότερο. Το κύριο κίνητρο των ψηφιακών παιχνιδιών τα πρώτα χρόνια φαίνεται να ήταν απλά ένα ενδιαφέρον για τους υπολογιστές. Ωστόσο από το 1990 και μετά τα παιχνίδια μετατράπηκαν σε αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής πραγματικότητας διότι παιδιά και ενήλικες αρέσκονται στο να περνούν ένα μεγάλο χρονικό διάστημα του ελεύθερου χρόνου τους, στο

να παίζουν και εμμέσως πλην σαφώς να μαθαίνουν μέσα από την διαδικασία του ψηφιακού παιχνιδιού (Ucugul, 2006). Με τον όρο παιχνίδι αναφερόμαστε σε δραστηριότητες μέσα από τις οποίες οι συμμετέχοντες στοχεύουν στο να κατακτήσουν ανταμοιβές ενώ υπάρχουν περιορισμοί, στόχοι και συνέπειες. Ο όρος παιχνίδι δείχνει ότι υπάρχει ένα περιβάλλον καθοδηγούμενο από κανόνες και υπάρχουν στοιχεία ανταγωνισμού μεταξύ των ατόμων που εμπλέκονται στο παιχνίδι ακόμα και αν αυτός ο ανταγωνισμός εντείνεται μεταξύ του παίκτη και του εαυτού του. Το ψηφιακό παιχνίδι είναι το παιχνίδι το οποίο πραγματοποιείται με την βοήθεια της τεχνολογίας μέσα από λογισμικά προγράμματα (Taber, 2011).

Άλλοι επιστήμονες αναφέρουν ότι το ψηφιακό παιχνίδι περιγράφει εφαρμογές λογισμικού οι οποίες έχουν τα χαρακτηριστικά ενός παιχνιδιού και ταυτόχρονα δημιουργούν κίνητρο στους μαθητές οι οποίοι θα εκπαιδευτούν μέσα από μία διάδραση. Ταυτόχρονα το ψηφιακό παιχνίδι λειτουργεί ψυχαγωγικά για τα παιδιά με αποτέλεσμα να επιθυμούν να συμμετέχουν περισσότερη ώρα σε αυτό και να διδαχτούν γνωστικά αντικείμενα μέσα από το ψηφιακό παιχνίδι. Άλλοι επιστήμονες αναφέρουν ότι το ψηφιακό παιχνίδι είναι το παιχνίδι το οποίο παρέχει μία ψηφιακή οπτική και δέχεται ως είσοδο δεδομένα από παίκτης ενώ επεξεργάζεται τα δεδομένα εισόδου με ένα σύνολο προγραμματισμένων κανόνων του παιχνιδιού. Μάλιστα στο ψηφιακό παιχνίδι θεωρείται η ύπαρξη κανόνων και δομημένου περιβάλλοντος ως απαιτούμενα συστατικά για να διεκπεραιωθεί σωστά η εκπαιδευτική διαδικασία (Annetta, 2008).

Η σημασία του ψηφιακού παιχνιδιού στην εκπαιδευτική κοινότητα είναι μεγάλη. Αρκετοί επιστήμονες έχουν τοποθετηθεί και εκφράσει τις απόψεις τους πάνω στην σημασία των παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία και οι απόψεις οδηγούν στο πόρισμα ότι τα παιδιά αγαπούν την μάθηση όταν δεν είναι παραδοσιακή και καταναγκαστική και κατ' επέκταση αγαπούν την εκπαιδευτική διαδικασία όταν αυτή πραγματοποιείται μέσα από παιχνίδι. Το σύγχρονο σχολείο προσπαθεί να αναδείξει νέους μαθησιακούς στόχους στα παιδιά με διαδικασίες μάθησης που πολλές φορές είναι ξένες προς την εκπαιδευτική κοινότητα (Bottino & Ott, 2006). Πολλές φορές η έννοια της εκπαίδευσης δείχνει ότι υπάρχει επιβολή και καθοδήγηση στα παιδιά σε αντίθεση με την έννοια της μάθησης η οποία σχετίζεται με την προσέγγιση του διδακτικού αντικειμένου από τον ίδιο τον μαθητή. Έτσι η μάθηση μέσα από το παιχνίδι διαμορφώνει ευκολότερα την προσωπικότητα των παιδιών και κατακτούν τους στόχους που έχουν τεθεί με έναν ευχάριστο τρόπο. Έτσι, τα ψηφιακά παιχνίδια στην εκπαιδευτική πραγματικότητα συμβάλλουν σημαντικά στο να αναδειχθούν νέες γνωστικές λειτουργίες και νέοι μαθησιακοί στόχοι (Taber, 2011).

Μάλιστα, πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι η ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη σε συνδυασμό με την εμφάνιση των προσωπικών υπολογιστών αλλά και με την εξοικείωση των σύγχρονων ανθρώπων με διάφορες φορητές συσκευές ενισχύουν την πρόσβαση σε λογισμικά προγράμματα όπως και την χρησιμοποίηση των προγραμμάτων αυτών προς όφελος της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Οι εκπαιδευόμενοι μέσα από ψηφιακά παιχνίδια έχουν εξελίξει μία διαφορετική νοοτροπία όπως επίσης και διαφορετικές στάσεις και προτιμήσεις από τα άτομα τα οποία εκπαιδούνταν δίχως την βοήθεια της τεχνολογίας (Virvou, Katsionis & Manos, 2005). Αρχικά τα παιδιά μέσα από το ψηφιακό παιχνίδι δεν διδάσκονται παθητικά τους στόχους που έχουν τεθεί αλλά έλκονται από την ενεργητικότητα του ψηφιακού παιχνιδιού και μαθαίνουν νέα πράγματα ενσωματώνοντας με πρωτοποριακό τρόπο την διδασκαλία στην καθημερινότητά τους. Η ψηφιακή πραγματικότητα των νέων της εποχής μας περιγράφεται με διάφορες έννοιες όπως για παράδειγμα με την έννοια της δημιουργίας, της μάθησης, της αναζήτησης, της επικοινωνίας και του προγραμματισμού. Τα ψηφιακά παιχνίδια λόγω της διαδραστικής τους φύσης υποστηρίζουν την ενεργή μάθηση και μετατρέπουν τον μαθητή από απλό παρατηρητή σε ενεργό μέλος της εκπαιδευτικής διαδικασίας στην τάξη του. Μάλιστα, επιστήμονες σε διάφορες έρευνες αναφέρουν το γεγονός ότι τα ψηφιακά παιχνίδια δίνουν τη δυνατότητα στα παιδιά να προβαίνουν σε σημαντικές ενέργειες και να παρακολουθούν τα αποτελέσματα που έχουν οι αποφάσεις τους κατά την εκπαιδευτική διαδικασία (Virvou et al., 2005).

Επίσης, το ψηφιακό παιχνίδι διατηρεί το ενδιαφέρον των παιδιών και ευνοεί την συνεργασία με τα υπόλοιπα παιδιά της τάξης. Γίνεται αναφορά σε έρευνες ότι το ψηφιακό παιχνίδι συμβάλλει στην ανάπτυξη των επικοινωνιακών δεξιοτήτων και γνωστικών λειτουργιών. Επίσης υπάρχει μία θετική επίδραση των ψηφιακών παιχνιδιών στην συνεργατικότητα ενώ απενοχοποιείται το λάθος στα παιδιά κατά την εκπαιδευτική διαδικασία και υπάρχει μία διαρκής ανατροφοδότηση που είναι σημαντική για να μπορέσουν να κατακτήσουν τους μαθησιακούς στόχους (Gee, 2003). Σημαντικό είναι και το γεγονός ότι το ψηφιακό παιχνίδι ως ενισχυτικό εκπαιδευτικό εργαλείο διδάσκει ευκολότερα τα γνωστικά αντικείμενα σε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες και αναπηρία αυξάνοντας την ικανότητα ανάγνωσης οπτικών εικόνων από τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες και ενισχύοντας την δεξιότητα της διανοητικής απεικόνισης. Επιπρόσθετα, ενισχύονται οι δεξιότητες των παιδιών στο να κατανοούν καλύτερα επιστημονικές προσομοιώσεις και αποκωδικοποιούν εύκολα μέσω εικονικών αναπαραστάσεων γραφήματα που δημιουργούνται με την βοήθεια των εκπαιδευτικών λογισμικών. Σε παιδιά με διαταραχές όπως είναι η διάσπαση προσοχής, τα ψηφιακά παιχνίδια προσαρμόζουν

κατάλληλα τις στρατηγικές τους και ενδυναμώνεται η ικανότητα για διατήρηση της προσοχής τους. Τέλος, τα ψηφιακά παιχνίδια στηρίζονται αρκετά στην πολυαισθητηριακή προσέγγιση με αποτέλεσμα να ελκύουν όλους τους μαθητές και ιδιαίτερα τα παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Annetta, 2008).

2.1.2 Θεωρίες μάθησης και ψηφιακό παιχνίδι

Επιστήμονες αναφέρουν ότι το ψηφιακό παιχνίδι μάθησης έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά γνωρίσματα. Ειδικότερα, ένα βασικό χαρακτηριστικό είναι το σενάριο παιχνιδιού ή αλλιώς στα αγγλικά *gameplay scenario* ενώ ένα δεύτερο βασικό χαρακτηριστικό του είναι ο μηχανισμός μάθησης ή αλλιώς *learning mechanism*. Υπάρχουν θεωρίες μάθησης βάσει των οποίων αναπτύσσονται τα εκπαιδευτικά λογισμικά και αποτυπώνεται και η καταλληλότητα των εκπαιδευτικών λογισμικών και κατ' επέκταση του ψηφιακού παιχνιδιού (Virvou et al., 2005). Οι θεωρίες μάθησης είναι εννοιολογικά πλαίσια μέσα από τα οποία οι μαθητές δέχονται, επεξεργάζονται και αποκωδικοποιούν την γνώση κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Οι θεωρίες μάθησης αναδεικνύουν την σημασία του παιχνιδιού στην γνωστική ανάπτυξη ενός παιδιού. Πάνω στις θεωρίες μάθησης διαμορφώνεται η ανάπτυξη και η σχεδίαση των εκπαιδευτικών λογισμικών των ψηφιακών παιχνιδιών. Ορισμένες θεωρίες μάθησης είναι ο συμπεριφορισμός, ο εποικοδομητισμός, ο κονστρουκτιβισμός οι κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις, η κοινωνιο-γνωστική θεωρία μάθησης αλλά και ο κονεκτιβισμός. Η κάθε θεωρία μάθησης αναδεικνύει και μία διαφορετική φιλοσοφία στο πως στηρίζεται η μάθηση μέσω των ψηφιακών παιχνιδιών (Fromme, 2003).

Ο συμπεριφορισμός είναι μία θεωρία μάθησης που στηρίζουν τα ψηφιακά παιχνίδια καθώς με την συμπεριφορική θεωρία η μάθηση πραγματοποιείται μέσα από την διαφορετική συμπεριφορά των παιδιών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Από την άλλη πλευρά, στον εποικοδομητισμό η μάθηση νοείται ως ενεργός διαδικασία κατανόησης του κόσμου που μας περιβάλλει. Μάλιστα η θεωρία αυτή ονομάζεται αλλιώς και κονστρουκτιβισμός και δίνει ιδιαίτερη σημασία στις πέντε ιδιότητες της μάθησης που είναι: η εκούσια εκμάθηση του παιδιού, η ενεργός, η εποικοδομητική, η συνεργατική αλλά και η αυθεντική μάθηση του παιδιού (Kapp, 2012). Ο κονστρουκτιβισμός ως θεωρία δείχνει ότι η γνώση κατασκευάζεται κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσα από την αλληλεπίδραση της προϋπάρχουσας γνώσης και της νέας εμπειρίας των παιδιών. Το παιδί προσαρμόζει την γνώση για να μπορέσει να αναπτύξει μία νέα οπτική μέσα από τα ψηφιακά

παιχνίδια. Η θεωρία αυτή, τέλος, περιλαμβάνει την κατασκευή της έννοιας μέσα από εμπειρίες του παιδιού (Gee, 2003).

Οι κοινωνικό-πολιτισμικές ή αλλιώς ιστορικό-πολιτισμικές προσεγγίσεις είναι μία άλλη θεωρία μάθησης βάσει της οποίας η μάθηση μέσα από το ψηφιακό παιχνίδι αποτελεί ένα ιστορικό, κοινωνικό αλλά και πολιτιστικό φαινόμενο και διαδραματίζεται μέσα σε ένα χώρο όπου υλοποιούνται οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις των παιδιών. Επιπρόσθετα, η κοινωνιο-γνωστική θεωρία μάθησης είναι μία επίσης θεωρία μάθησης που δίνει μεγάλη βαρύτητα στα κοινωνικοπολιτισμικά συμβάντα που μπορούν να επηρεάσουν την γνώση των παιδιών. Τέλος, ο κονεκτιβισμός αποτελεί την τελευταία προς αναφορά θεωρία μάθησης κατά την οποία το παιδί ενεργοποιεί την γνώση μέσα από διάφορες διαδικασίες που συνδέουν τις πληροφορίες στο περιβάλλον μάθησης του παιδιού. Ολοκληρώνοντας λοιπόν την παράθεση αναφορικά με τις θεωρίες μάθησης, γίνεται εύλογα αντιληπτό πως αναδεικνύουν το ψηφιακό παιχνίδι και ταυτόχρονα διευκολύνουν και ενθαρρύνουν την μαθησιακή διάδραση (Virvou et al., 2005).

2.2. Μέθοδοι χρήσης των ψηφιακών παιχνιδιών

Τα ψηφιακά παιχνίδια στην εκπαιδευτική κοινότητα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ποικιλοτρόπως. Η χρήση τους μπορεί να εξαρτάται αρκετές φορές: από το μαθητικό κοινό στο οποίο απευθύνεται ο εκπαιδευτικός, από το γνωστικό αντικείμενο που διδάσκεται στα παιδιά, από το επιχειρηματικό και πολιτικό πλαίσιο στο οποίο αναπτύσσεται ένα ψηφιακό παιχνίδι για την εκπαίδευση, από την τεχνολογία που διαθέτει ο εκπαιδευτής του ψηφιακού παιχνιδιού, από την εμπειρία που διαθέτει ο σχεδιαστής του ψηφιακού παιχνιδιού και από την οργάνωση της προώθησης του προϊόντος στην αγορά (Kapp, 2012). Η μάθηση η οποία βασίζεται στο ψηφιακό παιχνίδι γίνεται ταυτόχρονα ελκυστική και λαμβάνει διαστάσεις επιτυχίας εφόσον το μαθησιακό παιχνίδι έχει στυλ ψυχαγωγικό ενώ μπορεί να επιτευχθεί μέσα από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, στοιχείο που ενθαρρύνει τα νέα άτομα. Τα ψηφιακά παιχνίδια σε συνδυασμό με την ψυχαγωγική εκπαίδευση χαρακτηρίζονται από ένα υψηλό ποσοστό ελκυστικότητας στην μαθητική κοινότητα ενώ πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι η μάθηση μέσω του ψηφιακού παιχνιδιού πραγματοποιείται εφόσον η μαθησιακή διαδικασία βρίσκεται σε ένα υψηλό ποσοστό ελκυστικότητας για τα παιδιά (Virvou et al., 2005).

Επομένως, η χρήση των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαίδευση είναι αποτελεσματική εφόσον ακολουθείται μία συγκεκριμένη διαδικασία. Αρχικά λοιπόν, θα πρέπει ο εκπαιδευτής να επιλέγει ή να δημιουργεί ένα στυλ παιχνιδιού το οποίο θα είναι

ελκυστικό για τα παιδιά και ταυτόχρονα θα πρέπει να επιλέγει το κατάλληλο μαθησιακό στυλ που θα καλύπτει όλο το φάσμα του γνωστικού αντικειμένου που θέλει να διδάξει στην μαθητική κοινότητα (Stege, Van Lankveld & Spronck, 2011). Έπειτα, θα πρέπει ο εκπαιδευτής να αναζητήσει και περαιτέρω να εντοπίσει τον τρόπο με τον οποίο θα συνδυάσει την ελκυστικότητα και το μαθησιακό στυλ ούτως ώστε να αποτυπωθούν αυτά στο τελικό προϊόν του ψηφιακού παιχνιδιού. Θα πρέπει να ληφθούν επίσης υπόψη οι παράγοντες του πολιτικού πλαισίου, της τεχνολογικής υποδομής αλλά και των οικονομικών πόρων που υπάρχουν για να μπορέσει το ψηφιακό παιχνίδι να υλοποιηθεί σωστά και να έχει τα θετικά αποτελέσματα που αναμένονται για την μαθητική κοινότητα όταν θα τα χρησιμοποιήσουν (Stege et al., 2011).

Για να μπορέσουν τα ψηφιακά παιχνίδια να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση θα πρέπει αρχικά να κριθούν ως προς την καταλληλότητα τους για την ηλικία των παιδιών που απευθύνονται αλλά και για το περιεχόμενο τους. Αναφορικά ως προς τον έλεγχο αυτό, υπάρχει το πανευρωπαϊκό σύστημα πληροφόρησης για τα ηλεκτρονικά παιχνίδια το οποίο ονομάζεται PEGI και λαμβάνει υπόψη του την καταλληλότητα ενός παιχνιδιού για μία συγκεκριμένη ηλικία παιδιών όπως επίσης και αξιολογεί σημαντικά και το περιεχόμενο του ψηφιακού παιχνιδιού και κατά πόσο είναι κατάλληλο να χρησιμοποιηθεί στην μαθητική κοινότητα για την εκάστοτε ηλικία παιδιού για την οποία κατασκευάστηκε. Το συγκεκριμένο σύστημα περιλαμβάνει και τις ηλικιακές διαβαθμίσεις όπως επίσης και ετικέτες χαρακτηρισμού περιεχομένου με αποτέλεσμα να καθοδηγούνται οι εκπαιδευτές αλλά και οι οικογένειες των παιδιών στο να επιλέξουν το κατάλληλο ψηφιακό παιχνίδι για τους μαθητές τους (Watson, Mong & Harris, 2011).

Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται και για την αξιοποίηση των διαδραστικών βιντεοπαιχνιδιών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Τα βιντεοπαιχνίδια προσφέρουν εκτός από την διασκέδαση, την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων όπως επίσης προσφέρουν και την διδασκαλία συγκεκριμένων δεξιοτήτων. Τα βιντεοπαιχνίδια αποτελούν ακόμη χρήσιμο εργαλείο υποστήριξης μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Η ψηφιακή τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ούτως ώστε να αναπτυχθεί η πολυαισθητηριακή προσέγγιση των παιδιών και για το λόγο αυτό υπάρχει μία ιδιαίτερη ταξινόμηση των ψηφιακών παιχνιδιών η οποία θα αναλυθεί περαιτέρω στο επόμενο κεφάλαιο (Watson et al., 2011).

Πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι για να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν σωστά τα ψηφιακά παιχνίδια στην εκπαίδευση θα πρέπει να υπάρχει και η κατάλληλη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Δίχως την κατάλληλη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, τα ψηφιακά

παιχνίδια δεν θα έχουν τα αποτελέσματα που επιθυμούν τα παιδιά διότι είτε θα χρησιμοποιηθούν λάθος στην εκπαιδευτική διαδικασία είτε γιατί δεν θα επιλεγούν τα σωστά ψηφιακά παιχνίδια για την εκάστοτε ηλικία του παιδιού αλλά και για τις εκάστοτε εκπαιδευτικές ανάγκες του παιδιού. Οι εκπαιδευτικοί από τα πανεπιστημιακά τους χρόνια αλλά και με κατάλληλες εξειδικεύσεις κατά την διάρκεια της επαγγελματικής τους πορείας θα πρέπει να επιμορφώνονται στην χρησιμοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών καθώς αυτά ολοένα και περισσότερο βοηθούν την εκπαιδευτική διαδικασία και ενεργοποιούν τους μαθητές στην συμμετοχή στο μάθημα της τάξης. Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί το γεγονός ότι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν ψηφιακά παιχνίδια σε καθημερινή βάση μέσα στην τάξη, επιτυγχάνουν να έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό προσοχής των παιδιών στο μάθημα τους ενώ τα παιδιά δηλώνουν πως η εκπαιδευτική διαδικασία είναι ευχάριστη για αυτά και δεν θεωρούν χάσιμο χρόνου την ενασχόληση τους με τα ψηφιακά παιχνίδια κατά την διάρκεια του μαθήματος (Αθανασόπουλος, 2018). Για το λόγο αυτό η πολιτεία θα πρέπει να κινηθεί με γνώμονα την ανάγκη για επιμόρφωση όλων των εκπαιδευτικών προκειμένου να συμβαδίζουν με την εξέλιξη της τεχνολογίας και να εφαρμόσουν την αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Με τον τρόπο αυτό θα είναι ικανοί να χρησιμοποιούν τους ψηφιακούς πόρους για όλα τα διδακτικά αντικείμενα και για όλους τους μαθησιακούς στόχους που έχουν θέσει από την αρχή της σχολικής χρονιάς για την ομάδα των παιδιών που εκπαιδεύουν. Επιπλέον, η πολιτεία θα πρέπει να στελεχώσει όλες τις σχολικές μονάδες με την κατάλληλη τεχνολογία και τον κατάλληλο υλικοτεχνικό εξοπλισμό έτσι ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να επιτύχουν τους στόχους που έχουν θέσει κατά την διάρκεια της σχολικής χρονιάς με τη βοήθεια του ψηφιακού παιχνιδιού (Ζεϊμπέκης, 2015).

Θα πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι λόγω της σημαντικότητας των ψηφιακών παιχνιδιών στην ειδική αγωγή και εκπαίδευση, οι ενασχολούμενοι φορείς με τα ψηφιακά παιχνίδια θα πρέπει να γνωρίζουν το πως ακριβώς χρησιμοποιούνται στην ειδική αγωγή και εκπαίδευση και θα πρέπει να είναι πλήρως καταρτισμένοι στην σωστή επιλογή των ψηφιακών παιχνιδιών για τα παιδιά που ανήκουν στην ομάδα αυτή. Ειδικότερα, η σωστή επιλογή των ψηφιακών παιχνιδιών στην ειδική αγωγή έχει πολλαπλά οφέλη για τα παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και αναπηρία ενώ διευκολύνει αρκετά και το έργο των εκπαιδευτικών οι οποίοι προσπαθούν να συμπεριλάβουν τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στο μάθημα της τάξης τους αλλά και να τους εντάξουν στην καθημερινότητα της κοινωνίας τους δίχως να αντιμετωπίζουν προβλήματα (Χατζηαλεξιάδου, 2012).

Κλείνοντας το συγκεκριμένο κεφάλαιο, θα πρέπει να γίνει ιδιαίτερη αναφορά στην αρνητική στάση ορισμένων εκπαιδευτικών στην χρήση ψηφιακού παιχνιδιού κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Αρκετοί εκπαιδευτικοί λόγω έλλειψης γνώσεων και λόγω έλλειψης κινήτρων αρνούνται να χρησιμοποιήσουν ψηφιακά παιχνίδια στην εκπαίδευση. Μάλιστα, εκπαιδευτικοί οι οποίοι δεν είναι σωστά επιμορφωμένοι δηλώνουν πως έχουν μία τεχνοφοβία διότι δεν γνωρίζουν πως θα χρησιμοποιήσουν την συγκεκριμένη τεχνολογία προς όφελος της εκπαιδευτικής διαδικασίας και προς όφελος των παιδιών της τάξης (Annetta, 2008). Το γεγονός αυτό σε συνάρτηση με την έλλειψη χρόνου κατά την διάρκεια του μαθήματος οδηγούν τους εκπαιδευτικούς στο να μη χρησιμοποιήσουν ψηφιακά παιχνίδια στην καθημερινή εκπαίδευση των μαθητών τους αλλά να προσπαθούν με τους παραδοσιακούς τρόπους να εκπαιδεύσουν τα παιδιά και να μετουσιώσουν τα όσα διδάσκουν σε γνώσεις για τους μαθητές τους. Αναζητώντας όμως τις απόψεις των μαθητών εύκολα μπορεί να διακρίνει κάποιος το γεγονός ότι είναι θετικοί στην χρήση ψηφιακού παιχνιδιού κατά την εκπαίδευση τους τόσο γιατί γίνεται ενδιαφέρουσα η μάθηση όσο και γιατί υπάρχει μία διάδραση στην εκπαιδευτική διαδικασία κάτι το οποίο κάνει αρκετά ψυχαγωγικό το μάθημα και μπορούν ευκολότερα να προσλάβουν τις πληροφορίες που χρειάζονται για να οδηγηθούν σε νέες γνώσεις και να αναδείξουν νέες λειτουργικές δεξιότητες στην καθημερινότητά τους (Bottino & Ott, 2006).

2.3. Κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών

Τα ψηφιακά παιχνίδια ανάλογα με την εκπαιδευτική χρησιμότητα τους κατηγοριοποιούνται. Οι φορείς που ασχολούνται με τα ψηφιακά παιχνίδια αλλά και την εκπαιδευτική διαδικασία αναζητούν παιχνίδια τα οποία δημιουργούνται αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς σκοπούς δίχως να γνωρίζουν ότι μέσα στο κατάλληλο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας των ψηφιακών παιχνιδιών είναι και εμπορικά παιχνίδια τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως για ψυχαγωγικούς σκοπούς αλλά ταυτόχρονα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία για τους μαθητές (Taber, 2011). Αρκετά από τα εμπορικά παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσα στην τάξη σε ένα τυπικό περιβάλλον μάθησης έτσι ώστε οι μαθητές να διδαχτούν ποικίλα γνωστικά αντικείμενα αλλά και να γνωρίσουν ταυτόχρονα νέες μαθησιακές γνώσεις σε μαθήματα όπως Ιστορία, Φυσική και Μαθηματικά. Τα ψηφιακά παιχνίδια ανάλογα με την εκπαιδευτική τους χρήση λοιπόν ταξινομούνται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τα εκπαιδευτικά παιχνίδια ελεύθερου χρόνου (educational leisure games), η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τα εκπαιδευτικά παιχνίδια

(educational games) ενώ η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει τα παιχνίδια αναψυχής ή ελεύθερου χρόνου (leisure games) (UcguI, 2006).

Ως εκπαιδευτικά χαρακτηρίζονται τα παιχνίδια τα οποία σχεδιάζονται με στόχο την εκπαίδευση των μαθητών και προορίζονται για να υποστηρίξουν τα παιδιά στην διαδικασία της εκπαίδευσης τους μέσα στην τάξη. Ο ορισμός εκπαιδευτικά παιχνίδια περιλαμβάνει παιχνίδια ψυχαγωγίας, σοβαρά παιχνίδια, παιχνίδια προσομοιώσεων αλλά και επιστημονικά παιχνίδια. Από την άλλη πλευρά τα παιχνίδια ελεύθερου χρόνου ή αναψυχής είναι παιχνίδια τα οποία δεν έχουν την μάθηση ως αποκλειστικό στόχο μέσα στην τάξη δίχως όμως να αποκλείεται το γεγονός ότι τα παιδιά μπορούν να διδαχτούν μέσα από τα συγκεκριμένα παιχνίδια και να ενισχύσουν προγενέστερές τους γνώσεις. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα εμπορικά παιχνίδια με τα οποία οι μαθητές ασχολούνται κατά την διάρκεια του ελεύθερου χρόνου ενώ ταυτόχρονα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μέσα στην σχολική τάξη ενισχυτικά προς την μάθηση τους (Virvou et al., 2005).

Επιπρόσθετα, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια επικεντρώνονται στην ανάγνωση, στην μαθηματική σκέψη και πραγματοποιούνται με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή της τάξης. Η σημερινή τεχνολογία των υπολογιστών επιτρέπει στα παιδιά να εφαρμόζουν συστήματα πολυμέσων τα οποία έχουν μία μεγαλύτερη διάδραση για αυτά. Ορισμένοι επιστήμονες διαχωρίζουν τα εκπαιδευτικά παιχνίδια σε edutainment και edugames καθώς τα edugames αναφέρονται περισσότερο σε εκπαιδευτικές εφαρμογές που έχουν παιγνιώδη χαρακτήρα. Από την άλλη πλευρά τα edutainment παιχνίδια παρέχουν κίνητρο στα παιδιά από εξωτερικούς παράγοντες, δηλαδή από τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς ενώ τα edugames παρέχουν εσωτερικά κίνητρα στην εκπαιδευτική διαδικασία των παιδιών. Τα ψηφιακά παιχνίδια εκπαίδευσης διακρίνονται από τέσσερα βασικά στοιχεία τα οποία είναι η μηχανική, η αφήγηση, η αισθητική και η τεχνολογία των παιχνιδιών (Fromme, 2003).

Η μηχανική είναι ένα βασικό στοιχείο στα ψηφιακά παιχνίδια καθώς καθορίζει τους κανόνες και τις διαδικασίες του παιχνιδιού ενώ για να λειτουργήσει σωστά θα πρέπει ο σχεδιαστής να επιλέξει την σωστή τεχνολογία ταυτόχρονα με την αισθητική του παιχνιδιού. Η αφήγηση είναι άλλο ένα στοιχείο στο οποίο αναδύονται γεγονότα τα οποία συμβαίνουν μέσα στο ψηφιακό παιχνίδι και δημιουργεί ένα νόημα το οποίο γίνεται αποδεκτό από τους μαθητές και ταυτόχρονα βελτιώνεται η ενσυναίσθηση τους διότι συνδέονται συναισθηματικά με τους χαρακτήρες του ψηφιακού παιχνιδιού. Η αισθητική από την άλλη πλευρά είναι ένα βασικό στοιχείο των ψηφιακών παιχνιδιών καθώς αναφέρεται στο πως το παιχνίδι μοιάζει, ακούγεται και τι αίσθηση δίνει γενικότερα στο παιδί που το χρησιμοποιεί. Όσον αφορά, τέλος, την τεχνολογία παιχνιδιών επιστήμονες αναφέρουν ότι μπορεί αυτή να

είναι είτε θεμελιώδης είτε διακοσμητική· οι θεμελιώδεις τεχνολογίες δημιουργούν νέες εμπειρίες στα παιδιά που χρησιμοποιούν τα ψηφιακά παιχνίδια ενώ η διακοσμητική τεχνολογία βελτιώνει τις προϋπάρχουσες τεχνολογίες έτσι ώστε να βελτιωθεί το ψηφιακό παιχνίδι που θα χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές (Kapp, 2012).

2.4. Οφέλη χρήσης ψηφιακών έναντι παραδοσιακών παιχνιδιών στην εκπαίδευση

Η χρήση των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαίδευση έναντι των παραδοσιακών παιχνιδιών προσδίδει αρκετά οφέλη τόσο στους εκπαιδευτικούς όσο και στους μαθητές. Έχουν γίνει αρκετές έρευνες τα τελευταία χρόνια οι οποίες αναδεικνύουν το γεγονός ότι τα ψηφιακά παιχνίδια ενεργοποιούν τους μαθητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος καθώς είναι ευκολότερη η σύνδεση του ψηφιακού παιχνιδιού με τα παιδιά λόγω της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται. Η τεχνολογία είναι αρκετά ευχάριστη και προσιτή στους μαθητές με αποτέλεσμα να θέλουν να ασχοληθούν μαζί της περισσότερη ώρα από ότι ασχολούνται τα παιδιά με τα παραδοσιακά παιχνίδια. Έτσι οι εκπαιδευτικοί εκμεταλλεύονται το γεγονός αυτό και παραγκωνίζουν τα παραδοσιακά παιχνίδια ενώ εντάσσουν στην καθημερινότητα του μαθήματος τα ψηφιακά παιχνίδια. Επιπλέον μέσα από τα ψηφιακά παιχνίδια είναι ευκολότερη και η αλληλεπίδραση όλης της τάξης καθώς μπορούν την ίδια χρονική στιγμή μέσα από ηλεκτρονικούς υπολογιστές ή από φορητές συσκευές, όπως τα τάμπλετ, να ασχοληθεί ταυτόχρονα όλη η τάξη για ένα γνωστικό αντικείμενο μέσω του ψηφιακού παιχνιδιού και να κατακτηθούν οι γνώσεις αλλά και οι μαθησιακοί στόχοι που έχουν τεθεί από τον εκπαιδευτικό της τάξης (Stege et al., 2011).

Ένα δεύτερο όφελος της χρήσης των ψηφιακών παιχνιδιών είναι η δημιουργία κινήτρων στα παιδιά. Οι μαθητές με την χρήση της τεχνολογίας κατά την διάρκεια του μαθήματος δείχνουν ένα αυξημένο ενδιαφέρον στο μάθημα και επιτυγχάνεται μεγαλύτερη συγκέντρωση τους κάτι το οποίο αποτυπώνεται και στην αξιολόγηση των παιδιών. Μάλιστα, τα ψηφιακά παιχνίδια που στηρίζονται στην τεχνολογία δημιουργούν ένα ευχάριστο κλίμα στους μαθητές της τάξης οι οποίοι επιθυμούν να διδαχτούν τα γνωστικά αντικείμενα της τάξης μέσα από το ψηφιακό παιχνίδι σε σχέση με το παραδοσιακό παιχνίδι που υπήρχε τα προηγούμενα χρόνια (Watson et al., 2011). Ένα ακόμα όφελος των ψηφιακών παιχνιδιών είναι η αποτελεσματικότητα στην εκμάθηση της νέας γνώσης από την πλευρά των παιδιών. Τα ψηφιακά παιχνίδια σε σχέση με τα παραδοσιακά παιχνίδια έχουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στο πως θα διδάξουν και στο πως θα κατακτήσουν τα παιδιά την νέα γνώση. Μάλιστα στηρίζονται σε μεγάλο ποσοστό και σε προϋπάρχουσες

γνώσεις των παιδιών κάτι το οποίο ενισχύει την αποτελεσματικότητα τους έναντι των παραδοσιακών παιχνιδιών που υπήρχαν τα προηγούμενα χρόνια (Αθανασόπουλος, 2018).

Επιπρόσθετα, τα ψηφιακά παιχνίδια λόγω της ευκολίας στην χρήση τους, δημιουργούν δεξιότητες στα παιδιά που δεν μπορούν να δημιουργήσουν τα παραδοσιακά παιχνίδια. Η πολυαισθητηριακή προσέγγιση αποτυπώνεται στην εκπαιδευτική διαδικασία των μαθητών διότι τα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με το παραδοσιακό σύστημα εκπαίδευσης μέσα από το παραδοσιακό παιχνίδι είναι επιτυχή. Με την πολυαισθητηριακή προσέγγιση παρουσιάζεται ένας εναλλακτικός τρόπος παρουσίασης του εκπαιδευτικού περιεχομένου ενώ τα παιδιά κινητοποιούνται ανάλογα με την ηλικία και το μαθησιακό τους επίπεδο με αποτέλεσμα να συνεργάζονται για να επιτευχθούν οι κοινοί μαθησιακοί στόχοι της τάξης (Ζεϊμπέκης, 2015). Επιπλέον οι μαθητές εισέρχονται σε περιβάλλοντα που θα ήταν αδύνατον να έχουν πρόσβαση με ένα άλλο παραδοσιακό παιχνίδι. Οι προσομοιώσεις και ο εικονικός κόσμος των ψηφιακών παιχνιδιών μετατρέπουν σε εκπαιδευτικό εργαλείο το ψηφιακό παιχνίδι καθώς προωθούν διαδραστικές, συμμετοχικές και συναρπαστικές δραστηριότητες στα παιδιά. Επίσης, αναπτύσσουν τις δεξιότητες οι οποίες είναι χρήσιμες για τον πραγματικό κόσμο κατά την ενήλικη ζωή. Οι δεξιότητες αυτές πολλές φορές είναι δύσκολο να διδαχτούν μέσα από τα παραδοσιακά παιχνίδια (Χατζηαλεξιάδου, 2012).

Τα ψηφιακά παιχνίδια λοιπόν έναντι των παραδοσιακών παιχνιδιών έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά εργαλεία προκειμένου για να ενισχυθεί η μάθηση και η γνώση σε δύσκολα και πολύπλοκα θέματα της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η ενεργός συμμετοχή όλων των μαθητών και η συνεργασία μεταξύ τους δημιουργεί συνθήκες κατανόησης πολύπλοκων και δυσνόητων θεμάτων στην καθημερινότητα της τάξης. Επιπλέον, τα ψηφιακά παιχνίδια, σε αντίθεση με τα παραδοσιακά, δέχονται πολλαπλά στυλ μάθησης αλλά και πολλαπλές δεξιότητες έτσι ώστε να μην αποκλείεται κανένας μαθητής από αυτά. Τέλος, διαδραματίζουν καίριο ρόλο στην σωστή λήψη αποφάσεων από την πλευρά των παιδιών, δεξιότητα του 21^{ου} αιώνα, καθώς ενισχύουν την δράση και την ελευθερία των μαθητών μέσα σε ένα διαδραστικό περιβάλλον το οποίο προσφέρεται από το ψηφιακό παιχνίδι και όχι από τα παραδοσιακά παιχνίδια του παρελθόντος (Taber, 2011).

2.5 Ψηφιακά παιχνίδια και ειδική αγωγή

Η ειδική αγωγή είναι ένας επιστημονικός κλάδος ο οποίος αναπτύσσεται τον 21ο αιώνα και είναι απόρροια δύο συνιστωσών· αφενός της γενικότερης ανάπτυξης επιστημονικών κλάδων που ασχολούνται με τον άνθρωπο και αφετέρου ενός κοινωνικού και πολιτισμικού επιπέδου που παρουσιάζεται ανεκτικό και υποστηρικτικό σε ζητήματα ισότητας και ελευθερίας των

ανθρώπων. Έτσι τα άτομα με αναπηρία και με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες δεν είναι πλέον οι αποδιοπομπαίοι τράγοι του παρελθόντος αλλά είναι άτομα του κοινωνικού ιστού που ζητούν ισότιμη ένταξη στην κοινωνία. Η ειδική αγωγή και η ειδική εκπαίδευση προσφέρει στα άτομα αυτά την κατάλληλη εκπαίδευση έτσι ώστε να γίνουν ανεξάρτητα μέλη και να μπορούν να ζήσουν αρμονικά την καθημερινότητά τους μέσα στην κοινωνία παρότι μπορεί να έχουν μία οποιαδήποτε αναπηρία ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Gee, 2003).

Αυτό σημαίνει ότι για να μπορέσουν να επιτευχθούν οι στόχοι, η εκπαίδευση των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και αναπηρία χρήζει ορισμένων αποτελεσματικών και καινοτόμων εκπαιδευτικών εργαλείων. Το παιχνίδι στην ειδική αγωγή είναι ένα σημαντικό εκπαιδευτικό εργαλείο το οποίο προσφέρει ψυχαγωγία, ευχαρίστηση, εκπαίδευση και ανάδειξη λειτουργικών δεξιοτήτων στα παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Οι μαθητές με αναπηρία μέσα από την εμπλοκή τους σε παιγνιώδεις δραστηριότητες αναπτύσσονται συναισθηματικά, διανοητικά αλλά και κοινωνικά και γίνονται ισότιμα μέλη της κοινωνίας τους. Ανακαλύπτουν νέα δεδομένα, συνεργάζονται, ικανοποιούνται και διασκεδάζουν ενώ ταυτόχρονα διδάσκονται και κανόνες που είναι χρήσιμοι για την καθημερινότητά τους (Fromme, 2003).

Το ψηφιακό παιχνίδι στην ειδική αγωγή προσφέρει αρκετά οφέλη στους μαθητές. Τα χαρακτηριστικά των παιχνιδιών στην ειδική αγωγή και εκπαίδευση είναι αρκετά καθώς παρατηρείται να είναι διασκεδαστικά, να έχουν κανόνες, να έχουν στόχους και να είναι αλληλεπιδραστικά. Επιπλέον προσαρμόζονται στις ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες των παιδιών ενώ παρέχουν αποτελέσματα και ενημέρωση για το κατά πόσο επιτυγχάνονται οι στόχοι του ψηφιακού παιχνιδιού στα παιδιά που φέρουν κάποιου είδους αναπηρία ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Παρέχουν καταστάσεις νίκης, διλήμματα, ανταγωνισμό και προκλήσεις ενώ δημιουργούν και προβλήματα προς λύση. Τα παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους ενώ ταυτόχρονα έχουν ένα σενάριο και ένα δομημένο περιβάλλον εργασίας που είναι απαραίτητο για να μπορέσουν να κατακτήσουν νέες λειτουργικές δεξιότητες. Τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά παιχνιδιών έχουν μία θετική επίδραση στους μαθητές της ειδικής αγωγής (Virvou et al., 2005).

Τα παιδιά διασκεδάζουν και είναι ευχαριστημένα ενώ ταυτόχρονα έχουν μία ενέργεια ενασχόληση με το εκπαιδευτικό αντικείμενο. Η δημιουργία ενός δομημένου περιβάλλοντος κάνει τα παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες να κατανοήσουν ευκολότερα το μαθησιακό αντικείμενο ενώ δημιουργούνται κίνητρα τα οποία κάνουν ενεργητικούς παίκτες τα παιδιά με αναπηρία και όχι παθητικούς δέκτες της εκπαίδευσης. Τα ψηφιακά παιχνίδια στην ειδική αγωγή προκαλούν την μάθηση στα παιδιά ενώ σε αρκετές

περιπτώσεις παράγουν αδρεναλίνη και ικανοποιούν τον εγωισμό της προσωπικότητας των μαθητών. Αυξάνουν την δημιουργικότητα ενώ ταυτόχρονα δημιουργούνται κοινωνικές ομάδες στις οποίες αναπτύσσεται η συνεργατικότητα και η αλληλεπίδραση. Τέλος, προκαλούνται συναισθήματα στα παιδιά αυτά που είναι απαραίτητα κατά την διάρκεια της εκπαίδευσής τους (Αθανασόπουλος, 2018).

Ωστόσο, χρειάζεται μία σωστή αξιολόγηση των παιδιών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες έτσι ώστε να επιλέγει και το σωστό ψηφιακό παιχνίδι. Ο παιδαγωγός για να επιλέξει το κατάλληλο ψηφιακό παιχνίδι και να το εντάξει στην διδασκαλία του θα πρέπει να αξιολογήσει ατομικά τον κάθε μαθητή και να προτάξει το κατάλληλο ψηφιακό παιχνίδι ανάλογα με την ηλικιακή, νοητική, σωματική, ψυχολογική κατάσταση του παιδιού αλλά και την αντιληπτική του ικανότητα και την επικοινωνία του. Επίσης χρειάζεται μία ιδιαίτερη συνεκτίμηση των ειδικών ενδιαφερόντων και αναγκών του μαθητή της ειδικής αγωγής ούτως ώστε να επιλεγούν τα σωστά ψηφιακά παιχνίδια στην διδασκαλία του κάτι το οποίο θα βοηθήσει τον μαθητή να αναπτύξει τα συναισθήματα του, τις σκέψεις του, τα βιώματα του αλλά και τις γνωστικές του δεξιότητες (Annetta, 2008).

Το ψηφιακό παιχνίδι στην ειδική αγωγή είναι σημαντικό καθώς εκτός από ένα μέσο εκπαίδευσης αποτελεί και ένα μέσο θεραπευτικό διότι μπορούν να βελτιωθούν τα παιδιά ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης. Τομείς στους οποίους συμβάλλει σημαντικά το ψηφιακό παιχνίδι στο να βελτιωθούν οι μαθητές της ομάδας αυτής είναι η ψυχοκινητικότητα τους καθώς παρατηρείται το γεγονός ότι τα παιδιά με αναπηρία βελτιώνουν την αδρή και λεπτή κινητικότητα τους μέσα από την ενασχόληση των τεχνολογικών βοηθημάτων που χρησιμοποιούνται στα ψηφιακά παιχνίδια. Επίσης, βελτιώνονται οι νοητικές τους ικανότητες και η συγκέντρωση προσοχής καθώς τα παιδιά θα πρέπει να συγκεντρωθούν στο στόχο τους μέσα στο ψηφιακό παιχνίδι για να μπορέσουν να το υλοποιήσουν με τον ορθό τρόπο. Επιπλέον, η διάδραση και ο πολυαισθητηριακός τρόπος επίδρασης του ψηφιακού παιχνιδιού στα παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και αναπηρία δημιουργεί συνθήκες βελτίωσης στον κοινωνικό τους τομέα, στην βλεμματική επαφή, στην κατανόηση αλλά και σε βασικές λειτουργικές δεξιότητες που είναι χρήσιμες για την καθημερινότητα τους (Taber, 2011).

Κεφάλαιο 3: Ψηφιακά παιχνίδια και Μαθηματικά: Κλάσματα ως μελέτη περίπτωσης

3.1 Δυσκολίες και κατανόηση των μαθητών στη Μαθηματική γνώση

Ως βασική δυσκολία στα πεδία των μαθηματικών είναι η γεωμετρία και οι εκπαιδευτικοί προσπαθούν να προετοιμάσουν τους μαθητές, ώστε να είναι ικανοί να αντιλαμβάνονται και να διαχειρίζονται το χώρο με αποτελεσματικό τρόπο.

Η ανάπτυξη του γεωμετρικού λογισμού βασίζεται στις έννοιες της χωρικής αντίληψης, της οπτικοποίησης και του προσανατολισμού. Ως χωρική αντίληψη δεν έχει δοθεί ένας μόνο ορισμός, φαινόμενο που παρατηρείται λόγω της διαφορετικής οπτικής του κάθε ερευνητή. Ειδικότερα, εμφανίζονται διαφωνίες ανάμεσά τους λόγω του αριθμού των παραγόντων και της ονομασίας τους, του ορισμού και των τεστ μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η μέτρηση των παραγόντων. Ο ChanLin (όπως αναφέρεται στο Καλογήρου, 2014) ανέφερε ότι η έννοια της χωρικής αντίληψης σχετίζεται με τις έννοιες της χωρικής αίσθησης, χωρικής αντίληψης, κατασκευής νοητών εικόνων, του χωρικού συλλογισμού, της χωρικής οπτικοποίησης, των οπτικών δεξιοτήτων, των νοητικών περιστροφών κλπ.

Ακόμα ένα στοιχείο της χωρικής αντίληψης είναι η οπτικοποίηση που σχετίζεται με τον χώρο, με τον Yakimanskaya (όπως αναφέρεται στο Καλογήρου, 2014) να τονίζει πως η ικανότητα της οπτικοποίησης καθίσταται σημαντική για την χωρική σκέψη και αποτελεί την βάση για την αφηρημένη γεωμετρική γνώση και τις μεμονωμένες έννοιες. Επιπλέον, ο προσανατολισμός στον χώρο, εμπεριέχει σημαντικές παραμέτρους όπως: ο προσδιορισμός στις σχέσεις ανάμεσα σε διαφορετικά μεταξύ τους αντικείμενα, η αναγνώριση του αντικειμένου η κίνηση του οποίου πραγματοποιείται από διαφορετικές οπτικές γωνίες, η παρατήρηση ανάμεσα στα μοτίβα που βρίσκονται στον χώρο και η σύγκριση ανάμεσά τους καθώς και η διατήρηση ως προς τον προσανατολισμό του αντικειμένου (Καλογήρου, 2014).

Σύμφωνα με τους Piaget και Inhelder (όπως αναφέρεται στο Καλογήρου, 2014), ο τρόπος που αναπτύσσεται η χωρική αντίληψη των παιδιών, διακρίνεται σε τρία στάδια. Κατά το πρώτο στάδιο (έως 6 ετών) εμφανίζεται εγωκεντρισμός σχετικά με την αντίληψη του χώρου και κατανοούνται περιορισμένες τοπολογικές σχέσεις. Στο επόμενο στάδιο (7 έως 9 ετών) παρουσιάζεται αύξηση της γνωστικής ικανότητας και αξιοποίηση της φαντασίας. Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο (από 11 ετών) οι μαθητές δύνανται να εξελίσσουν ένα διευρυμένο πεδίο αναφοράς και να αντιλαμβάνονται τις ευκλείδειες σχέσεις.

Η θεωρία του Piaget σχετικά με τη χωρική σκέψη επικρίθηκε από αρκετούς ερευνητές, υποστηρίζοντας πως η ανάπτυξή της εξαρτάται από το φύλο, την ηλικία και την

εκπαίδευση και η ηλικία κατά τη οποία αποκτάται η χωρική σκέψη είναι μεταξύ 10 και 12 ετών. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια επικρατεί ως πιο ενδιαφέρουσα άποψη αυτή των van Hiele αναφορικά με τις ιδιότητες για τα επίπεδα, άποψη που βασίζεται στην προοδευτική διαμόρφωση της σκέψης των μαθητών που αφορά την γεωμετρία. Ειδικότερα, απευθύνεται στην δημιουργία αποδείξεων για τα θεωρήματα της γεωμετρίας και αντιπροσωπεύει το αποτέλεσμα της πρέπουσας μεθοδολογίας σε επίπεδο διδακτικής (Καλογήρου, 2014).

Πιο συγκεκριμένα στο εν λόγω μοντέλο αναφέρεται ότι τα παιδιά, προκειμένου να εκπαιδευτούν στα σχήματα, δύνανται να ακολουθήσουν μία σειρά από επίπεδα που χαρακτηρίζεται από σταθερότητα και ιεραρχία. Στο αρχικό επίπεδο, όπου κυριαρχεί η αναγνώριση, οι μαθητές μπορούν να δίνουν όνομα σε διάφορα γεωμετρικά σχήματα, αφηφώντας ιδιότητες ή χαρακτηριστικά γνωρίσματα των σχημάτων. Αντιθέτως, στο δεύτερο στάδιο (στάδιο ανάλυσης), οι μαθητές οδηγούνται στον εντοπισμό και στην κατηγοριοποίηση των σχημάτων ανάλογα με τις ιδιότητές τους. Ακολουθώντας στο τρίτο επίπεδο (σχεσιακό), ξεκινά αφενός από τους μαθητές η σύνθεση ορισμών για τα σχήματα, βάσει των ιδιοτήτων τους και αφετέρου η κατανόηση ορισμένων αποδείξεων (Özerem, 2012). Εν συνεχεία, κατά το τέταρτο επίπεδο (στάδιο αφαίρεσης), οι μαθητές ασχολούνται με την κατασκευή αποδείξεων, την κατανόηση του ρόλου για τα αξιώματα και τους ορισμούς κλπ. Κατά το πέμπτο και τελευταίο στάδιο οι μαθητές μεταφέρονται στην αντίληψη του τρόπου καθιέρωσης και της σύγκρισης των συστημάτων για τα Μαθηματικά αναφορικά με την διαδικασία της αφαίρεσης αλλά και των διαφόρων μορφών απόδειξης (Κολέζα, 2017).

Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί διεθνώς έχουν αποδείξει ότι οι πρώιμες δυσκολίες που αφορούν τα μαθηματικά ανέρχονται σε ποσοστό 5%-10% στους μαθητές, οι οποίες εντοπίζονται κατά κύριο λόγο στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων στα μαθητικά αλλά και στην έκφραση της μαθηματικής γλώσσας. Οι εν λόγω δυσκολίες με την ταυτόχρονη ελλιπή διδασκαλία, η οποία οφείλεται στον ανεπαρκή χρόνο, έχουν ως αποτέλεσμα να οδηγούν τους μαθητές σε αδιέξοδο (Bryant et al., 2008).

Τα εμπόδια με τα οποία έρχονται σε επαφή οι μαθητές στα μαθηματικά επισημάνθηκαν στο πρόγραμμα της 5^{ης} Διεθνής Διημερίδας Διδακτικής Μαθηματικών. Αναλυτικότερα, αυτά συνοψίζονται ως εξής::

- Επιστημολογικά
- Γνωστικά
- Διδακτικά

Είναι γεγονός πως οι αφηρημένες ορολογίες στα Μαθηματικά ποικίλουν και οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες για να τις αντιληφθούν ορθά. Σε αυτό έχουν συμβάλει οι μη αποτελεσματικές μέθοδοι διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς κατά την εκπαιδευτική διαδικασία (Νικολουδάκης, Φερεντίνος & Χουστουλάκης, 2008). Τις περισσότερες φορές παρατηρείται πως οι μαθητές καταφεύγουν στην στείρα απομνημόνευση μαθηματικών εννοιών και την πρακτική τους εφαρμογή. Ωστόσο, λόγω έλλειψης χρόνου, όπως επισημάνθηκε προγενέστερα, λόγω μη κατανόησης των εννοιών αυτών καθ' εαυτών και λόγω απουσίας υποστηρικτικού περιβάλλοντος, οι εκπαιδευόμενοι δεν επιτυγχάνουν στην απόκτηση δεξιοτήτων μαθηματικού συλλογισμού, αδυνατούν να εστιάζουν στις ορθές πληροφορίες και κατ' επέκταση δυσκολεύονται στην διεξαγωγή συμπερασμάτων (Idris, 2009).

Ακόμα, κατά τη διδασκαλία, απουσιάζουν εποπτικά μέσα που συμβάλλουν στην εμφάνιση και εμπέδωση της μαθηματικής ιδέας, φαινόμενο που ενισχύει την αύξηση των ποσοστών αποτυχίας των μαθητών στο συγκεκριμένο γνωστικό πεδίο. Η διδακτική απαιτεί την κατανόηση των ιδεών μέσα από αναπαραστάσεις πάνω σε πραγματικά αντικείμενα που δύσκολα όμως αποτελούν μέρος της μαθησιακής διαδικασίας. Η ιεραρχία, ο μαθηματικός κώδικας επικοινωνίας και οι αναπαραστάσεις της μαθηματικής γνώσης αποτελούν βασικές παραμέτρους για την οργάνωση, τη διδασκαλία και την κατανόηση του μαθήματος των Μαθηματικών και επομένως οποιαδήποτε απουσία των στοιχείων αυτών, ενισχύει τις αδυναμίες των μαθητών (Ιωάννου, Μπακόλα, Πετρίδου & Σταυρίδου, 2010).

Μία ακόμα σημαντική δυσκολία για τους μαθητές αφορά στο κατά πόσο κατανοούν τα γεωμετρικά σχήματα ως μαθηματικές οντότητες, αφού αυτά χαρακτηρίζονται από γενικότητα. Το τελευταίο αυτό στοιχείο επηρεάζεται από δύο παραμέτρους: α) τη θέση σχεδίασης και β) τον προσανατολισμό που αφορά τα γεωμετρικά σχήματα, το σχήμα μεμονωμένα ή ένα σύνολο σχημάτων που απαρτίζει ένα σχήμα (Ιωάννου κ.α., 2010). Επιπροσθέτως, το ενδιαφέρον των μαθητών πολλές φορές επικεντρώνεται στο οπτικό μέρος, με αποτέλεσμα την αγνόηση για το μαθηματικό περιεχόμενο και την αδυναμία κατ' επέκταση ερμηνείας της μαθηματικής ιδέας. Άλλοτε πάλι, οι εκπαιδευόμενοι παρουσιάζουν ελλείματα αντιληπτικής ικανότητας ως προς τον χώρο αλλά και ως προς τις διαστάσεις. Είναι αναμφίβολα σημαντικό να επισημανθεί πως η αποτυχία των μαθητών επηρεάζεται και από την χρήση παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας για το μάθημα των μαθηματικών εν αντιθέσει των σύγχρονων τεχνολογικών μέσων, τα οφέλη των οποίων είναι σπουδαία και συντελούν στην επιτυχημένη απόδοση των μαθητών.

Συνοψίζοντας, έχει υποστηριχτεί από πολλούς ερευνητές πως οι παρανοήσεις στην γεωμετρία είναι περισσότερες σε σχέση με την άλγεβρα. Η κατανόηση της πρώτης απαιτεί την ενεργοποίηση διαφορετικών λειτουργιών, διαδικασία που οδηγεί σε αρνητική επίδοση. Ως αποτέλεσμα των παραπάνω προκύπτει η αρνητική σχέση των μαθητών με τα μαθηματικά, η οποία νοείται ως απόρροια πολλών προαγόντων όπως: η γλώσσα του συγκεκριμένου μαθήματος (πυκνή), η ικανότητα προσοχής κατά τη γνωστική διαδικασία, τόσο η βραχύχρονη μνήμη όσο και η μακρόχρονη και οι διδακτικές μέθοδοι που κάνουν χρήση οι εκπαιδευτικοί κατά την διδασκαλία τους (παραδοσιακή έναντι σύγχρονης) (Τζιβινίκου, 2016).

3.2 Μαθηματική εκπαίδευση και Κλάσματα

Τα κλάσματα αποτελούν ένα από τα πιο απαιτητικά γνωστικά πεδία στα μαθηματικά τόσο για τους εκπαιδευόμενους όσο και για τους μαθητές. Πλήθος ερευνών αποδεικνύει πως σχεδόν οι μισοί μαθητές δεν έχουν αποκτήσει στοιχειώδεις γνώσεις για τα κλάσματα. Σύμφωνα με στοιχεία ερευνών, σχεδόν οι μισοί μαθητές της Στ' τάξης ενός Δημοτικού Σχολείου δεν μπορούν να ιεραρχήσουν ορισμένα κλάσματα στην σωστή σειρά (Mazzoco & Devlin, 2008). Τι εννοούμε όμως με τον όρο κλάσμα και γιατί οι μαθητές δυσκολεύονται να το κατανοήσουν;

Με τον όρο κλάσμα ορίζουμε στα μαθηματικά το μέρος του όλου (του συνόλου) ή γενικότερα μιας ποσότητας που είναι χωρισμένη σε ίσα μέρη. Ο συμβολισμός του συνίσταται στην μορφή $\frac{\alpha}{\beta}$ όπου ως α ορίζεται ο αριθμητής, ως β ο παρονομαστής και ενδιάμεσα τους υπάρχει η κλασματική γραμμή, όπως ορίζεται στα μαθηματικά. Ο αριθμητής αντιπροσωπεύει το μέρος της ποσότητας και ο παρονομαστής την ποσότητα, το σύνολο των μερών που την έχουμε χωρίσει. Ο αριθμητής και ο παρονομαστής αποτελούν τους όρους του κλάσματος το οποίο αντιπροσωπεύει το πηλίκο της διαίρεσης του αριθμητή α με τον παρονομαστή β , δηλαδή $\alpha : \beta$.

Υπάρχουν πολλοί τύποι για τα κλάσματα. Αρχικά, αναφέρονται τα γνήσια κλάσματα στα οποία η αξία του αριθμητή είναι μικρότερη από την αξία του παρονομαστή, δηλαδή $\alpha < \beta$. Τα κλάσματα αυτά είναι μικρότερα από την μονάδα, άρα $\frac{\alpha}{\beta} < 1$. Αντιθέτως, στα καταχρηστικά κλάσματα ο αριθμητής είναι μεγαλύτερος από τον παρονομαστή και επομένως μεγαλύτερος από την μονάδα $\frac{\alpha}{\beta} > 1$. Συνοψίζοντας, η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει τα μεικτά κλάσματα, κλάσματα που περιέχουν έναν γνήσιο και έναν ακέραιο

αριθμό. Τα κλάσματα αυτά έχουν την εξής μορφή: $1 \frac{\alpha}{\beta}$. Τα κλάσματα, μπορούν να διαταχθούν πάνω στην αριθμογραμμή, μιας και αποτελούν αριθμούς. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές δύνανται να οπτικοποιούν τους αριθμούς, δημιουργώντας έτσι στρατηγικές για την διαχείριση άλλων ενεργειών όπως πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό, διαίρεση ή ακόμα και μέτρηση, σύγκριση κλπ. (Siegler, Thomson & Schneider, 2011). Είναι γεγονός πως παρά τις μεγάλες προσπάθειες των εκπαιδευτικών για κατανόηση των κλασμάτων από τους μαθητές, τα ελλείμματα των μαθητών στο πεδίο αυτό παραμένουν εμφανή και είναι σημαντικό να εντοπιστούν οι ρίζες της εμφάνισης πιθανών σφαλμάτων. Παρακάτω αναλύονται εναργέστερα βασικές παράμετροι για την απόκτηση μιας επιστημονικότερης αντίληψης για τα κλάσματα και την αντιμετώπισή τους από τους μαθητές.

3.2.1 Οι διαφορετικές όψεις του κλάσματος

Οι όροι του «κλάσματος» και του «ρητού αριθμού» χρησιμοποιούνται διαφορετικά από αρκετούς ερευνητές, κατάσταση που προκαλεί σύγχυση. Κατά την Lamon (2007) διακρίνονται διαφορές ανάμεσα σε ρητούς αριθμούς και κλάσματα, όπως η κλασματική μορφή, η δεκαδική και άλλες μορφές που μπορούν να αναγραφούν οι ρητοί αριθμοί. Ακόμα, σημαντική διαφορά αποτελεί το γεγονός πως η κλασματική μορφή των αριθμών δεν αντιπροσωπεύει μόνο ρητούς αριθμούς αλλά και ακόμη αλλά και η κλασματική μορφή κάποιων αριθμών δε σχετίζονται με ρητούς.

Επίσης, σύμφωνα με τη Marshall (1993) υπάρχουν πέντε όψεις του ρητού αριθμού, διαφορετικές μεταξύ τους, συνεπώς και του κλάσματος. Με τον όρο «ρητός αριθμός» νοείται ο αριθμός που συμβολίζεται με τη μορφή $\frac{a}{b}$ και όπου a και b πρόκειται για ακέραιους αριθμούς με προϋπόθεση το b είναι διαφορετικό από μηδέν. Πιο αναλυτικά οι πέντε όψεις παρουσιάζονται ως εξής:

i) *Το κλάσμα με την μορφή μέρος-όλο:* Το όλο στην εν λόγω περίπτωση διασπάται σε b κομμάτια και το κάθε κομμάτι παρουσιάζεται ως $1/b$ ή αν τα κομμάτια είναι a , τότε συμβολίζεται ως a/b .

ii) *Το κλάσμα με την μορφή λόγου:* Το κλάσμα αντιπροσωπεύει μια σχέση μεταξύ δύο ποσοτήτων. Σε περίπτωση σύγκρισης ποσοτήτων μπορούν να εφαρμοστούν δύο στρατηγικές. Η κατανόηση της παραπάνω θέσης απαιτεί την παρουσίαση ενός παραδείγματος: η σύγκριση της μοιρασιάς μιας πίτσας σε τρία άτομα και 3 πιτσών σε 7 άτομα αντίστοιχα μπορεί να συγκριθεί είτε με βάση τους λόγους τους καθαρά π.χ. $3/7$ και

1/3 (μεταξύ στρατηγική) είτε με βάση τους λόγους 3/1 και 7/3 χρησιμοποιώντας τους εσωτερικούς λόγους, τους καθαρούς δηλαδή αριθμούς.

iii) *Το κλάσμα με την μορφή μέτρησης ή μέτρου:* Στην αριθμητική γραμμή παρουσιάζεται το κλάσμα a/b ως ένα σημείο διαφορετικό από το σημείο 0 που αποτελεί την αρχή της αριθμογραμμής πάνω στην οποία μπορεί να τοποθετηθεί το κλάσμα $1/b$ για a φορές. Ταυτόχρονα, οι Ni και Zhou (2005) ανέφεραν πως οι κλασματικοί αριθμοί πάνω στην αριθμητική γραμμή μπορούν να αναπαριστούν την ιδιότητα της διαδοχικότητας, της μοναδικότητας, της πυκνότητας καθώς και το άπειρο των κλασματικών αριθμών.

iv) *Το κλάσμα με την μορφή διαίρεσης ή πηλίκου:* Η διαίρεση του αριθμητή με τον παρονομαστή μπορεί να θεωρηθεί πως είναι ένα κλάσμα, ταυτίζοντας το διαιρετέο με τον αριθμητή και το διαιρέτη με τον παρονομαστή.

v) *Το κλάσμα με την μορφή πολλαπλασιαστή, τελεστή:* Το κλάσμα ορίζεται ως μία συνάρτηση σε αριθμούς, γεωμετρικά σχήματα και διακριτά αντικείμενα, μετασχηματίζοντάς τα ως προς κάποιο μέγεθος. Το κλάσμα συμπεριφέρεται για παράδειγμα ως τελεστής όταν ζητηθεί να υπολογιστούν τα $\frac{3}{4}$ του 20.

3.2.2 Εννοιολογική και Διαδικαστική γνώση των κλασμάτων

Η έρευνα της Μαθηματικής Εκπαίδευσης εστίασε τόσο στις διαφορές ανάμεσα στη εννοιολογική γνώση και τη διαδικαστική όσο και στη συσχέτιση αυτών, σχετικά με τη μαθηματική διαδικασία. Από την μια μεριά, ως διαδικαστική γνώση κατά τους Rittle–Johnson και Siegler (1998) αναγνωρίζεται η γνώση και η εκτέλεση διαδικασιών που βασίζονται σε αλγόριθμους για την επίτευξη ενός στόχου. Αφορά την ικανότητα να επιλύει κανείς συγκεκριμένα κάθε φορά προβλήματα, χωρίς ωστόσο να απαιτεί την λειτουργία των αφαιρετικών ικανοτήτων των μαθητών και τέλος σχετίζεται με τις διαδικασίες της μνήμης για αυτοματοποίηση.

Από την άλλη μεριά, ως εννοιολογική γνώση ορίζεται η γνώση που αφορά τις έννοιες και τις αρχές που διέπουν ένα πεδίο, με τους Bempeni και Vamvakoussi (2015) να υποστηρίζουν ότι αφορά στις έννοιες (σε μαθηματικό επίπεδο), τις διαδικασίες και τις σχέσεις, οι οποίες αποτελούν βασικά στοιχεία της μαθηματικής γνώσης. Για παράδειγμα η γνώση της διαδικασίας για σύγκριση κλασμάτων αποτελεί διαδικαστική γνώση. Η εννοιολογική γνώση από την άλλη μεριά για τα κλάσματα συναντά εμπόδια ως προς την οριοθέτηση αλλά και την μέτρησή της. Ωστόσο η συμβολή της έρευνας έχει αποδειχθεί αναμφίβολα σημαντική καθώς έχουν βρεθεί διάφοροι τύποι έργων που αφορούν την εννοιολογική γνώση των κλασμάτων. Θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί πως αφορούν

σημαντικές διανοητικές διεργασίες όπως σύγκριση κλασμάτων μέσω αξιοποίησης στρατηγικών νοερών υπολογισμών, αποκωδικοποίηση και δημιουργία αναπαραστάσεων για τους κλασματικούς αριθμούς, εκτίμηση για τα πιθανά αποτελέσματα των πράξεων και ικανότητα αντίληψης για διάκριση φυσικών και κλασματικών αριθμών (Μπεμπένη & Βαμβακούση, 2014).

Διαφορετικές έρευνες έχουν ασχοληθεί με το πέρασμα των χρόνων με την σειρά με την οποία κατακτούνται από τα άτομα οι γνώσεις αυτές και με το πώς το αντιλαμβάνεται το παιδί με βάση την αναπτυξιακή του πορεία. Οι Geary (1994) και Halford (1993) υποστήριξαν πως προηγείται η διαδικαστική ενώ οι Gelman και Williams (1998) και Halford (1993) τάχθηκαν στην εννοιολογική ως προγενέστερης. Επισημαίνεται λοιπόν πως οι δύο τύποι γνώσης αναπτύσσονται παράλληλα και αλληλεπιδρούν η μία με την άλλη. Η επίδραση που ασκείται μεταξύ τους είναι θετική και αποδεικνύεται πως η εννοιολογική γνώση συμβάλλει καταλυτικά στην καλλιέργεια της διαδικαστικής γνώσης (Rittle-Johnson & Siegler, 1998). Θα ήταν παράλειψη, κλείνοντας, να μην αναφερθεί πως υπάρχουν ερευνητές που υποστηρίζουν ότι η ανάπτυξη της μιας γνώσης δεν διαδέχεται την άλλη. Πρόκειται για τους Hallet, Nunes και Bryant (2010) που υιοθετούν την άποψη πως δεν λαμβάνονται υπόψη οι ατομικές διαφορές των μαθητών ο οποίες αναδύονται και στην γνωστική περιοχή που μελετάται, στα κλάσματα.

3.2.3 Η Διδασκαλία των Κλασμάτων στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Για τους μαθητές της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης η επαφή με τους ρητούς αριθμούς και τα κλάσματα αποτελεί από τις πιο σημαντικές και ταυτόχρονα πιο σύνθετες έννοιες, αποτελώντας και τη βάση για την μάθηση της άλγεβρας (Behr, Wachsmuth, Post & Lesh, 1984; Ni & Zhou 2005).

Ο ρόλος των κλασμάτων στη εκμάθηση των μαθηματικών είναι αρκετά σημαντικός τόσο σε θεωρητικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο εφαρμογής, καθώς αναδεικνύεται η κατανόηση των αριθμών σε σχέση με εκείνη με την οποία εφοδιάζονται μέσω της εμπειρίας με φυσικούς αριθμούς (Siegler et al., 2011; Siegler, Fazio, Bailey & Zhou, 2013). Σε επίπεδο εφαρμογής κατά τη διδασκαλία, η ενασχόληση των μαθητών με τα μαθηματικά απαιτεί την κατανόηση των κλασμάτων και καθορίζει την ανταπόκριση τους στις επόμενες βαθμίδες εκπαίδευσης (Siegler et al., 2012; Balley, Hoard, Nugent & Geary, 2012). Ωστόσο, οι δυσκολίες αναφορικά με την μάθηση των κλασμάτων δεν αφορούν μόνο τους μαθητές αλλά εμφανίζονται και στους ενήλικες (Ni & Zhou, 2005; Vamvakoussi & Vosniadou, 2010). Σύμφωνα με τους Saxe, Gearhart και Seltzer (1999) αξίζει να σημειωθούν τα κριτήρια

αξιολόγησης της εκπαιδευτικής διδασκαλίας των κλασμάτων, αναφερόμενοι στα ακόλουθα: διαφορετικές αναπαραστάσεις, συσχετισμός δεκαδικών με κλασματικών αριθμών, ανίχνευση προγενέστερων ιδεών/γνώσεων μαθητών για τα κλάσματα, εφαρμογή διαμορφωτικής αξιολόγησης, διδασκαλία, εκμάθηση των εννοιολογικών διαστάσεων των κλασματικών αριθμών, σύγκριση κλασμάτων με αναπαραστάσεις, αναπαραστάσεις τόσο κλασματικών μονάδων όσο και καταχρηστικών κλασμάτων και εξάσκηση σε αλγοριθμικές διαδικασίες μέσω αναπαραστάσεων.

3.2.4 Η κατανόηση των κλασμάτων από τους μαθητές

Πολλές έρευνες έχουν λάβει χώρα, προκειμένου να εντοπιστούν οι αιτίες εμφάνισης δυσκολιών κατανόησης στα κλάσματα (Charalambous & Pitta–Pantazi, 2007). Σε έρευνά τους οι Charalambous & Pitta–Pantazi (2007) υποστήριξαν πως μπορεί να επέλθει βελτίωση στις επιδόσεις των μαθητών, μέσα από την ενασχόλησή τους με τις διαφορετικές ερμηνείες των κλασμάτων, διαδικασία που μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω δραστηριοτήτων που σχετίζονται με πράξεις και την ισοδυναμία που αφορούν τα κλάσματα. Κατά τους Brown & Quinn (2006), ύστερα από έρευνα που πραγματοποίησαν, κατέληξαν στο συμπέρασμα πως για να είναι κανείς εξοικειωμένος με τους ρητούς αριθμούς, πρέπει πρώτα να αντιλαμβάνεται όσα πράττει. Ο αλγόριθμος δεν θα πρέπει να αντιπροσωπεύει για τους μαθητές μια απλή ακολουθία από βήματα. Σε αντίθετη περίπτωση, οι μαθητές έχουν περισσότερες πιθανότητες να παραλείψουν κάποια βήματα και έτσι να καταλήξουν σε λανθασμένα αποτελέσματα (Tirosh, 2000). Συχνό φαινόμενο, κλείνοντας, αποτελεί η διδασκαλία αλγορίθμων σε μαθητές οι οποίοι δεν έχουν κατανοήσει επαρκώς θεμελιώδεις έννοιες και έτσι κάθε φορά που καλούνται να ανταποκριθούν σε πράξεις με κλάσματα, τότε χρησιμοποιούν αλγόριθμους που ανακαλούν μέσω μνημονικών τεχνικών προσπαθώντας να «μαντέψουν» την απάντηση. Αποτέλεσμα αυτού είναι η έλλειψη εμπειρίας σε βασικές κλασματικές έννοιες.

3.2.5 Λάθη και παρανοήσεις στην έννοια του κλάσματος

Οι μαθητές του Δημοτικού Σχολείου έρχονται αντιμέτωποι καθημερινά με πληθώρα εννοιών, θεμέλια για την άλγεβρα. Μία από σπουδαιότερες είναι το κλάσμα, έννοια μέσω της οποίας αναπτύσσονται οι δεξιότητες διαχείρισης προβλημάτων της καθημερινότητας (Γαγάτσης, Ευαγγελίδου, Ηλία & Σπύρου, 2004). Οι μαθητές ωστόσο συναντούν αρκετές δυσκολίες στο να κατανοήσουν και ακολούθως να αξιοποιήσουν λειτουργικά την προαναφερθείσα έννοια. Πρόκειται εναργέστερα για αδυναμίες που σχετίζονται με την

εννοιολογική κατανόηση για τα κλάσματα και αφορούν την μεταφορά των ιδιοτήτων που εμφανίζουν οι φυσικοί αριθμοί σε άλλους μη φυσικούς. Ακόμη, αδυνατούν να αντιληφθούν πως το κλάσμα αναπαριστά έναν αριθμό αυτόνομο επηρεαζόμενοι από την μορφή του ως μέρος-όλο. Αναφορικά με την περίπτωση αυτή, και δυσκολεύονται να χειριστούν ανεξάρτητα τα σύμβολα του κλάσματος, δηλαδή να προσθέτουν τον ίδιο αριθμό τόσο στον αριθμητή όσο και στον παρονομαστή και να ερμηνεύσουν το νέο κλάσμα ως ισοδύναμο με τον προηγούμενο αλλά και να πολλαπλασιάσουν μόνο τον έναν από τους δύο όρους (αριθμητή) για να δημιουργήσουν νέα ισοδύναμα κλάσματα.

Η παρουσίαση του περιεχομένου των κλασμάτων είναι αυτή που συχνά οδηγεί στις παρανοήσεις και τα λάθη των μαθητών. Από την αρχή της διδασκαλίας των κλασμάτων οι μαθητές υιοθετούν μνημονικές τεχνικές, αναλογιζόμενοι την ιδιότητα αριθμητή-παρονομαστή-κλασματικής γραμμής και γίνεται πολύ συχνά χρήση γεωμετρικών σχημάτων προκειμένου να κατανοήσουν το διαμερισμό κατά την πρώτη επαφή τους με τα κλάσματα. Μέσα από την διαδικασία αυτή οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι διαμερίζουν τα σχήματα με λάθος τρόπο και μόνο μικρό μέρος του συνόλου αναπαριστά το κλάσμα ως μια συλλογή από ξεχωριστά αντικείμενα. Παρατηρούνται ακόμα λάθη ως προς τον τρόπο που απεικονίζεται το κλάσμα διαισθητικά ανάλογα με το αν τα κλάσματα αντιπροσωπεύουν ένα μέρος από μια συνεχή επιφάνεια ή ένα διακριτό σύνολο από αντικείμενα. Οι μαθητές πολλές φορές εστιάζουν την προσοχή τους μόνο στο χρωματισμένο τμήμα χωρίς να παρατηρούν όλη την ποσότητα του κλασματικού αριθμού (Γαγάτσης, Μιχαηλίδου & Σιακαλλή, 2001). Η ανεπιτυχής ακόμη ανταπόκρισή τους σε δραστηριότητες όπου η ποσότητα των αντικειμένων είναι μεγαλύτερη από τον αριθμό που περιέχεται στον παρονομαστή του κλάσματος, είναι ένα συχνό φαινόμενο (Newstead & Murray, 1998).

Όσον αφορά λάθη και παρανοήσεις στα ισοδύναμα κλάσματα, οι Behr et al., (1998) διαπίστωσαν πως ένα συχνό λάθος των μαθητών είναι πως όταν τους ζητηθεί για ένα κλάσμα η εύρεση ενός ίσου με αυτό, καταφεύγουν στην πρόσθεση αντί να για πολλαπλασιασμό. Για παράδειγμα, δίνεται το εξής πρόβλημα προς επίλυση στους μαθητές: $\frac{1}{3} = \frac{i}{6}$ και η συνηθέστερη απάντηση για τον αριθμητή είναι το 4. Αυτό συμβαίνει καθώς ισχυρίζονται πως ο αριθμητής 6 προέκυψε από την πρόσθεση του παρονομαστή του αρχικού κλάσματος 3 με τον αριθμό 3. Ομοίως πρέπει να προστεθεί ο αριθμητής 1 με τον ίδιο αριθμό (με το 3). Κατ' επέκταση έχει υποστηριχτεί πως υπάρχει έντονα η αδυναμία αντίληψης από τους μαθητές πως μεταξύ δύο κλασμάτων μπορούν να υπάρχουν άπειρα άλλα κλάσματα στην αριθμογραμμή προβάλλοντας έτσι την δυσκολία τους σε βασικές έννοιες όπως

αναπαράσταση και τοποθέτηση των κλασματικών αριθμών στην αριθμογραμμή. Άλλοτε πάλι δυσκολεύονται να επιλύσουν προβλήματα όπου ο παρονομαστής στο κλάσμα δεν είναι ίσος με τις υποδιαίρεσεις της κλασματικής γραμμής ακόμα και στην περίπτωση που αυτές δεν αποτελούν πολλαπλάσια για τον παρονομαστή (Sadi, 2007).

Άλλες πάλι παρανοήσεις στις οποίες καταφεύγουν οι μαθητές είναι η αντίληψη πως το κλάσμα αντιπροσωπεύει μία αναλογία η οποία υπάρχει ακόμα και ανάμεσα στις ποσότητες του αριθμητή και του παρονομαστή. Τέλος, λάθη που εντοπίζονται στην διαδικαστική γνώση για τα κλάσματα συνδέονται με ελλείψεις στην κατανόηση της εννοιολογικής γνώσης αντίστοιχα. Παραδείγματος χάριν, όταν καλούνται να προσθέσουν κλάσματα συχνά καταφεύγουν στην πρόσθεση αριθμητών και παρονομαστών μεταξύ τους, υιοθετώντας και ανακαλώντας στην μνήμη τους την βασική τεχνική της πρόσθεσης αναιρώντας τις ιδιότητες της πράξης όταν πρόκειται για τους κλασματικούς αριθμούς.

Ως προς τις πράξεις μεταξύ των κλασμάτων, οι μαθητές φαίνεται πως χρησιμοποιούν τον ίδιο τρόπο για να επιλύσουν τις πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης. Ειδικότερα, ο αριθμητής και ο παρονομαστής εκλαμβάνονται ξεχωριστά ως ακέραιοι αριθμοί ακολουθώντας έναν εύκολο για αυτούς κανόνα που έχει ως εξής:

$$\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\gamma}{\delta} = \frac{\alpha+\gamma}{\beta+\delta}, \text{ για την πρόσθεση και } \frac{\alpha}{\beta} - \frac{\gamma}{\delta} = \frac{\alpha-\gamma}{\beta-\delta}, \text{ για την αφαίρεση}$$

Ο πολλαπλασιασμός κλασμάτων φαίνεται να μην δυσκολεύει ιδιαίτερα τα παιδιά ως προς τον μηχανισμό επίλυσης. Ωστόσο πολλές έρευνες έχουν αναδείξει πως η ορθή επίλυση των πράξεων του πολλαπλασιασμού δεν σχετίζονται με ορθή κατανόηση της διαδικασίας. Για τον λόγο αυτό κρίνεται ιδιαίτερα σκόπιμο οι εκπαιδευτικοί να συμπεριλαμβάνουν στην διδασκαλία του πολλαπλασιασμού πραγματικές συνθήκες μέσα από την καθημερινότητα ώστε να κατανοήσουν την πράξη βαθύτερα. Από την άλλη μεριά, δεν φαίνεται να συμβαίνει το ίδιο με την διαίρεση που αποτελεί πράξη πιο μπερδεμένη. Υπάρχει τεράστια δυσκολία στην αντίληψη της λογικής για την διαδικασία της αντιστροφής για το δεύτερο κλάσμα. Αποτελεί την πιο δύσκολη τόσο ως προς τον μηχανισμό επίλυσης όσο και ως προς την κατανόηση πράξη για τα κλάσματα. Και στην περίπτωση αυτή γίνεται χρήση μνημονικών τεχνικών «αντιστρέφουμε και πολλαπλασιάζουμε» δίχως κατανόηση (Sadi, 2007).

Σύμφωνα με όλα τα προαναφερθέντα, τα κλάσματα αποτελούν δύσκολη έννοια για τους μαθητές και οι οποιεσδήποτε πράξεις μεταξύ τους βασίζονται κατά κύριο λόγο σε απομνημόνευση τύπων και αλγορίθμων. Υπάρχει μεγάλη αδυναμία στην κατανόηση ισοδύναμων κλασμάτων, στην διάταξή τους, στην απόκτηση της ιδέας ότι αποτελούν αριθμούς. Είναι αναμφίβολα σημαντικό να καταστεί σαφές πως οι αριθμοί αυτοί (κλάσματα)

αντιπροσωπεύουν το μέρος μιας ποσότητας αλλά ακόμα αντιπροσωπεύουν το μέρος από μια συνεχή ποσότητα ή το μέρος από ένα σύνολο αντικειμένων. Για τον λόγο αυτό κρίνεται αναγκαία η χρήση κατάλληλων μεθόδων διδασκαλίας και η παροχή κατάλληλου υποστηρικτικού υλικού προκειμένου να οδηγηθούν στην ορθή εκμάθηση και αξιοποίηση της έννοιας του κλάσματος.

3.2.6 Μαθησιακές δυσκολίες στα Μαθηματικά και κλασματική γνώση

Η έκφραση ποσοτήτων με φυσικούς αριθμούς φαντάζει πιο εύκολη στο μαθητικό κοινό κάτι που δεν συμβαίνει όταν οι αριθμοί χρειάζεται να εκφραστούν μέσω κλασμάτων. Η δυσκολία τους αυτή σχετίζεται με την αδυναμία σύνδεσης της μορφής (form) με την αντιληπτική ικανότητα. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές δυσκολεύονται να συνδέσουν την μορφή με τις εμπειρίες της καθημερινότητάς τους, στοιχείο που προϋποθέτει την εννοιολογική κατανόηση του αριθμού. Παρά την δυσκολία εκμάθησης των κλασμάτων από την φύση τους, έχει διερευνηθεί πως οι μαθητές τα αντιλαμβάνονται μέσα από μία μη τυπική διαδικασία. Ακόμα, έχει υποστηριχθεί επιστημονικώς πως η ικανότητα για κατανόηση λειτουργεί με διαφορετικό τρόπο για τους μαθητές με ή χωρίς μαθησιακές δυσκολίες ανεξαρτήτως της ταυτόχρονης αποτυχίας των μαθητών και από τις δύο ομάδες στο γνωστικό πεδίο των κλασμάτων (Mazzocco & Devlin, 2008).

Σύμφωνα με τον όρο Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά (ΜΔΜ) οι μελετητές εννοούν την έλλειψη δεξιοτήτων στους τομείς της αριθμητικής και της λύσης αριθμητικών προβλημάτων. Ωστόσο, λόγω της ασυμφωνίας των επιστημόνων για τα κεντρικά χαρακτηριστικά των ΜΔΜ, έχουν οδηγηθεί στη χρήση πολλαπλών μοντέλων με σκοπό να ερμηνεύσουν τους διαφορετικούς υποτύπους τους. Όπως αναφέρεται στο DSM-V, οι δυσκολίες στα μαθηματικά αναφέρονται ως «Ειδική Μαθησιακή Διαταραχή με Ελλείμματα στα Μαθηματικά» και για να διαγνωστεί ένα παιδί τη συγκεκριμένη διαταραχή οι ειδικοί προσπαθούν να ανιχνεύσουν ελλείμματα που αφορούν τα ακόλουθα πεδία: επίγνωση και αντίληψη αριθμού, ακριβής εκτέλεση υπολογισμών με αριθμούς, δυνατότητα ακριβών μαθηματικών συλλογισμών. Βασική όμως προϋπόθεση για την διάγνωση ενός μαθητή με Ειδική Μαθησιακή Διαταραχή στα Μαθηματικά αποτελεί η μελέτη πολλαπλών γνωστικών δεξιοτήτων (American Psychiatric Association-APA, 2015). Όπως υποστήριξαν οι Mazzocco και Devlin (2008) οι μαθητές με ΜΔΜ εμφανίζουν χαμηλότερες επιδόσεις στα κλάσματα συγκριτικά με τους μαθητές με χαμηλή επίδοση στα κλάσματα και με τους μαθητές τυπικής ανάπτυξης σημειώνοντας μικρότερη πρόοδο με την πάροδο του χρόνου. Οι

μαθητές αυτοί χρησιμοποιούν λανθασμένες στρατηγικές λόγω της ομάδας των αδυναμιών που φέρουν (Tian & Siegler, 2017).

Έρευνα που διεξήχθη αναφορικά με τις μαθησιακές δυσκολίες και την κλασματική γνώση, απέδειξε πως οι μαθητές με ΜΔΜ, παρουσιάζουν αδυναμίες τόσο στην ανάγνωση όσο και στην εξήγηση και την αντίληψη των κλασμάτων. Αδυνατούν λοιπόν να ονοματοποιήσουν τα κλάσματα. Ειδικότερα, σύμφωνα με την έρευνα αυτή, το 83,3 % των μαθητών με ΜΔΜ δεν αποκωδικοποίησε ορθά τα κλάσματα, ενώ τα παιδιά με χαμηλότερες επιδόσεις κατείχαν μικρότερο ποσοστό (38,89%), περίπου το μισό από αυτό των μαθητών ΜΔΜ και στην συνέχεια τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης ακόμα μικρότερο, μόλις 10,5%. Φαίνεται εδώ η δυσκολία τους μαθητών με ΜΔΜ στην ακουστική διάκριση. Άλλες πάλι αδυναμίες τους σχετίζονται με την δυσκολία τους να τοποθετήσουν τους κλασματικούς αριθμούς στην αριθμογραμμή καθώς δυσκολεύονται να αντιληφθούν πως μεγαλύτερος αριθμός στον παρονομαστή δεν οδηγεί σε αριθμό μεγαλύτερης αξίας. Επιπρόσθετα, αδυνατούν να αναγνωρίσουν και να χρησιμοποιούν τα ισοδύναμα κλάσματα για τα οποία προσφέρεται οπτικό υλικό το οποίο απαιτεί την διάθεση περισσότερου χρόνου από τους μαθητές με ΜΔΜ κατά την ενασχόλησή τους με τα κλάσματα. Οι μαθητές φαίνεται λοιπόν να αντιμετωπίζουν δυσκολίες σε ό,τι αφορά την χρήση των ισοδύναμων κλασματικών αριθμών (Mazzocco & Devlin, 2008).

Μαθητές επίσης με ελλείμματα αντιληπτικών δεξιοτήτων δεν δύνανται να αποτυπώσουν στο χαρτί κλασματικούς αριθμούς λόγω μειωμένων δεξιοτήτων οπτικής αντίληψης και την χωρικής οργάνωσης. Παρόλο που καταφέρνουν να αναπαραστήσουν με σύμβολα όσα ακούνε, δεν μπορούν να προβούν σε ανάκλησή τους όταν πρέπει να τα γράψουν στο χαρτί. Αναδεικνύεται στο σημείο αυτό ο συνδυασμός οπτικής αντίληψης και οπτικοκινητικού συντονισμού ο οποίος παρουσιάζεται μειωμένος λειτουργικά. Άλλη αδυναμία αποτελεί η κατηγοριοποίηση κομματιών μιας εικόνας λόγω ελλειμάτων οπτικοχωρικής οργάνωσης. Άλλες πάλι ελλείψεις, προέρχονται ως απόρροια της αφαιρετικής τους σκέψης αλλά και των μεταγνωστικών δεξιοτήτων που δεν καλλιεργούνται με εύκολο τρόπο στους μαθητές αυτής της ομάδας. Αξίζει να διευκρινιστεί πως πολλές από τις δυσκολίες αυτές (π.χ. ισοδυναμία κλασμάτων) δεν αφορούν μόνο τους μαθητές με ΜΔΜ αλλά εμφανίζονται και στους τυπικώς αναπτυσσόμενους μαθητές. Τέλος, άλλη μία αδυναμία των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες είναι η δυσκολία συσχέτισης κλασματικών και δεκαδικών αριθμών.

Συμπερασματικά, γίνεται αντιληπτό πως οι αδυναμίες των μαθητών ποικίλουν και αφορούν διαφορετικές νοητικές τους λειτουργίες. Σημαντικό και αξιοσημείωτο είναι να

διεξαχθούν περαιτέρω έρευνες ώστε να βρεθούν απαντήσεις σε κρίσιμα για το θέμα αυτό ερωτήματα. Θα πρέπει λοιπόν να μελετηθεί η ικανότητα των μαθητών να χωρίζουν μια ποσότητα σε ίσα τμήματα, να ερμηνεύουν τα σύμβολα των κλασμάτων, να κατανοήσουν την σχέση αριθμητή-παρονομαστή αλλά και την αξία του παρονομαστή ως προς το κλάσμα και τέλος να προβούν στην αναγνώριση πως να αναπαριστάνουν τις κλασματικές ποσότητες, δεδομένων των διαφορετικών όψεων του κλάσματος.

3.2.7 Τα κλάσματα στην Τρίτη Δημοτικού

Οι μαθητές έρχονται σε επαφή με την έννοια του κλάσματος για πρώτη φορά στην Γ΄ Τάξη του Δημοτικού Σχολείου. Το παρουσιάζεται με τρεις μορφές; ως μέρος-όλο, ως μέτρηση κι ως πηλίκο. Μέσα από τα σχολικά τους εγχειρίδια οι μαθητές εξασκούνται σε δραστηριότητες αναγνώρισης και επεξεργασίας του κλάσματος ως μέρος-όλο και ως πηλίκο μιας μοιρασιάς μέσα από την διαδικασία χωρισμού συνεχών και διακριτών ποσοτήτων σε ίσα μέρη. Σύμφωνα με τα πορίσματα σχετικής έρευνας η ανταπόκριση του μαθητικού πληθυσμού στη μοιρασιά διακριτών ποσοτήτων ήταν μεγαλύτερη και πιο επιτυχημένη σε σχέση με τον αντίστοιχο χωρισμό συνεχών ποσοτήτων.

Στην περίπτωση των διακριτών και των συνεχών ποσοτήτων η νοητική αναπαράσταση της σχέσης μέρους-όλου διαφέρει. Εναργέστερα, το «μέρος» στις περιπτώσεις που πραγματεύονται συνεχείς ποσότητες αποτελεί ένα από τα ίσα τμήματα στα οποία το όλο διασπάται. Στην περίπτωση όμως των διακριτών ποσοτήτων το «μέρος» έχει πιθανότητες να απαρτίζεται από μία ή και περισσότερες δομικές μονάδες. Ως πλεονέκτημα του διακριτού υλικού παρουσιάζεται ο αριθμητικά ακριβής αριθμός της κλασματικής μονάδας ενώ το πλεονέκτημα του συνεχούς υλικού αναφέρεται στην δυνατότητα του παιδιού να δημιουργήσει νοητικά εργαλεία με δυναμική ισχύ. Γίνεται εύλογα αντιληπτό πως η επιλογή του μοντέλου διδασκαλίας διαδραματίζει σπουδαίο και καίριο ρόλο για την δημιουργία νοητικών αναπαραστάσεων των μαθητών για τους κλασματικούς αριθμούς. Στο σχολικό βιβλίο της Γ΄ Δημοτικού ως μοντέλα αντιπροσώπευσης του κλάσματος χρησιμοποιούνται η αριθμογραμμή, οι γεωμετρικές περιοχές και τα σύνολα διακριτών αντικειμένων. Οι γεωμετρικές περιοχές περικλείουν τους κύκλους και τα ορθογώνια σχήματα ως συνεχείς ποσότητες. Από την άλλη μεριά για τις διακριτές ποσότητες αξιοποιούνται καραμέλες, νομίσματα κλπ. (Λεμονίδης, Θεοδώρου, Νικολαντωνάκης, Παναγάκος & Σπανακά, 2013).

3.3 Ψηφιακά Παιχνίδια και Μαθηματικά στο Δημοτικό Σχολείο

Σύμφωνα με τον Panagiotakoroulo (2011) τα ψηφιακά μέσα και η πρόοδος της τεχνολογίας συνέβαλαν στη βελτίωση της διδασκαλίας των μαθηματικών, μέσω εκπαιδευτικών παιχνιδιών που στοχεύουν στην ψυχαγωγία των παιδιών, στον εκσυγχρονισμό και ταυτόχρονα στην εκπαίδευσή τους. Ωστόσο, συχνά παρατηρείται πως λόγω της μη εξοικείωσης των εκπαιδευτικών στο παιχνίδι ως μέσο εκπαιδευτικό έχει προκύψει διχασμός σχετικά με τα οφέλη του (Σκουμπουρδή, 2015).

Έρευνες αντικείμενο των οποίων υπήρξε το προαναφερθέν θέμα, απέδειξαν πως τα ψηφιακά εργαλεία διατρέχουν μεγάλη αξία για την μαθηματική εκπαίδευση. Ειδικότερα η ιδέα να εφαρμοστεί πιλοτικά η ανεστραμμένη τάξη προκειμένου να διεξαχθούν μαθήματα για την μαθηματική διδασκαλία, αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα για την ελληνική πραγματικότητα (Μουζάκης, Κουτρομάνος, Ζερβός, Σουδίας & Κατσιαγιάννη, 2017). Τα πορίσματα έρευνας που έλαβε χώρα στην Ινδονησία, απέδειξαν το μέγεθος που μπορεί να έχει η αναπαράσταση για την περιγραφή του βαθμού πολιτισμικής επίδρασης αναφορικά με την αξιοποίηση των μαθηματικών στις διάφορες εφαρμογές (Buchori, 2016).

Πλήθος ερευνητών έχουν αναδείξει την αξία των ψηφιακών μέσων για την μαθηματική εκπαίδευση. Το Εθνικό Συμβούλιο Καθηγητών Μαθηματικών στις ΗΠΑ, παραδείγματος χάριν, υποστηρίζει ότι η τεχνολογία αποτελεί σπουδαίο εργαλείο για το μάθημα των μαθηματικών τον 21ο αιώνα και ότι η πλειονότητα των σχολείων πρέπει να συμβαδίσει με την εξέλιξη αυτή και να προσφέρει στους μαθητές πρόσβαση στις ΤΠΕ (NCTM, 2008). Η Διεθνής Επιτροπή για την Διδασκαλία των Μαθηματικών (ICMI) διεξήγαγε δύο έρευνες για την χρήση των ΤΠΕ στην εκμάθηση των μαθηματικών και επισήμανε ότι: «οι ψηφιακές τεχνολογίες γίνονται ολοένα και πιο πανταχού παρούσες και η επιρροή τους αγγίζει τα περισσότερα, αν όχι όλα, τα εκπαιδευτικά συστήματα» (Hoyles & Lagrange 2010, σ. 2)

Το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) της Ελλάδος (2014) επισήμανε πως για τα μαθηματικά του δημοτικού σχολείου η χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών αυξάνει το ενδιαφέρον των μαθητών για μαθηματικές δραστηριότητες, οδηγεί στην επίλυση προβλημάτων μέσω της χρήσης εξειδικευμένων λογισμικών και στην ανακάλυψη νέων μαθηματικών ιδεών. Στο Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) τα ψηφιακά εργαλεία χρησιμοποιούνται ως εργαλεία έκφρασης και σύμφωνα με το είδος της δραστηριότητας και τον τρόπο εφαρμογής τους διακρίνονται σε πέντε κατηγορίες, όπως αυτά που αφορούν την αλγεβρική διερεύνηση με τα ανάλογα συστήματα, τη μαθηματική έκφραση μέσω

προγραμματισμού, τη διερεύνηση και επεξεργασία για στατιστική, το δυναμικό χειρισμό γεωμετρικών αντικειμένων και σχέσεων και τον πειραματισμό σε ψηφιακά μοντέλα.

3.3.1 Συμβολή ψηφιακών παιχνιδιών στην εκμάθηση κλασμάτων

Προκειμένου οι μαθητές να απολαμβάνουν την μάθησή τους είναι σημαντικό να ενσωματώνονται δραστηριότητες που τους προσφέρουν διασκέδαση. Στη εποχή της ψηφιοποίησης, τα παιδιά αφιερώνουν πολλές ώρες παίζοντας ηλεκτρονικά παιχνίδια. Δεδομένης της νέας αλλά και ολοένα αυξανόμενης τάσης είναι σημαντικό αυτή να συμπεριληφθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία προκειμένου οι μαθητές να εκπαιδευτούν στις νέες γνώσεις με έναν ευχάριστο, δημιουργικό αλλά και έξυπνο τρόπο. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον, πιο συγκεκριμένα, προβάλλεται να έχει η χρήση των ψηφιακών αυτών μέσων για την διδασκαλία των κλασμάτων προκειμένου να αντιληφθούν πως οι κλασματικοί αριθμοί αποτελούν μεγέθη, όπως άλλωστε και οι φυσικοί αριθμοί. Τα παιχνίδια που προσφέρονται για εκπαίδευση θα μπορούσαν να είναι αποτελέσουν μαθησιακούς πόρους και μάλιστα για τα μαθήματα των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών που περιλαμβάνουν πολλές αφηρημένες έννοιες και η εκμάθησή τους ανεξάρτητα από την σύνδεσή τους με τον φυσικό κόσμο, είναι αρκετά δυσχερής.

Ωστόσο, παρουσιάζονται έρευνες που αναφέρουν πως πολλοί μαθητές χαρακτηρίζουν τα ψηφιακά παιχνίδια ως ενδιαφέροντα αλλά ισχυρίζονται πως δεν τους παρέχουν την κατάλληλη βοήθεια (Annetta et al., 2009; Papastergiou, 2009). Παρά όμως την θέση αυτή, οι Scanlon et al. (2005) απέδειξαν από την μελέτη τους οι μαθητές μπορούν να βοηθηθούν κατά την διδασκαλία των κλασμάτων η οποία λαμβάνει χώρα με έναν τελείως διαφορετικό από τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας και μπορεί να μεγιστοποιήσει τα κίνητρα συμμετοχής στην μαθησιακή διδασκαλία όταν υλοποιείται μέσω ψηφιακών μέσων. Σε ανάλογη προσπάθεια εντοπισμού των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν τα παιχνίδια μάθησης οι Kebritchi et al. (2010) επισήμαναν ότι 9 στις 16 (περισσότερες από τις μισές) έρευνες συμπέραναν ότι η ανταπόκριση και απόδοση των μαθητών ήταν θετική αναφέροντας ωστόσο και την αναποτελεσματικότητα των εργαλείων αυτών σε ορισμένες περιπτώσεις. Ανάλογες ήταν οι θέσεις και άλλων ερευνητών οι οποίοι δεν απέδειξαν σημαντική διαφορά ως προς την επίδοση των μαθητών όταν χρησιμοποιούνται τα ψηφιακά παιχνίδια (Harris, 2001).

Η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων των διαφορετικών ερευνών έχει καθηλώσει το επιστημονικό ενδιαφέρον στην βαθύτερη μελέτη του θέματος. Σύμφωνα με τον Zbiek (1998) η χρήση των η/υ ενισχύει την μαθητική ικανότητα για μοντελοποίηση και επίσης θα

μπορούσε να συμβάλει στη βελτίωση της μαθηματικής ικανότητας για μοντελοποίηση και συντελεί στην ανάπτυξη της ικανότητας για αφαιρετική σκέψη. Οι υπολογιστές ως εργαλεία μεγιστοποιούν τις πιθανότητες αυτές. Σύμφωνα με άλλη σημαντική έρευνα, μαθητής της Α΄ Γυμνασίου που εμφάνιζε δυσκολίες στην κατανόηση κλασμάτων κατόρθωσε να ελαχιστοποιήσει τις παρερμηνείες του μέσα από ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα παρέμβασης που βασιζόταν σε δραστηριότητες που χρειαζόταν ο η/υ. Η συνεργατική μάθηση και η συνεχής μετάβαση από κλασικά σε εικονικά εργαλεία φάνηκε να είναι ο παράγοντας, που βοήθησε τον μαθητή να επιτύχει στην προσπάθειά του να κατανοήσει τα κλάσματα (Proctor et al., 2002).

Άλλη αξιοσημείωτη έρευνα είναι αυτή των Chang et al. (2015) για την συμβολή των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκμάθηση των κλασματικών αριθμών. Ειδικότερα η έρευνά τους αφορούσε 306 εκπαιδευόμενους μεταξύ της ΣΤ΄ Δημοτικού και της Β΄ Γυμνασίου στις ΗΠΑ και κατέληξε στο συμπέρασμα πως οι επιδόσεις των μαθητών ήταν βελτιωμένες. Άλλοι πάλι ερευνητές προέβησαν στην κατασκευή ενός παιχνιδιού στα κλάσματα, δημιούργησαν ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι και εφάρμοσαν τον βαθμό αξιοποίησής του από 18 μαθητές στην ηλικία των 12 χρονών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην Βραζιλία. Αποτέλεσμα της έρευνας ήταν ότι οι μαθητές εξέφρασαν τον ενθουσιασμό τους για το παιχνίδι και υποστήριξαν πως η μάθηση με αυτόν τον τρόπο τους βοηθάει σημαντικά (Da silva et al., 2019). Μια τελευταία έρευνα προς παράθεση αναφέρει την αξιοποίηση δύο βιντεοπαιχνιδιών για την εκμάθηση μαθηματικών γνώσεων. Ειδικότερα, το ένα παιχνίδι αφορούσε τους ρητούς αριθμούς και το άλλο την επίλυση προβλημάτων. Από τα πορίσματα της έρευνας προέκυψε πως το πρώτο βιντεοπαιχνίδι αξιολογεί την γνώση για τους ρητούς αριθμούς ενώ το δεύτερο συμβάλει στην κατανόηση τόσο ρητών όσο και κλασματικών αριθμών (Kiili et al., 2015). Συμπερασματικά, φαίνεται πως τα ψηφιακά βοηθούν τους μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις με έναν επιθυμητό τρόπο διασκέδασης για αυτά. Πέρα όμως από την ευχαρίστησή τους συμβάλλουν καθοριστικά και σε διάφορους άλλους τομείς: καλλιεργούν την κριτική τους σκέψη και την μαθηματική τους ικανότητα, ενισχύουν την αλληλεπίδραση των ατόμων, αυξάνουν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών, ενισχύουν την ικανότητα για επίλυση προβλημάτων, προσφέρονται για αποτελεσματικότερη εκμάθηση γνώσεων και για εξατομικευμένη μάθηση.

Κεφάλαιο 4: Παιδαγωγική αξιοποίηση της ψηφιακής πλατφόρμας Roblox

Η ραγδαία τεχνολογική πρόοδος έχει επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευόμενοι κατακτούν την γνώση. Η κωδικοποίηση και ο ψηφιακός γραμματισμός ειδικότερα αποτελούν αναμφίβολα σημαντικές πτυχές της εκπαίδευσης. Στοιχεία όπως η γνώση και η καινοτομία έχουν επηρεάσει τον εικονικό κόσμο των παιχνιδιών. Τα ψηφιακά παιχνίδια διαθέτουν μια τεράστια βιομηχανία η οποία δίνει την δυνατότητα σε διάφορους προγραμματιστές αφενός να κατασκευάζουν ιδιωτικά τα παιχνίδια τους και να τα πουλούν ελεύθερα στην αγορά και αφετέρου να εισπράττουν κέρδη από την πώληση ποικίλων αντικειμένων στα πλαίσια του παιχνιδιού (Schrier, 2016).

Τα video games αποτελούν μία δημοφιλή τάση ιδιαίτερα για τα νεαρά άτομα και η χρήση τους στην εκπαίδευση μπορεί να συντελέσει στην αύξηση των κινήτρων και της επιθυμίας για καλύτερη ενασχόληση με το μαθησιακό αντικείμενο (Evans, Norton, Chang, Deater-Deckard & Balci, 2013). Επιπρόσθετα, συντελούν στην ενίσχυση της επικοινωνίας και στην καλλιέργεια δεξιοτήτων όπως προσαρμοστικότητα, επινοητικότητα κλπ. (Barr, 2017). Η ολοένα και μεγαλύτερη αύξηση των online διαδικτυακών παιχνιδιών ρόλων στα οποία μπορούν να συμμετέχουν πολλοί χρήστες (MMORPG), και απασχολεί ιδιαίτερα τη νέα γενιά, αποτελεί ένα σύνηθες φαινόμενο της σύγχρονης εποχής. Σύμφωνα με ορισμένες έρευνες, το ευρέως διαδεδομένο παιχνίδι Minecraft έχει αποκτήσει περισσότερους από 20 εκατομμύρια χρήστες (Wales, 2019) και το παιχνίδι Fortnite πάνω από 78.3 εκατομμύρια παίκτες (Goslin, 2018). Ένα άλλο μέσο ψηφιακής παιχνιδοποίησης της ίδιας κατηγορίας ιδιαίτερα ελκυστικό για τους νέους είναι το Roblox και αποτελεί μία ακόμα πλατφόρμα για εξερεύνηση και εκπαίδευση (Nebel, Schneider & Rey, 2016). Το εργαλείο αυτό όπως έχει ήδη προαναφερθεί, αξιοποιείται στην παρούσα εργασία για παιδαγωγικούς σκοπούς και αναλύεται παρακάτω.

4.1 Η ψηφιακή πλατφόρμα Roblox

Το Roblox αποτελεί τη μεγαλύτερη online πλατφόρμα παιχνιδιών που δίνει τη δυνατότητα σε όσους το χρησιμοποιούν να δημιουργούν παιχνίδια της φαντασίας τους. Διαθέτει ποικιλία τρισδιάστατων διαδικτυακών παιχνιδιών για αξιοποίηση από τους χρήστες και προσφέρει πολλές δυνατότητες. Ειδικότερα, οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν παιχνίδια περιπέτειας, παιχνίδια ρόλων αλλά και να παίξουν, να επικοινωνήσουν με τους φίλους τους, να αλληλοεπιδράσουν μέσα σε ένα τρισδιάστατο (3D) περιβάλλον. Πρόκειται, όπως έχει

χαρακτηριστεί, για ένα δίκτυο κοινωνικοποίησης (Powers, 2019). Αποτελεί τη νούμερο ένα ιστοσελίδα παιχνιδιών για παιδιά και νέους. Σύμφωνα με online δημοσκόπηση, θεωρείται ένα από τα πιο διαδεδομένα και επιτυχημένα μέσα δημιουργίας ψηφιακών παιχνιδιών ψηφιακής φύσεως. Οι παίκτες αφιερώνουν δισεκατομμύρια ώρες στο παιχνίδι αυτό. Νέοι μάλιστα κάτω των 13 ετών ξοδεύουν περισσότερες από 51.5 ώρες τον μήνα. Οι ενεργοί χρήστες, γενικότερα, ξεπερνούν από το καλοκαίρι του 2019 τα 100 εκατομμύρια (Knapp, 2018).

Δημιουργός και εκδότης της πλατφόρμας είναι η Roblox Corporation. Οι χρήστες μπορούν να έχουν δωρεάν πρόσβαση στην συγκεκριμένη ψηφιακή πλατφόρμα δημιουργίας παιχνιδιών χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε συσκευή και λογισμικό όπως για παράδειγμα PC, Mac, Microsoft Windows, MacOS, Xbox One, Android, Windows 10 Mobile, Amazon Devices, Oculus Rift και HTC Vive (Roblox Corporation, 2020). Η αρχική ιδέα για την δημιουργία του Roblox βρίσκεται τις ρίζες της το 1997 και γίνεται πραγματικότητα το 2005 στο Σαν Ματέο στην Καλιφόρνια. Ιδρυτές αυτού υπήρξαν οι David Bazucki και Erick Cassel οι οποίοι δημιούργησαν την πλατφόρμα αυτή στην οποία οι χρήστες μπορούν να σχεδιάσουν ή να παίξουν 3D online παιχνίδια. Όσον αφορά τη κατασκευή και τη δημοσίευση των παιχνιδιών, αξίζει να επισημανθεί πως βασίζεται σε μία από τις γλώσσες προγραμματισμού που ονομάζεται Lua.

Το περιβάλλον της πλατφόρμας διαθέτει ανοιχτή αρχιτεκτονική (sandbox open world) και έχει εμπνευστεί από τα δημοφιλή εικονικά μπλοκ σε μορφή Lego. Όπως είναι ευρέως γνωστό, τα τελευταία συγκαταλέγονται μεταξύ των πιο αγαπημένων παιχνιδιών για τους νέους. Προσελκύουν το ενδιαφέρον τους και έχουν μεγάλη εκπαιδευτική αξία καθώς συμβάλλουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων, στην καλλιέργεια της κριτική σκέψης και την ενίσχυση της δημιουργικότητας και της φαντασίας. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό πως τα παιδιά δύνανται να κατασκευάσουν τον ψηφιακό κόσμο που επιθυμούν χρησιμοποιώντας στοιχεία που είναι ελκυστικά για αυτά (Marais, 2018).

Το Roblox παρέχει την ικανότητα στον χρήστη να δημιουργεί εικονικούς κόσμους, να επιβιώνει σε δύσκολες συνθήκες παιχνιδιού, να αντιμετωπίζει αντιπάλους και να αλληλεπιδρά με τους υπόλοιπους παίκτες μέσα στην κοινότητα του παιχνιδιού. Στην ιστοσελίδα του διατίθενται πάνω από 40 εκατομμύρια παιχνίδια, η πλειονότητα των οποίων είναι κατασκευασμένα από χρήστες (Chowdhury, 2020). Η Roblox Corporation έχει δημιουργήσει δύο διαφορετικούς τύπους λογισμικού για το συγκεκριμένο παιχνίδι. Πρόκειται για: 1) το Roblox Studio και 2) το Roblox Player. Το πρώτο αποτελεί ένα δωρεάν και απλό λογισμικό για την δημιουργία, ανάπτυξη και επεξεργασία 3D παιχνιδιών. Το

πρόγραμμα αυτό δεν προϋποθέτει την γνώση δεξιοτήτων προγραμματισμού από τους χρήστες. Απαιτείται η δημοσίευση των παιχνιδιών στην επίσημη ιστοσελίδα της πλατφόρμας προκειμένου να είναι προσβάσιμα σε όλους για να παίξουν (Meier, Sorin, Bonnet & Guerrero, 2020). Από την άλλη μεριά, το Roblox Player αντιπροσωπεύει ένα διαδικτυακό παιχνίδι ρόλων, όπως έχει προαναφερθεί, που συγκεντρώνει πολλούς χρήστες (MMORPG) (Roblox Corporation, 2020).



Εικόνα 1. Roblox Studio Logo. Πηγή: <https://pbs.twimg.com/media/Es0Sf7RXAAEjxwe?format=jpg&name=360x360>



Εικόνα 2. Roblox Player Logo. Πηγή: <https://logos-world.net/wp-content/uploads/2020/10/Roblox-Icons-Logo-2019-present.png>

Επιπρόσθετα, υπάρχει η δυνατότητα αγοραπωλησίας ή δημιουργίας εικονικών στοιχείων. Για παράδειγμα μπορούν να αγοραστούν διάφορα στοιχεία γνωστά ως Gear (π.χ. εργαλεία που χρησιμοποιούνται στο παιχνίδι, ρούχα, αξεσουάρ ένδυσης κλπ.) από οποιοδήποτε χρήστη αλλά μόνο τα μέλη του Roblox Premium έχουν τη δυνατότητα να προβούν σε πωλήσεις. Η αγορά των εικονικών αντικειμένων στο παιχνίδι αυτό βασίζεται στη χρήση εικονικού νομίσματος που ονομάζεται Robux. Τα εικονικά αυτά νομίσματα μπορούν να αποκτηθούν κάνοντας αγορές με ρεαλιστικά χρήματα ή με την αγορά στοιχείων που διαθέτουν οι παίκτες. Επιπρόσθετα τα μέλη που έχουν συνδρομή στην πλατφόρμα λαμβάνουν Robux ανά μήνα.

Για την χρήση του Roblox απαιτείται δημιουργία λογαριασμού και έγγραφη στην πλατφόρμα. Ειδικότερα ζητείται από τους χρήστες να πληκτρολογήσουν ένα όνομα χρήστη,

την ημερομηνία γέννησης τους, το φύλο τους και έναν κωδικό πρόσβασης. Στην συνέχεια δημιουργείται ο λογαριασμός του χρήστη και μπορεί να επιλέξει μέσα από μία τεράστια ποικιλία διαθέσιμων παιχνιδιών. Η πρόσβαση στον κόσμο των παιχνιδιών απαιτεί την δημιουργία ενός άβαταρ (avatar) το οποίο διαμορφώνεται ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη. Επισκεπτόμενος επίσης το προφίλ του, έχει πρόσβαση σε διάφορα παιχνίδια, στους φίλους του, μπορεί να κάνει δημοσιεύσεις και να δει τα στοιχεία που συγκεντρώνει μέσα από την δράση του στην πλατφόρμα. Παρέχεται ακόμη η δυνατότητα online συνομιλίας (chat) μεταξύ των παικτών (Long, 2019).

4.2 Εκπαιδευτικές προεκτάσεις

Παραδοσιακά η χρήση των βιντεοπαιχνιδιών είχε δεχτεί επικρίσεις από πολλούς ερευνητές. Ωστόσο σύμφωνα με τον Barr, ο τρόπος με τον οποίο αναπτύσσεται το παιχνίδι μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στον μαθησιακό τομέα και να οδηγήσει στην ανάπτυξη σπουδαίων ικανοτήτων στην ανώτερη εκπαίδευση (Barr, 2017). Ο Sousa (2016) κατ' επέκταση υποστηρίζει πως η ενασχόληση με τα βιντεοπαιχνίδια φέρει σημαντικά πλεονεκτήματα. Ένα παιχνίδι της κατηγορίας αυτής περιλαμβάνει ένα σχέδιο παιχνιδιού, άμεση ανατροφοδότηση με μηνύματα επιτυχίας ή αποτυχίας και φυσικά έναν καθορισμένο στόχο. Έχει υποστηριχτεί ακόμα επιστημονικά πως τα βιντεοπαιχνίδια ενισχύουν την λειτουργία της οπτικοχωρικής μνήμης του ατόμου και το βοηθούν να οξύνει την ικανότητά του για διατήρηση της προσοχής (Squire, 2006).

Το δημοφιλές παιχνίδι Minecraft που προσελκύει το ενδιαφέρον των παιδιών, έχει χρησιμοποιηθεί πολλές φορές για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Δεν είναι μάλιστα καθόλου τυχαία η δημιουργία της εκπαιδευτικής έκδοσης του παιχνιδιού (Minecraft Education). Πολλοί εκπαιδευτικοί έχουν αποδείξει πως μια διδασκαλία βασιζόμενη στην χρήση του παρόντος ψηφιακού παιχνιδιού έχει επιφέρει θετικά αποτελέσματα στην ενίσχυση δεξιοτήτων όπως: κριτική σκέψη, δημιουργικότητα, επίλυση προβλήματος, λήψη αποφάσεων, επικοινωνιακές δεξιότητες, συνεργασία κλπ. Σε παρόμοια τροχιά, κινείται και η λογική δημιουργίας του Roblox που μελετάται στην παρούσα εργασία, μια ιδέα παλαιότερη από την κυκλοφορία του Minecraft και η οποία προσφέρει την δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να το χρησιμοποιήσουν κατά την διδασκαλία τους με στόχο την καλλιέργεια σημαντικών δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα μέσα από την δημιουργία τρισδιάστατων εικονικών κόσμων.

Πλήθος εκπαιδευτικών, ερευνητών αλλά και διάφορων εκπαιδευτικών κέντρων έχουν επικεντρώσει το ενδιαφέρον τους στην αναζήτηση πιθανών χρήσεων των δύο

λογισμικών, του Roblox Player και του Roblox Studio, αναφορικά με την ενίσχυση σημαντικών γνώσεων και δεξιοτήτων. Αξιοπεριεργό είναι το γεγονός πως η βασική ιδέα του Roblox ήταν η ενασχόληση με την εκπαιδευτική τεχνολογία με ένα πρόγραμμα ονομαζόμενο «Η επανάσταση της γνώσης». Επρόκειτο για ένα πρόγραμμα που χρονολογείται κατά το 1989, αναπτύχθηκε από τους David Baszucki και Erick Cassel και προσέφερε τόσο στους εκπαιδευτικούς όσο και στους εκπαιδευόμενους την δυνατότητα για μοντελοποίηση προβλημάτων φυσικής με εικονικό τρόπο (Knapp, 2018). Μετά από δύο δεκαετίες, το Roblox προσφέρεται στους μαθητές για κωδικοποίηση και προγραμματισμό (Teach Radar Pro, 2019).

Εκπαιδευτικοί σε όλο τον κόσμο υποστηρίζουν πως μέσα από το ψηφιακό αυτό παιχνίδι οι μαθητές συμμετέχουν στην πραγματική κωδικοποίηση, στον ψηφιακό πολιτισμό, στην επιχειρηματικότητα κλπ. Παρόλα αυτά, έως σήμερα, παρουσιάζονται μόνο δύο εκπαιδευτικά κέντρα που διδάσκουν στους μαθητές κωδικοποίηση και προγραμματισμό. Αυτά είναι: 1) the Koding Kingdom και 2) ConMasFuturo (Hernández, Hernández, Neyra, & Carillo, 2022).

Ενώ όπως προαναφέρθηκε η επιθυμία για διδασκαλία δεξιοτήτων προγραμματισμού μέσω του παιχνιδιού Roblox προϋπήρχε, η εφαρμογή της συνέβη πρόσφατα σε άτυπα περιβάλλοντα μάθησης. Σύμφωνα με την Powers (2019) το Roblox αποτελεί ένα εμπορικό προϊόν με πολλές ευκαιρίες για μάθηση. Όπως το Minecraft, έτσι και αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διδασκαλία και την καλλιέργεια ειδικών δεξιοτήτων μέσα από τον κατάλληλο και προσεκτικό σχεδιασμό και τη δομημένη μάθηση. Προτείνεται μάλιστα από την ίδια την εταιρεία να χρησιμοποιείται για τους μαθητές μεταξύ 13-17 ετών. Μέσα στο πλαίσιο αυτό, θα έχουν την δυνατότητα να βελτιώσουν τις επικοινωνιακές και τις συνεργατικές τους δεξιότητες, την δημιουργικότητά τους, τον χαρακτήρα τους, την κοινωνικοσυναισθηματική τους έκφραση κλπ.

Η δυνατότητα αυτή παρέχεται στους μαθητές με διάφορους τρόπους. Από την μια μεριά, μπορούν να βρουν πληθώρα έτοιμων ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών η πρόσβαση στα οποία δεν απαιτεί καμία χρέωση. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν, στα πλαίσια των σχεδίων μαθημάτων που οργανώνουν, τα παιχνίδια αυτά κατά την διδασκαλία τους. Για παράδειγμα τα παιχνίδια «Work at a Pizza Place», «Theme Park Tycoon», «Farmtown» κλπ. προσφέρονται για αυτόν τον σκοπό. Με τον τρόπο αυτό υλοποιούν τις εργασίες τους αναλαμβάνοντας ρόλους και εκτελώντας ενέργειες. Από την άλλη μεριά, δάσκαλοι και μαθητές μπορούν να εργαστούν από κοινού μέσω της εφαρμογής Roblox Studio. Η διαδικασία αυτή εισάγει τους μαθητές στο προγραμματισμό και στην

κωδικοποίηση και οργανώνεται μέσω σχεδίων μαθήματος. Κατά την υλοποίηση αυτών οι μαθητές βιώνουν πραγματικές εμπειρίες μέσα από το περιβάλλον ενός εικονικού κόσμου καθώς καλούνται οι ίδιοι να δημιουργήσουν και κατασκευάσουν. Καλλιεργείται με τον τρόπο αυτό η υπολογιστική τους σκέψη, βελτιώνεται ο αυτοπροσανατολισμός και η δημιουργικότητά τους, ενισχύεται η δεξιότητα για επίλυση προβλημάτων, δοκιμάζουν, εκτελούν και αντιλαμβάνονται την ψηφιακή πολιτειότητα (Long, 2019).

Η χρήση του λογισμικού μπορεί να γίνει είτε στην τάξη της Πληροφορικής στον φυσικό χώρο του σχολείου, είτε εκτός σχολικού πλαισίου. Η εμπειρία της δημιουργίας ενός πραγματικού κόσμου με την χρήση κώδικα και την εκμάθηση προγραμματισμού αποτελεί ισχυρό προσόν και σημαντικό εργαλείο για τα άτομα που καταπιάνονται με αυτό. Εκπαιδευτικοί και μαθητές, όπως προαναφέρθηκε, μπορούν να χρησιμοποιήσουν δωρεάν εργαλεία που παρέχονται στο πρόγραμμα και προσφέρουν απεριόριστες ευκαιρίες για έκφραση της δημιουργικότητας των ατόμων. Δεν απαιτείται συνδρομή ή άδεια χρήσεως. Για το επίπεδο των αρχαρίων προσφέρονται δωρεάν προγράμματα σπουδών πάνω σε διάφορα θέματα και οι ηλικιακές ομάδες των ατόμων ποικίλουν προκειμένου τα άτομα να βοηθηθούν περαιτέρω ως νέοι χρήστες. Η ομάδα του Roblox έχει επισημάνει πως τα προσφερόμενα μαθήματα που πραγματοποιούνται στις τάξεις έχουν δομηθεί με κατάλληλο τρόπο ώστε να ανταποκρίνονται αφενός σε συγκεκριμένα μαθησιακά πεδία όπως Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά και Τέχνη (STEAM) και αφετέρου σε προγράμματα σπουδών συμβατά με το διεθνές πρότυπο για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση (Long, 2019).

Η διαδικασία εκπαίδευσης πάνω στο σχεδιασμό παιχνιδιών, φέρνει τα άτομα αντιμέτωπα με σημαντικές έννοιες και όπως: αφήγηση ιστοριών, σειρά/αλληλουχία, σχεδίαση γραφικών, 3D μακέτα κλπ. Τα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας μπορούν να διδαχθούν την έννοια της επιχειρηματικότητας και να καλλιεργήσουν πρωτοπόρες δεξιότητες που θα τους βοηθήσουν σημαντικά στον τομέα αυτό (Powers, 2019). Όπως όμως γίνεται εύλογα κατανοητό, η οποιαδήποτε εκπαιδευτική χρήση του ψηφιακού εργαλείου προϋποθέτει την εξοικείωση των ατόμων με αυτό. Σε αντίθετη περίπτωση, είναι πιθανό να προκύψουν ελλείμματα τεχνικής φύσεως και για τον λόγο αυτό καθίστανται σημαντική η διεξαγωγή περαιτέρω ερευνών πάνω στον τρόπο με τον οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά κατά την μαθησιακή διαδικασία. Επιπρόσθετα, σημαντική είναι η κατανόηση της μηχανικής του παιχνιδιού και ευρύτερα στοιχείων που αφορούν το περιβάλλον και τις δυνατότητές του (Bell, 2018).

Στην επίσημη ιστοσελίδα του ψηφιακού παιχνιδιού διατίθενται διάφορα σχέδια μαθήματος που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί κατά την διδασκαλία τους. Η διάρκειά τους μπορεί να ποικίλει· τα μαθήματα μπορεί να διδάσκονται για 2 ώρες ή ακόμα κατά την διάρκεια ενός εξαμήνου. Μερικά παραδείγματα σχεδίων μαθημάτων στο ψηφιακό παιχνίδι Roblox είναι τα εξής:

- «Εισαγωγή στο παιχνίδι και την κωδικοποίηση» (Intro to Gaming & Coding)
- «Πρόκληση για τον δημιουργό: Δημιουργήστε ή καταστρέψτε» (Creator Challenge: Create and Destroy)
- «Πρόκληση για τον δημιουργό: Παιχνίδια ιστορίας» (Creator Challenge: Story Games)
- «Χτίζοντας ένα ιστορικό αξιοθέατο» (Building a Historical Landmark)
- «Βασικές αρχές κώδικα» (Code Fundamentals)
- «Κωδικοποίηση έργου: Παιχνίδια περιπέτειας» (Coding Project: Adventure Games)
- «Εισαγωγή στην κατασκευή κόσμου» (Intro to World Building)

Τα σχέδια αυτά αποτελούν μέρος μεγάλων πρότζεκτ σχετικών με έννοιες όπως gaming (παιχνίδι), συγγραφή κώδικα (scripts) κλπ. Πρόκειται για τα εξής πρότζεκτ: Δημιουργία λογαριασμού Roblox (Roblox Account Creation), Δοκιμαστική δημοσίευση και αναπαραγωγή (Publish and Play Test), Δημιουργία αρχείου κώδικα (Create a Script) κλπ. (Roblox Corporation, 2019).

Θα ήταν παράλειψη να μην διευκρινιστεί πως τα παιχνίδια που προσφέρονται είναι ασφαλή για τα παιδιά και τις οικογένειές τους. Η πλατφόρμα αυτή είναι μάλιστα μέλος δύο μη κερδοσκοπικών οργανώσεων που αφορούν την προστασία των παιδιών και των οικογενειών τους. Οι οργανισμοί αυτοί είναι οι ακόλουθοι: Family Online Safety Institute (FOSI) και Children's Online Privacy Protection Act (COPPA). Οι γονείς επίσης έχουν την δυνατότητα να επισκεφτούν την επίσημη ιστοσελίδα και να πληροφορηθούν εναργέστερα για το περιβάλλον της πλατφόρμας και των παιχνιδιών (Tyagi, 2019).

4.2.1 Ικανότητες του 21^{ου} αιώνα και εκπαιδευτική διαδικασία

Όπως έχει επισημανθεί προγενέστερα, είναι πολύ σημαντικό οι μαθητές να εφοδιαστούν με τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα. Πρόκειται για δεξιότητες που διευκολύνουν άτομα αντιμετώπισουν την εξέλιξη των τεχνολογιών και τις καινοτόμες αλλαγές που αυτές

προσφέρουν. Είναι δώδεκα σε αριθμό και ειδικότερα συνοψίζονται ως εξής: Δημιουργικότητα, επικοινωνία, κριτική σκέψη, συνεργασία, ψηφιακός και τεχνολογικός γραμματισμός, προσαρμοστικότητα και ευελιξία, παραγωγικότητα, πρωτοβουλία, ενσυναίσθηση και κοινωνικές δεξιότητες. Πρόκειται για δεξιότητες μάθησης, δεξιότητες αλφαριθμητισμού και δεξιότητες ζωής. Καθεμία από τις δεξιότητες έχει μοναδικό χαρακτήρα. Ωστόσο όλες μαζί εξασφαλίζουν στο άτομο την δυνατότητα να ανταποκρίνεται καλύτερα και να συμβαδίζει με την νέα Ψηφιακή Εποχή (Saavadera & Opfer, 2012).

Είναι λοιπόν πολύ σημαντικό η νέα γενιά να προσαρμοστεί στη σύγχρονη ψηφιακή κοινωνία. Το γεγονός αυτό όμως προϋποθέτει την χρήση της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική κοινότητα και την εξοικείωσή τόσο εκπαιδευτικών όσο και εκπαιδευόμενων με αυτή. Επομένως, οι εκπαιδευτικοί είναι πολύ σημαντικό αρχικά να κατανοήσουν την σπουδαιότητα της υιοθέτησης της τεχνολογίας στην διδασκαλία τους και μετέπειτα να την αξιοποιήσουν στον χώρο εφαρμογής της (Soland, Hamilton & Stecher 2013). Στην προσπάθειά τους αυτή καθοριστικό ρόλο διαδραματίζουν ορισμένες στρατηγικές οι οποίες είναι πολύ σημαντικό να ληφθούν υπόψη κατά την δημιουργία ψηφιακών παιχνιδιών μέσω της πλατφόρμας του Roblox. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτές περιλαμβάνονται:

- i. Τα **κίνητρα (motivation)**: ο όρος είναι πολύ σημαντικός και αποτελεί αποφασιστικό παράγοντα για την εμπλοκή και την διατήρηση του ενδιαφέροντος του μαθητή κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Σύμφωνα με τον Schrier (2016) το κίνητρο αποτελεί τη κινητήρια δύναμη που εξηγεί γιατί ένα άτομο επιθυμεί να παίζει, υλοποιεί το παιχνίδι και εξακολουθεί να παίζει. Αναφορικά με το Roblox, χρησιμοποιείται ένα avatar το οποίο ο παίκτης μπορεί να χειριστεί χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα πλήκτρα. Σε κάθε περίπτωση είναι χρήσιμο οι εκπαιδευτικοί να δίνουν τις κατάλληλες κατευθύνσεις ώστε να αξιοποιείται επιτυχώς. Παρά το γεγονός ότι πολλοί μαθητές ενδέχεται να μην είναι εξοικειωμένοι με το εκάστοτε περιβάλλον, τα περισσότερα παιχνίδια είναι εμπνευσμένα από άλλα που ήδη φαίνονται οικεία για το μαθητικό κοινό. Έτσι, συνήθως συναντάμε αγωνιστικά παιχνίδια, παιχνίδια μάχης, μετ' εμποδίων κλπ.
- ii. **Συνεργατική μάθηση (cooperative learning)**: Μέσα σε ένα περιβάλλον συνεργατικής μάθησης τα άτομα έχουν την ευκαιρία να αναπτύξουν τις προσωπικές και κοινωνικές τους δεξιότητες. Στο Roblox, οι μαθητές μπορούν να παίξουν ατομικά ή ομαδικά προκειμένου να εκπληρώσουν μια αποστολή/έναν στόχο. Με τον τρόπο αυτό προωθείται η συνεργασία μεταξύ τους. Για παράδειγμα, στο γνωστό παιχνίδι «Δουλεύοντας σε μία πιτσαρία» (Work at a Pizza Place), μπορούν να

αναλάβουν διαφορετικούς ρόλους. Για παράδειγμα μπορούν να εργάζονται ως ταμίες, μάγισσες, διανομείς, ή προμηθευτές.

- iii. **Παιχνίδια ρόλων (Role Playing):** Υπάρχει μια έντονη συσχέτιση μεταξύ του φανταστικού κόσμου των παιδιών, των ονείρων της ζωής τους και του παιχνιδιού. Ειδικότερα, ο τρόπος με τον οποίο παίζει ένα παιδί προβάλλει στοιχεία του χαρακτήρα του. Συμμετέχοντας σε παιχνίδια ρόλων, τα άτομα και κυρίως οι μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας, μπορούν να έρθουν αντιμέτωποι με την διαχείριση διαφόρων καταστάσεων πολύπλοκων ή μη. Η έρευνα πάνω στην οποία έχει αναπτυχθεί η παραπάνω θέση απέδειξε πως οι δραστηριότητες που βασίζονται σε παιχνίδια ρόλων ενισχύουν τις συναισθηματικές και γνωστικές λειτουργίες ακόμα και των ενήλικων εκπαιδευόμενων (Kilgour, Reynaud, Northcote & Shields, 2015). Η ίδια η πλατφόρμα προσφέρεται για παιχνίδια ρόλων. Αναλυτικότερα, οι παίκτες μπορούν να αναλάβουν διαφορετικούς ρόλους ανάλογα με το παιχνίδι που παίζουν. Παραδείγματος χάριν, στο παιχνίδι «Η ζωή στον Παράδεισο» μπορούν να αντιπροσωπεύουν τον γονέα, το παιδί ή το κατοικίδιο ζώο. Αν ο παίκτης επιθυμεί να είναι το παιδί, ο γονέας υποχρεώνεται να φροντίζει το παιδί με το να του προσφέρει φαγητό και να το πηγαίνει για ύπνο. Κάθε φορά που εκπληρώνεται ένας στόχος, οι παίκτες επιβραβεύονται. Διατίθενται αρκετά παιχνίδια ρόλων (Roblox Corporation, 2020).
- iv. **Επίλυση προβλημάτων (Problem Solving):** Η επίλυση του προβλήματος αναφέρεται στην ικανότητα των ατόμων να επεξεργάζονται ένα πρόβλημα και να βρίσκουν την αρμόζουσα λύση για αυτό. Προκειμένου να εφαρμοστεί κατά την διδασκαλία η μάθηση βασισμένη στην επίλυση προβλήματος, είναι πρώτιστης σημασίας να μην δίνεται βαρύτητα μόνο στο περιεχόμενο και στην παιδαγωγική γνώση αλλά να εφαρμόζονται πρωτοποριακές διδακτικές στρατηγικές. Με τον τρόπο αυτόν οι μαθητές θα αποκτήσουν μια πιο διευρυμένη βάση γνώσεων έτσι ώστε να αντιμετωπίζουν αργότερα πιο σύνθετα προβλήματα (Kazdin, 2017). Η πλατφόρμα του Roblox διαθέτει παιχνίδια όπως το Murder Mystery 2, που μοιάζουν με το κοινό σε όλους «κρυφό» αλλά δέχεται εναλλαγή ρόλων. Σκοπός του παιχνιδιού είναι η σύλληψη του εγκληματία και η προστασία του κοινού. Αν βρεθεί ένας παίκτης υποδύεται ενός αθώου πολίτη, το μόνο που έχει να κάνει είναι να βρει ένα μέρος για να προστατευθεί. Άλλα πάλι παιχνίδια που διδάσκουν την επίλυση προβλήματος είναι τα Natural Disaster Survival και Survival Island. Στο πρώτο ο παίκτης καλείται να επιβιώσει σε ένα περιβάλλον όπου λαμβάνουν χώρα διάφορες

φυσικές καταστροφές όπως τσουνάμι, σεισμός, πυρκαγιά, πλημμύρα κλπ. Από την άλλη μεριά, στο δεύτερο οι παίκτες αναγκάζονται να εφοδιαστούν με υλικά τα οποία θα τους προστατέψουν από τις καταστροφές της φύσης και τις επιθέσεις του πλήθους.

- v. **STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics):** Ο όρος αυτός αντιπροσωπεύει την έννοια της διαθεματικότητας η οποία αποτελεί σπουδαίο εργαλείο για την εκπαιδευτική κοινότητα. Πέρα των όσων έχουν προηγηθεί η διαθεματικότητα έχει προεκτάσεις σε διαφορετικά και σπουδαία επιστημονικά πεδία. Όπως μαρτυρά και το ακρωνύμιο με τους αγγλικούς όρους αυτά είναι η Επιστήμη (Science), η Τεχνολογία (Technology), η Μηχανική (Engineering) και τα Μαθηματικά (Mathematics). Ο πολυσύνθετος αυτός όρος έκανε την πρώτη του εμφάνισή του σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης που αφορούσε την εύρυθμη μετάβαση μαθητών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην τριτοβάθμια (Rouse, 2013). Η έννοια της διαθεματικότητας είναι διάχυτη γύρω μας, αποτελεί κομμάτι της ζωής μας. Τα επιστημονικά αλλά και τα τεχνολογικά επιτεύγματα πληθαίνουν καθημερινά και εξαπλώνονται με ραγδαίους ρυθμούς. Η Μηχανική κατ' επέκταση αντιπροσωπεύει την βάση για το σχεδιασμό δρόμων και γεφυρών και των νέων προκλήσεων για φιλικές προς το περιβάλλον αλλαγές των οικοδομημάτων. Τα Μαθηματικά επίσης, αναδύονται σε κάθε απασχόληση της καθημερινότητάς μας, σε κάθε δραστηριότητα της ζωής μας. Μέσω λοιπόν της διαθεματικότητας, προάγονται και οι δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα όπως αυτές διατυπώθηκαν παραπάνω (π.χ. κριτική σκέψη, προσαρμοστικότητα, ψηφιακός γραμματισμός κλπ.). Το Roblox παρέχει εργαλεία κατασκευής και δωρεάν εκπαιδευτικό οδηγό για αξιοποίηση από τους δασκάλους. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο οι μαθητές μπορούν να «χτίζουν» τον κόσμο που επιθυμούν, βασιζόμενοι στην εμπειρία τους. Συνοψίζοντας, η ταυτόχρονη παροχή γνώσεων σε διάφορα πεδία και η καλλιέργεια δεξιοτήτων ανώτερου επιπέδου μετατρέπουν το Roblox σε ένα από τα δημοφιλέστερα εκπαιδευτικά παιχνίδια. Γίνεται εύλογα αντιληπτό πως η διδασκαλία γίνεται μαθητοκεντρική, μεταβάλλοντας έτσι τον τρόπο υλοποίησης της μαθησιακής διαδικασίας. Ο εκπαιδευτικός τοποθετείται στο παρασκήνιο και αναλαμβάνει ρόλο καθοδηγητικό. Η διδασκαλία καθίσταται έτσι πιο ελκυστική και οι εκπαιδευόμενοι αφομοιώνουν τόσο δεξιότητες όσο και συμπεριφορές ικανές για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του 21^{ου} αιώνα (Xie, Fang & Shauman, 2015).

- vi. **Κοινωνική Αλληλεπίδραση (Social Interaction):** Πρόκειται για την ικανότητα των ατόμων να επικοινωνούν με τους συμμαθητές τους. Αποτελεί την έμφυτη ικανότητα του ατόμου για αλληλεπίδραση. Όταν μάλιστα αυτή τίθεται εκτός ορίων μπορεί να δυσχεράνει την εξέλιξη του μαθήματος. Για αυτόν τον λόγο θα πρέπει να αξιοποιείται ορθά κατά την διδασκαλία με βάση τους στόχους που έχουν καθοριστεί. Ωστόσο είναι σημαντικό να υπογραμμιστεί πως η αλληλεπίδραση της τάξης αντιπροσωπεύει την αλληλεπίδραση της κοινωνίας (Sert, 2015). Στον ψηφιακό κόσμο του Roblox, η κοινωνική αλληλεπίδραση βρίσκει εφαρμογή σε όλα σχεδόν τα παιχνίδια. Η πλειοψηφία αυτών κατασκευάζεται από παίκτες ή απλά χρήστες της πλατφόρμας. Οι πρώτοι ωστόσο είναι απαραίτητοι προκειμένου να βρουν εφαρμογή τα παιχνίδια. Επομένως, η κοινωνική αλληλεπίδραση λαμβάνει μία πολυδιάστατη μορφή. Σε ορισμένα παιχνίδια, οι παίκτες μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους μέσω Chat και επομένως να αλληλοεπιδράσουν. Κάθε παίκτης μπορεί ακόμη να προσθέσει φίλους που μπορεί να είναι σε αριθμό έως και 200. Ωστόσο το τελευταίο αυτό στοιχείο μπορεί να θεωρηθεί επικίνδυνο για την εφαρμογή στην τάξη. Επομένως, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είναι πλήρως ενημερωμένοι για τους πιθανούς κινδύνους που αναδύονται.
- vii. **Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα (Security and Privacy):** Το Roblox προσφέρεται ως μια διαδραστική εκπαιδευτική κοινότητα όπου η μάθηση γίνεται πιο πρακτική. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή διδασκαλία όπου ακούγεται η φωνή του εκπαιδευτικού ή ακόμα επιδιώκεται η απομνημόνευση πληροφοριών, στην διαδραστική διδασκαλία οι μαθητές καλούνται να συμμετέχουν σε διάλογο και να αλληλεπιδράσουν χρησιμοποιώντας είτε την τεχνολογία (π.χ. για online ανάγνωση) είτε το παιχνίδι εναλλαγής ρόλων μέσα στην πραγματική τάξη. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο οξύνεται η κριτική τους σκέψη και η αντίληψή τους. Αποτελεί χρέος και ζωτικής σημασίας πράξη η εξασφάλιση της ασφάλειας των ατόμων και η προστασία της ιδιωτικής ζωής των μαθητών. Ως online πλατφόρμα ψηφιακών παιχνιδιών, το Roblox πέρα από τις εκπαιδευτικές δυνατότητες δημιουργεί μια ψυχολογική κατά κύριο λόγο απειλή που δεν είναι άλλη από τον κίνδυνο του εθισμού. Η συσχέτιση μεταξύ των κινήτρων ευχαρίστησης για τα παιχνίδια ρόλων και του εθισμού είναι εμφανής (Hussain, Williams & Griffiths, 2015). Η αύξηση των παιχνιδιών ρόλων στα οποία συμμετέχουν πολλοί παίκτες (MMORPG) είναι ραγδαία. Τέτοια παιχνίδια είναι τα εξής: Roblox, Minecraft, Fortnite κλπ. και παρουσιάζουν μεγάλη απήχηση από το σχολικό και όχι μόνο κοινό. Δεδομένης της δημοτικότητάς και των

προαναφερθέντων παραμέτρων, κρίνεται σκόπιμο οι εκπαιδευτικοί να το εφαρμόσουν ορθά. Μία σημαντική πρόταση είναι να χρησιμοποιούν έναν ιδιωτικό διακοσμητή στον οποίο πρόσβαση έχουν μόνο όσοι προσκαλούνται. Από την μεριά των μαθητών, καλό είναι να έχουν ένα διαφορετικό όνομα χρήστη για την τάξη και διαφορετικό για προσωπική τους χρήση και πρόσβαση από το σπίτι. Ενέχει μεγαλύτερη ασφάλεια η παρακολούθηση της δραστηριότητας του μαθητή κατά την σύνδεσή του για την αποφυγή πιθανών και απρόσμενων κινδύνων (Μηλιώνη, 2021).

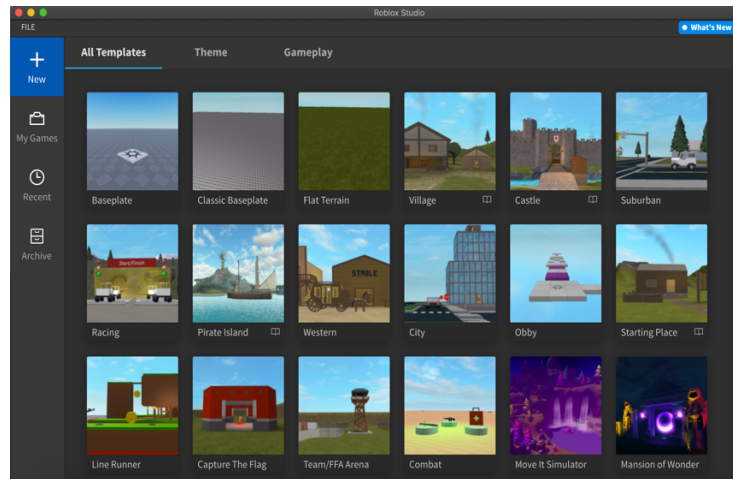
Συμπερασματικά, το Roblox απαιτεί γνώση και εξοικείωση. Αναφορικά με τους μαθητές, είναι χρήσιμο να κατανοήσουν τις οδηγίες προκειμένου να καταφύγουν στο παιχνίδι που επιθυμούν, γεγονός που ωφελεί και τους εκπαιδευτικούς οι οποίοι θα κατευθύνουν τους μαθητές τους στην τάξη. Μέσω της επίσημης ιστοσελίδας της πλατφόρμας οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συνδέονται ασφαλώς και οι μαθητές να επικοινωνούν ιδιωτικά με τους συμπαίκτες μέσα στην τάξη.

4.2.2 Η αξιοποίηση του Roblox στην σχολική αίθουσα

Σύμφωνα με τα στοιχεία που αναφέρονται στην ιστοσελίδα για την εκπαιδευτική χρήση της πλατφόρμας που μελετάται (Roblox Education), υπάρχουν ορισμένα βήματα που χρειάζεται να ακολουθηθούν μαζί με κάποιες απαιτήσεις που είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψιν προκειμένου η αξιοποίησή του να καταστεί επιτυχής. Ειδικότερα:

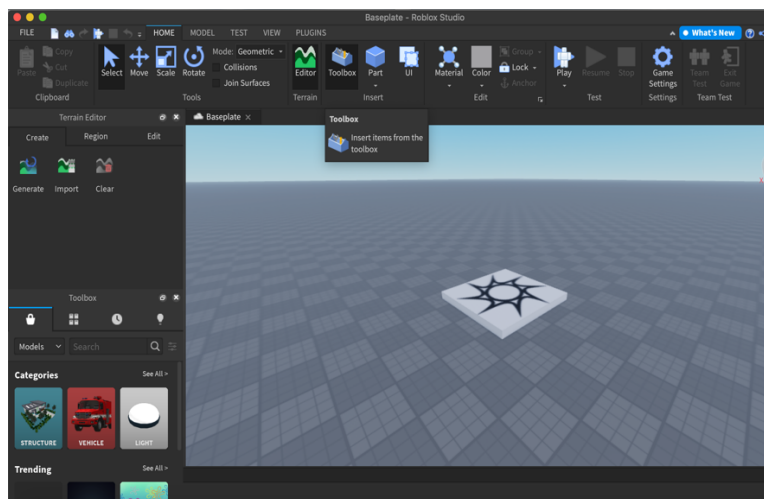
- Συσκευές/υλικό: α) Είναι σημαντικό να υπάρχουν υπολογιστές καθώς το Roblox Studio δεν δύναται να λειτουργήσει μέσω έξυπνων κινητών (smartphones), β) χρειάζεται σύνδεση στο διαδίκτυο (Internet) προκειμένου να γίνονται όλες οι ενημερώσεις λογισμικού και ο μαθητής να μπορεί να αποθηκεύει οτιδήποτε κατασκευάζει στον προσωπικό του λογαριασμό γ) απαιτείται η δημιουργία για κάθε χρήστη ενός προσωπικού λογαριασμού που παρέχεται δωρεάν και δ) ένα ποντίκι με 3 κουμπιά και τροχό κύλισης.
- Εγκατάσταση του Roblox Studio: Χρειάζεται να εγκατασταθεί το πρόγραμμα στους υπολογιστές προκειμένου να μπορεί να λειτουργήσει και να αξιοποιηθεί.
- Δημιουργία λογαριασμών: Κάθε μαθητής για να εργαστεί πάνω στο Roblox Studio χρειάζεται έναν προσωπικό λογαριασμό ο οποίος συνίσταται να δημιουργείται πριν το μάθημα. Οι μαθητές στο σημείο αυτό πρέπει να ενημερωθούν για την ασφάλεια και την προστασία των λογαριασμών τους.

- Δουλεύοντας στο Roblox Studio: Οι μαθητές ανοίγουν στον υπολογιστή τους το Roblox Studio πάνω στο οποίο θα κατασκευάσουν τα παιχνίδια που επιθυμούν. Ειδικότερα, ως πρώτο βήμα χρειάζεται να επιλέξουν ένα πρότυπο (template) για το περιβάλλον που θα ορίσουν στο παιχνίδι τους (Εικ. 3). Διατίθενται αρκετά τέτοια πρότυπα από την εφαρμογή τα οποία έχουν διαφορετικά γραφικά.



Εικόνα 3. Στιγμιότυπο οθόνης από την εφαρμογή του Roblox Studio (Παρουσίαση των διαθέσιμων templates)

Στην αριστερή πλευρά της εφαρμογής υπάρχει η εργαλειοθήκη (Toolbox) που προσφέρει μία συλλογή από στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο παιχνίδι και να το διακοσμήσουν (βλ. Εικ. 4). Ωστόσο μπορεί να μην αξιοποιηθεί. Το σημαντικότερο είναι οι μαθητές να ενασχοληθούν με την δημιουργία περιεχομένου και να πειραματιστούν πάνω σε αυτό.



Εικόνα 4. Στιγμιότυπο οθόνης από την εφαρμογή του Roblox Studio (Παρουσίαση της εργαλειοθήκης Toolbox και του περιβάλλοντος της εφαρμογής)

- Οριοθετώντας το πλαίσιο: Πριν από οποιαδήποτε διδασκαλία, οι εκπαιδευτικοί απαιτείται να δημιουργούν το πλαίσιο (συμβόλαιο) εργασίας μαζί με τους μαθητές τους. Για τον λόγο αυτό χρειάζεται να θεσπιστούν κανόνες που θα βοηθήσουν τα άτομα να εργαστούν μέσα σε ένα πλαίσιο ασφάλειας και συνεργασίας με στόχο την παραγωγή του επιθυμητού αποτελέσματος. Συνοψίζοντας, στην τάξη θα πρέπει να κυριαρχούν αρετές όπως σεβασμός, υπακοή, αλληλεγγύη, συνεργασία κλπ. (Long, 2019).

Κεφάλαιο 5: Σχεδιασμός του παιχνιδιού «Παίζοντας με τα κλάσματα στην Pizza Hut»

5.1 Γενική περιγραφή παιχνιδιού-Πλαισίωση

Για την κατασκευή του παιχνιδιού «Παίζοντας με τα κλάσματα στην Pizza Hut» χρησιμοποιήθηκε το Roblox Studio, το οποίο αποτελεί το λογισμικό για το περιβάλλον δημιουργίας και εξέλιξης του παιχνιδιού. Ο κάθε παίκτης που θα επιλέξει το συγκεκριμένο παιχνίδι, χρησιμοποιώντας το προσωπικό του avatar, εισέρχεται στο κόσμο μιας πιτσαρίας και παίζοντας με διάφορες πίτσες καλείται να εξασκηθεί στις γνώσεις του αναφορικά με τα κλάσματα. Μέσα από το παιχνίδι αυτό εξασκείται στην νεοαποκτηθείσα γνώση με έναν ελκυστικό και διασκεδαστικό τρόπο. Για την ανάλυση του παιχνιδιού στα επιμέρους χαρακτηριστικά του έχει γίνει χρήση του εργαλείου αξιολόγησης SGDA (Mitgutsch & Alvarado, 2012) το οποίο ελέγχει την αποτελεσματικότητα της κατασκευής του ψηφιακού παιχνιδιού.

Τάξη που απευθύνεται: από Γ' Δημοτικού και άνω

Προαπαιτούμενες γνώσεις μαθητών

Ως προς το γνωστικό αντικείμενο, οι μαθητές χρειάζεται να αναγνωρίζουν το κλάσμα ως προς την μορφή του, να γνωρίζουν ότι αποτελείται από τρία μέρη και ειδικότερα τον αριθμητή, την κλασματική γραμμή και τον παρονομαστή και να μπορούν να το διαβάζουν ορθά. Είναι επίσης σημαντικό να έχουν αποκτήσει την βασική ιδέα του «μέρους-όλου». Επιπρόσθετα, χρειάζεται να γνωρίζουν πώς να χειρίζονται τον η/υ.

Συσχετισμός με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

Το ψηφιακό παιχνίδι έχει διαμορφωθεί με βάση είναι το Α.Π.Σ (Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών) και το Δ.Ε.Π.Π.Σ (Διαθεματικά Ενιαία Προγράμματα Σπουδών) του παιδαγωγικού Ινστιτούτου εφόσον εστιάζει στους διδακτικούς στόχους του μαθήματος των Μαθηματικών για τα Κλάσματα. Η διδασκαλία των Μαθηματικών αφορά την καλλιέργεια της μεθοδικής σκέψης, την ανάλυση, την αφαίρεση, την γενίκευση, την εφαρμογή και την κριτική. Είναι σημαντικό οι μαθητές να καταστούν ικανοί να διατυπώνουν με ακρίβεια και σαφήνεια τα νοήματά τους. Αναπτύσσεται επίσης η παρατηρητικότητα, η προσοχή και η αυτοσυγκέντρωση, η φαντασία και η δημιουργική σκέψη. Ακόμη επιδιώκεται μέσω δραστηριοτήτων του παιχνιδιού η εξάσκηση σε συγκεκριμένες γνώσεις, η καλλιέργεια στάσεων και δεξιοτήτων. Τέλος, προωθείται η ανακαλυπτική μέθοδος για την μάθηση και οι εκπαιδευόμενοι κατορθώνουν να διαχειρίζονται και να αντιλαμβάνονται τις πληροφορίες που δέχονται (Διαθεματικό Ενιαίο Πρόγραμμα Σπουδών Μαθηματικών, 2003).

Στόχοι που αναδύονται μέσα από το ψηφιακό παιχνίδι

Ως προς το γνωστικό αντικείμενο

- Να αντιλαμβάνονται τις διάφορες εκφράσεις που χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή (π.χ. θα έρθω σε ένα τέταρτο)
- Να μπορούν να αναγνωρίζουν κλάσματα
- Να προβαίνουν σε χωρισμούς και μοιρασιές σχημάτων ή ποσοτήτων σε ίσα μέρη και να πραγματοποιούν συγκρίσεις μεταξύ τους
- Να κατανοήσουν τον μαθηματικό τρόπο έκφρασης των κλασμάτων

- Να βρίσκουν το μέρος μιας ποσότητας
- Να διατάσσουν κλάσματα από το μικρότερο στο μεγαλύτερο και αντίστροφα

Ως προς την χρήση των ΤΠΕ

- Να χρησιμοποιούν τον η/υ ως περιβάλλον εργασίας
- Να χρησιμοποιούν τα διάφορα λογισμικά για να αντλούν σημαντικά στοιχεία
- Να γνωρίσουν τις λειτουργίες του ψηφιακού παιχνιδιού που θα συντελέσουν στην εκμάθηση και εμπέδωση της νέας γνώσης

Ως προς την μαθησιακή διαδικασία

- Να παρατηρούν, να περιγράφουν, να πειραματιστούν, να ανακαλύπτουν και να μαθαίνουν διαδραστικά
- Να αναπτύξουν την κριτική τους ικανότητα και να οξύνουν την φαντασία τους
- Να καλλιεργήσουν την φαντασία τους και την δημιουργική τους σκέψη
- Να συνδέσουν την εκμάθηση των Μαθηματικών με έναν παιγνιώδη τρόπο

Προσδοκώμενα αποτελέσματα:

Μετά το πέρας της χρήσης του ψηφιακού παιδιού στο Roblox οι μαθητές αναμένεται να έχουν μια καλύτερη αντίληψη της έννοιας του κλάσματος έχοντας κατανοήσει κατά κύριο λόγο ότι αντιπροσωπεύει έναν αριθμό.

5.2 Σκοπός του παιχνιδιού

Σκοπός του ψηφιακού παιχνιδιού είναι η ευαισθητοποίηση των μαθητών στην έννοια των κλασμάτων. Ειδικότερα, οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να πειραματιστούν με το γνωστικό αντικείμενο παίζοντας σε ένα οικείο περιβάλλον για αυτά.

5.3 Περιεχόμενο και ανάλυση του παιχνιδιού

Κατά την περιήγηση ενός παίκτη στον ψηφιακό κόσμο του παιχνιδιού προβάλλεται το περιβάλλον που έχει σχεδιαστεί. Ο παίκτης λοιπόν βρίσκεται σε έναν δρόμο και δέχεται την εντολή «Πήγαινε στην πιτσαρία!» (βλ. Εικ. 5). Με τον τρόπο αυτό ο παίκτης έχει την δυνατότητα να διαβάζει τι μπορεί να κάνει. Καλείται λοιπόν να μεταφερθεί στην πιτσαρία προκειμένου να αντιμετωπίσει όσα του ζητηθούν.



Εικόνα 5. Στιγμιότυπο οθόνης από το περιβάλλον έναρξης του ψηφιακού παιχνιδιού στο Roblox

Για την είσοδό του στην πιτσαρία θα πρέπει να πληκτρολογήσει “E” (Interact) (βλ. Εικ. 6) αρχικά προκειμένου να ανοίξει η πόρτα και να εισέλθει στον χώρο και στην συνέχεια πάλι “E” (Close) (βλ. Εικ. 7) για το κλείσιμο της πόρτας.



Εικόνα 6. Στιγμιότυπο οθόνης από το περιβάλλον του ψηφιακού παιχνιδιού για την είσοδο του παίκτη στον χώρο της πιτσαρίας



Εικόνα 7. Στιγμιότυπο οθόνης από το περιβάλλον του ψηφιακού παιχνιδιού για το κλείσιμο της πόρτα

Χρησιμοποιώντας τα W, A, S, D του πληκτρολογίου ο παίκτης μπορεί να κινηθεί δεξιά ή αριστερά κλπ. Μπορεί να εκτελέσει άλμα πατώντας το space του πληκτρολογίου. Επίσης η κάμερα περιστρέφεται κρατώντας πατημένο το αριστερό κλικ. Σέρνοντας το ποντίκι ο παίκτης μπορεί να κινηθεί προς όποια κατεύθυνση επιθυμεί. Με τον τρόπο λοιπόν αυτόν μεταφέρεται στο εσωτερικό περιβάλλον της πιτσαρίας (βλ. Εικ. 7) το οποίο φαίνεται παρακάτω. Αφού περιηγηθεί στον χώρο, χρειάζεται να κινηθεί προς το ταμείο προκειμένου να απαντήσει σε οτιδήποτε του ζητηθεί.



Εικόνα 8. Στιγμιότυπο οθόνης του ψηφιακού παιχνιδιού από τον εσωτερικό χώρο της πιτσαρίας

Η πρώτη πίστα του παιχνιδιού ονομάζεται «Επίλεξε το σωστό κλάσμα». Κατά το στάδιο αυτό παρουσιάζεται 1 πίτσα 8 κομματιών και θα πρέπει ο παίκτης κάθε φορά να

επιλέξει το κλάσμα που αντιπροσωπεύει η πίτσα που παρουσιάζεται (4 περιπτώσεις) (βλ. Εικ. 9). Ο δηλαδή παίκτης καλείται να επιλέξει το σωστό μέρος του όλου. Πηγαίνοντας προς το ταμείο και πατώντας πάνω στην ξύλινη σανίδα, εμφανίζεται η εντολή και φαίνονται τα κομμάτια της πρώτης πίτσας με έντονο χρώμα. Την ίδια στιγμή κάτω δεξιά στην εικόνα προβάλλονται δύο μηνύματα με γαλάζιο χρώμα τα οποία δείχνουν τα πιθανά κλάσματα για την ποσότητα π της πίτσας. Ο παίκτης χρειάζεται να επιλέξει το κλάσμα που αντιπροσωπεύει την συγκεκριμένη πίτσα.



Εικόνα 9. Στιγμιότυπο από το πρώτο στάδιο του ψηφιακού παιχνιδιού «Επίλεξε το σωστό κλάσμα» που αντιπροσωπεύει την πίτσα 1

Σε περίπτωση επιλογής της σωστής απάντησης εμφανίζεται στην οθόνη ένα μήνυμα επιβράβευσης που λέει «ΣΩΣΤΟ!» (βλ. Εικ. 10). Σε αντίθετη περίπτωση ο παίκτης ενημερώνεται ότι η απάντησή του ήταν «ΛΑΘΟΣ!» (βλ. Εικ.11). Τα μηνύματα αυτά έχουν πράσινο και κόκκινο χρώμα αντίστοιχα.



Εικόνα 10. Στιγμιότυπο από την ένδειξη σωστής απάντησης στο ψηφιακό παιχνίδι



Εικόνα 11. Στιγμιότυπο από την ένδειξη λανθασμένης απάντησης στο ψηφιακό παιχνίδι

Μόλις ο παίκτης δώσει την απάντησή του, το παιχνίδι τον οδηγεί στην επόμενη πίτσα και εμφανίζονται αντίστοιχα οι επόμενες δύο επιλογές και καλείται να ακολουθήσει την ίδια διαδικασία. Οι επόμενες πίτσες του παιχνιδιού (βλ. Εικ. 12, Εικ. 13, Εικ. 14) έχουν ως εξής:



Εικόνα 12. Στιγμιότυπο οθόνης «Επίλεξε το σωστό κλάσμα» που αντιπροσωπεύει την πίτσα 2



Εικόνα 13. Στιγμιότυπο οθόνης «Επίλεξε το σωστό κλάσμα» που αντιπροσωπεύει την πίτσα 3



Εικόνα 14. Στιγμιότυπο οθόνης «Επίλεξε το κλάσμα» που αντιπροσωπεύει την πίτσα 4

Αφού ολοκληρωθεί και η 4^η πίτσα στην συνέχεια ο παίκτης μεταφέρεται στο επόμενο παιχνίδι το οποίο είναι περισσότερο διαδραστικό. Η πίστα αυτή του παιχνιδιού ονομάζεται «Γίνομαι μάγειςρας κλασμάτων» και αποτελεί την δεύτερη κατά σειρά. Όπως φαίνεται από το περιβάλλον του παιχνιδιού εμφανίζονται στην οθόνη αριστερά κάποια υλικά και ειδικότερα: τυρί, μανιτάρια, πεπερόνι, πιπεριά. Στον πάγκο αντίστοιχα υπάρχει μια μεγάλη πίτσα 8 κομματιών. Επίσης στην δεξιά μεριά της σελίδας εμφανίζονται δύο «κουμπιά»: ένα για την εφαρμογή και ένα άλλο για την επανεκκίνηση. Ο παίκτης λοιπόν καλείται να δημιουργήσει την πίτσα που κάθε φορά του ζητείται (βλ. Εικ. 15). Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται στον μάγειςρα-παίκτη καρτέλες με τα υλικά που πρέπει να βάλει πάνω σε αυτήν τα οποία είναι σε μορφή κλάσματος. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι σε τρισδιάστατη μορφή, στοιχείο που καθιστά το παιχνίδι πιο παραστατικό και άμεσο.



Εικόνα 15. Στιγμιότυπο οθόνης «Γίνομαι μάγειςρας κλασμάτων»



Εικόνα 16: Στιγμιότυπο οθόνης του ψηφιακού παιχνιδιού-Επίπεδο δυσκολίας 1

Στην συγκεκριμένη πίτσα υπάρχουν επίπεδα δυσκολίας τα οποία έχουν ιεραρχηθεί από το πιο εύκολο στο πιο δύσκολο. Ο μαθητής πρέπει να σκεφτεί κάθε φορά τον αριθμό των κομματιών που χωρίζεται, ώστε να φτιάξει την πίτσα σωστά. Στην πίτσα αυτή ο μαθητής έρχεται αντιμέτωπος με έννοιες όπως «μισό» και «διπλάσιο» (βλ. Εικ.17, βλ. Εικ. 18, Εικ. 19). Τέλος, σε περίπτωση που ο παίκτης πιστεύει ότι έχει κάνει λάθος μπορεί να πατήσει «Επανεκκίνηση». Κάθε φορά που ολοκληρώνει την πίτσα που φτιάχνει πρέπει να πατήσει «Εφαρμογή». Τέλος, το κουμπί της «Επανεκκίνησης» χρειάζεται επίσης κάθε φορά που ολοκληρώνεται μια πίτσα και χρειάζεται να φτιαχτεί η επόμενη.



Εικόνα 17. Στιγμιότυπο οθόνης του ψηφιακού παιχνιδιού-Επίπεδο δυσκολίας 2



Εικόνα 18. Στιγμιότυπο οθόνης του ψηφιακού παιχνιδιού-Επίπεδο δυσκολίας 3



Εικόνα 19. Στιγμιότυπο οθόνης του ψηφιακού παιχνιδιού-επίπεδο δυσκολίας 4

Αφού ολοκληρώσει ο παίκτης την δημιουργία της τέταρτης πίτσας στο παιχνίδι, εμφανίζεται ένα μήνυμα (βλ. Εικ. 20) το οποίο τον ενημερώνει ότι κατάφερε να τερματίσει επιτυχώς το παιχνίδι. Το μήνυμα έχει ως εξής:



Εικόνα 20. Στιγμιότυπο οθόνης από το τελικό στάδιο του ψηφιακού παιχνιδιού στο Roblox

5.4 Μηχανική του παιχνιδιού

Ο όρος «μηχανική» όταν χρησιμοποιείται για ένα παιχνίδι συγκεντρώνει στοιχεία για τον τρόπο λειτουργίας του. Με άλλα λόγια, περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες που πρέπει να κάνει ο παίκτης με βάση τους καθορισμένους στόχους. Σε αυτές συμπεριλαμβάνεται και το πλαίσιο επιβράβευσης και αποδοκιμής που έχει εφαρμοστεί στο παιχνίδι. Στο συγκεκριμένο ψηφιακό παιχνίδι του Roblox οι παίκτες πλοηγούνται στον τρισδιάστατο κόσμο της πιτσαρίας, τον εξερευνούν, δημιουργούν το δικό τους έργο και αλληλεπιδρούν. Αναδεικνύονται λοιπόν σημαντικοί όροι που χαρακτηρίζουν την μηχανική ενός ψηφιακού παιχνιδιού οι οποίοι έχουν ως εξής:

- Πλοήγηση
- Αναζήτηση/εξερεύνηση
- Δημιουργία
- Αλληλεπίδραση

5.5. Το στοιχείο της φαντασίας μέσα στο εικονικό περιβάλλον

Τα ψηφιακά παιχνίδια χαρακτηρίζονται στην πλειονότητά τους από ένα περιεχόμενο φανταστικό το οποίο συγκροτείται από την πλοκή (σενάριο) του παιχνιδιού, τους βασικούς ήρωες και τα καθήκοντα που αναλαμβάνονται προκειμένου να εκπληρωθεί ο βασικός στόχος. Το παιχνίδι αυτό μεταφέρει τον παίκτη στον εικονικό κόσμο μιας φανταστικής πιτσαρίας όπου καλείται να χρησιμοποιήσει τις γνώσεις του προκειμένου να επεξεργαστεί τα ερωτήματα που τίθενται και στην συνέχεια την φαντασία του για να δημιουργήσει τις

δικές του εικονικές πίτσες. Ο παίκτης δεν κατευθύνεται στο περιβάλλον αυτό μέσω της αφήγησης, αλλά του δίνονται οδηγίες μέσω μηνυμάτων που εμφανίζονται στην οθόνη εκείνη την στιγμή.

5.6. Αισθητική και γραφικά στοιχεία του ψηφιακού παιχνιδιού

Υπάρχουν στοιχεία στα ψηφιακά παιχνίδια που τα καθιστούν ελκυστικά και αγαπητά στο ευρύ κοινό και ιδιαίτερα στα παιδιά. Τέτοια στοιχεία είναι: η εικόνα, ο ήχος, τα καλλιτεχνικά εφέ, τα γραφικά κλπ. Ο ψηφιακός κόσμος του Roblox αποτελείται από γραφικά απλής μορφής και χρησιμοποιούνται μπλοκ που βασίζονται, όπως έχει επισημανθεί στην σχετική βιβλιογραφία, στην λογική των παιχνιδιών Lego. Το γεγονός αυτό καθιστά το παιχνίδι πιο οικείο στα παιδιά και στους μαθητές. Μέσα σε αυτόν λοιπόν τον εικονικό κόσμο, προσομοιώνεται ένα περιβάλλον το οποίο δέχεται κοινά στοιχεία από το φυσικό περιβάλλον. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα δέντρα που υπάρχουν τριγύρω. Επίσης, φαίνεται το φυσικό τοπίο, είτε έξω από τον χώρο της πιτσαρίας είτε μέσα. Πολλές φορές μάλιστα όταν ο παίκτης βρίσκεται μέσα στο χώρο του παιχνιδιού (πιτσαρία) εμφανίζονται έντονα τα χρώματα του εξωτερικού τοπίου (ουρανός), δίνοντας την αίσθηση στον παίκτη ότι αυτό που κάνει παραπέμπει σε κάτι ρεαλιστικό. Τα γραφικά αυτά είναι ήδη διαμορφωμένα στο παιχνίδι. Ωστόσο για την δημιουργία του περιβάλλοντος του παιχνιδιού χρησιμοποιήθηκαν έτοιμα μοντέλα που διατίθενται στο παιχνίδι και τα οποία τοποθετήθηκαν σε συγκεκριμένες θέσεις σύμφωνα με τον σχεδιασμό του παιχνιδιού (π.χ. καρέκλες, τραπέζια κλπ.).

5.7. Συνάφεια και συνοχή του ψηφιακού περιβάλλοντος

Είναι πολύ σημαντικό τα ψηφιακά παιχνίδια να χαρακτηρίζονται από συνοχή και συνάφεια. Μελετώντας τον κύριο σκοπό του παιχνιδιού που είναι η κατανόηση της βασικής έννοιας του κλάσματος, έγινε προσπάθεια να σχεδιαστεί το παρόν παιχνίδι με τον πιο δυνατό τρόπο. Αρχικά επιλέχθηκε το περιβάλλον της πιτσαρίας, και ειδικότερα της Pizza Hut, το οποίο είναι γνωστό στα περισσότερα παιδιά και επίσης υπάρχουν ήδη έτοιμα παιχνίδια στην πλατφόρμα με τον τίτλο “Work at a Pizza Place”. Το παιχνίδι στην συνέχεια, μέσα από την μηχανική του, οδηγεί τους μαθητές στην αναγνώριση και επεξεργασία του γνωστικού αντικειμένου παίζοντας με πίτσες. Η επιλογή του συγκεκριμένου στοιχείου (πίτσα) έγινε καθώς οι μαθητές αλληλοεπιδρούν σε τέτοιου είδους παιχνίδια και επιπρόσθετα είναι ένας τρόπος να κατανοήσουν το κλάσμα (μέρος-όλο) με έναν βιωματικό αλλά και συναρπαστικό

τρόπο. Με άλλα λόγια γίνεται χρήση της πληροφορίας που περιλαμβάνεται τόσο στα διδακτικά τους εγχειρίδια όσο και στην καθημερινή τους ζωή. Ωστόσο στο παιχνίδι προσφέρεται με έναν πιο διαδραστικό και ευχάριστο τρόπο. Η επιλογή των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων για την κατανόηση του θέματος ανταποκρίνεται στην διδακτική ύλη και την στοχοθεσία των Α.Π.Σ. και Δ.Ε.Π.Π.Σ. Να σημειωθεί στο σημείο αυτό πως το παιχνίδι μπορεί να επεκταθεί περαιτέρω καλύπτοντας περισσότερους διδακτικούς και γνωστικούς στόχους.

5.8 Αξιολόγηση του παιχνιδιού

5.8.1 Ανάλυση του προφίλ του δείγματος της έρευνας

Προκειμένου να αποδειχθεί αφενός ο βαθμός ευχρηστίας του ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού που κατασκευάστηκε μέσω της πλατφόρμας Roblox και αφετέρου το ενδιαφέρον των μαθητών για τέτοιου είδους ψηφιακά παιχνίδια στην εκπαίδευση, υλοποιήθηκε μια διαδικασία αξιολόγησης. Ειδικότερα, επιλέχθηκαν μαθητές του Δημοτικού Σχολείου οι οποίοι, αφού έπαιξαν το παιχνίδι, κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο που περιείχε ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου μέσα από τις οποίες δηλώθηκαν οι προτιμήσεις τους αναφορικά με το εξεταζόμενο θέμα. Είναι αναμφίβολα σημαντικό να επισημανθεί στο σημείο αυτό πως το ερωτηματολόγιο αποτελεί ένα ερευνητικό εργαλείο με πολλαπλά πλεονεκτήματα. Πιο συγκεκριμένα, μέσω αυτού μελετώνται οι στάσεις, οι αξίες, οι πεποιθήσεις και τα κίνητρα των ατόμων και επίσης οι πληροφορίες που συλλέγονται μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά για την διεξαγωγή συμπερασμάτων στον ανθρώπινο πληθυσμό (Robson, 2017). Για την αξιολόγηση της παρούσας μελέτης μαζί με το ερωτηματολόγιο δόθηκε μία συνοδευτική επιστολή και ένα φύλλο οδηγιών χρήσης για το παιχνίδι (Βλ. Παράρτημα Ι).

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 10 μαθητές του Δημοτικού Σχολείου, με το μεγαλύτερο μέρος να αποτελούν τα αγόρια που ήταν 8 (80%) και ακολούθησαν τα κορίτσια που ήταν μόλις 2 (20%) .

Όσον αφορά την τάξη φοίτησης των μαθητών, οι περισσότεροι προέρχονται από την Γ΄ Δημοτικού (6 μαθητές) όπου και έρχονται σε επαφή πρώτη φορά με τα κλάσματα, μετά ακολουθεί η Δ΄ Δημοτικού (2 μαθητές) και τέλος η Ε΄ Τάξη (2 μαθητές). Δεν υπήρχε κανένας μαθητής από την ΣΤ΄. Οι μαθητές ρωτήθηκαν επίσης αν διαθέτουν ηλεκτρονικό υπολογιστή (η/υ) στο σπίτι και όλοι απάντησαν θετικά (100 %).

5.8.2 Απαντήσεις των μαθητών για το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι στο Roblox

Προκειμένου να προχωρήσουμε στην ανάλυση των απαντήσεων των παιδιών, οι προτιμήσεις τους αντιστοιχήθηκαν με αριθμούς. Χρησιμοποιήθηκαν οι αριθμοί 0-4. Ειδικότερα το 0 αντιστοιχεί σε «καθόλου», το 1 σε «πολύ λίγο», το 2 σε «λίγο», το 3 σε «πολύ» και το 4 σε «πάρα πολύ».

Πίνακας 1. Ποσοστά απαντήσεων μαθητών για την ερώτηση 1: Γνωρίζεις τα ψηφιακά παιχνίδια;

<i>Ερώτηση 1: Γνωρίζεις τα ψηφιακά παιχνίδια;</i>	<i>Ποσοστό</i>
Καθόλου	0 %
Πολύ λίγο	0 %
Λίγο	0 %
Πολύ	30 %
Πάρα πολύ	70 %
Σύνολο	100 %

Αναφορικά με το αν οι μαθητές γνωρίζουν τα ψηφιακά παιχνίδια, περισσότεροι από τους μισούς έδωσαν την απάντηση «πάρα πολύ» ενώ ένα μόλις 30 % απάντησε «πολύ». Γίνεται έτσι αντιληπτό πως τα ψηφιακά παιχνίδια είναι γνωστά σε όλους τους μαθητές (Πιν.1).

Πίνακας 2. Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 2: Παίζεις ψηφιακά παιχνίδια;

<i>Ερώτηση 2: Παίζεις ψηφιακά παιχνίδια;</i>	<i>Ποσοστό</i>
Καθόλου	0 %
Πολύ λίγο	10 %
Λίγο	40 %
Πολύ	10 %
Πάρα πολύ	40 %

Σύνολο	100 %
---------------	-------

Ο παραπάνω πίνακας (Πιν.2) δείχνει πως 4 στους 10 μαθητές παίζουν «λίγο» ψηφιακά παιχνίδια και άλλοι 4 στους 10 «πάρα πολύ». Μόνο 1 μαθητής απάντησε πως παίζει «πολύ λίγο» και άλλος 1 «πολύ». Αναδεικνύεται λοιπόν πως οι μισοί μαθητές παίζουν πολύ ψηφιακά παιχνίδια και ενδεχομένως αφιερώνουν περισσότερο χρόνο και οι άλλοι μισοί παίζουν λιγότερο.

Πίνακας 3. Ποσοστά απαντήσεων στην Ερώτηση 3: Σου άρεσε το ψηφιακό παιχνίδι που έπαιξες σήμερα;

<i>Ερώτηση 3: Σου άρεσε το ψηφιακό παιχνίδι που έπαιξες σήμερα;</i>	<i>Ποσοστό</i>
Καθόλου	0 %
Πολύ λίγο	0 %
Λίγο	0 %
Πολύ	30 %
Πάρα πολύ	70 %
Σύνολο	100 %

Σχετικά με το αν άρεσε το ψηφιακό παιχνίδι που έπαιξαν, οι 7 στους 10 μαθητές απάντησαν πως τους άρεσε «πάρα πολύ» και οι υπόλοιποι 3 δήλωσαν «πολύ». Φαίνεται λοιπόν πως όλοι ανταποκρίθηκαν θετικά εκδηλώνοντας ευχαρίστηση για το ψηφιακό παιχνίδι που κατασκευάστηκε, παρόλο που έχει εκπαιδευτικό χαρακτήρα (Πιν.3).

Πίνακας 4. Ποσοστά απαντήσεων μαθητών στην Ερώτηση 4: Σου φάνηκε εύκολο να παίξεις το παιχνίδι;

<i>Ερώτηση 4: Σου φάνηκε εύκολο να παίξεις το παιχνίδι;</i>	<i>Ποσοστό</i>
0	0 %
1	0 %
2	0 %
3	60 %
4	40 %
Σύνολο	100 %

Όλοι οι μαθητές αντιμετώπισαν με ευκολία το ψηφιακό παιχνίδι. Ειδικότερα 6 στους 10 έπαιξαν «πολύ» εύκολα και οι υπόλοιποι «πάρα πολύ» (Πιν.5). Οι θέσεις αυτές των παιδιών δικαιολογούνται από προηγούμενη ερώτηση του ερωτηματολογίου όπου σημειώθηκε πως άλλοι παίζουν περισσότερο και άλλοι λιγότερο ψηφιακά παιχνίδια οπότε ο βαθμός εξοικειώσής τους φαίνεται να έχει σχέση με τον βαθμό χρήσης τους.

Πίνακας 5. Πιστεύεις πως το παιχνίδι σε βοήθησε να καταλάβεις καλύτερα ό,τι είχες διδαχθεί για τα Κλάσματα στο μάθημα των Μαθηματικών στο σχολείο;

<i>Ερώτηση 5: Πιστεύεις πως το παιχνίδι σε βοήθησε να καταλάβεις καλύτερα ό,τι είχες διδαχθεί για τα κλάσματα στο μάθημα των Μαθηματικών στο σχολείο;</i>	<i>Ποσοστό</i>
0	0 %
1	0 %
2	0 %
3	30 %
4	70 %
Σύνολο	100 %

Άλλη μια ερώτηση με θετικές απαντήσεις ήταν το κατά πόσο βοήθησε το συγκεκριμένο παιχνίδι στην εμπέδωση ενός διδασκόμενου αντικειμένου. Ειδικότερα, όλοι οι μαθητές δήλωσαν πως το ψηφιακό παιχνίδι που κατασκευάστηκε συντέλεσε στην κατανόηση όσων είχαν διδαχθεί για τα Κλάσματα στο μάθημα των Μαθηματικών στο σχολείο. 7 στους 10 μαθητές μάλιστα έδωσαν ως απάντηση «πάρα πολύ» και οι υπόλοιποι 3 «πολύ».

Πίνακας 6. Ποσοστά απαντήσεων στην Ερώτηση 6: Θα έπαιζες ξανά ένα τέτοιο παιχνίδι;

<i>Ερώτηση 6: Θα έπαιζες ξανά ένα τέτοιο παιχνίδι;</i>	<i>Ποσοστό</i>
Καθόλου	0 %
Πολύ λίγο	0 %
Λίγο	20 %
Πολύ	20 %
Πάρα πολύ	60 %
Σύνολο	100 %

Εν συνεχεία, στην ερώτηση που αφορά το αν θα έπαιζαν ξανά ένα τέτοιο παιχνίδι, ενώ οι περισσότεροι έδειξαν ενθουσιασμό και έντονη επιθυμία (8/10) υπήρχαν 2 μαθητές που έδειξαν μικρότερο βαθμό ικανοποίησής για το παιχνίδι (Πιν.6).

Πίνακας 7. Ποσοστά απαντήσεων για την Ερώτηση 7: Θα σου άρεσε, αν στο σχολείο είχες την δυνατότητα κάποιες φορές να παίζεις τέτοιου ψηφιακά παιχνίδια κατά τη διάρκεια του μαθήματος;

<i>Ερώτηση 7: Θα σου άρεσε, αν στο σχολείο είχες την δυνατότητα κάποιες φορές να παίζεις τέτοιου ψηφιακά παιχνίδια κατά τη διάρκεια του μαθήματος;</i>	<i>Ποσοστό</i>
Καθόλου	10 %
Πολύ λίγο	0 %
Λίγο	0 %
Πολύ	30 %

Πάρα πολύ	60 %
Σύνολο	100 %

Σημαντικές επίσης είναι και οι απαντήσεις που δόθηκαν στην ερώτηση που σχετίζεται με το αν οι μαθητές θα ήθελαν να ενταχθούν τα μέσα αυτά στην διδασκαλία. Αναλυτικότερα, η πλειοψηφία των μαθητών έδειξε θετική διάθεση (9 στους 10) δίνοντας απαντήσεις «πολύ» και «πάρα πολύ». Ωστόσο, παρουσιάστηκε και ένας μαθητής που δήλωσε κατηγορηματικά πως δεν επιθυμεί «καθόλου» να παίζει τέτοια παιχνίδια κατά τη διάρκεια του μαθήματος. (Πιν.7).

Πίνακας 8. Ποσοστά απαντήσεων για την Ερώτηση 8: Θα σου άρεσε να εξασκείσαι σε κάποιο μάθημα παίζοντας στο σπίτι τέτοια παιχνίδια;

<i>Ερώτηση 8: Θα σου άρεσε να εξασκείσαι σε κάποιο μάθημα παίζοντας στο σπίτι τέτοια παιχνίδια;</i>	<i>Ποσοστό</i>
Καθόλου	10 %
Πολύ λίγο	0 %
Λίγο	10 %
Πολύ	40 %
Πάρα πολύ	40 %
Σύνολο	100 %

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, παρόμοιες ήταν οι απαντήσεις που δόθηκαν σε επόμενη ερώτηση. Ειδικότερα, αναφορικά με το αν τα παιδιά θα ήθελαν να εξασκούνται σε κάποιο μάθημά τους παίζοντας τέτοια παιχνίδια, οι δηλώσεις ποικίλουν. 8 στους 10 μαθητές ανταποκρίθηκαν θετικά στην συνθήκη αυτή, 1 απάντησε ουδέτερα («λίγο») και άλλος 1 ήταν εντελώς αρνητικός (Πιν.8).

Πίνακας 9. Ποσοστά απαντήσεων για την Ερώτηση 9: Πιστεύεις ότι το να παίζεις τέτοια παιχνίδια θα σε έκανε να ενδιαφέρεσαι πιο πολύ για τα μαθήματά σου και να βλέπεις πιο θετικά το σχολείο;

<i>Ερώτηση 9: Πιστεύεις ότι το να παίζεις τέτοια παιχνίδια θα σε έκανε να ενδιαφέρεσαι πιο πολύ για τα μαθήματά σου και να βλέπεις πιο θετικά το σχολείο;</i>	<i>Ποσοστό</i>
Καθόλου	0 %
Πολύ λίγο	10 %
Λίγο	20%
Πολύ	60 %
Πάρα πολύ	20 %
Σύνολο	100 %

Ο παραπάνω και τελευταίος πίνακας για τις ερωτήσεις κλειστού τύπου (Πιν.9) δείχνει πως 8 στους 10 μαθητές μπορούν να δουν «πολύ» και «πάρα πολύ» θετικά το σχολείο όταν χρησιμοποιούνται τέτοιου είδους τεχνολογικά μέσα κατά την διδασκαλία. Ωστόσο οι υπόλοιποι 3 μαθητές του δείγματος εξέφρασαν μικρότερη επιθυμία.

Όσον αφορά τις ερωτήσεις ανοικτού τύπου, οι μαθητές κλήθηκαν να περιγράψουν τι τους άρεσε και τι όχι στο παιχνίδι (τα τρία καλύτερα και τα τρία χειρότερα για αυτούς χαρακτηριστικά του αντίστοιχα. Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει τις απόψεις που καταγράφηκαν από τους μαθητές για τα καλύτερα στοιχεία του παιχνιδιού. Οι απαντήσεις τους είναι ομαδοποιημένες και βρίσκονται στην αριστερή στήλη του πίνακα την οποία συμπληρώνει η δεξιά που αναφέρει το πλήθος των παιδιών που έδωσαν τις αντίστοιχες απαντήσεις.

Πίνακας 10. Απαντήσεις μαθητών στην Ερώτηση ανοιχτού τύπου 1: Περίγραψε τι σου άρεσε πιο πολύ στο παιχνίδι (τα τρία καλύτερα για σένα χαρακτηριστικά του)

<i>Θετικά χαρακτηριστικά παιχνιδιού</i>	<i>Πλήθος μαθητών που απάντησαν</i>
τα γραφικά, τα χρώματα	4
το περιβάλλον της Pizza Hut μέσα στο οποίο κινείται ο παίκτης, οι πίτσες με τις οποίες παίζει, αντιπροσωπεύουν αγαπημένο φαγητό των παιδιών και αποτελούν αντικείμενο παιχνιδιού	3
η δυνατότητα του παίκτη να επεξεργαστεί τα Κλάσματα, να τα κατανοήσει, να παίζει, και να μάθει	2
απευθύνεται στα Κλάσματα που αποτελεί αγαπημένο κεφάλαιο στα Μαθηματικά	1
Αποτελεί παιχνίδι στο περιβάλλον του Roblox	1
Δεν είναι κουραστικό	1

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα αρχικά είναι σημαντικό να επισημανθεί πως υπήρχαν μαθητές που έδωσαν κοινές απαντήσεις μεταξύ τους και μαθητές που απλά έγραψαν κάποιο θετικό χαρακτηριστικό του (όχι απαραίτητα σε αριθμό). Λαμβάνοντας τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, φαίνεται πως το ψηφιακό παιχνίδι που κατασκευάστηκε ήταν ευχάριστο στο κοινό. Η πλειοψηφία των μαθητών ανέφερε μεταξύ των καλύτερων χαρακτηριστικών του παιχνιδιού τα γραφικά, τα χρώματα, το περιβάλλον της Pizza Hut και το αντικείμενο πάνω στο οποίο βασίζεται το παιχνίδι τις πίτσες. Ακόμη, εκφράστηκε η άποψη ότι οι μαθητές εξασκήθηκαν στα κλάσματα και εμπλούτισαν τις γνώσεις τους παίζοντας το παιχνίδι αυτό. Το γεγονός πως οι μαθητές δεν εξέφρασαν αισθήματα κούρασης κατά την διάρκεια του παιχνιδιού είναι ιδιαίτερα σημαντικό και αξιοσημείωτο. Συνοψίζοντας, υπήρχε μαθητής που δήλωσε πως του άρεσαν τα πάντα μέσα στο παιχνίδι, γεγονός που εκφράζει έναν μεγάλο ενθουσιασμό.

Στην συνέχεια παρατίθεται ο πίνακας με τις συγκεντρωτικές ιδέες των μαθητών για τα αρνητικά στοιχεία του παιχνιδιού. Οι απαντήσεις τους παρουσιάζονται ομαδοποιημένες ομοίως με προηγούμενως. Ειδικότερα:

Πίνακας 11. Απαντήσεις μαθητών στην Ερώτηση ανοιχτού τύπου 2: Περίγραψε τι δεν σου άρεσε στο παιχνίδι (τα τρία χειρότερα για σένα χαρακτηριστικά του)

<i>Αρνητικά χαρακτηριστικά παιχνιδιού</i>	<i>Πλήθος μαθητών που απάντησαν</i>
δεν είχε υπαλλήλους ούτε πολλά αντικείμενα στον χώρο	3
είχε μικρή διάρκεια και λίγα ερωτήματα	3
Δεν είχε χρονόμετρο, μουσική και βραβείο	2
Δεν υπήρχαν αρνητικά στοιχεία στο παιχνίδι	3
Απαιτεί σκέψη	1

Μελετώντας τον παραπάνω πίνακα, επισημαίνεται πως και στην περίπτωση αυτή αρκετές απαντήσεις των παιδιών ήταν όμοιες. Πιο συγκεκριμένα, εκφράστηκε πως δεν υπήρχαν αντικείμενα πολλά στο χώρο μέσα στο περιβάλλον του παιχνιδιού αλλά ούτε άνθρωποι πέρα από τον βασικό παίκτη. Επίσης, η διάρκεια του παιχνιδιού αποδείχθηκε μικρή και οι ερωτήσεις λίγες. Εκτός από αυτό, καταγράφηκε πως απαιτήθηκε σκέψη προκειμένου να απαντηθούν τα ερωτήματα οπότε χρειάστηκε και περισσότερος χρόνος. Ολοκληρώνοντας, ως αρνητικά στοιχεία παρουσιάστηκαν η έλλειψη χρονομέτρου, μουσικής και βραβείων. Ωστόσο, παρόλες τις αδυναμίες αναδύθηκαν, υπήρχε και μαθητής που δεν εντόπισε κανένα χαρακτηριστικό που να τον δυσαρέστησε.

5.9 Συμπεράσματα και προτάσεις για περαιτέρω αξιοποίηση του ψηφιακού παιχνιδιού για την διδασκαλία των Κλασμάτων

Πριν να σχολιαστούν τα ευρήματα από την έρευνα που παρουσιάστηκε προγενέστερα, είναι σημαντικό να επισημανθούν ορισμένα στοιχεία για το δείγμα της μελέτης. Πιο συγκεκριμένα, οι περισσότεροι συμμετέχοντες ήταν αγόρια (8 σε σύνολο 10). Το κορίτσια ήταν ελάχιστα σε αριθμό (μόνο 2), γεγονός που δείχνει ότι οι μαθητές σε σύγκριση με τις μαθήτριες είναι περισσότερο εξοικειωμένοι με τα ψηφιακά παιχνίδια. Επιπροσθέτως, τα περισσότερα παιδιά προέρχονταν από την Γ΄ Δημοτικού, καθώς σε αυτή την τάξη γίνεται η πρώτη επαφή με την έννοια του Κλάσματος. Συνοψίζοντας, όλοι οι μαθητές απάντησαν πως διαθέτουν η/υ στο σπίτι. Φαίνεται έτσι πως η Τεχνολογία έχει διεισδύσει στη ζωή των

ανθρώπων και αποτελεί βασικό εργαλείο σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας. Οι μαθητές τις περισσότερες φορές γνωρίζουν πως να χρησιμοποιούν τα τεχνολογικά μέσα και ο χρόνος που αφιερώνουν σε αυτά καθημερινά είναι αρκετός. Τα τελευταία χρόνια μάλιστα, δεδομένης αυτής της σχέσης με την τεχνολογία, οι ερευνητές έχουν επικεντρώσει το ενδιαφέρον τους στην ενσωμάτωση και αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική κοινότητα. Τα ψηφιακά μάλιστα παιχνίδια, που απασχολούν πλήθος ατόμων και ιδιαίτερα παιδιών δύνανται να συμβάλλουν θετικά στην μαθησιακή διαδικασία (Barata, Gama, Jorge & Conçalves, 2013).

Εν συνεχεία, η μελέτη των απαντήσεων των παιδιών στο ερωτηματολόγιο, έδωσε σημαντικά στοιχεία για την σχέση των μαθητών με τα ψηφιακά παιχνίδια. Αρχικά, όλοι οι μαθητές τα γνωρίζουν, κάποιои «πολύ» και οι περισσότεροι «πάρα πολύ». Δεν υπήρξε κανένας συμμετέχοντας που να ανέφερε πως δεν γνωρίζει τα ψηφιακά παιχνίδια. Σε πρώτο λοιπόν επίπεδο φαίνεται ότι τα παιχνίδια αυτά έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον των παιδιών ακόμη και αυτών που φοιτούν στις μικρές τάξεις του δημοτικού σχολείου. Ωστόσο, διαφορετικές απαντήσεις δόθηκαν στην ερώτηση που αφορούσε το αν παίζουν ψηφιακά παιχνίδια. Υπήρχαν μαθητές που δήλωσαν πως παίζουν αρκετά αλλά παρουσιάστηκαν και παιδιά τα οποία ανέφεραν πως παίζουν σε μικρότερο ή και ελάχιστο βαθμό. Παρατηρήθηκε ότι οι αρνητικές αυτές απαντήσεις προέρχονταν κατά κύριο λόγο από κορίτσια, γεγονός που σχετίζεται με το φύλο και την εξοικείωση τους ως με τα ψηφιακά παιχνίδια.

Η πλειοψηφία των μαθητών έδειξε μεγάλο ενθουσιασμό για το ψηφιακό παιχνίδι που κατασκευάστηκε στην ψηφιακή πλατφόρμα Roblox, το οποίο μάλιστα αποδείχθηκε ευχάριστο και διασκεδαστικό. Αναφορικά με τον βαθμό δυσκολίας του, κανένας μαθητής δεν αντιμετώπισε κάποιο πρόβλημα. Αντιθέτως, όλοι γνώριζαν τον τρόπο χειρισμού του παιχνιδιού και ειδικότερα ορισμένοι μαθητές ήταν πολλοί γρήγοροι στις κινήσεις τους με αποτέλεσμα την σύντομη ολοκλήρωσή του. Διαφαίνεται λοιπόν πως η γνώση τους για την ύπαρξη αυτών των παιχνιδιών και η ενασχόλησή τους με αυτά συντελεί στην εύρυθμη αξιοποίησή τους.

Βασικός σκοπός της κατασκευής του ψηφιακού παιχνιδιού ήταν η εμπέδωση-εξάσκηση των μαθητών στα Κλάσματα με τα οποία έρχονται σε πρώτη επαφή στην Γ' τάξη του δημοτικού σχολείου. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, ο βαθμός κατανόησης όσων είχαν διδαχθεί για τα Κλάσματα στα Μαθηματικά στο σχολείο κυμάνθηκε σε αρκετά ψηλό επίπεδο καθώς όλοι ανταποκρίθηκαν θετικά. Μέσα από το ψηφιακό παιχνίδι άλλωστε, οι μαθητές υποστηρίζονται στην διδασκαλία και κατάκτηση της νέας γνώσης με αποτελεσματικότερο τρόπο καθώς συχνά αυτά βασίζονται στις

προϋπάρχουσες εμπειρίες των μαθητών και έτσι οι τελευταίες συνδέονται ομαλά με τις νέες (Αθανασόπουλος, 2018).

Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός πως εκφράστηκε επιθυμία για αξιοποίηση τέτοιων παιχνιδιών. Φάνηκε πως τους άρεσε να μαθαίνουν παίζοντας, αφού χρησιμοποιούν ένα οικείο για αυτά περιβάλλον (ψηφιακό). Προκύπτει λοιπόν πως τα ψηφιακά παιχνίδια συντελούν στην δημιουργία ευχάριστου κλίματος το οποίο αυξάνει τα κίνητρα των μαθητών καθώς αλληλοεπιδρούν σε ένα εικονικό περιβάλλον μέσα από διάφορες δραστηριότητες που τους συναρπάζουν (Χατζηαλεξιάδου, 2012). Ωστόσο, είναι άξιο επισήμανσης πως υπήρχαν και μαθητές που δήλωσαν πως δεν θα ξαναέπαιζαν ένα τέτοιο παιχνίδι, στοιχείο που βρίσκεται σε αναλογία με το γεγονός ότι κάποιοι μαθητές δεν παίζουν με την συχνότητα που παίζουν οι υπόλοιποι ψηφιακά παιχνίδια, οπότε και η εξάσκησή τους στην νεοαποκτηθείσα γνώση θα μπορούσε να υλοποιηθεί με τον παραδοσιακό τρόπο που χρησιμοποιείται συχνότερα. Ωστόσο, ενώ οι περισσότεροι ήταν θετικοί στην χρήση τέτοιων μέσω διδασκαλίας κατά την διάρκεια του μαθήματος, παρόλο που δεν απασχολούνται συχνά με αυτά, ένας μαθητής ανταποκρίθηκε αρνητικά δηλώνοντας πως δεν επιθυμεί «καθόλου» την εισαγωγή τους στην μαθησιακή διαδικασία. Ενδεχομένως να υπάρχουν σημαντικοί παράγοντες που να οδήγησαν σε αυτή την δήλωση και για τον λόγο αυτό θα ήταν σημαντικό να γίνει μελλοντικά μια πιο διεξοδική έρευνα σε μεγαλύτερο δείγμα.

Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα και για το κατά πόσο θα ήθελαν να εξασκούνται στο σπίτι παίζοντας με τους περισσότερους συμμετέχοντες (80 %) να απαντούν θετικά και μόνο το 20 % είχε διαφορετική άποψη. Τέλος, ως προς τις ερωτήσεις κλειστού τύπου, οι μαθητές ρωτήθηκαν επίσης, κατά πόσο πιστεύουν ότι η ενασχόλησή τους με τα εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια θα ενισχύσει το ενδιαφέρον τους για να το αντιμετωπίζουν πλέον με θετική διάθεση και αισιοδοξία. Και στο σημείο αυτό οι περισσότεροι απαντούν θετικά (60 % «πολύ» και 20 % «πάρα πολύ»). Μέσω των ψηφιακών παιχνιδιών φαίνεται πως οι μαθητές επιδεικνύουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το μάθημα και αυξάνεται η συγκέντρωσή τους. Η επιθυμία τους για διδασκαλία των γνωστικών αντικειμένων μέσω των ψηφιακών μέσων είναι εντονότερη έναντι των παραδοσιακών (Watson et al., 2011). Παρόλα αυτά υπήρχε ένα 20 % δήλωσε πως έχει μικρότερη πεποίθηση πως θα συμβεί αυτή η αλλαγή. Σύμφωνα με όλα τα προαναφερθέντα, αναδεικνύεται πως τα ψηφιακά παιχνίδια που είναι ήδη γνωστά στα παιδιά, προσελκύουν το ενδιαφέρον τους και δύνανται να λειτουργήσουν για εκπαιδευτικούς σκοπούς υποστηρίζοντας τους μαθητές στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Οι συμμετέχοντες αυτής της πιλοτικής εφαρμογής εξέφρασαν τις απόψεις τους μέσα από δύο ερωτήσεις ανοιχτού τύπου για τα θετικά και τα αρνητικά χαρακτηριστικά που είχε το παιχνίδι που κλήθηκαν να παίξουν. Οι απαντήσεις τους ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες και σημαντικές. Αρχικά, αναφορικά με τα στοιχεία που τους άρεσαν και ήταν θετικά για αυτούς, ανέφεραν πως: 1) το παιχνίδι διέθετε ωραία χρώματα και γραφικά, 2) το περιβάλλον της πιτσαρίας ήταν οικείο και διασκεδαστικό, 3) δεν ήταν χρονοβόρο ούτε κουραστικό 4) έπαιξαν μαθαίνοντας και κάνοντας εξάσκηση. Από την άλλη μεριά, αν όχι όλα, τα περισσότερα παιδιά ανέφεραν και αρνητικά στοιχεία του παιχνιδιού. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την άποψή τους, από το παιχνίδι: 1) έλλειπαν άνθρωποι για περαιτέρω αλληλεπίδραση και περισσότερα αντικείμενα στον χώρο, 2) ήταν σύντομο και είχε λίγες ερωτήσεις, 3) χρειάστηκε σκέψη σε ορισμένα σημεία, 4) δεν υπήρχε χρονόμετρο ούτε κάποιο βραβείο και 5) απουσίαζε η μουσική.

Όλες οι απαντήσεις των μαθητών που καταγράφηκαν υπήρξαν σπουδαίες. Τόσο τα θετικά όσο και τα αρνητικά χαρακτηριστικά που επισημάνθηκαν προσφέρουν αφενός την δυνατότητα για επανασχεδιασμό του παιχνιδιού προκειμένου να καταστεί πιο λειτουργικό και αφετέρου την οργάνωση μιας μεγαλύτερης και πιο διεξοδικής έρευνας ούτως ώστε να προκύψουν νέα ερωτήματα και προκλήσεις. Ωστόσο, ακόμα και μέσα από την πιλοτική εφαρμογή του παιχνιδιού, αναδύονται ορισμένα σημεία που αξίζουν προσοχής, διερεύνησης ακόμα και υλοποίησης. Είναι πολύ σημαντικό επομένως τα ψηφιακά παιχνίδια που κατασκευάζονται να περιλαμβάνουν στοιχεία που συμβάλλουν στον βαθμό ελκυστικότητας και στην ποιότητα της εμπειρίας που θα αποκομίσει ο κάθε παίκτης. Έτσι λοιπόν, το ψηφιακό παιχνίδι, θα μπορούσε να περιέχει «πόντους», στοιχείο που εκφράστηκε από τους μαθητές και που σύμφωνα με την επιστημονική βιβλιογραφία η ύπαρξή τους θεωρείται βασική παράμετρος των παιχνιδιών αυτών. Χάρη στους πόντους για παράδειγμα υπολογίζεται κάθε φορά το σκορ, αναδεικνύεται κάποιος νικητής και παρέχεται ανατροφοδότηση. Επιπρόσθετα, σε πολλά παιχνίδια παρέχονται μπάρες (progress bars) που δείχνουν στον παίκτη την πρόοδό του μέσα στο παιχνίδι και τον ενημερώνουν για την υπολειπόμενο χρόνο μέχρι την ολοκλήρωσή του. Άλλο στοιχείο που θα μπορούσε να προστεθεί στο παιχνίδι είναι η ύπαρξη περισσότερων αντικειμένων προκειμένου να καταστεί περισσότερο ελκυστικό αλλά και χαρακτήρων (avatars) με τους οποίους θα δύνανται να επικοινωνήσει, να παίζει, να αλληλεπιδράσει κατά την διάρκεια του παιχνιδιού.

Αξιοσημείωτο ακόμη το γεγονός πως παιδιά ανέφεραν ως εκλιπόν στοιχείο την ύπαρξη περισσότερων επιπέδων στο παιχνίδι. Τα επίπεδα (levels) μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με τον βαθμό δυσκολίας. Μέσω αυτών ο παίκτης μπορεί να αντιληφθεί την πρόοδο

που εμφανίζει. Στο παρόν ψηφιακό παιχνίδι θα μπορούσαν να δημιουργηθούν διαφορετικά επίπεδα ανάλογα με το διδασκόμενο αντικείμενο και τον βαθμό δυσκολίας των ερωτημάτων μέσα στο κάθε επίπεδο. Υπενθυμίζεται, πως σύμφωνα με τα ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ για το μάθημα των Μαθηματικών της Γ΄ τάξης του δημοτικού σχολείου οι μαθητές διδάσκονται τα Κλάσματα μέσα από τέσσερα διαφορετικά κεφάλαια (Βλ. Παράρτημα ΙΙ) τα οποία θα μπορούσαν να αποτελέσουν τα διαφορετικά επίπεδα του παιχνιδιού. Μέσα στα επίπεδα αυτά, προτείνεται οι παίκτες να έχουν διάφορες αποστολές (missions) και επιτεύγματα (achievements), άλλα δύο βασικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν το ψηφιακό παιχνίδι. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να λείπουν τα βραβεία (prizes) τα οποία γεμίζουν τους παίκτες με αισθήματα χαράς και ικανοποίησης.

Παρόλα αυτά, η κατασκευή ενός ψηφιακού παιχνιδιού ενδεχομένως να φαντάζει στον αναγνώστη απλή και υλοποιήσιμη, ωστόσο κρύβει αρκετές δυσκολίες και εμπόδια. Είναι σκόπιμο να λαμβάνεται υπόψη πως τα ψηφιακά εργαλεία αυτού του είδους δεν μπορούν να μελετηθούν και να αξιολογηθούν από οποιοδήποτε άτομο επιθυμεί να ασχοληθεί με αυτή τη διαδικασία. Αντιθέτως, απαιτούνται γνώσεις και εμπειρία που διαθέτουν οι καταρτισμένοι στον τομέα αυτό άνθρωποι. Ο κάθε σχεδιαστής που αναλαμβάνει την κατασκευή του παιχνιδιού είναι σημαντικό να λαμβάνει υπόψη του όλα τα προαναφερθέντα στοιχεία προκειμένου να δημιουργηθούν ψηφιακά παιχνίδια πλούσια σε στοιχεία που θα συμβάλλουν θετικά στην αύξηση των κινήτρων των ατόμων αλλά και στην ποιότητα του μαθησιακού αντικειμένου (Webarch, 2012; Zichermann & Cunningham, 2011).

Επίλογος

Ζούμε σε μια εποχή που όλα γύρω μας μεταβάλλονται. Γίνεται αντιληπτό πως ο ολοένα και γρηγορότερος ρυθμός ανάπτυξης της τεχνολογίας πηγάζει μέσα από νέες εφευρέσεις, επινοήσεις και οι ιδέες. Ο άνθρωπος μεταβάλλει τον τρόπο που σκέφτεται και πράττει. Μέσα στο πλαίσιο αυτό η αυτονομία και η αποδοτικότητά του μεγιστοποιούνται. Οι αλλαγές αυτές εμφανίζονται σε διάφορους τομείς της ζωής. Οι Νέες Τεχνολογίες διεισδύουν όλο και περισσότερο στον τομέα της εκπαίδευσης, γεγονός που γίνεται φανερό και από τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών. Σύμφωνα με την παράθεση της επιστημονικής βιβλιογραφίας στην παρούσα εργασία, διαπιστώθηκε πως, στα πλαίσια εφαρμογής των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, τα ψηφιακά παιχνίδια αντιπροσωπεύουν ένα ισχυρό εργαλείο το οποίο μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα αποτελεσματικό για την διδασκαλία των μαθησιακών αντικειμένων. Αποτελούν μάλιστα το δημοφιλέστερο τεχνολογικό μέσο για την διασκέδαση τόσο των παιδιών όσο και των νεαρών ατόμων. Τα αποτελέσματα μέσα από την χρήση του κατά την διδασκαλία μπορούν να αποβούν σημαντικά. Ιδιαίτερα για τα Μαθηματικά και δη για την ενότητα των Κλασμάτων, όπου οι μαθητές εμφανίζουν δυσκολία ως προς την κατανόησή τους, τα ψηφιακά παιχνίδια, προσφέρουν την δυνατότητα να προσεγγιστούν οι μαθηματικές έννοιες με έναν παιγνιώδη τρόπο μέσα σε εικονικά περιβάλλοντα, διαδικασία που ενισχύει τις δεξιότητες των ατόμων ως προς την μαθηματική εκπαίδευση. Η ψηφιακή πλατφόρμα Roblox κινείται σε αυτήν την τροχιά προσφέροντας από την μια μεριά την δυνατότητα χρήσης έτοιμων ψηφιακών παιχνιδιών για αλληλεπίδραση των ατόμων (Roblox) και από την άλλη την δυνατότητα αξιοποίησης της εφαρμογής που διαθέτει (Roblox Studio) από κοινού με τους μαθητές για την κατασκευή ψηφιακών περιβαλλόντων που οδηγούν στην καλλιέργεια της νέας γνώσης.

Προκειμένου όμως να αξιοποιηθούν ορθά τα τεχνολογικά εργαλεία είναι σημαντικό εκπαιδευτικός να είναι έχει λάβει γνώση πάνω σε αυτόν τον τομέα. Τα παιδαγωγικά αλλά και εκπαιδευτικά οφέλη είναι μεγάλα. Τα ψηφιακά εργαλεία, πέρα των γνωστικών αντικειμένων, οδηγούν το κοινό στην καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα όπως κριτική σκέψη, επίλυση προβλημάτων, παραγωγικότητα, ευελιξία, προσαρμοστικότητα κλπ., που τον βοηθούν να αντιλαμβάνεται αποτελεσματικότερα την ψηφιακή εποχή. Επομένως, αναδεικνύεται η προσφορά της ψηφιακής τεχνολογίας τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς και την κοινωνία. Ολοκληρώνοντας, χάρη στα ψηφιακά μέσα, όλοι οι μαθητές θα αποκτήσουν οφέλη ανάλογα με τις δυνατότητές τους. Ανοίγονται νέοι δρόμοι για μια μάθηση διασκεδαστική αλλά και αποτελεσματική.

Αναφορές

Ελληνόγλωσσες

- Αθανασόπουλος, Χ. (2018). *Μελέτη των απόψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών (serious games) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση*. (Δημοσιευμένη μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος. Ανακτήθηκε 10 Απριλίου, 2022, από <https://amitos.library.uop.gr/xmlui/handle/123456789/4977>
- Γαγάτσης, Α., Ευαγγελίδου, Α., Ηλία, Ι., & Σπύρου, Π. (2004). *Αναπαραστάσεις και μάθηση των μαθηματικών* (Τόμοι 1-2).
- Γαγάτσης, Α., Μιχαηλίδου, Ε., & Σιακαλλή, Μ. (2001). *Θεωρίες αναπαράστασης και μάθηση των Μαθηματικών*.
- Διαθεματικό Ενιαίο Πρόγραμμα Σπουδών Μαθηματικών*. ΦΕΚ 303B/13-03-2003, ΦΕΚ 304B/13-03-2003.
- Ζεϊμπέκης, Α., (2015). *Παιχνιδοποίηση της διδακτικής πράξης*. Επιστήμες Αγωγής, Ι.
- Καλογήρου, Π. (2014). *Η χωρική αντίληψη και η εννοιολογική σύλληψη του γεωμετρικού σχήματος των μαθητών ηλικίας 10-13 ετών* (Διδακτορική Διατριβή), Πανεπιστήμιο Κύπρου, Λευκωσία.
- Χατζηαλεξιάδου, Μ. (2012). *Ηλεκτρονικά παιχνίδια στην εκπαίδευση: ανάπτυξη μαθησιακής εμπειρίας με χρήση του εικονικού κόσμου Second life και αξιολόγησή της*. (Δημοσιευμένη μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Πατρών. Ανακτήθηκε 10 Απριλίου, 2022, από <https://nemertes.library.upatras.gr/jspui/handle/10889/5204>
- Θωμά, Ρ., Καραφωτιά, Μ., Τζοβλά, Ε. (2018). Σχολείο και καλλιέργεια δεξιοτήτων 21^{ου} αιώνα. 21st Century Skills. *Επιστημονικός Κύκλος*, 6(3). ISSN: 2241-4576
- Ιωάννου, Μ., Μπακόλα, Ε., Πετρίδου, Α., & Σταυρίδου, Χ. (2015). Ανάπτυξη και αξιολόγηση εναλλακτικού εκπαιδευτικού υλικού για τα Μαθηματικά: Η περίπτωση του εμβαδού στη ΣΤ' τάξη του Δημοτικού σχολείου. Ανακτήθηκε 20 Απριλίου, 2022, από <https://repo.lib.duth.gr/jspui/bitstream/123456789/905/1/EA85.PDF>
- Καράμπελα, Ρ-Α, Τσολάκος, Π. (2014). Η μάθηση μέσω ψηφιακού παιχνιδιού. Η περίπτωση της αξιοποίησης μιας ψηφιακής προσομοίωσης σε εκπαιδευτική παρέμβαση με θέμα «η ματιά στους άλλους». *I-Teacher*, 7, 101-123.
- Κολέζα, Ε. (2017). *Θεωρία και πράξη στη διδασκαλία των μαθηματικών*. Αθήνα: Gutenberg.

- Λεμονίδης, Χ., Θεοδώρου, Ε., Νικολαντωνάκης, Κ., Παναγάκος, Ι. & Σπανακά, Α. (2013). *Μαθηματικά της φύσης και της ζωής. Γ' Δημοτικού*. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων Διόφαντος.
- Μηλιώνη, Ε. (2021). *Σύγχρονοι κίνδυνοι που αντιμετωπίζουν οι ανήλικοι στο διαδίκτυο και τρόποι προστασίας* (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς). Ανακτήθηκε 13 Απριλίου, 2022, από <https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/handle/unipi/13303>
- Μουζάκης, Χ., Κουτρομάνος, Γ., Ζερβός, Γ., Σουδίας, Ι. & Κατσιαγιάννη, Β. (2017). Εμπειρίες από την Αξιοποίηση της Ανεστραμμένης Τάξης για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, 9^ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (σσ. 164-178). Αθήνα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο και Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.
- Νικολουδάκης, Εμμ., Φερεντίνος, Σ. & Χουστουλάκης, Εμμ. (2008). Η υπέρβαση διδακτικών εμποδίων στη Γεωμετρία μέσω αξιοποίησης αναπαραστάσεων των ΤΠΕ. Στους Μ., Κούρκουλος, Κ., Τζανάκης (επιμ.). *Πρακτικά 5ης Διεθνούς Διεθνούς Διημερίδας Διδακτικής Μαθηματικών*, (τ.Ι, σσ.165-179). Ρέθυμνο: Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης.
- Τζιβινίκου, Σ. (2015). *Μαθησιακές δυσκολίες - διδακτικές παρεμβάσεις* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. ISBN: 978-960-603-500-5

Ξενόγλωσσες

- American Psychological Association. (2015). Guidelines for psychological practice with transgender and gender nonconforming people. *American psychologist*, 70(9), 832-864.
- Annetta, L. A. (2008). Video games in education: Why they should be used and how they are being used. *Theory Into Practice*, 47(3), 229-239. doi:10.1080/00405840802153940
- Annetta, L., Mangrum, J., Holmes, S., Collazo, K., & Cheng, M. T. (2009). Bridging reality to virtual reality: Investigating gender effect and student engagement on learning through video game play in an elementary school classroom. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1091-1113. doi: 10.1080/09500690801968656
- Avraamidou, A., Monaghan, J., & Walker, A. (2015). Mathematics and non-school gameplay. In *Digital games and mathematics learning* (pp. 11-34). Springer, Dordrecht. ISBN: 978-94-017-9516-6

- Barr, M. (2017). Video games can develop graduate skills in higher education students: A randomized [sic] trial. *Computers & Education*, *113*, 86–97. doi:10.1016/j.compedu.2017.05.016
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., & Conçalves, D. (2013). Improving participation and learning with gamification. In *Proceedings of the First International Conference on gameful design, research, and applications*, 10-17. doi:10.1145/2583008.2583010
- Bell, K. (2018). *Game on! Gamification, gameful design, and the rise of the gamer educator*. JHU Press.
- Bailey, D. H., Hoard, M. K., Nugent, L., & Geary, D. C. (2012). Competence with fractions predicts gains in mathematics achievement. *Journal of experimental child psychology*, *113*(3), 447-455. doi: 10.1016/j.jecp.2012.06.004
- Bempeni, M., & Vamvakoussi, X. (2015). Individual Differences in Students' Knowing and Learning about Fractions: Evidence from an In-Depth Qualitative Study. *Frontline Learning Research*, *3*(1), 18-35. doi: 10.14786/flr.v3i1.132
- Behr, M. J., Wachsmuth, I., Post, T. R., & Lesh, R. (1984). Order and equivalence of rational numbers: A clinical teaching experiment. *Journal for research in mathematics education*, *15*(5), 323-341. doi: 10.5951/jresematheduc.15.5.0323
- Booth, J. L., Newton, K. J., & Twiss-Garrity, L. K. (2014). The impact of fraction magnitude knowledge on algebra performance and learning. *Journal of experimental child psychology*, *118*, 110-118. doi:10.1016/j.jecp.2013.09.001
- Bottino, R. M., & Ott, M. (2006). Mind games, reasoning skills, and the primary school curriculum. *Learning Media and Technology*, *31*(4), 359. doi: 10.1080/17439880601022981
- Brown, G.D., & Quinn, R. (2006). Algebra Students' Difficulty with Fractions: An Error Analysis. *The Australian mathematics teacher*, *62*, 28-40. Ανακτήθηκε 12 Ιουνίου, 2022, από <https://eric.ed.gov/?id=EJ765838>
- Bryant, D. P., Bryant, B. R., Gersten, R., Scammacca, N., & Chavez, M. M. (2008). Mathematics intervention for first-and second-grade students with mathematics difficulties: The effects of tier 2 intervention delivered as booster lessons. *Remedial and special education*, *29*(1), 20-32. doi: doi.org/10.1177/0741932507309712

- Buchori, A. (2016, January). Digital Media Development of Math Game with Ethnomathematics Model Based on Javanese Local Wisdom in Higher Education. *Arts and Social Sciences Journal*, 7(4), 1-5. doi: 10.4172/2151-6200.1000210
- Callaghan, N. (2016). Investigating the role of Minecraft in educational learning environments. *Educational Media International*, 53(4), 244-260. doi: 10.1080/09523987.2016.1254877
- Chang, M., Evans, M. A., Kim, S., Norton, A., & Samur, Y. (2015). Differential effects of learning games on mathematics proficiency. *Educational Media International*, 52(1), 47–57. doi: 10.1080/09523987.2015.1005427
- Chowdhury, S. (2020). Roblox: Top 5 New Games in 2020. Essentially Sports. <https://bit.ly/3BTUiam>
- Cummings, J. B., & Blatherwick, M. L. (Eds.). (2017). *Creative dimensions of teaching and learning in the 21st century*. Springer. doi:10.1007/978-94-6351-047-9. ISBN: 978-94-6351-047-9
- Dalla Vecchia, R., Maltempo, M. V., & Borba, M. C. (2015). The Construction of Electronic Games as an Environment for Mathematics Education. In *Digital Games and Mathematics Learning* (pp. 55-69). Springer, Dordrecht. doi: 10.1007/978-94-017-9517-3_4
- Da Silva, J. P., Nogueira, R., Rizzo, G., & Silveira, I. F. (2019). FracPotion: an open educational game to teach fractions in Brazil. Ανακτήθηκε 16 Μαΐου, 2022, από https://www.researchgate.net/profile/Josivan-Silva/publication/340464884_FracPotion_An_Open_Educational_Game_to_Teach_Fractions_in_Brazil/links/5e8ba88192851c2f52866d95/FracPotion-An-Open-Educational-Game-to-Teach-Fractions-in-Brazil.pdf
- Evans, M. A., Norton, A., Chang, M., Deater-Deckard, K., & Balci, O. (2013). Youth and video games: Exploring effects on learning and engagement. *Zeitschrift für Psychologie*, 221(2), 98. doi:10.1027/2151-2604/a000135
- Fazio, L., & Siegler, R. (2015). *Teaching fractions*. In International Academy of education.
- Fromme, J. (2003). Computer games as a part of children's culture. *Game studies*, 3(1).
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20. doi: 10.1145/950566.950595
- Geary, D. C. (1994). *Children's mathematical development: Research and practical applications*. American Psychological Association. doi: 10.1037/10163-000

- Gelman, R., & Williams, E. M. (1998). *Enabling constraints for cognitive development and learning: Domain specificity and epigenesis*. Ανακτήθηκε 7 Μαΐου, 2022, από <https://psycnet.apa.org/record/2005-01927-011>
- Goslin, A. (2018). *Fortnite has 78.3 million monthly players, according to epic*. Ανακτήθηκε 20 Απριλίου, 2022, από <https://www.polygon.com/fortnite/2018/9/20/17884036/how-many-fortnite-monthly-players-2018>
- Hallett, D., Nunes, T., & Bryant, P. (2010). Individual differences in conceptual and procedural knowledge when learning fractions. *Journal of Educational Psychology, 102*(2), 395.
- Halford, G. S. (1993). *Children's understanding: The development of mental models*. Psychology Press. doi:10.4324/9781315801803 ISBN: 9781315801803
- Harris, J. (2001). *The effects of computer games on young children: A review of the research* (Vol. 72). London: Home Office, Research, Development and Statistics Directorate.
- Hernández, L., Hernández, V., Neyra, F., & Carrillo, J. (2022). The use of Massive Online Games in game-based learning activities. *Revista Innova Educación, 4*(3), 7-30. doi:10.35622/j.rie.2022.001
- Hoyles, C. (2010). *Mathematics education and technology: Rethinking the terrain* (pp. 250-284). J. B. Lagrange (Ed.). New York: Springer. ISBN: 978-1-4419-0146-0
- Hussain, Z., Williams, G. A., & Griffiths, M. D. (2015). An exploratory study of the association between online gaming addiction and enjoyment motivations for playing massively multiplayer online role-playing games. *Computers in Human Behavior, 50*, 221-230. doi: 10.1016/j.chb.2015.03.075
- Idris, N. (2009). The impact of using Geometers' Sketchpad on Malaysian students' achievement and van Hiele geometric thinking. *Journal of mathematics Education, 2*(2), 94-107. Ανακτήθηκε από: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Impact-of-Using-Geometers%27-Sketchpad-on-and-VanI-Idris/c0a2b91cf426bbc3ac083cebb2f69686a90e2d54>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons. ISBN: 978-1-118-09634-5
- Kazdin, A. E. (2017). Parent management training and problem-solving skills training for child and adolescent conduct problems. *Evidence-based psychotherapies for children and adolescents, 3*, 142-158. doi: 10.1016/j.ijchp.2017.12.002

- Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55, 427–443. doi: 10.1016/j.compedu.2010.02.007
- Kiili, K. J. M., Devlin, K., Perttula, A., Tuomi, P., & Lindstedt, A. (2015). Using video games to combine learning and assessment in mathematics education. *International Journal of Serious Games*, 2(4). doi: 10.17083/ijsg.v2i4.98
- Kilgour, P. W., Reynaud, D., Northcote, M. T., & Shields, M. (2015). Role-playing as a tool to facilitate learning, self reflection and social awareness in teacher education. This article was originally published as: Kilgour, P., Reynaud, D., Northcote, MT, & Shields, M. (2015). Role-playing as a tool to facilitate learning, self-reflection and social awareness in teacher education. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, 2(4), 8-20. ISSN: 1839-9053
- Knapp, A. (2018). *Young developers earned over \$30m on Roblox in 2017, the gaming site kids visit more than YouTube*. Ανακτήθηκε 10 Μαρίου, 2022, από <https://www.forbes.com/sites/alexknapp/2018/03/21/young-developers-earned-over-30m-on-roblox-in-2017-the-gaming-site-kids-visit-more-than-youtube/?sh=385843306094>
- Lamon, S. J. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Towards a theoretical framework for research. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 629–667). Reston, VA: NCTM.
- Learn Roblox Studio (n.d.). *About Roblox Studio*. Ανακτήθηκε 20 Απριλίου, 2022 από <https://developer.roblox.com/en-us/onboarding>
- Lindstedt, A. (2015). Using video games to combine learning and assessment in mathematics education. *International Journal of Serious Games*, 2(4). doi:10.17083/ijsg.v2i4.98
- Long, R. U. (2019). Roblox and effect on education. *A Capstone submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in Instructional Technology*. Dury University. doi: 10.13140/RG.2.2.33057.97129
- Marais, E. (2018). *LEGO as educational tool in the language classroom*.
- Marshall, S. P. (1993). Assessment of rational number understanding: A schema-based approach. *Rational numbers: An integration of research*, 261-288. Ανακτήθηκε 10 Μαΐου, 2022, από [https://books.google.gr/books?hl=en&lr=&id=f_G6FeOMDE0C&oi=fnd&pg=PA261&dq=isbn+Marshall,+S.P.+\(1993\).+Assessment+of+Rational+Number+Under-](https://books.google.gr/books?hl=en&lr=&id=f_G6FeOMDE0C&oi=fnd&pg=PA261&dq=isbn+Marshall,+S.P.+(1993).+Assessment+of+Rational+Number+Under-)

[standing:+A+Schema+Based+Approach.+In+T.P.+Carpenter,+E.+Fen-
nema,+%26+T.A.+Romberg+\(Eds.\),Rational+Numbers:+An+Integration+of+Re-
search,\(pp.+261-288\).+New+Jersey:+Lawrence+Erlbaum+Associ-
ates.&ots=H2lhvJ9E_P&sig=I155mcUtDkclTjRZUNoVhBiPHSk&re-
dir_esc=y#v=onepage&q&f=false](#)

- Mazzocco, M. M., & Devlin, K. T. (2008). Parts and ‘holes’: Gaps in rational number sense among children with vs. without mathematical learning disabilities. *Developmental science*, 11(5), 681-691. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00717.x
- Meier, C., Saorín, J., Bonnet, A., & Guerrero, A. (2020). Using the roblox video game engine for creating virtual tours and learning about the sculptural heritage. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(20), 268. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i20.16535>
- Sadi, A. (2007). *Misconceptions in numbers*. UGRU journal, 5(1).
- Mitgutsch, K., & Alvarado, N. (2012, May). Purposeful by design? A serious game design assessment framework. *In Proceedings of the International Conference on the foundations of digital games* (pp. 121-128). doi:10.1145/2282338.2282364
- National Council of Teachers of Mathematics (2011). *Strategic Use of Technology in Teaching and Learning Mathematics*. Ανακτήθηκε 10 Ιουνίου, 2022, από <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Position-Statements/Strategic-Use-of-Technology-in-Teaching-and-Learning-Mathematics/>
- Nebel, S., Schneider, S., & Rey, G. D. (2016). Mining learning and crafting scientific experiments: a literature review on the use of Minecraft in education and research. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(2), 355–366. Ανακτήθηκε 20 Μαρτίου, 2022, από https://www.researchgate.net/publication/301232882_Mining_Learning_and_Crafting_Scientific_Experiments_A_Literature_Review_on_the_Use_of_Minecraft_in_Education_and_Research
- Newstead, K., & Murray, H. (1998). Young students' constructions of fractions. *In PME CONFERENCE* (Vol. 3, pp. 3-295).
- Ni, Y., & Zhou, Y. D. (2005). Teaching and learning fraction and rational numbers: The origins and implications of whole number bias. *Educational psychologist*, 40(1), 27-52. doi: 10.1207/s15326985ep4001_3
- Özerem, A. (2012). Misconceptions In Geometry And Suggested Solutions For Seventh Grade Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences: Challenges and Innovation in Management and Entrepreneurship*, 55, 720-729.

- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1– 12. doi:10.1016/j.compedu.2008.06.004
- Pitkethly, A., & Hunting, R. (1996). A review of recent research in the area of initial fraction concepts. *Educational studies in Mathematics*, 30(1), 5-38. doi: 10.1007/BF00163751
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently?. *On the horizon*, 9(6),1-6. doi: 10.1108/10748120110424843
- Powers, M. (2019). *Popular game development platform has classroom potential*. Common Sense Education.
- Proctor, R. M., Baturu, A. R., & Cooper, T. J. (2002). Integrating concrete and virtual materials in an elementary mathematics classroom: a case study of success with fractions. *In Linking Learners: Australian Computers in Education Conference (17th)* (pp. 1-11). Ανακτήθηκε 25 Μαΐου , 2022, από <https://eprints.qut.edu.au/27508/>
- Reble, A. (2014). *Ιστορία της Παιδαγωγικής*. Αθήνα: Παπαδήμας. ISBN:13,9789602060896
- Rittle-Johnson, B., & Siegler, R. S. (1998). The relation between conceptual and procedural knowledge in learning mathematics: A review. *The development of mathematical skills*, 75-110. ISBN9781315784755
- Roblox Corporation (2019). *Education*. Ανακτήθηκε 10 Απριλίου, 2022, από <https://corp.roblox.com/education/>
- Roblox Corporation. (2020). *Home. What is Roblox?* Ανακτήθηκε 10 Απριλίου, 2022, από <https://corp.roblox.com/>
- Rouse, M. (2013). *STEM (science, technology, engineering, and mathematics)*. Ανακτήθηκε 20 Απριλίου, 2022, από <https://www.techtarget.com/whatis/definition/STEM-science-technology-engineering-and-mathematics>
- Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Teaching and learning 21st century skills: Lessons from the learning sciences. *A Global Cities Education Network Report*. New York, Asia Society, 10. doi: 10.1177/003172171209400203
- Saxe, G.B., Gearhart, M. & Seltzer, M. (1999). Relations between Classroom Practices and Student Learning in the Domain of Fractions, *Cognition & Instruction*, 17(1), 1-24.
- Scanlon, M., Buckingham, D., & Burn, A. (2005). Motivating maths? Digital games and mathematical learning. *Technology, pedagogy and education*, 14(1), 127-139. doi: 10.1080/14759390500200187
- Schrier, K. (2016). *Knowledge games: How playing games can solve problems, create insight, and make change*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

- Sert, O. (2015). *Social interaction and L2 classroom discourse*. Edinburgh University Press.
doi: 10.13140/RG.2.2.22046.33600 ISBN: 978 0 7486 9264 4
- Siegler, R. S., Duncan, G. J., Davis-Kean, P. E., Duckworth, K., Claessens, A., Engel, M., Chen, M. (2012). Early predictors of high school mathematics achievement. *Psychological Science*, 23, 691-697. doi: 10.1177/0956797612440101
- Siegler, R. S., Fazio, L. K., Bailey, D. H., & Zhou, X. (2013). Fractions: The new frontier for theories of numerical development. *Trends in cognitive sciences*, 17(1), 13-19. doi: doi.org/10.1016/j.tics.2012.11.004
- Siegler, R. S., Thompson, C. A., & Schneider, M. (2011). An integrated theory of whole number and fractions development. *Cognitive psychology*, 62(4), 273-296. doi: 10.1016/j.cogpsych.2011.03.001
- Soland, J.G., Hamilton, L.S., & Stecher, B.M. (2013). *Measuring 21st Century Competencies: Guidance for Educators*. 16 Απριλίου, 2022, από https://www.researchgate.net/publication/267269458_Measuring_21st-century_competencies_Guidance_for_educators
- Sousa, D. A. (2016). *Engaging the rewired brain*. West Palm Beach, FL: Learning Sciences International .
- Squire, K. D. (2006). From content to context: Video games as designed experiences. *Educational Researcher*, 35(8), 19–29. doi: 10.3102/0013189X035008019
- Stege, L., Van Lankveld, G., & Spronck, P. (2011). Serious games in education. *International Journal of Computer Science in Sport*, 10(1), 1-9. doi: 10.17083/ijsg.v1i1.11
- Sumuer, E., & Yakin, I. (2009). Effects of an educational game development course on pre-service teachers' concerns about the use of computer games in the classroom. *9th International Educational Technology Conference (IETC2009)*. Ankara, Turkey.
- Taber, K. S. (2011). Constructivism as educational theory: Contingency in learning, and optimally guided instruction. In J. Hassaskhah (Ed.), *Educational Theory*. New York: Nova. ISBN: 978-1-61324-580-4
- Tian, J., & Siegler, R. S. (2017). Fractions learning in children with mathematics difficulties. *Journal of learning disabilities*, 50(6), 614-620. doi:10.1177/0022219416662032
- Tirosh, D. (2000). Enhancing prospective teachers' knowledge of children's conceptions: The case of division of fractions. *Journal for research in Mathematics Education*, 31(1), 5-25. doi: 10.2307/749817
- Teach Radar Pro. (2019). *Here's how one company is teaching children to code and program*. Teachradar. Ανακτήθηκε 10 Ιουνίου, 2022, από <https://bit.ly/36F1ADn>

- Tyagi, A. (2019). *15 best Roblox games to play in 2019 [must try]*. Ανακτήθηκε 5 Ιουνίου, 2022, από <https://www.techworm.net/2019/02/best-roblox-games.html>
- Ucugul, M. (2006). The impact of computer games on students' motivation. (*Doctoral dissertation*, Middle East technical University). doi:10.5430/wje.v10n1p117
- Vamvakoussi, X., & Vosniadou, S. (2010). How many decimals are there between two fractions? Aspects of secondary school students' understanding of rational numbers and their notation. *Cognition and instruction*, 28(2), 181-209.
- Wales, M. (2019). *Minecraft has acquired another 20 million monthly players in the last year*. Ανακτήθηκε 6 Μαΐου, 2022, από <https://www.eurogamer.net/minecraft-has-acquired-another-20-million-monthly-players-in-the-last-12-months#:~:text=News-Minecraft%20has%20acquired%20another%2020%20million%20monthly%20players%20in%20the,Stealing%20Roblox's%20lead%20once%20more.&text=Microsoft%20has%20revealed%20its%20latest,just%20under%20a%20year%20ago>
- Watson, W. R., Mong, C. J., & Harris, C. A. (2011). A case study of the in-class use of a video game for teaching high school history. *Computers & Education*, 56(2), 466-474. doi: 0.1016/j.compedu.2010.09.007
- Werbach, K. (2012). *Lectures on Gamification*. Ανακτήθηκε 20 Ιουνίου, 2022, από www.coursera.org/course/gamification
- Xie, Y., Fang, M., & Shauman, K. (2015). STEM education. *Annual review of sociology*, 41, 331 doi: 10.1146/annurev-soc-071312-145659
- Zbiek, R. M. (1998). Prospective teachers' use of computing tools to develop and validate functions as mathematical models. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 184-201. doi: 10.5951/jresematheduc.29.2.0184
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι



Παίζοντας με τα Κλάσματα στην Pizza Hut
(Playing with fractions in Pizza Hut)

Χρήσιμες Οδηγίες Παιχνιδιού

1. Με την έναρξη του παιχνιδιού εμφανίζεται στο περιβάλλον το εξής μήνυμα: «Πήγαινε στην πιτσαρία». Η πιτσαρία είναι το κτίριο ακριβώς αριστερά από το avatar (παίκτης). Πηγαίνετε προς την πόρτα του κτιρίου και χρησιμοποιώντας τα κουμπιά του πληκτρολογίου πας σας ζητούνται, εισέρχεστε στον χώρο της πιτσαρίας.
2. Πηγαίνετε προς το ταμείο. Πάνω στον πάγκο υπάρχουν δύο πίτσες. Θα πρέπει να πατήσετε πάνω στην καφέ σανίδα που βρίσκεται μπροστά από αυτό προκειμένου να αρχίσει το πρώτο επίπεδο του παιχνιδιού (πρώτη πίτσα).
3. Οι αριθμοί $\frac{6}{8}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{2}{8}$, $\frac{4}{8}$ κλπ. αποτελούν κλάσματα της μορφής $\frac{a}{b}$ και είναι σημαντικό να διευκρινιστεί στους μαθητές προκειμένου να μην μπερδευτούν κατά την διάρκεια του παιχνιδιού.
4. Το πρώτο επίπεδο του παιχνιδιού περιλαμβάνει 4 ερωτήματα. Όταν ολοκληρωθεί, εμφανίζονται οι οδηγίες του επόμενου επιπέδου (δεύτερη πίτσα). Εδώ, ο μαθητής καλείται να βάλει υλικά στην πίτσα ανάλογα με τα κλάσματα που ζητούνται.
5. Στο δεύτερο επίπεδο είναι σημαντικό οι μαθητές να θυμηθούν πως ο παρονομαστής του κλάσματος (ο αριθμός κάτω από την γραμμή) δείχνει τα μέρη που έχουμε χωρίσει την ποσότητα που έχουμε (την πίτσα). Έτσι θα πρέπει να σκεφτούν αρχικά τα μέρη που θα χωρίσουν την πίτσα και μετέπειτα τα κομμάτια πάνω στα οποία θα βάλουν τα υλικά που απαιτούνται. Αποτελείται από 4 παραγγελίες.
6. Τέλος, ο κάθε μαθητής μπορεί να φτάσει το παιχνίδι μέχρι το επίπεδο που μπορεί. Στο τέλος εμφανίζεται ένα μήνυμα για την επιτυχή ολοκλήρωση της διαδικασίας.

Έτοιμοι για παιχνίδι;

«Αξιολόγηση του ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού της πλατφόρμας Roblox-Παίζοντας με τα Κλάσματα στην Pizza Hut»

Αγαπητοί γονείς,

Είμαι φοιτήτρια στο Διδρυματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και της ΑΣΠΑΙΤΕ με τίτλο «Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών προσεγγίσεων» και εκπονώ διπλωματική εργασία με τίτλο: «Τα ψηφιακά παιχνίδια ως μέσο μάθησης στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση: Η περίπτωση του Roblox για τα Μαθηματικά».

Στην παρούσα εργασία αποσκοπείται η κατασκευή ενός ψηφιακού παιχνιδιού για τα Κλάσματα στο Δημοτικό Σχολείο μέσω της ψηφιακής πλατφόρμας Roblox. Η έρευνα των απόψεων για τον βαθμό ικανοποίησης των μαθητών και της ευχρηστίας του παιχνιδιού θα πραγματοποιηθεί αποκλειστικά μέσα από την χορήγηση ερωτηματολογίων που απευθύνονται σε μαθητές που έχουν ολοκληρώσει, κατά κύριο λόγο, την Γ΄ Δημοτικού, όπου και λαμβάνει χώρα η πρώτη επαφή τους με την έννοια του κλάσματος. Ωστόσο, στην έρευνα μπορούν να συμμετέχουν και μαθητές μεγαλύτερων τάξεων. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου θα διαρκέσει περίπου 10 λεπτά. Είναι σημαντικό να επισημανθεί πως η έκβαση της διαδικασίας βασίζεται στην τήρηση του πρωτόκολλου δεοντολογίας για την προστασία της ανωνυμίας και του απόρρητου των πληροφοριών για όλους τους συμμετέχοντες.

Η συμμετοχή σας είναι εθελοντική. Για την ορθή συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, δίνονται οδηγίες τις οποίες καλείστε να διαβάσετε προσεκτικά. Για οποιαδήποτε διευκρίνιση αναφορικά με την διαδικασία, μπορείτε να απευθυνθείτε στο email επικοινωνίας που σας δίνεται.

Σας ευχαριστώ θερμά για την συνεργασία.

Με εκτίμηση,

Κούρσου Ιωάννα Μαρία

Εκπαιδευτικός ΠΕ70-ΠΕ70.ΕΑΕ

ioannamariakoursou@gmail.com











**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ
ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ Παίζοντας με τα
κλάσματα στην Pizza Hut (Playing with fractions in Pizza Hut)**







Αφού διαβάσεις τις παρακάτω ερωτήσεις, κύκλωσε την ανάλογη απάντηση

A: Προφίλ μαθητών

1. Φύλο:	Αγόρι	Κορίτσι		
2. Τάξη:	Γ΄	Δ΄	Ε΄	ΣΤ΄
3. Υπάρχει ηλεκτρονικός υπολογιστής στο σπίτι;	Ναι	Όχι		

B: Ερωτήσεις σχετικά με το ψηφιακό παιχνίδι

	Καθόλου	Πολύ Λίγο	Λίγο	Πολύ	Πάρα Πολύ
1. Γνωρίζεις τα ψηφιακά παιχνίδια;					
2. Παίζεις ψηφιακά παιχνίδια;					

<p>3. Σου άρεσε το ψηφιακό παιχνίδι που έπαιξες σήμερα;</p>	
<p>4. Σου φάνηκε εύκολο να παίζεις το παιχνίδι;</p>	
<p>5. Πιστεύεις πως το παιχνίδι σε βοήθησε να καταλάβεις καλύτερα ό,τι είχες διδαχθεί για τα Κλάσματα στο μάθημα των Μαθηματικών στο σχολείο;</p>	
<p>6. Θα έπαιξες ξανά ένα τέτοιο παιχνίδι;</p>	
<p>7. Θα σου άρεσε, αν στο σχολείο είχες την δυνατότητα κάποιες φορές να παίζεις τέτοιου είδους ψηφιακά παιχνίδια κατά τη διάρκεια του μαθήματος;</p>	
<p>8. Θα σου άρεσε να εξασκείσαι σε κάποιο μάθημα παίζοντας στο σπίτι τέτοια παιχνίδια;</p>	

9. Πιστεύεις ότι, το να παίζεις τέτοια παιχνίδια θα σε έκανε να ενδιαφέρεσαι πιο πολύ για τα μαθήματά σου και να βλέπεις πιο θετικά το σχολείο;



Αφού διαβάσεις τις παρακάτω ερωτήσεις, δώσε γραπτά την απάντησή σου

10.Περίγραψε τι σου άρεσε πιο πολύ στο παιχνίδι (τα τρία καλύτερα για σένα χαρακτηριστικά του)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11.Περίγραψε τι δεν σου άρεσε στο παιχνίδι (τα τρία χειρότερα για σένα
χαρακτηριστικά του)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

22**Κεφάλαιο 22° :**

Εισαγωγή στα κλάσματα

23**Κεφάλαιο 23°:**

Οι κλασματικές μονάδες

24**Κεφάλαιο 24°:**

Οι κλασματικές μονάδες και απλοί κλασματικοί αριθμοί

25**Κεφάλαιο 25°:**

Ισοδύναμα κλάσματα

26**Κεφάλαιο 26°:**

Επαναληπτικό μάθημα



Στο **22° Κεφάλαιο**, μέσα από βιωματικές δραστηριότητες, οι οποίες αναφέρονται σε τέταρτα της ώρας, σε συνταγές ζαχαροπλαστικής, σε σχήματα με άξονες συμμετρίας, στα τέταρτα του κιλού αλλά και σε καραμέλες, θα εισαχθούμε στην έννοια του κλάσματος.

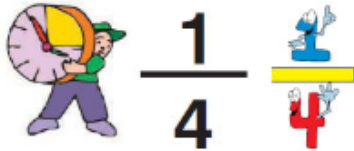
Στο **23° Κεφάλαιο**, μέσα από βιωματικές δραστηριότητες, αλλά και με το παιχνίδι «Λογο-Πρακτικό-Ζωγραφο-Μαθηματικοί» θα προσπαθήσουμε να μάθουμε τη συμβολική γραφή των κλασματικών μονάδων.

Στο **24° Κεφάλαιο** θα γνωρίσουμε για πρώτη φορά τους απλούς κλασματικούς αριθμούς και στο **25° Κεφάλαιο**, θα μάθουμε τα ισοδύναμα κλάσματα.





Πόσο είναι ένα τέταρτο;



Ποιο μέρος του ρολογιού θα καλύψει ο λεπτοδείκτης; Σκίασε το αντίστοιχο μέρος του κύκλου.

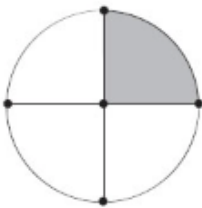
Η συνταγή

Μπισκότα

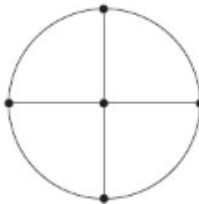
- 1 αυγό
- 1/4 του κιλού ζάχαρη
- 1/4 του κιλού βούτυρο
- 1/2 του κιλού αλεύρι
- 1 κουταλάκι μπέικιν
- 1 βανίλια



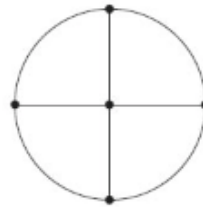
Μετά από ένα τέταρτο



Μετά από τρία τέταρτα



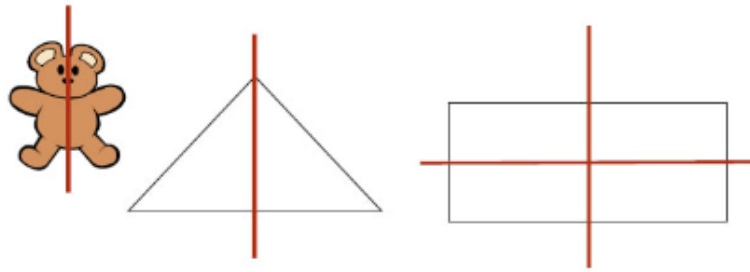
Μετά από δύο τέταρτα



Οι μαθητές εκφράζουν τις άτυπες γνώσεις τους στα κλάσματα, όπως στα τέταρτα της ώρας και στα κλάσματα στις συνταγές.



Χαράξαμε όλους τους άξονες συμμετρίας στα παρακάτω σχήματα, για να χωριστούν σε ίσα μέρη.



συμπεραίνω

Ο άξονας συμμετρίας χωρίζει ένα σχήμα σε δύο ίσα μέρη

Γράφω και διαβάζω τις κλασματικές μονάδες.

Αριθμητής

Πόσα ίσα μέρη παίρνουμε;

Διαβάζουμε:

Ένα δεύτερο

Πόσα ίσα μέρη χωρίζουμε;

Παρονομαστής

Χρωματίζω όσο λέει το κλάσμα. Γράφω από κάτω το κλάσμα με λόγια.

Ένα δεύτερο



Λογοτέχνες, πρακτικοί, ζωγράφοι και μαθηματικοί

Οι πρακτικοί κόβουν με τον παρακάτω τρόπο.

Καθένα το χωρίζω σε δύο ίσα μέρη



Συμπληρώνω αυτό που κάνουν οι ζωγράφοι και οι μαθηματικοί.

Λογοτέχνες

Κόβω μία ντομάτα σε τέσσερα ίσα κομμάτια και παίρνω το ένα

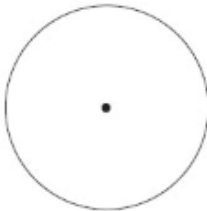


Λογοτέχνες

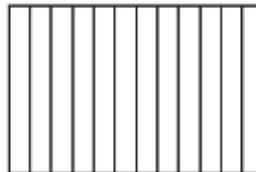
Κόβω μια ορθογώνια πίτσα σε δώδεκα ίσα κομμάτια και παίρνω το ένα.



Ζωγράφοι



Ζωγράφοι



Μαθηματικοί



Μαθηματικοί

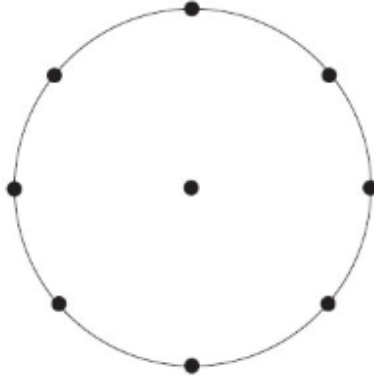


Οι μαθητές μαθαίνουν τη συμβολική γραφή των κλασματικών μονάδων. Ερμηνεύουν τη συμβολική γραφή των κλασματικών μονάδων σε αναπαραστάσεις και αντίστροφα.



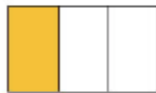
2

Χαράζω 4 άξονες συμμετρίας στον κύκλο, ώστε να χωριστεί σε 8 ίσα μέρη.



2

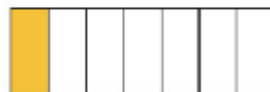
Συνδέω με μια γραμμή κάθε κλάσμα με την εικόνα που αντιστοιχεί.



$$\frac{1}{7}$$



$$\frac{1}{5}$$



$$\frac{1}{3}$$

24

Οι κλασματικές μονάδες και οι απλοί κλασματικοί αριθμοί



1

Βρίσκω και γράφω με κλάσμα ποιο μέρος της σελίδας είναι χρωματισμένο.



συμπεραίνω

Έτσι γράφουμε τα κλάσματα:



Πόσα ίσα μέρη παίρνουμε;



Διαβάζουμε:
Τρία τέταρτα

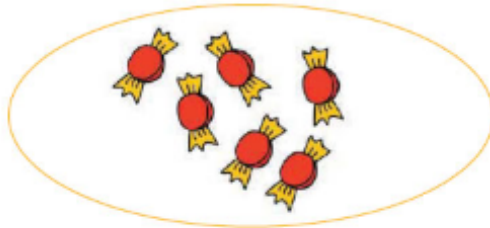


Πόσα ίσα μέρη χωρίζουμε;



Οι μαθητές μαθαίνουν τη συμβολική γραφή των απλών κλασμάτων. Εφαρμόζουν τα κλάσματα σε διακριτές ποσότητες και ευθύγραμμα τμήματα.

Υπάρχουν 6 καραμέλες. Τα τρία παιδιά τις μοιράστηκαν.



Τι κλάσμα από τις καραμέλες πήρε το κάθε παιδί;



Χασάν

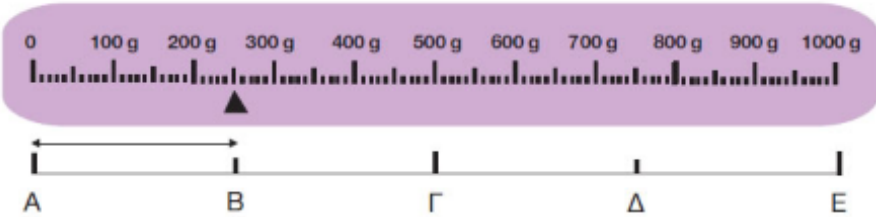


Ελλη



Πέτρος

Το ένα τέταρτο του κιλού τι μέρος του όλου είναι;



Το AB είναι το του AE

Το AD είναι τα του AE

Το AG είναι το του AE

Το AE είναι τα του AE



Τα κομμάτια της πίτσας

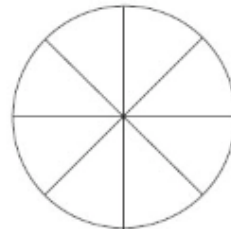
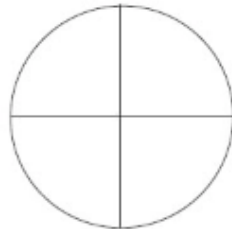
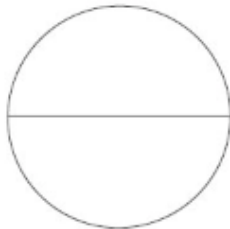
Οι τρεις ίδιες πίτσες είναι κομμένες με διαφορετικό τρόπο. Από κάθε πίτσα θέλουμε να πάρουμε τη μισή.



Χρωμάτισε σε κάθε πίτσα τη μισή. Κάτω από κάθε πίτσα γράψε με κλάσμα το μέρος που είναι χρωματισμένο. Μπορείς να γράψεις το κλάσμα με διαφορετικούς τρόπους;



Τι παρατηρείς;



συμπεραίνω

Τα κλάσματα $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$ και $\frac{4}{8}$ είναι ίσα μεταξύ τους $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$





και λέγονται **ισοδύναμα κλάσματα**.

Οι μαθητές εισάγονται στην έννοια των ισοδύναμων κλασμάτων.



2

Τα παιδιά έχουν από μια ίδια σοκολάτα και έφαγαν:

Η Άννα		το $\frac{1}{2}$ της σοκολάτας
Ο Γιώργος		το $\frac{2}{4}$ της σοκολάτας
Η Δανάη		το $\frac{1}{3}$ της σοκολάτας
Ο Θωμάς		το $\frac{2}{5}$ της σοκολάτας

- Ποια παιδιά έφαγαν την ίδια ποσότητα σοκολάτας;
- Ποια κλάσματα έχουν την ίδια αξία;



3



Σχηματίζω ένα ευρώ με διαφορετικούς τρόπους και βρίσκω ισοδύναμα κλάσματα.



Το 50λεπτο τι μέρος του ενός ευρώ είναι;



Τα πέντε 10λεπτα τι μέρος του ενός ευρώ είναι;

Τι παρατηρείς;



Βρίσκω ότι =