

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**«ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ»**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Εκπαιδευτικό Λογισμικό για Παιδιά με Δυσαριθμησία:  
Εξελληνισμός και Αξιολόγηση**

**Μπακάλης Δημήτριος**

ΜΕΛΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ: 1. Καραγιαννίδης Χαράλαμπος  
Αναπληρωτής Καθηγητής, ΠΤΕΑ.  
2. Τζιβνίκου Σωτηρία  
Λέκτορας, ΠΤΕΑ.  
3. Αργυρόπουλος Βασίλης  
Αναπληρωτής Καθηγητής, ΠΤΕΑ.

**ΒΟΛΟΣ 2015**

<b>Βαθμολογία</b>	<b>Αριθμητικά</b>	
	<b>Ολογράφως</b>	

## **Περίληψη (στην ελληνική)**

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τον εξελληνισμό και την αξιολόγηση του αγγλόφωνου ανοικτού εκπαιδευτικού λογισμικού για τη δυσαριθμησία «*The Number Race*», με στόχο την προσαρμογή και ελεύθερη διάθεσή του στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Ο εξελληνισμός περιλαμβάνει τη μετάφραση του λογισμικού στην ελληνική γλώσσα και τη συγγραφή συνοδευτικού εκπαιδευτικού σεναρίου. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε από πέντε εμπειρογνώμονες και κατέδειξε ότι τόσο το λογισμικό όσο και το σενάριο μπορούν να αξιοποιηθούν στην ελληνική εκπαίδευση.

## **Περίληψη (στην αγγλική γλώσσα)**

This thesis presents the localization of the open educational software for dyscalculia, “The Number Race” so as to be used openly within the Greek education, Localisation involved the translation of the language and the development of an educational scenario for its use in Greek educational system. The evaluation was conducted by five experts and demonstrated that the software can be used in the Greek school practice.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	Εισαγωγή .....	6
2.	Εκπαιδευτικά λογισμικά .....	8
2.1	Κατηγορίες εκπαιδευτικών λογισμικών .....	11
2.2.	Χαρακτηριστικά Εκπαιδευτικών λογισμικών .....	13
3.	Μαθησιακές δυσκολίες - Δυσαριθμησία .....	14
4.	Εκπαιδευτικά λογισμικά & δυσαριθμησία .....	18
4.1.	Το λογισμικό The Number Race.....	24
4.1.2.	Εκπαιδευτικές αρχές του λογισμικού .....	27
5.	Εξελληνισμός του λογισμικού TNR.....	29
5.1.	Εισαγωγή στον εξελληνισμό.....	29
5.2.	Διαδικασία του εξελληνισμού.....	30
6.	Τ.Π.Ε και εκπαιδευτικό σενάριο .....	37
6.1	Άξονες εκπαιδευτικού σεναρίου .....	40
6.2	Δημιουργία εκπαιδευτικού σεναρίου .....	42
7.	Αξιολόγηση.....	52
7.1	Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού .....	52
7.1.1.	Επιλογή Μεθοδολογίας αξιολόγησης λογισμικού.....	53
7.1.2.	Ερευνητικό εργαλείο αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού .....	57
7.2.	Αξιολόγηση εκπαιδευτικού σεναρίου .....	59
7.2.1.	Κριτήρια αξιολόγησης σεναρίων .....	59
7.2.2.	Ερευνητικό εργαλείο αξιολόγησης εκπαιδευτικού σεναρίου.....	60
7.3.	Διεξαγωγή της αξιολόγησης .....	60
7.3.1.	Επιλογή συμμετεχόντων της έρευνας.....	60
7.3.2.	Διαδικασία της αξιολόγησης.....	62
8.	Ανάλυση δεδομένων της έρευνας .....	63
8.1.	Περιγραφικά Αποτελέσματα .....	64
8.1.1.	Αποτελέσματα αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού .....	64

8.2. Ποιοτικά αποτελέσματα .....	79
8.2.1 Ποιοτική αξιολόγηση Εκπαιδευτικού λογισμικού .....	79
8.2.2 Ποιοτική αξιολόγηση εκπαιδευτικού σεναρίου .....	88
9. Συζήτηση Αποτελεσμάτων.....	90
9.1 Αποτίμηση αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού .....	90
9.2 Αποτίμηση αξιολόγησης εκπαιδευτικού σεναρίου .....	93
10. Συμπεράσματα αξιολόγησης .....	95
11. Επίλογος.....	98
11.1. Περιορισμοί της έρευνας.....	98
11.2. Συμπεράσματα και Συνεισφορά της διατριβής.....	99
11.3. Μελλοντικές κατευθύνσεις.....	100
Βιβλιογραφία.....	101
Παραρτήματα .....	113
Παράρτημα Α: Εκπαιδευτικό σενάριο «Το κυνήγι των αριθμών» .....	113
Παράρτημα Β: Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού .....	133
Παράρτημα Γ: Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης εκπαιδευτικού σεναρίου.....	139
Παράρτημα Δ: Απαντήσεις των αξιολογητών στο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού .....	142
Παράρτημα Ε: Απαντήσεις των αξιολογητών στο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης εκπαιδευτικού σεναρίου .....	172

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Έρευνες με το The Number Race	24
Πίνακας 2: Ανάλυση Δεδομένων Καταλληλότητας και χρησιμότητας του εκπαιδευτικού περιεχομένου (SPSS)	63
Πίνακας 3: Ανάλυση Δεδομένων Καταλληλότητας και χρησιμότητας του εκπαιδευτικού περιεχομένου	64
Πίνακας 4: Σχετικές Συχνότητες % Καταλληλότητας και χρησιμότητας του εκπαιδευτικού περιεχομένου	65
Πίνακας 5: Ανάλυση Δεδομένων Ευχρηστίας και Ικανοποίησης (SPSS)	66
Πίνακας 6: Ανάλυση Δεδομένων Ευχρηστίας και Ικανοποίησης	67
Πίνακας 7: Σχετικές Συχνότητες % Ευχρηστίας και Ικανοποίησης	68
Πίνακας 8: Ανάλυση Δεδομένων Διεπιφάνειας και εξελληνισμού (SPSS)	69
Πίνακας 9: Ανάλυση Δεδομένων Διεπιφάνειας και εξελληνισμού	70
Πίνακας 10: Σχετικές Συχνότητες % Διεπιφάνειας και εξελληνισμού	71
Πίνακας 11: Ανάλυση Δεδομένων Συνολικά	72
Πίνακας 12: Εμπειρία από τη χρήση του λογισμικού	74
Πίνακας 13: Ανάλυση Δεδομένων Εκπαιδευτικού σεναρίου (SPSS)	75
Πίνακας 14: Ανάλυση Δεδομένων Εκπαιδευτικού σεναρίου	76
Πίνακας 15: Σχετικές Συχνότητες % Εκπαιδευτικού σεναρίου	77
Πίνακας 16: Πλεονεκτήματα εφαρμογής	79
Πίνακας 17: Μειονεκτήματα εφαρμογής	80
Πίνακας 18: Προτεινόμενες Διορθώσεις/ Αλλαγές εφαρμογής	81
Πίνακας 19: Ανάλυση Πλεονεκτημάτων εφαρμογής	83
Πίνακας 20: Ανάλυση Μειονεκτημάτων εφαρμογής	85
Πίνακας 21: Ανάλυση Προτεινόμενων Διορθώσεων/ Αλλαγών εφαρμογής	86
Πίνακας 22: Προτεινόμενες Διορθώσεις / Αλλαγές του εκπαιδευτικού σεναρίου	87
Πίνακας 23: Ανάλυση Προτεινόμενων Διορθώσεων/ Αλλαγών του εκπαιδευτικού σεναρίου	88

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**

Διάγραμμα 1	73
Διάγραμμα 2	73

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ**

Εικόνα 1: “Dots 2 track”	19
Εικόνα 2: Adaptive Computer Assisted Instruction system (CAI) for children with dyscalculia	20
Εικόνα 3: «Graphogame Maths»	21
Εικόνα 4: «Number Bonds»	21
Εικόνα 5: Math Explorer	22
Εικόνα 6: Σύγκριση ποσοτήτων	25
Εικόνα 7: Πράξεις	25
Εικόνα 8: Αριθμομηχανή	26

## 1. Εισαγωγή

Τα εκπαιδευτικά μαθηματικά λογισμικά αποδεικνύεται από τη διεθνή βιβλιογραφία ότι μπορεί να ωφελήσουν σε ικανοποιητικό βαθμό τους μαθητές με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες στη βελτίωση της μαθηματικής τους επίδοσης (Cheung & Slavin, 2013; Li & Ma, 2010). Ωστόσο, παρατηρείται έλλειψη εκπαιδευτικών μαθηματικών λογισμικών για κάποιες κατηγορίες μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες, όπως οι μαθητές με δυσαριθμησία. Ειδικά για τη δυσαριθμησία, η οποία αποτελεί μια σχετικά καινούρια διαταραχή, στην Ελλάδα υπάρχει σημαντική έλλειψη πληροφόρησης τόσο σε επίπεδο διάγνωσης όσο και εκπαιδευτικής παρέμβασης. Στο εξωτερικό, ήδη υπάρχουν ξένα λογισμικά που στοχεύουν αποκλειστικά στην αποκατάσταση της δυσαριθμησίας, όπως το λογισμικό «*The Number Race*» και το λογισμικό «*Math Explorer*» (Amiripour, Bijan-zadeh, Pezeshki, & Najafi, 2011; Wilson, Dehaene, Dubois & Fayol, 2009)

Το γεγονός ότι οι εφαρμογές αυτές έχουν ως βασική γλώσσα τα αγγλικά, αποτελεί εμπόδιο στη διδακτική τους αξιοποίηση στην ελληνική εκπαίδευση, ειδικά εφόσον απευθύνονται σε μικρές ηλικίες μαθητών Πρώτης και Δευτέρας τάξης Δημοτικού. Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι ο εξελληνισμός και η προσαρμογή ενός εκπαιδευτικού λογισμικού στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των Ελλήνων μαθητών, οι οποίοι πάσχουν από τη συγκεκριμένη ειδική μαθησιακή δυσκολία των μαθηματικών.

Σε πρώτη φάση, στα πλαίσια της παρούσης διπλωματικής προτιμήθηκε ο εξελληνισμός του λογισμικού «*The Number Race*» καθώς αποτελεί Ελεύθερο Λογισμικό/Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα (ΕΛ.ΛΑΚ). Το συγκεκριμένο λογισμικό επιλέχθηκε διότι είναι ενημερωμένο, εκτός από την Ειδική Παιδαγωγική, και από τα ευρήματα της Νευροεπιστήμης σχετικά με τη δυσαριθμησία (Ansari, 2008). Επίσης, έχει χρησιμοποιηθεί ήδη σε έρευνες με παιδιά στο εξωτερικό με τους μαθητές να παρουσιάζουν σημαντικές βελτιώσεις στην απόδοσή τους στις δραστηριότητες που αφορούν την «Αίσθηση των Αριθμών» (Wilson, Revkin, Cohen, D., Cohen, L. & Dehaene, 2006; Räsänen, Salminen, Wilson, Aunio & Dehaene, 2009).

Ενώ το λογισμικό εξελληνίστηκε αρκετό καιρό πριν, δεν κατέστη δυνατό να βρεθεί δείγμα παιδιών διαγνωσμένα με δυσαριθμησία στην ηλικία στην οποία απευθύνεται το λογισμικό στα Κέντρα Διαφοροδιάγνωσης, Διάγνωσης και Υποστήριξης Ειδικών Εκπαιδευτικών Αναγκών (ΚΕΔΔΥ) Αττικής και Μαγνησίας.



Αυτό οφείλεται στο ότι τα περισσότερα ΚΕΔΔΥ δεν κάνουν καν αξιολόγηση για Δυσαριθμησία και ειδικά σε παιδιά μικρής ηλικίας λόγω φόρτου εργασίας και έλλειψης κατάλληλων διαγνωστικών εργαλείων. Η μη έγκαιρη ανίχνευση όλων των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες στα μαθηματικά από τους δασκάλους και η έλλειψη κατάλληλων διαγνωστικών εργαλείων έχει ως αποτέλεσμα όσα παιδιά αντιμετωπίζουν οποιαδήποτε μορφή δυσαριθμησίας ή μαθηματικών δυσκολιών να μην ανιχνεύονται παρά μόνο σε αρκετά μεγάλη ηλικία ή τουλάχιστον αφού έχουμε χάσει την ευκαιρία για το όσο δυνατόν πρώιμη παρέμβαση (Zamarian, Ischebeck, & Delazer, 2009).

Θεωρήθηκε λοιπόν, αναγκαία η συγγραφή ενός εκπαιδευτικού σεναρίου διάρκειας 5 ωρών μαζί με τα συνοδευτικά φύλλα εργασίας ώστε να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να εντάξουν και να αξιοποιήσουν το εκπαιδευτικό λογισμικό στα πλαίσια της τάξης. Το εκπαιδευτικό σενάριο περιγράφει μαθηματικές δραστηριότητες που συνάδουν με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και χρησιμοποιεί στο τέλος κάθε ώρας το λογισμικό για εξάσκηση. Λόγω της παιγνιώδης μορφής του, το λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως περαιτέρω εξάσκηση, μετασχηματισμό της γνώσης και άτυπη αξιολόγηση. Ταυτόχρονα συμβάλει όσον το δυνατόν στην αποκατάσταση των βασικών ελλειμμάτων. Μέσω της συνδυαστικής μάθησης, χωρίς να απαξιώνεται ο ρόλος του δασκάλου, συνδυάζονται ποικίλοι τρόποι παρουσίασης των δραστηριοτήτων, με απόρροια την αποτελεσματική μάθηση (El-Deghaidy & Nouby, 2008). Γι' αυτό το λόγο, προτείνεται για την Α και Β Δημοτικού για όλα τα παιδιά, ώστε να πετύχουμε πρώιμη παρέμβαση καθώς και σε παιδιά μεγαλύτερης τάξης που παρακολουθούν τμήματα ένταξης (Gifford & Rockliffe, 2012).

Επίσης, κατασκευάστηκαν δύο ερωτηματολόγια αξιολόγησης τόσο για το λογισμικό όσο και για το εκπαιδευτικό σενάριο. Για τη δημιουργία τους λάβαμε υπόψη τους κανόνες της ευρετικής μεθόδου αξιολόγησης προσαρμοσμένους στα χαρακτηριστικά και στα κριτήρια αξιολόγησης του εκπαιδευτικού υλικού (Quinn, 1996). Στόχος μας είναι, μέσω αξιολόγησης από ειδικούς αξιολογητές, να αξιολογήσουμε κατά πόσο η συγκεκριμένη εφαρμογή μετά τον εξελληνισμό της και το εκπαιδευτικό σενάριο, ως συνοδευτικό υλικό του λογισμικού, ανταποκρίνονται στην ελληνική εκπαίδευση και αν χρειάζονται περαιτέρω τροποποίηση. Επίσης, να διαπιστώσουμε αν, είναι άρτια δομημένα και αν έχουν προστιθέμενη αξία στη διδασκαλία βασικών μαθηματικών εννοιών και την αποκατάσταση δυσκολιών.

Ο εξελληνισμός είναι η διαδικασία με την οποία θα μας επιτραπεί στο απώτερο μέλλον να εμφανίσουμε την εξελληνισμένη εφαρμογή στις σχολικές αίθουσες ή καθώς είναι ΕΛ.ΛΑΚ να την ανεβάσουμε στο διαδίκτυο, από όπου μπορούν όσοι ενδιαφέρονται να την κατεβάσουν και να τη χρησιμοποιήσουν. Αυτό μας κάνει μέλη μιας διαδικτυακής κοινότητας όπου μέσω της ανταλλαγής πληροφοριών, απόψεων και της άμεσης ανατροφοδότησης, υπάρχει η δυνατότητα τροποποίησης των εξελληνισμένων μηνυμάτων ανάλογα με τις ανάγκες των παιδιών. Επίσης το ΕΛ.ΛΑΚ μας δίνει τη δυνατότητα αν αυτό θεωρηθεί αναγκαίο να προβούμε σε προσαρμογή του περιβάλλοντος χρήσης.

Συμπερασματικά, απώτερος στόχος της παρούσης διπλωματικής είναι ο εξελληνισμός ενός εκπαιδευτικού λογισμικού για Δυσαριθμησία και η ελεύθερη διάθεσή του με άμεσους αποδέκτες τους ίδιους τους μαθητές. Μέσω του εκπαιδευτικού σεναρίου θα καταστεί δυνατή η χρησιμοποίηση του από το σύνολο των παιδιών, θα ενισχυθεί η “Αίσθηση των Αριθμών” και θα επιτύχουμε πρόωμη παρέμβαση όπου αυτό είναι αναγκαίο (Dowker, 2005). Η αξιολόγηση από ειδικούς αξιολογητές θα βοηθήσει στη μελλοντική τροποποίηση του λογισμικού, στη βελτίωση του εκπαιδευτικού σεναρίου και στη συγγραφή νέων από τα μέλη της διαδικτυακής κοινότητας.

## **2. Εκπαιδευτικά λογισμικά**

Οι ραγδαίες αλλαγές και τα μεγάλα τεχνολογικά άλματα που λαμβάνουν χώρα τα τελευταία πενήντα χρόνια, με κορυφαίο γεγονός τη δημιουργία και την εξάπλωση των *Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών* (ΤΠΕ), επιβάλλει την επανεξέταση της δυνατότητας των ηλεκτρονικών υπολογιστών να ανταποκριθούν στις προσδοκίες της σύγχρονης εκπαίδευσης. Το σχολείο ως ένας ζωντανός κοινωνικός θεσμός πρέπει διαρκώς να μετασχηματίζεται και να προσαρμόζει τις σύγχρονες παιδαγωγικές αρχές και αντιλήψεις σε διδακτικές πρακτικές (Ματσαγγούρας, 1998:153-159).

Η εφαρμογή των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην εκπαίδευση αποκτά σπουδαία σημασία δεδομένου ότι δίδεται η ευκαιρία στους μαθητές να αναπτύξουν μία δεξιότητα ζωής από την αρχή της εκπαίδευσής τους καθώς και οι καθηγητές αποκτούν μεγαλύτερη ποικιλία πηγών προς επιλογή. Επίσης, οι εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών βρίσκονται στο επίκεντρο καθώς η χρήση υπολογιστών προσφέρει περισσότερη εξατομίκευση και ένα πιο δυναμικό αναλυτικό πρόγραμμα

σπουδών (Bley & Thorton, 2001: 61). Η χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία είναι δυνατό να συμβάλει σημαντικά στην οπτικοποίηση και αισθητοποίηση των πληροφοριών που παρέχονται μέσω των περιεχομένων μάθησης συνεπώς θεωρείται ότι οι ιδιαίτερες λειτουργίες και τα ξεχωριστά χαρακτηριστικά των ΤΠΕ θα φανούν περισσότερο αποδοτικά και χρήσιμα στο χώρο της Ειδικής Παιδαγωγικής (Kraidy 2002, Dillon 2004). Κύριος εκφραστής των ΤΠΕ σήμερα στο χώρο της Εκπαίδευσης είναι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής και οι εφαρμογές και τα προγράμματα που αξιοποιούμε μέσα από τις δυνατότητες που μας παρέχει, όπως είναι τα εκπαιδευτικά λογισμικά.

Θεωρώντας ως εκπαιδευτικό μέσο τον υπολογιστή μπορούμε να ορίσουμε το εκπαιδευτικό λογισμικό (educational software) ως μία ειδική κατηγορία προγράμματος το οποίο εκτελείται από ένα υπολογιστικό σύστημα και έχει σχεδιαστεί για να χρησιμοποιείται για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Οι ΤΠΕ συνδέονται με αρκετές θεωρίες μάθησης όπως τον Συμπεριφορισμό, το Γνωστικό Εποικοδομισμό (Cognitive Constructivism) και τις Κοινωνικοπολιτιστικές προσεγγίσεις. Ωστόσο, τα εκπαιδευτικά λογισμικά που χρησιμοποιούνται κυρίως στη σημερινή εποχή στον τομέα της Ειδικής Αγωγής βασίζονται ως επί το πλείστον στην προσέγγιση του Γνωστικού Εποικοδομισμού όπου η μάθηση αντιμετωπίζεται ως ενεργή διαδικασία στην οποία οι μαθητές κατασκευάζουν ενεργά τη γνώση δεδομένου ότι προσπαθούν να κατανοήσουν τον κόσμο που τους περιβάλλει και χρησιμοποιούν εργασίες που τοποθετούν τον εκπαιδευόμενο μέσα σε ένα περιβάλλον στο οποίο μπορεί να ανταποκριθεί. Συνεπώς, τα λογισμικά είναι ανοικτού τύπου, υπερμεσικά, μοντελοποίησης, επίλυσης προβλημάτων και προσομοίωσης, για αυτό διευκολύνουν τη μάθηση στις θετικές επιστήμες (Butterworth and Laurillard, 2010).

Σκοπός της χρήσης των ψηφιακών εκπαιδευτικών προγραμμάτων είναι να παρέχεται λογισμικό εφαρμοσμένο στον κάθε εκπαιδευόμενο και το οποίο θα τον διατηρεί σε μία επικείμενη ανάπτυξη όπως κάνει ο διδάσκων, θα παγιώνει τις γνώσεις του και θα παρέχει μεγαλύτερες προκλήσεις. Για να επιτευχθεί αυτό, τα ψηφιακά προγράμματα ενσωματώνουν τρεις βασικούς κανόνες: (1) Χρονικός κανόνας (για να ελεγχθεί η ευχέρεια της απόδοσης). (2) Κατασκευαστικός κανόνας (για να υποστηρίξει την εξέλιξη της απόδοσης). (3) Επαναληπτικός κανόνας (για να υποστηρίξει την επέκταση της απόδοσης). Τα ψηφιακά προγράμματα υπόκεινται στην ύπαρξη συγκεκριμένων πλεονεκτημάτων για τους εκπαιδευόμενους, τους εκπαιδευτικούς και την έρευνα (Butterworth and Laurillard, 2010).

Τα πλεονεκτήματα για τους μαθητές-εκπαιδευόμενους είναι τα εξής:(1) τα ψηφιακά προγράμματα είναι πρακτικά προσανατολισμένα και παρέχουν τη δυνατότητα για επαναλαμβανόμενη ανεπίβλεπτη πρακτική, καθώς είναι σχεδιασμένα για να τα χρησιμοποιούν εύκολα μόνοι τους οι εκπαιδευόμενοι, από τη στιγμή που μαθαίνουν να το χρησιμοποιούν. (2) Ηλικιακά ανεξάρτητα. (3) Προσανατολισμένα ως προς τις εξατομικευμένες ανάγκες κάθε ατόμου ξεχωριστά. (4) Ουσιαστικά καθώς το εικονικό περιβάλλον μπορεί να συνδέσει το φυσικό με το αφηρημένο με τρόπους που δε θα ήταν εφικτό στο φυσικό κόσμο. (5) Ιδιωτικά ως προς τη χρήση. Τα ψηφιακά προγράμματα προσφέρουν χρόνο, υπομονή, ασφάλεια και προσωπική άμεση ανατροφοδότηση (Butterworth and Laurillard, 2010).

Από την άλλη, τα πλεονεκτήματα για τους εκπαιδευτικούς είναι τα εξής:(1)Τα ψηφιακά προγράμματα είναι προσαρμόσιμα και δημιουργούν αυτόματα τους επόμενους στόχους για τους εκπαιδευόμενους, βασισμένα στην τρέχουσα απόδοσή τους. (2) Είναι κοινοποιήσιμα διότι ενσωματώνουν τις ειδικές παιδαγωγικές μεθόδους με τέτοιο τρόπο που να μπορούν να διακινηθούν και να δοκιμαστούν από άλλους ειδικούς εκπαιδευτικούς μέσω μίας διαδικτυακής κοινότητας. (3) Είναι εξατομικευμένα δεδομένου ότι ένα καλοσχεδιασμένο ψηφιακό πρόγραμμα μπορεί να παρέχει ατομική μάθηση στους εκπαιδευόμενους, δίνοντας τη δυνατότητα στον ειδικό εκπαιδευτικό να παρέχει την αδιάσπαστη προσοχή του σε άλλον εκπαιδευόμενο. (4) Τέλος, είναι παρακινητικά διότι το περιβάλλον ενός ψηφιακού προγράμματος ενθαρρύνει περισσότερο τον εκπαιδευόμενο για συνεχή άσκηση από ότι οι εργασίες στο τετράδιο (Butterworth and Laurillard, 2010).

Τέλος, υπάρχουν και τα πλεονεκτήματα για την έρευνα: (1) Το σημαντικότερο είναι η συνέπεια των ψηφιακών προγραμμάτων όσον αφορά τον παιδαγωγικό σχεδιασμό τους ο οποίος βασίζεται σε σαφείς κανόνες σε αντίθεση με τις ανθρώπινες παρεμβάσεις οι οποίες διαφέρουν αισθητά από εκπαιδευτικό σε εκπαιδευτικό. (2) Είναι αυτοματοποιημένα καθώς τα προγράμματα συλλέγουν και οργανώνουν τα δεδομένα του εκπαιδευόμενου αυτόματα. (3) Παρουσιάζουν ακόμη τον έλεγχο προόδου του εκπαιδευόμενου διότι ελέγχουν την επίδοσή του στην ακρίβεια και στις χρονικές του αντιδράσεις από στόχο σε στόχο (Butterworth and Laurillard, 2010).

## 2.1 Κατηγορίες εκπαιδευτικών λογισμικών

Τα λογισμικά προγράμματα είναι διαδραστικά και μπορούν να απεικονίσουν μία έννοια μέσω ελκυστικής κίνησης και ήχου. Η δομή ενός εκπαιδευτικού λογισμικού έχει διάφορες μορφές, διαφορετικό βαθμό αλληλεπίδρασης με το χρήστη ενώ ποικίλλει και ανάλογα με το γνωστικό αντικείμενο στο οποίο εστιάζει. Έτσι, γίνεται μία κατηγοριοποίηση των λογισμικών με κριτήριο τη διδασκαλία και το ρόλο που έχει ο υπολογιστής μέσα στην τάξη (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, & Πιντέλας, 2003).

Το εκπαιδευτικό λογισμικό γενικά διαχωρίζεται στις εξής κατηγορίες ή τύπους: Διδακτικά (tutorials), Εξάσκηση και εκγύμναση (drill and practice), Προσομοίωση (simulation), Επίλυσης Προβλημάτων (problem solving) και Εκπαιδευτικά προγράμματα και εκπαιδευτικά παιχνίδια (educational software, educational games) (Allsopp, McHatton, & Farmer, 2010; Pintelas, Zagouras, Manoussakis, & Panagiotakopoulos, 1998:29). Κάποιο λογισμικό μπορεί φυσικά να εντάσσεται σε περισσότερες από μία κατηγορίες ενώ σήμερα υπάρχει η δυνατότητα οι κατηγορίες αυτές να ενσωματωθούν σε ενιαία προγράμματα εκπαιδευτικού λογισμικού. Αναλυτικά τα εκπαιδευτικά λογισμικά ανάλογα με την κατηγορία στην οποία ανήκουν σύμφωνα με το Κόμης (2004) και Euricon Ε.Π.Ε. (2008) , έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

**Διδακτικά (tutorials):** Το λογισμικό αυτό μοιάζει περισσότερο με ηλεκτρονικό βιβλίο το οποίο παρουσιάζει νέες ιδέες και επιδεξιότητες μέσω υπερμεσικής πληροφορίας, ερωτήσεων και προβλημάτων. Συνήθως επαναλαμβάνει κυκλικά την πληροφορία, την ερώτηση και την ανατροφοδότηση. Στην ιδανική περίπτωση ένα Διδακτικό λογισμικό θα πρέπει να προσαρμόζει το διδακτικό υλικό στις ιδιαίτερες ανάγκες και ικανότητες του μαθητή. Κάτι τέτοιο υποδηλώνει την παρουσία μοντέλων διδακτικών στρατηγικών μέσα στο λογισμικό και παραπέμπει σε ιδιαίτερη κατηγορία εκπαιδευτικού λογισμικού το οποίο αναφέρεται σαν Έμπειρο Εκπαιδευτικό Λογισμικό (Intelligent Tutoring System - ITS).

**Εξάσκηση και εκγύμναση (drill and practice):** Ένα καλό λογισμικό αυτού του τύπου πρέπει να προσφέρει στον μαθητή απεριόριστη πρακτική άσκηση, να παρέχει συνεχή ανατροφοδότηση, να εξηγεί πώς να βρεθεί η σωστή απάντηση σε ένα πρόβλημα, και να περιλαμβάνει και ένα υποσύστημα παρακολούθησης της προόδου του μαθητή. Πρέπει να προσδιορίζει τις προαπαιτούμενες γνώσεις, να προσαρμόζει

τις ασκήσεις και τις επεξηγήσεις του στις ανάγκες του κάθε μαθητή βασίζόμενο στην ανταπόκριση του μαθητή, και να παρέχει εύχρηστο σύστημα λεξιλογίου και βιβλιογραφικής αναφοράς. Η ιδανική περίπτωση και πάλι παραπέμπει σε Έμπειρο Εκπαιδευτικό Λογισμικό.

**Προσομοίωση (simulation):** Αυτού του τύπου το λογισμικό χρησιμοποιείται για την προσομοίωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων οι οποίες χαρακτηρίζονται από κάποιο βαθμό επικινδυνότητας (π.χ. πειράματα Χημείας), έχουν υψηλό κόστος, είναι δύσκολα ή μη πρακτικά για κάποιο λόγο. Έτσι, το λογισμικό δημιουργεί μια κατά το δυνατόν ρεαλιστική προσομοίωση ενός πραγματικού συστήματος ή φαινομένου με ασφαλή, φθηνό και αποτελεσματικό τρόπο μέσω του οποίου ο μαθητής αποκτά εμπειρία και γνώση.

**Επίλυση Προβλήματος (Problem Solving):** Το λογισμικό αυτού του τύπου παρέχει ένα περιβάλλον μέσω του οποίου βοηθά τον μαθητή να βελτιώσει τις ικανότητες του στην επίλυση προβλημάτων και δύναται να περιέχει κάποια προσομοίωση ενός φαινομένου του πραγματικού κόσμου. Το λογισμικό πρέπει να δίνει στον μαθητή τη δυνατότητα να δημιουργήσει ή να αναλύσει παραλλαγές του προβλήματος μέσω αλλαγών των δεδομένων του προβλήματος. Να περιλαμβάνει επεξηγηματικές γραφικές απεικονίσεις των δραστηριοτήτων του μαθητή στην προσπάθεια του για επίλυση του προβλήματος, να τον υποστηρίζει στην κατανόηση αλγοριθμικών μεθόδων, και να τον αποθαρρύνει από προσεγγίσεις τύπου δοκιμής και λάθους (trial-and-error).

**Εκπαιδευτικά προγράμματα και εκπαιδευτικά παιχνίδια (educational software, educational games):** Το λογισμικό του τύπου εκπαιδευτικό παιχνίδι εκμεταλλεύεται τον ενθουσιασμό, την υποκίνηση, και την προσοχή του μαθητή στο παιχνίδι για να του μεταφέρει γνώση, εμπειρία και ικανότητες. Προσφέρεται ιδιαίτερα για συνεργατική μάθηση. Στοιχεία εκπαιδευτικού παιχνιδιού είναι σημαντικό να υπάρχουν και στους υπόλοιπους τύπους εκπαιδευτικού λογισμικού. Είναι σημαντικό το εκπαιδευτικό παιχνίδι να ενθαρρύνει την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων και να αποθαρρύνει κάθε άλλη χρήση που συνήθως σχετίζεται με τις ειδικές πολυμεσικές επιδράσεις του παιχνιδιού.

## 2.2. Χαρακτηριστικά Εκπαιδευτικών λογισμικών

Συμπερασματικά, ένα εκπαιδευτικό λογισμικό μαθηματικών για μαθητές με ΜΔ πρέπει να πληροί ορισμένα χαρακτηριστικά για να είναι αποτελεσματικό. Συγκεκριμένα πρέπει να περιέχει σημαντικά χαρακτηριστικά εκπαίδευσης των μαθηματικών για παιδιά με ΜΔ όπως:

- Διδακτική Στρατηγική
  - i. Ξεκάθαρους Εκπαιδευτικούς Στόχους
  - ii. Σαφής Διδασκαλία
  - iii. Επαρκείς ευκαιρίες καθοδηγούμενης και ανεξάρτητης εξάσκησης
  - iv. Χρήση χειρισμών και αναπαραστάσεων
  - v. Εκπαίδευση στρατηγικής
  
- Διδακτική Ακολουθία
  - i. Εκπαιδευτικός σχεδιασμός βήμα-βήμα
  - ii. Ακολουθία
  - iii. Αναθεώρηση των προαπαιτούμενων Μαθηματικών δεξιοτήτων
  - iv. Εξάσκηση-Επανάληψη και Εκγύμναση-Αναθεώρηση
  - v. Επίλυση Προβλήματος και Βήματα Σχεδιασμού
  - vi. Κατάτμηση
  
- Διδακτική Αλληλεπίδραση
  - i. Έλεγχος Δυσκολίας της δραστηριότητας και Χρόνου
  - ii. Ερωτήσεις και απαντήσεις
  - iii. Ανατροφοδότηση

Σημαντικά επίσης είναι τα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά της επιφάνειας εργασίας του χρήστη με ΜΔ όπως:

- Επιφάνεια εργασίας-Διδασκαλία
  - i. Έλεγχος της Ποσότητας Μαθηματικής διδασκαλίας
  - ii. Χρήση οπτικών αναπαραστάσεων, γραφικών και κινουμένων σχεδίων

- Δομή Επιφάνειας εργασίας
  - i. Απλότητα και Συνοχή
  - ii. Κατάλληλα χρώματα και γραμματοσειρές
  - iii. Επισήμανση και χρωματική κωδικοποίηση κειμένου
  
- Προσαρμοσμένης Αλληλεπίδρασης στην Επιφάνεια εργασίας
  - i. Παροχή Διαδραστικής και Επιβραβευτικής Ανατροφοδότησης Προσαρμοσμένα Πολυμέσα (Allsopp, McHatton, & Farmer, 2010; Seo & Woo, 2010).

### **3. Μαθησιακές δυσκολίες - Δυσαριθμησία**

Σύμφωνα με τον τελευταίο ευρέως αποδεκτό από την επιστημονική κοινότητα ορισμό από τον Hammill (1990):

«Οι Μαθησιακές Δυσκολίες είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε μια ανομοιογενή ομάδα διαταραχών οι οποίες εκδηλώνονται με σημαντικές δυσκολίες στην πρόσκτηση και χρήση ικανοτήτων ακρόασης, ομιλίας, ανάγνωσης, γραφής, συλλογισμού ή μαθηματικών ικανοτήτων.

Οι διαταραχές αυτές είναι εγγενείς στο άτομο και αποδίδονται σε δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος και μπορεί να υπάρχουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής. Προβλήματα σε συμπεριφορές αυτοελέγχου, κοινωνικής αντίληψης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης μπορεί να συνυπάρχουν με τις Μαθησιακές Δυσκολίες, αλλά δεν συνιστούν από μόνα τους Μαθησιακές Δυσκολίες.

Αν και οι Μαθησιακές Δυσκολίες μπορεί να εμφανίζονται μαζί με άλλες καταστάσεις μειονεξίας (π.χ. αισθητηριακή βλάβη, νοητική καθυστέρηση, σοβαρή συναισθηματική διαταραχή) ή με εξωτερικές επιδράσεις, όπως οι πολιτισμικές διαφορές, η ανεπαρκής ή ακατάλληλη διδασκαλία, δεν είναι το άμεσο αποτέλεσμα αυτών των καταστάσεων ή επιδράσεων».

Ο όρος Μαθησιακές Δυσκολίες είναι ένας πολυσυλλεκτικός όρος που μπορεί να αναφέρεται σε πολύ διαφορετικές συνθήκες. Η έντονη διαφοροποίηση στο εσωτερικό των μαθησιακών δυσκολιών έχει οδηγήσει στον ορισμό τριών βασικών κατηγοριών Μαθησιακών Δυσκολιών, που εμπεριέχουν επίσης υποκατηγορίες:



A. Εξελικτικές δυσκολίες λόγου και ομιλίας: Ο τύπος αυτών των δυσκολιών περιλαμβάνει προβλήματα άρθρωσης, παραγωγής και κατανόησης του προφορικού λόγου.

B. Εξελικτικές δυσκολίες ακαδημαϊκής επίδοσης: Εντάσσονται οι ειδικές αναγνωστικές δυσκολίες, οι δυσκολίες γραφής και οι δυσκολίες στα μαθηματικά. Οι δυσκολίες στα μαθηματικά, εκδηλώνονται με προβλήματα στην αναγνώριση αριθμών και συμβόλων, στην απομνημόνευση της προπαίδειας, στην κατανόηση αφηρημένων μαθηματικών εννοιών, στην επίλυση προβλημάτων και στην ειδική δυσκολία αριθμητικής (Δυσαριθμησία).

Γ. Άλλες δυσκολίες

Στο πλαίσιο των Μαθησιακών Δυσκολιών ανήκουν ακόμα οι οπτικο-κινητικές διαταραχές που επηρεάζουν τη διαδικασία της μάθησης αλλά δεν μπορούν να ενταχθούν σε κάποια από τις παραπάνω κατηγορίες (Παντελιάδου, 2004:24-25).

Από τις πιο γνωστές Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά και ειδικότερα στην αριθμητική, είναι η δυσαριθμησία. Η δυσαριθμησία ορίζεται ως μία ανομοιογενής δομική διαταραχή με μεγάλες αποκλίσεις, όσον αφορά τη συμπεριφορά κάθε ατόμου ξεχωριστά (Kaufmann, 2008).

Σύμφωνα με τον Τσέχο νευροψυχολόγο KOSC: «Αναπτυξιακή δυσαριθμησία είναι μια δομική διαταραχή μαθηματικών ικανοτήτων που έχει τις ρίζες του σε γενετική ή σύμφυτη διαταραχή ορισμένων τμημάτων του εγκεφάλου, τμήματα που αποτελούν το άμεσο ανατομικοφυσιολογικό υπόστρωμα της κατάλληλης ηλικιακής ωρίμανσης των μαθηματικών ικανοτήτων-χωρίς να υπάρχει μια ταυτόχρονη διαταραχή των γενικών νοητικών λειτουργιών.» (Miles, 1992:1-18).

Σύμφωνα με έναν άλλο ορισμό, βασιζόμενες σε πρόσφατες νευροσυμπεριφορικές και γενετικές έρευνες, η δυσαριθμησία περιγράφεται σαν μία μαθηματική διαταραχή που αντανακλά ένα μονοπυρηνικό έλλειμμα (Butterworth, Varma, Laurillard, 2011).

Παρόλο που στη βιβλιογραφία αναφέρονται διάφορες ορολογίες για τη δυσαριθμησία, η κοινή τους συνισταμένη εντοπίζεται στην ύπαρξη μιας αρκετά σοβαρής διαταραχής ως προς τη μάθηση της αριθμητικής (Butterworth et al., 2011).

Μπορεί να εμφανιστεί ως αναπτυξιακή διαταραχή ή να είναι επίκτητη ως αποτέλεσμα βλάβης του δεξιού ημισφαιρίου του εγκεφάλου και εμφανίζεται σε ένα ποσοστό στο 5-7% του πληθυσμού (Landerl, Bevan, Butterworth, 2004). Αξιοσημείωτη είναι η συνεισφορά του φαινομένου της επίκτητης δυσαριθμησίας στη μελέτη των δυσλειτουργιών του εγκεφάλου που σχετίζονται με μαθηματικές

διεργασίες και κατά συνέπεια με τις μαθησιακές δυσκολίες στα Μαθηματικά (Geary, 2010).

Πολλοί ερευνητές πιστεύουν ότι η δυσαριθμησία σε ότι αφορά τις αριθμητικές δεξιότητες είναι μια συλλογή από συμπτώματα μαθησιακών δυσκολιών όπως:

1. Δυσκολίες των σχέσεων στο χώρο (έννοιες όπως πάνω κάτω).
2. Διαταραχές στην κινητική και οπτική αντίληψη (ομαδοποίηση αντικειμένων).
3. Προβλήματα στο λόγο (έννοιες του «και», «πλην» ή «επί»).
4. Προβλήματα με τις έννοιες κατεύθυνσης και χρόνου.
5. Προβλήματα μνήμης (ανάκληση αριθμητικών πράξεων).
6. Προβλήματα στο συμβολισμό (χρήση του «και» αντί του «επί»).
7. Προβλήματα στην επίλυση προβλημάτων (Μαρκοβίτης και Τζουριάδου, 1991: 47-50).

Ωστόσο, η νευροεπιστημονική έρευνα έχει καταδείξει τα τελευταία χρόνια ότι το βασικό πρόβλημα των ατόμων με δυσαριθμησία έγκειται σε αυτό που έχει χαρακτηριστεί ως "αίσθηση των αριθμών" η οποία ορίζεται ως η διαισθητική κατανόηση των αριθμών, των μεγεθών τους, των σχέσεων μεταξύ τους, καθώς και πως αυτοί επηρεάζονται από τις πράξεις (Landerl et al., 2004). Σύμφωνα με άλλους ερευνητές ως "αίσθηση των αριθμών" ορίζεται η ικανότητά μας να καταλαβαίνουμε γρήγορα, να προσεγγίζουμε και να χειριζόμαστε αριθμητικές ποσότητες (Berch, 2005; Wilson & Dehaene, 2007).

Σύμφωνα με τις νευροαπεικονιστικές μελέτες της τελευταίας δεκαετίας, η βασική περιοχή όπου εκτελούνται οι ανθρώπινες εγκεφαλικές διεργασίες οι οποίες αφορούν τους αριθμούς, εντοπίζεται στην ενδοβρεγματική αύλακα. Η έντονη διεργασία που γίνεται σε αυτό το σημείο του εγκεφάλου, συνδέεται με τη σύγκριση των ψηφίων και των σειρών από κουκίδες καθώς και με την απαρίθμηση των αντικειμένων. Αυτές οι θεμελιώδεις λειτουργίες συνδέονται με τη φυσιολογική ανάπτυξη των αριθμητικών δεξιοτήτων, ενώ οι βρεγματικοί λοβοί συνδέονται σε μεγάλο βαθμό με πιο περίπλοκους υπολογισμούς (Butterworth & Laurillard, 2010; Móraocz et al., 2011; Nieder & Dehaene, 2009).

Η νευροεπιστημονική έρευνα επισημαίνει ότι υπάρχει ένα έλλειμμα στη διαδικασία επεξεργασίας αριθμητικών εννοιών στα άτομα με δυσαριθμησία, το οποίο εντοπίζεται στην απαρίθμηση κουκίδων και στη σύγκριση μεγεθών (Butterworth et al., 2011). Επίσης τα άτομα με δυσαριθμησία παρουσιάζουν δυσκολίες σε δύο

βασικές αριθμητικές διεργασίες: την απαρίθμηση μικρών σειρών αντικειμένων και τη σύγκριση αριθμών και ως προς τη σχέση μεταξύ τους. Με βάση αυτά τα ευρήματα, η νευροεπιστημονική έρευνα προτείνει η αποκατάσταση να είναι στοχευμένη στην αναδόμηση θεμελιωδών αριθμητικών εννοιών (Zamarian et al., 2009).

Καθώς σε πολλά άτομα με δυσαριθμησία, παρατηρείται ακόμη και μετά το δημοτικό να παρουσιάζουν φτωχές αριθμητικές δεξιότητες, στην παρέμβαση για την αντιμετώπιση της δυσαριθμησίας είναι πολύ σημαντική παράμετρος η ενδυνάμωση της κατανόησης των αριθμών, ειδικά, η σύνδεση ανάμεσα στα μαθηματικά δεδομένα με τις έννοιες των συστατικών που τα απαρτίζουν. Η πρόωμη εξειδικευμένη εκπαιδευτική παρέμβαση σε αυτό το στάδιο, μπορεί να αποδειχθεί πολύ αποτελεσματική και να μειώσει τις μελλοντικές συνέπειες της δυσαριθμησίας (Butterworth et al., 2011).

Πρέπει βεβαίως να σημειωθεί ότι η νευροεπιστήμη αν και εντοπίζει τις συγκεκριμένες εκείνες εγκεφαλικές περιοχές των οποίων η λειτουργία πρέπει να ενισχυθεί στα άτομα με δυσαριθμησία, προτείνοντας τις δεξιότητες που θα μπορούσαν να διδαχθούν, παρόλα αυτά δεν καθορίζει τον τρόπο εκμάθησής τους (Butterworth et al., 2011). Οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που εφαρμόζονται στα άτομα με δυσαριθμησία για την αποκατάστασή της, σχεδιάζονται από την παιδαγωγική επιστήμη πάνω σε συγκεκριμένους γνωστικούς τομείς που υποδεικνύονται από τις νευροεπιστημονικές μελέτες. Συγκεκριμένα, οι νευροεπιστημονικές μελέτες υποστηρίζουν την άποψη ότι οι συγκεκριμένες γνωστικές διαδικασίες, όπως η απαρίθμηση κουκίδων, είναι θεμελιώδεις για την κατανόηση των αριθμών και ως εκ τούτου και της αριθμητικής. Αυτό έχει ως συνέπεια να υποδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις πρέπει να εξασφαλίζουν πως όλοι οι εκπαιδευόμενοι θα αναπτύξουν την ικανότητα της απαρίθμησης προτύπων που απαρτίζονται από κουκίδες, με σκοπό να φτάσουν σε εκείνο το σημείο όπου θα μπορούν να κατανοήσουν βασικές αριθμητικές έννοιες (Butterworth & Laurillard, 2010; Cantlon et al., 2009).

## 4. Εκπαιδευτικά λογισμικά & δυσαριθμησία

Οι παραδοσιακοί τρόποι παρέμβασης στα άτομα με δυσαριθμησία, οι οποίοι λαμβάνουν χώρα μέσα στις τάξεις από εξειδικευμένους εκπαιδευτικούς περιλαμβάνουν δραστηριότητες με χρωματιστές ράβδους, με αριθμούς αναγραφόμενους σε κομμάτια χαρτιού τα οποία πρέπει να διαταχθούν σωστά και με κάρτες υπό τη μορφή παιχνιδιών (Butterworth et al., 2011).

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, μία νέα εκπαιδευτική προσέγγιση ήρθε να προστεθεί στις ήδη υπάρχουσες. Η νέα αυτή προσέγγιση βασίζεται περισσότερο σε ψηφιακές τεχνολογίες, παρά στην αμφίδρομη σχέση μαθητή-δασκάλου, υπό τη μορφή οδηγιών και κατευθύνσεων που ήδη χρησιμοποιείται συνήθως στις τάξεις για παιδιά με ειδικές ανάγκες.

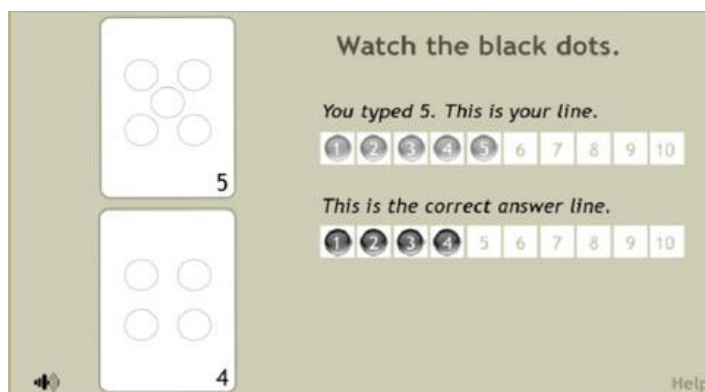
Η ανάπτυξη διαδραστικών προσαρμοσμένων ψηφιακών προγραμμάτων που στοχεύουν στην αποκατάσταση της δυσαριθμησίας βασίζεται κυρίως σε βασικούς αριθμητικούς στόχους, που έχουν προσδιοριστεί με βάση ευρήματα από συμπεριφορικές και νευροαπεικονιστικές έρευνες. Οι στόχοι αυτοί αναφέρονται σε αναγνώριση προτύπων με κουκίδες, στο ταίριασμα συλλογών από κουκίδες με συλλογές από ψηφία, σε παιχνίδια που ταιριάζουν κουκίδες με ψηφία, σε έργα πλοήγησης πάνω σε έναν άξονα αριθμών με στόχο τον εντοπισμό ενός συγκεκριμένου αριθμού, σε συνδυασμούς αριθμών με ομόλογα αθροίσματα καθώς και σε σύγκριση οπτικών σειρών από αντικείμενα (Butterworth & Laurillard, 2010). Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν συνοπτικά έξι ψηφιακά προγράμματα βασισμένα στη νευροεπιστήμη για τη δημιουργία τους και ένα ψηφιακό πρόγραμμα βασισμένο σε γνωστικές και μεταγνωστικές στρατηγικές.

*I. Dots 2 track (London Knowledge Lab, Institute of Education University of London, and the Centre for Educational Neuroscience, 2010)*

Νευροαπεικονιστικά ευρήματα σε άτομα με δυσαριθμησία, έχουν δείξει μειωμένη ενεργοποίηση στην ενδοβρεγματική αύλακα κατά τη διάρκεια σύγκρισης αριθμητικών εννοιών (Mussolin et al., 2009; Price, Holloway, Räsänen, Veseterinen & Ansari, 2007). Συνεπώς, με βάση τα παραπάνω ευρήματα, μία βασική δεξιότητα που πρέπει να ενισχυθεί στα άτομα με δυσαριθμησία είναι η απαρίθμηση κουκίδων. Το Dots 2 track (βλ. Εικόνα 1) είναι ένα πρόγραμμα που σχεδιάστηκε με σκοπό να βοηθήσει τον εκπαιδευόμενο να διακρίνει τη σχέση ανάμεσα στην κατανόηση της

αριθμητικής έννοιας όταν αναπαρίσταται με κουκίδες και όταν αναπαρίσταται σαν ψηφίο, καθώς και την τοποθέτησή της μέσα σε μία σειρά από αριθμούς. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα, προσαρμοσμένο σε κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά, αναπτύσσει την ικανότητα του στην απαρίθμηση κουκίδων (Butterworth & Laurillard, 2010).

**Εικόνα 1: “Dots 2 track”**



*II. Dots 2 digit (London Knowledge Lab, Institute of Education University of London, and the Centre for Educational Neuroscience, 2010)*

Το πρόγραμμα βασίστηκε σε νευροαπεικονιστικά δεδομένα που καταδεικνύουν μειωμένη ενεργοποίηση στην ενδοβρεγματική αύλακα κατά τη διάρκεια σύγκρισης αριθμητικών εννοιών, γεγονός που επισημαίνει την ανάγκη ενίσχυσης της ικανότητας κατανόησης και σύγκρισης αριθμητικών μεγεθών (Mussolin et al., 2009; Price et al., 2007). Βασική δεξιότητα που αναπτύσσει αυτό το πρόγραμμα είναι να ταιριάζουν οι εκπαιδευόμενοι ένα πρότυπο από κουκίδες με το αντίστοιχο ψηφίο και αντίστροφα. Στόχος του προγράμματος είναι να ελέγξει την αφηρημένη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στα σχέδια και στο όνομα των αριθμών τους, καθώς και την απομνημόνευσή τους. Μέσω της εξάσκησης αυτής ενδυναμώνουν και τις ικανότητές τους πάνω στην απομνημόνευση αριθμητικών δεδομένων (Butterworth & Laurillard, 2010).

*III. Adaptive Computer Assisted Instruction system (CAI) for children with dyscalculia (Brunda & Bhavithra, 2010)*

Το πρόγραμμα αυτό (βλ. Εικόνα 2) έχει ως στόχο να ενδυναμώσει την "αίσθηση των αριθμών". Το έλλειμμα της "αίσθησης των αριθμών" σύμφωνα με τα ευρήματα της νευροεπιστήμης σχετίζεται με τη δυσλειτουργία στις ενδοβρεγματικές

εγκεφαλικές περιοχές όπως το οριζόντιο τμήμα της ενδοβρεγματικής αύλακας που σχετίζεται με την επεξεργασία αριθμητικών μεγεθών (Kaufmann, 2008). Το λογισμικό αυτό βασίστηκε στην άποψη ότι η δυσαριθμησία οφείλεται σε ένα βασικό έλλειμμα στην "αίσθηση των αριθμών" ή στη σχέση ανάμεσα στην "αίσθηση των αριθμών" και στην αναπαράστασή τους. Βασική αρχή στην οποία στηρίχτηκαν οι ασκήσεις του προγράμματος για την αποκατάσταση της δυσαριθμησίας είναι η σύγκριση των αριθμών (Brunda & Bravithra, 2010).

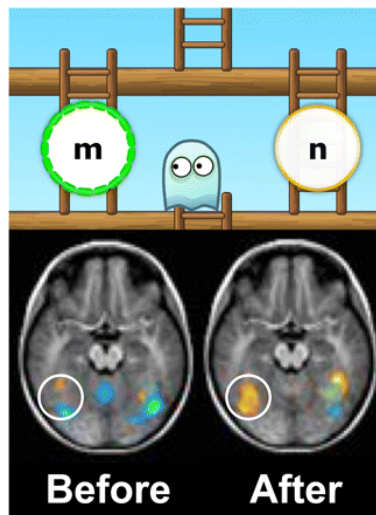
**Εικόνα 2: Adaptive Computer Assisted Instruction system (CAI) for children with dyscalculia**



#### *IV. Graphogame Maths (University of Jyväskylä, 2009)*

Το «Graphogame Maths» είναι ένα ακόμη ψηφιακό πρόγραμμα επηρεασμένο από τη νευροεπιστήμη. Το πρόγραμμα αυτό στοχεύει στο κληρονομούμενο σύστημα που είναι υπεύθυνο για την αναπαράσταση και το χειρισμό συνόλων στην ενδοβρεγματική αύλακα και το οποίο είναι διαταραγμένο στα παιδιά με δυσαριθμησία. Η βάση του παιχνιδιού είναι η σύγκριση των αριθμών, εστιάζοντας στη σύγκριση οπτικών συστοιχιών από αντικείμενα (Butterworth et al., 2011).

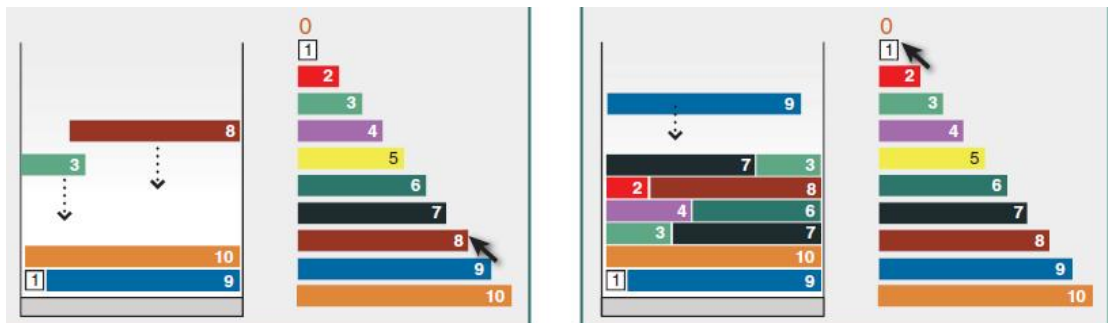
Εικόνα 3: «Graphogame Maths»



V. *Number Bonds* (London Knowledge Lab, Institute of Education University of London, and the Centre for Educational Neuroscience, 2010)

Οι νευροαπεικονιστικές μελέτες έχουν εντοπίσει μη τυπική ενεργοποίηση σε περιοχές της ενδοβρεγματικής αύλακας στα άτομα με δυσαριθμησία κατά τη διάρκεια σύγκρισης αριθμητικών εννοιών (Mussolin et al., 2009; Price et al., 2007), αριθμητικών συμβόλων (Mussolin et al., 2009) καθώς και κατά την εκτέλεση πράξεων αριθμητικής (Kucian et al., 2006). Για την ενίσχυση των περιοχών αυτών, το πρόγραμμα «Number Bonds» βασίζεται στην επεξεργασία αριθμητικών εννοιών, κάνοντας τη σύνδεση ανάμεσα σε ψηφία και στις έννοιές τους (βλ. Εικόνα 4). Το πρόγραμμα είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχει εσωτερική πληροφοριακή ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους (Butterworth et al., 2011).

Εικόνα 4: «Number Bonds»



## VI. *Math Explorer* (Seo, 2008)

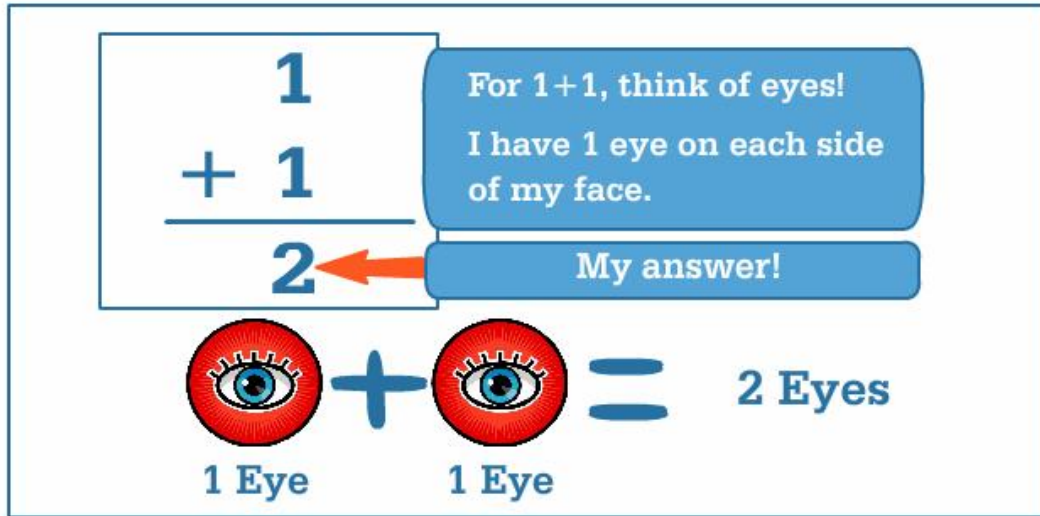
Το «**Math Explorer**» είναι πολυμεσικό εκπαιδευτικό λογισμικό, διδακτικού τύπου για μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες στα μαθηματικά (βλ. Εικόνα 5). Σε έρευνα με τη συμμετοχή μαθητών με δυσαριθμησία, η χρήση του λογισμικού αύξησε την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων πρόσθεσης και αφαίρεσης, καθώς και τα κίνητρα μάθησης (Amiripour et al., 2011).

Περιέχει τέσσερις γνωστικές στρατηγικές όπως (1) Ανάγνωση, (2) Εύρεση, (3) Σχεδιασμός και (4) Υπολογισμός, καθώς και τρεις μεταγνωστικές όπως «Κάνε», «Ρώτα», «Έλεγγε» τη δραστηριότητα. Η εκπαιδευτική διαδικασία του περιλαμβάνει: (1) Τίτλο, (2) Καλωσόρισμα, (3) Στόχο διδασκαλίας, (4) Προσομοίωση διδασκαλίας (εκμάθηση των γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών), (5) Καθοδηγούμενη εξάσκηση (επίλυση προσθέσεων-αφαιρέσεων), (6) Ανεξάρτητη εξάσκηση (επίλυση και χρήση των στρατηγικών) και (7) Δοκιμασίες ικανότητας επίλυσης δεκαοχτώ προσθέσεων και αφαιρέσεων, είτε στον υπολογιστή είτε γραπτά. Το λογισμικό παρέχει τρία επίπεδα αυξανόμενης διαδραστικής ανατροφοδότησης όταν ο μαθητής κληθεί να «Κάνει» τη δραστηριότητα καθώς και θετική ανατροφοδότηση σε κάθε γνωστική στρατηγική (Seo & Woo, (2010).

Το *Math Explorer* παρουσιάζει μία γνωστική και μεταγνωστική στρατηγική κάθε φορά σε δύο γραμμές είκοσι λέξεων το μέγιστο με σκοπό να βοηθήσει τους μαθητές με ΜΔ. Περιέχει σχεδιαστικό υποβοηθητικό εργαλείο, επεξηγηματικό λεξικό και ελκυστικά κινούμενα σχέδια και γραφικά (Amiripour et al., 2011).



Εικόνα 5: Math  
Explorer



#### VII. The Number Race (INSERM-CEA Cognitive Neuroimaging Unit, 2006)

Ένα ακόμη διαδεδομένο και εύχρηστο ψηφιακό πρόγραμμα που βασίστηκε στα ευρήματα της νευροεπιστήμης για την αποκατάσταση της δυσαριθμησίας είναι το «Number Race». Αυτό το πρόγραμμα στοχεύει στην ενδυνάμωση του συστήματος για την αριθμολογία που βρίσκεται στην ενδοβρεγματική αύλακα και το οποίο μπορεί να υποστηρίξει την πρόμη αριθμητική γνώση. Στα άτομα με δυσαριθμησία το σύστημα αυτό είναι λιγότερο ακριβές και η εξάσκηση είναι σχεδιασμένη να το βελτιώσει και να το καταστήσει ισχυρό. Η βασική αρχή στην οποία στηρίχτηκε αυτό το πρόγραμμα είναι η ενδυνάμωση στη σύγκριση ανάμεσα στους αριθμούς και ως εκ τούτου η διάκριση των μεγεθών τους (Wilson & Dehaene, 2007).

Αρχικά, παρουσιάζονται μοτίβα κουκίδων και σε επόμενο επίπεδο συνδυάζονται με αριθμούς ή πράξεις. Η διαδικασία που ακολουθείται εξαρτάται από την αυτόματη προσαρμογή του λογισμικού ως προς το βαθμό δυσκολίας στην απόδοση του κάθε μαθητή. Η προσαρμογή του λογισμικού ακολουθεί μία εσωτερική διαδικασία η οποία ελέγχει τη γνώση του μαθητή σε ένα πολυδιάστατο τομέα μάθησης που αποτελείται από τρεις διαφορετικές διαστάσεις δυσκολίας: το εύρος και την απόσταση των αριθμών, την προθεσμία απάντησης και την εννοιολογική πολυπλοκότητα (Wilson, Revkin et al, 2006).

## 4.1. Το λογισμικό The Number Race

Από τα προαναφερθείσα λογισμικά, το λογισμικό που θα μας απασχολήσει στην παρούσα εργασία είναι το The Number Race (TNR) το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί σε έρευνες δημοσιευμένες σε επιστημονικά άρθρα της διεθνούς βιβλιογραφίας έρευνες με τους μαθητές να παρουσιάζουν σημαντικές βελτιώσεις στην απόδοσή τους στις δραστηριότητες που αφορούν την “Αίσθηση των Αριθμών”(βλ. πίνακα 1).

Πίνακας 1: Έρευνες με το The Number Race

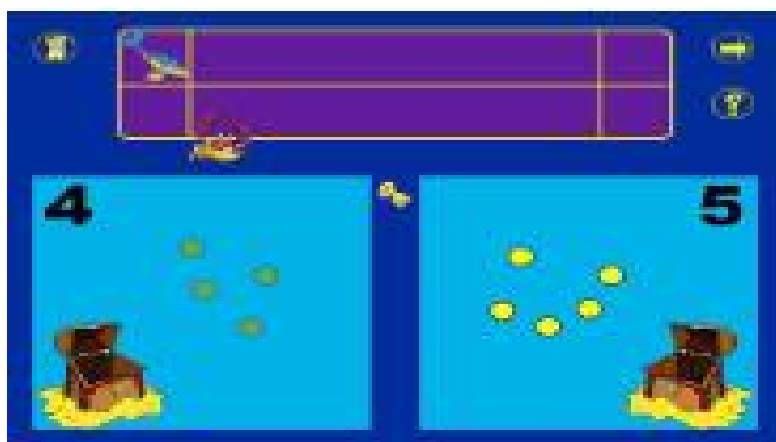
Συγγραφέας(έτος)/ Λείγμα/Τάξη/γένος	Ερευνητικό σχέδιο/τοποθεσία/δι- άρκεια	Τύπος Λογισμικού/ Περιγραφή παρέμβασης	Εξαρτημένες μετρήσεις	Αποτελέσματα
<b>Wilson, Revkin, Cohen, D., Cohen, L. &amp; Dehaene, (2006)</b> / 9 μαθητές με Μαθηματικές Δυσκολίες/ Δημοτικό (2-4)/ Φύλο άγνωστο	Θεραπεία, Ανοιχτή αξιολόγηση 1 ομάδας, pretest- παρέμβαση-posttest/ τάξεις ένταξης/ 30 λεπτά η συνεδρία (20).	CAI: Προσαρμοσμένο εκπαιδευτικό παιχνίδι/ <b>The Number Race</b> / Απόδοση της ίδιας ομάδας πριν και μετά τη χρήση του λογισμικού	Μέτρηση, Αποκωδικοποίηση, κατανόηση του δεκαδικού συστήματος, απαρίθμηση, πρόσθεση, αφαίρεση, αριθμητική σύγκριση σε συμβολική ή μη μορφή/ Δοκιμασίες ορισμένου χρόνου στη μέτρηση , αποκωδικοποίηση & κατανόηση του δεκαδικού συστήματος από το TEDI-MATH και χρονομετρημένες δοκιμασίες στον υπολογιστή για την απαρίθμηση, πρόσθεση, αφαίρεση, αριθμητική σύγκριση σε συμβολική ή μη μορφή/ Χρόνος & Αριθμός σωστών απαντήσεων	Οι μαθητές παρουσίασαν σημαντικές βελτιώσεις στην απόδοσή τους στις δραστηριότητες που αφορούν την “Αίσθηση των Αριθμών”. Η ακρίβεια στην αφαίρεση αυξήθηκε κατά μέσο όρο 23% ενώ η απόδοση στην πρόσθεση και την κατανόηση του δεκαδικού συστήματος δε βελτιώθηκε. Η ταχύτητα σύγκρισης αριθμών και άμεσης αναγνώρισης ποσοτήτων αυξήθηκε αρκετές εκατοντάδες msec, 468 msec και 226 msec αντίστοιχα.
<b>Räsänen, Salminen, Wilson, Aunio, &amp; Dehaene, (2009)</b> / 59 μαθητές από τους οποίους 30 με δυσκολίες σε προμαθηματικές έννοιες/ νηπιαγωγείο/ 32 αγόρια & 27 κορίτσια	Θεραπεία, Ημπειραματικό με 2 πειραματικές ομάδες των 15 ατόμων και 1 παθητική ομάδα ελέγχου/ Τμήμα αυτοτελές/ 20-30 λεπτά η συνεδρία (15)	CAI: Προσαρμοσμένο εκπαιδευτικό παιχνίδι/ <b>The Number Race &amp; Graphogame Maths</b> / Απόδοση των πειραματικών ομάδων πριν και μετά τη χρήση του λογισμικού.	Σύγκριση αριθμών, προφορική αριθμηση, απαρίθμηση αντικειμένων, εκτίμηση ποσοτήτων, αριθμητικές προσθέσεις & αφαιρέσεις, / Μαθηματικές Δοκιμασίες από τους ερευνητές / Αριθμός σωστών απαντήσεων.	Η χρήση των λογισμικών αύξησε την ικανότητα στη σύγκριση αριθμών και προφορική αριθμησης τους. Δεν υπήρξε γενίκευση στην απαρίθμηση και στην αριθμητική.

### 4.1.1. Παρουσίαση του λογισμικού

Στην αρχική οθόνη του λογισμικού ο χρήστης καταχωρεί τα προσωπικά του στοιχεία όπως όνομα, φύλο, τάξη και επιλέγει το επίπεδο δυσκολίας με το οποίο θα ξεκινήσει. Στη συνέχεια διαλέγει ανάμεσα σε 2 διαφορετικούς κόσμους που θα εξασκηθεί. Τον κόσμο της ζούγκλας και τον κόσμο του βυθού.

Με το που ξεκινήσει το παιχνίδι, η οθόνη είναι χωρισμένη σε δύο μέρη. Το πρώτο σκέλος είναι το κομμάτι της σύγκρισης. Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα ο χρήστης επιλέγει ανάμεσα σε δύο ποσότητες θησαυρού που εμφανίζονται ως χρυσά νομίσματα (βλ. Εικόνα 6). Η δυσκολία της συγκεκριμένης δραστηριότητας προσαρμόζεται αυτόματα από το λογισμικό σύμφωνα με την εκάστοτε απόδοση του χρήστη και σε κάποιες περιπτώσεις προστίθεται χρονικό περιθώριο. Ο χαρακτήρας του χρήστη έχει αντίπαλο τον χαρακτήρα που ελέγχεται από το λογισμικό. Ο αντίπαλος σε περίπτωση που ο χρήστης δεν καταφέρει να απαντήσει στον προβλεπόμενο χρόνο παίρνει αυτόματα τη μεγαλύτερη ποσότητα.

**Εικόνα 6: Σύγκριση ποσοτήτων**



Σε υψηλότερα επίπεδα δυσκολίας, ο χρήστης πρέπει να εκτελέσει προσθέσεις ή αφαιρέσεις πριν προβεί στη σύγκριση των ποσοτήτων για να αποκτήσει ευχέρεια στην εκτέλεση τους (βλ. Εικόνα 7). Οι ποσότητες που εμφανίζονται, παρουσιάζονται στο χρήστη είτε σε μη συμβολική μορφή με τη μορφή χρυσών νομισμάτων που διαφοροποιούνται σε πυκνότητα, μέγεθος και φωτεινότητα, είτε σε συμβολική μορφή ψηφίων, είτε σε προφορική λεκτική ονομασία των αριθμών είτε και στις τρεις μορφές. Μετά την επιλογή, παρουσιάζονται και στις τρεις μορφές, δηλαδή βλέπεις τρία χρυσά νομίσματα, το ψηφίο 3 και ακούς «διάλεξες τρία» συμβάλλοντας στην

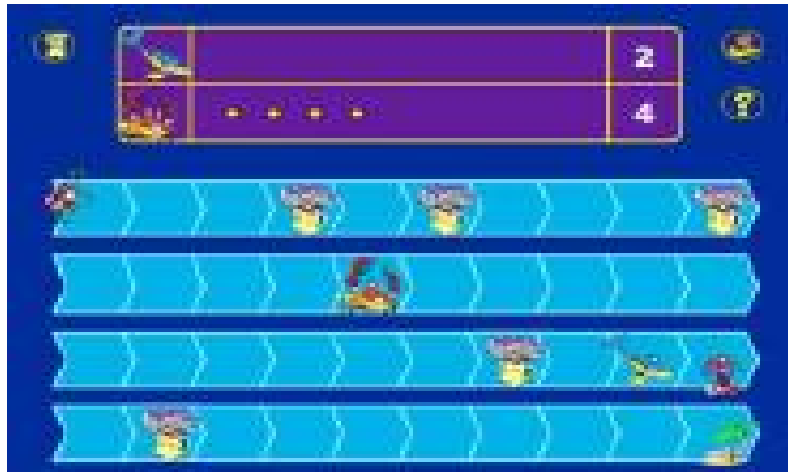
εννοιολογική κατανόηση και στη μετάβαση από μη συμβολική μορφή σε συμβολική. Επίσης λαμβάνεις ανατροφοδότηση για το ποιος κέρδισε το συγκεκριμένο γύρο.

**Εικόνα 7: Πράξεις**



Το δεύτερο σκέλος στην οθόνη είναι να μετακινήσει ο χρήστης το χαρακτήρα του πάνω στην αριθμογραμμή με στόχο να φτάσει πρώτος στο τέλος σε σχέση με τον αντίπαλό του (βλ. Εικόνα 8). Μετά τη σύγκριση, ο χρήστης μετακινεί το χαρακτήρα του αλλά και τον χαρακτήρα του αντιπάλου, τόσα τετράγωνα όσα και ο αριθμός των χρυσών νομισμάτων που αναλογούν στον καθένα. Η μετακίνηση στην αριθμογραμμή συνοδεύεται από αντίστοιχη φωναχτή μέτρηση από το λογισμικό και κατόπιν αντίστοιχη προφορική ανατροφοδότηση. Σε υψηλότερο επίπεδο δυσκολίας παρουσιάζονται και κάποιες παγίδες πάνω στην αριθμογραμμή τις οποίες πρέπει να αποφύγει ο χρήστης για να μη μετακινηθεί ο χαρακτήρας του κάποια τετράγωνα πίσω αν πατήσει σε αυτές. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα απαιτεί και μεταγνωστική στρατηγική καθώς σε ορισμένες περιπτώσεις συμφέρει τον χρήστη να διαλέξει τη μικρότερη ποσότητα με απώτερο σκοπό να αποφύγει τις παγίδες που εμφανίζονται μπροστά του.

**Εικόνα 8: Αριθμογραμμή**



Στην περίπτωση που ο χαρακτήρας του χρήστη καταφέρει να τερματίσει πρώτος στην αριθμογραμμή ανταμείβεται από το λογισμικό. Μετά από μεταβλητό πλήθος ανταμοιβών, ξεκλειδώνεται ένας νέος χαρακτήρας διαθέσιμος στο χρήστη με καινούρια γραφικά. Η κεντρική ιδέα του παιχνιδιού όμως παραμένει η ίδια και στη συνέχεια και για τους δύο κόσμους

#### **4.1.2. Εκπαιδευτικές αρχές του λογισμικού**

Το λογισμικό TNR είναι το πρώτο λογισμικό που σχεδιάστηκε λαμβάνοντας εξολοκλήρου τα νευροεπικοινωνιακά ευρήματα για τη δυσαριθμησία και συνεπώς της προτάσεις της νευροεπιστήμης για τις δεξιότητες που πρέπει να διδαχθούν. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα, ο σχεδιασμός του να διέπεται από εκπαιδευτικές αρχές οι οποίες στοχεύουν στην αποκατάσταση της αναπτυξιακής δυσαριθμησίας. Εξίσου όμως ωφελημένοι από το συγκεκριμένο λογισμικό θα μπορούσαν να είναι και νεώτεροι μαθητές τυπικής ανάπτυξης (Wilson, Dehaene et al., 2006).

Η πιο σημαντική εκπαιδευτική αρχή που ελήφθη υπόψη κατά τη σχεδίαση του λογισμικού είναι η ενίσχυση της αίσθησης των αριθμών. Για αυτό το λόγο πρωταρχική δραστηριότητα του λογισμικού είναι η σύγκριση αριθμών (Schleifer & Landerl, 2011). Η σύγκριση αυτή περιλαμβάνει διάφορα επίπεδα όσον αφορά την απόσταση των αριθμητικών ποσοτήτων, ωστόσο το λογισμικό προσαρμόζεται αυτόματα στη δυνατότητα εκτίμησης του μαθητή ως προς την παρεχόμενη πληροφορία και την ποσότητα αναπαράστασης (Shalev & Von Aster, 2008). Επίσης, περιλαμβάνεται και προσαρμόσιμο χρονικό περιθώριο ώστε να ενθαρρύνει γρηγορότερη και αυξανόμενη αυτοματοποιημένη πρόσβαση στην ποσότητα της εκάστοτε αναπαράστασης (Kramer, Bressan, & Grassi, 2011). Ιδιαίτερη έμφαση

δόθηκε επίσης κατά το σχεδιασμό του λογισμικού και στην άμεση σχέση μεταξύ των αριθμών και της αναπαράστασής τους στην αριθμογραμμή (Booth & Siegler, 2006). Ο μαθητής καλείται να μετακινήσει το χαρακτήρα του πάνω στην αριθμογραμμή τόσα κουτάκια όσα και ο αριθμός που έχει επιλέξει (Dehaene, Piazza, Pinel, & Cohen, 2003). Σε ανώτερα επίπεδα δυσκολίας υπάρχει μεγαλύτερος εύρος μεταξύ των αριθμητικών ποσοτήτων καθώς και παγίδες πάνω στην αριθμογραμμή με απώτερο σκοπό την εξάσκηση γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών (Bottino, Ferlino, Ott, & Tavella, 2007).

Δεύτερη εκπαιδευτική αρχή της σχεδίασης αποτελεί η παγίωση της συσχέτισης των διαφορετικών αναπαραστάσεων των αριθμητικών ποσοτήτων όπως οι κουκίδες, τα ψηφία των αριθμών και η προφορική λεκτική τους απόδοση (McGuire, Kinzie, & Berch, 2012). Η παγίωση αυτή κατέστη εφικτή μέσω δύο μεθόδων. Αρχικά μέσω υποβοηθούμενης κλιμακωτής διαδικασίας όπου απαιτούσε οι μαθητές να στηρίζονται προοδευτικά σε συμβολικές μορφές αναπαράστασης για να διεκπεραιώσουν τη δραστηριότητα της σύγκρισης. Δεύτερη μέθοδος αποτέλεσε η επαναλαμβανόμενη συσχέτιση αναπαραστάσεων μέσω της ταυτόχρονης παρουσίασης και των τριών τρόπων αναπαράστασης των αριθμών κατόπιν της απάντησης του μαθητή (Mayer & Moreno, 2002).

Τρίτη εκπαιδευτική αρχή αποτέλεσε η εννοιολογική κατανόηση και η αυτοματοποίηση της αριθμητικής. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στην αύξηση της κατανόησης και στην ευχέρεια εκτέλεσης βασικών πράξεων όπως η πρόσθεση και η αφαίρεση. Για αυτό το λόγο, στα υψηλότερα επίπεδα δυσκολίας του λογισμικού, οι μαθητές πρέπει πρώτα να εκτελέσουν βασικές πράξεις και κατόπιν να συγκρίνουν τα αποτελέσματα (Fuchs et al., 2006). Η εκτέλεση των πράξεων ενισχύεται με συγκεκριμένες αναπαραστάσεις από συλλογή αντικειμένων οι οποίες υποβοηθούν τις αντίστοιχες μετατροπές. Το αυτόματα προσαρμόσιμο χρονικό περιθώριο που περιλαμβάνεται στις δραστηριότητες συμβάλλει στην πιο γρήγορη εκτέλεση των πράξεων με αποτέλεσμα να ενθαρρύνεται η χρήση προηγμένων τεχνικών εκ μέρους των μαθητών όπως η ανάκτηση δεδομένων και η αποσύνθεση (Cangoz, Altun, Olkun, & Kacar, 2013).

Τέταρτη και τελευταία εκπαιδευτική αρχή αποτέλεσε η παροχή κινήτρων. Για να επιτευχθεί η διατήρηση της προσοχής και κινήτρου να ασχοληθεί με το λογισμικό ο μαθητής παρέχεται επαρκής θετική ενίσχυση (Fuchs et al., 2006). Το προσαρμοζόμενο λογισμικό είναι προγραμματισμένο έτσι ώστε συνεχώς να διατηρεί

την απόδοση του μαθητή στο 75% των σωστών απαντήσεων. Το ιδιαίτερα αυτό ενισχυτικό περιβάλλον βοηθά στο να συνδέσουν οι μαθητές και κυρίως οι μαθητές με δυσαριθμησία, την ενασχόληση με τα μαθηματικά με μία θετική συναισθηματική κατάσταση (Robertson & Howells, 2008).

## **5. Εξελληνισμός του λογισμικού TNR**

### **5.1. Εισαγωγή στον εξελληνισμό**

Ο εξελληνισμός του λογισμικού TNP αποτέλεσε μία ιδιαίτερα δύσκολη διαδικασία καθώς δεν αποτελεί μία απλή μετάφραση αλλά έπρεπε προηγουμένως να ληφθεί υπόψη και κατά πόσο πληρούνται και άλλες παράμετροι όπως η Διεθνοποίηση (Internationalization) και η Τοπικοποίηση (Localization) του. Η Διεθνοποίηση και η Τοπικοποίηση είναι τα μέσα προσαρμογής ενός λογισμικού σε διαφορετικά πλαίσια όπως άλλα έθνη ή κουλτούρες (Appleby, 2003; Guo, 2003; Hau & Aparício, 2008).

Η Διεθνοποίηση ενός λογισμικού αναφέρεται κυρίως στην ικανότητα ενός λογισμικού να προσαρμοστεί σε διαφορετικές γλώσσες και διαφορές κουλτούρας χωρίς να απαιτηθούν μηχανικές αλλαγές. Η Διεθνοποίηση αποτελεί προάγγελο της Τοπικοποίησης και στόχος της είναι να μειώσει την απαιτούμενη προσπάθεια και το κόστος για μετάφραση και τοπικοποίηση (Appleby, 2003; Hau & Aparício, 2008).

Το λογισμικό TNR προγραμματίστηκε στη γλώσσα προγραμματισμού Java και είναι πολυεπίπεδο. Το λογισμικό είναι ανοικτού κώδικα και υπόκειται στην GNU Public License, συνεπώς διέπεται από τέσσερεις βαθμούς ελευθερίας όπως α) η ελευθερία να χρησιμοποιεί κάποιος το πρόγραμμα για οποιαδήποτε σκοπό, β) η ελευθερία να προσαρμόζει κάποιος το πρόγραμμα στις δικές του απαιτήσεις μέσω της ελεύθερης πρόσβασης στον πηγαίο κώδικα, γ) η ελευθερία να διανέμει κάποιος δωρεάν αντίγραφα με απώτερο στόχο να βοηθήσει τους συνανθρώπους του, δ) η ελευθερία να βελτιώνει κάποιος το πρόγραμμα και να δημοσιοποιεί τις όποιες βελτιώσεις ή μετατροπές ώστε να ωφελείται η παγκόσμια κοινότητα από αυτές. (GNU Project, 2003b).

Το λογισμικό κατασκευάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι καλά διεθνοποιημένο αφού περιείχε ενσωματωμένη υποστήριξη για στοιχεία που απαιτούνται για πιο εύκολη και ακριβής τοπικοποίηση όπως μετάφραση γλώσσας, υποστήριξη για συγκεκριμένες γλώσσες, τοπικό περιεχόμενο και αισθητική (Appleby, 2003; Hau & Aparício, 2008).

Όσον αφορά την τοπικοποίηση, αυτή αναφέρεται στη διαδικασία προσαρμογής του λογισμικού σε μία συγκεκριμένη κοινωνία. Περιέχει δραστηριότητες όπως μετάφραση κειμένων, γραπτών μηνυμάτων και συνοδευτικού υλικού στην επιθυμητή γλώσσα. Επίσης, προσαρμογή γραφικών, χρωμάτων και πολυμέσων στην τοπική γλώσσα και κοινωνία. Ιδιαίτερα πρέπει να προσεχθεί η σωστή χρήση και μορφή ημερομηνιών, νομισμάτων και μονάδων μέτρησης. (Guo, 2003; Hau & Aparício, 2008; Nikolopoulou, 2007; Reinecke & Bernstein, 2007)

Για παράδειγμα, σε κάποιες χώρες προτιμάται η απεικόνιση της ώρας σε 12-ωρο ρολόι που περιλαμβάνει και δευτερόλεπτα (11:58:32) ενώ σε άλλες 24-ωρο (23:58). Επίσης, η χρήση κάποιων εικονιδίων όπως το γραμματοκιβώτιο σε κάποιες χώρες είναι παντελώς άγνωστη. Βέβαια, εκτός από κατανοητή μία εικόνα θα πρέπει να είναι και αποδεκτή από την τοπική κοινωνία, ιδιαίτερα αν περιλαμβάνει θρησκευτικά σύμβολα, το ανθρώπινο σώμα και χειρονομίες (Appleby, 2003; Guo, 2003; Hau & Aparício, 2008; Nikolopoulou, 2007).

Κάποια σύμβολα επίσης έχουν τελείως διαφορετική σημασία σε κάθε πολιτισμό. Για παράδειγμα ο σταυρός ή το τικάρισμα με X για την ένδειξη απόρριψης δεν έχουν την ίδια χρήση σε όλες τις κοινωνίες και επίσης ενώ το 13 είναι άτυχος αριθμός στη Δύση, στην Ιαπωνία είναι ο αριθμός 4. Η χρήση των χρωμάτων επιπροσθέτως διαφέρει μιας και ενώ το κόκκινο χρώμα σημαίνει κίνδυνο στις περισσότερες δυτικές χώρες, στην Κίνα είναι απολύτως συνυφασμένο με την ευτυχία (Appleby, 2003; Hau & Aparício, 2008).

Συνεπώς, κατά τη διάρκεια της προσαρμογής του λογισμικού στην ελληνική κουλτούρα έπρεπε να ληφθούν υπόψη και όλες οι προαναφερθείσες παράμετροι και να διαπιστωθεί αν το λογισμικό χρήζει περαιτέρω αλλαγών όσον αφορά χρώματα, εικόνες, γραφικά και μονάδες μέτρησης. Στην παρούσα φάση δεν παρατηρήθηκε κάποιο στοιχείο που να απαιτούσε άμεση μετατροπή.

## **5.2. Διαδικασία του εξελληνισμού.**

Η εφαρμογή the numberrace βρίσκεται διαθέσιμη για εγκατάσταση στην επίσημη ιστοσελίδα του ιδρύματος INSERM-CEA Cognitive Neuroimaging Unit από την παρακάτω διεύθυνση [http://www.thenumberrace.com/nr/nr\\_download.php?lang=en](http://www.thenumberrace.com/nr/nr_download.php?lang=en).

Η τελευταία έκδοση είναι η 3.0 και οι διαθέσιμες γλώσσες είναι αγγλικά, γαλλικά, πολωνικά και σουηδικά. Διαθέσιμη έκδοση για τα ελληνικά δεν υπάρχει αλλά δίνεται



η δυνατότητα μέσω τροποποίησης του εργαλείου «language pack editor» να γίνει εξελληνισμός της εφαρμογής.

Το εργαλείο «language pack editor» μαζί με το πηγαίο κώδικα της εφαρμογής για την έκδοση 3.0 βρίσκεται διαθέσιμο στην παρακάτω διεύθυνση <http://sourceforge.net/projects/numberrace/files/3.x/>

Η ιστοσελίδα <http://sourceforge.net/> δίνει την δυνατότητα πρόσβασης σε ένα πλήθος εφαρμογών ανοιχτού κώδικα, μεταξύ των οποίων και η εφαρμογή thenumberrace, οι οποίες είναι ελεύθερα διαθέσιμες στην κοινότητα. Η εφαρμογή thenumberrace καλύπτεται από την άδεια χρήσης [GNU general public license](#), αυτό σημαίνει ότι είναι διατίθεται ελεύθερα και καθένας μπορεί να την τροποποιήσει όπως θέλει και να την ξαναδιαθέσει με τους ίδιους όρους χρήσης.

Η διαδικασία εξελληνισμού βασίζεται στην αρχική έκδοση της εφαρμογής η οποία είναι στα αγγλικά (Νέας Ζηλανδίας) και με κατάλληλες αλλαγές δημιουργείται η έκδοση για τα ελληνικά. Αποτελείται από δυο επιμέρους εργασίες, τον εξελληνισμό όλων των λεκτικών και των κειμένων της εφαρμογής και τον εξελληνισμό των ήχων και των οδηγιών.

#### 1. Εξελληνισμός λεκτικών - κειμένων

Καταρχήν έπρεπε να αναζητηθούν όλα τα σημεία στα οποία υπήρχαν γραπτά μηνύματα μέσα στην εφαρμογή. Έπειτα από αναζήτηση στον πηγαίο κώδικα της εφαρμογής διαπιστώθηκε ότι αποτελείται από δυο τμήματα (modules), το πρώτο numberrace-core περιλαμβάνει τον κώδικα και το δεύτερο numberrace-res περιλαμβάνει όλα τα εξωτερικά αρχεία ή πόρους (resources) της εφαρμογής. Αυτά είναι οι εικόνες, οι ήχοι και τα κείμενα.

Όλα τα μηνύματα της εφαρμογής ήταν συγκεντρωμένα στα παρακάτω αρχεία *messages.properties*, *resources.properties* αρχεία παραμέτρων (property files) με διάφορα λεκτικά *resources.properties.txt*, *regScreenInfo.txt*, *underwater/instructions.txt*, *inJungle/instructions.txt* αρχεία κειμένου (text files) με μηνύματα και οδηγίες.

Τα παραπάνω αρχεία μεταφράστηκαν στα ελληνικά και αποθηκεύτηκαν με το ίδιο όνομα και κατάληξη. Ο εξελληνισμός του λογισμικού TMP αποτέλεσε μια απαιτητική διεργασία. Αρχικά απαιτούσε ιδιαίτερη προσοχή η απόδοση των αγγλικών όρων στην ελληνική γλώσσα. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην αμφισημία πολλών αγγλικών λέξεων καθώς και στη διαφορετική απόδοση ενός νοήματος ανάλογα με τη

συντακτική δομή (Appleby, 2003; Nikolopoulou, 2007). Επίσης, σε αρκετές περιπτώσεις εντοπίστηκαν σημασιολογικά κενά τα οποία έπρεπε να αντιμετωπιστούν παραφράζοντας λέξεις (Lepouras & Weir, 1999).

## 2. Εξελληνισμός ήχων

Για τον εξελληνισμό των ήχων έπρεπε καταρχήν να αναζητηθούν όλα τα αρχεία που περιείχαν ομιλίες και να δημιουργηθούν τα αντίστοιχα στα ελληνικά. Για την ηχογράφηση των αρχείων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Audacity. Πρόκειται για ένα για ένα πρόγραμμα πολυκάναλης καταγραφής ήχου και τροποποίησης ηχογραφήσεων. Το πρόγραμμα Audacity βρίσκεται και αυτό στην πλατφόρμα [sourceforge.net](http://sourceforge.net) και διατίθεται ελεύθερα για χρήση.

Τα αρχεία μηνυμάτων βρισκόταν σε 7 κύριους φακέλους ένας για κάθε ενότητα του παιχνιδιού: *CharacChoiceScreen*, *Characters*, *GameOverScreen*, *Help*, *InstrucScreen*, *RewardScreens*, *themeChoiceScreen* με περισσότερα από 150 αρχεία ήχου. Ο φάκελος *CharacChoiceScreen* περιείχε τέσσερα αρχεία ήχου με οδηγίες προς το χρήστη. Ο φάκελος *Characters* περιείχε συνολικά εκατόν σαράντα αρχεία ήχου τα οποία αντιστοιχούσαν σε φράσεις διαλόγου, στη λεκτική απόδοση των αριθμών και των πράξεων, τόσο για τον χαρακτήρα του χρήστη όσο και του αντιπάλου του. Για το χαρακτήρα του αντιπάλου έπρεπε να συμμετάσχει και δεύτερο άτομο ώστε να αποδώσει τους αντίστοιχους φωνητικούς διαλόγους. Το άτομο αυτό επιλέχθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αντιθέτου φύλλου από το άτομο που χρησιμοποιήθηκε για τον χαρακτήρα του χρήστη ώστε να είναι ευδιάκριτη ποια φωνή αντιστοιχεί στον κάθε χαρακτήρα. Επίσης, η χροιά και ο χρωματισμός στη λεκτική απόδοση του ατόμου που επιλέχθηκε πλησίαζε τα πρότυπα των ηθοποιών που μεταφράζουν κινούμενα σχέδια που απευθύνονται σε αντίστοιχη ηλικία.

Ο φάκελος *GameOverScreen*, περιείχε πέντε διαφορετικά αρχεία επισήμανσης τέλους παιχνιδιού τα οποία τροποποιούνταν ανάλογα την απόδοση του μαθητή. Ο φάκελος *Help* περιείχε τέσσερα αρχεία τα οποία ήταν βοηθούσαν το χρήστη να καταλάβει την επόμενη ενέργειά του. Ο φάκελος *InstrucScreen* περιείχε δύο αρχεία με τις περιγραφές των δύο κόσμων του παιχνιδιού. Ο φάκελος *RewardScreens* περιείχε δύο αρχεία οδηγιών στο πλαίσιο επιβράβευσης του χρήστη και ο φάκελος *themeChoiceScreen* περιείχε ένα αρχείο οδηγιών.

Δημιουργήθηκε η ίδια δομή αρχείων και φακέλων και τα αρχεία αποθηκεύτηκαν με το ίδιο όνομα και κατάληξη. Επίσης έπρεπε η ένταση του ήχου σε όλα τα αρχεία

να είναι ίδια, πράγμα που επιτεύχθηκε ύστερα από απαιτητική εργασία με την χρήση κατάλληλων εργαλείων του προγράμματος Audacity. Η μορφή των αρχείων ήταν στο πρότυπο ogg το οποίο, όπως το mp3, είναι ένας τρόπος συμπίεσης και κωδικοποίησης αρχείων ήχου είναι όμως ελεύθερο και ανοιχτό γεγονός που το καθιστά κατάλληλο για εφαρμογές ανοιχτού κώδικα.

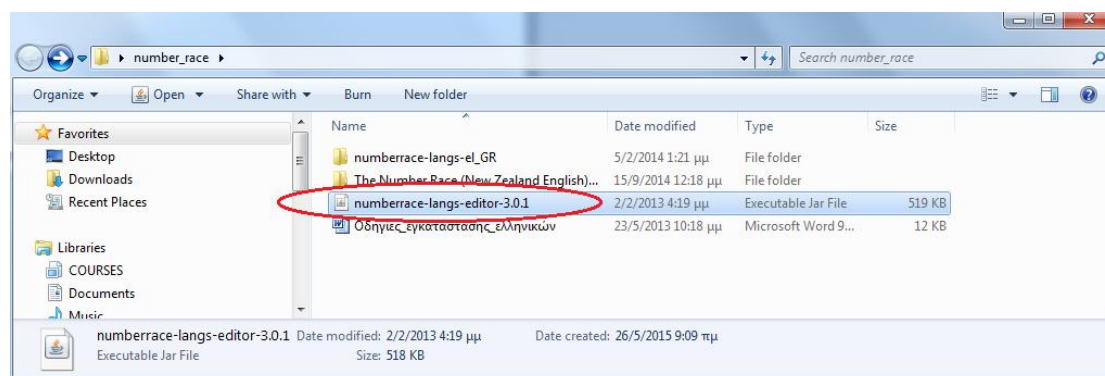
Αφού δημιουργήθηκαν όλα τα resource files δημιουργήθηκε μια δομή φακέλων της μορφής `\src\main\resources\resources\el_GR` και εκεί τοποθετήθηκαν όλα τα αρχεία με το ίδιο όνομα και την ίδια διαδρομή (path). Στη συνέχεια με την χρήση του προγράμματος numberrace-langs-editor-3.0.1 έγινε εγκατάσταση των ελληνικών στην εφαρμογή.

Για τα πλαίσια της παρούσας εργασίας το λογισμικό διατίθεται πλέον ελεύθερα για εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένης και της ελληνικής γλώσσας στη διεύθυνση <https://www.sendspace.com/file/fs7icv>. Για να εγκατασταθεί το εκπαιδευτικό λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών» και η ελληνική γλώσσα στην εφαρμογή θα πρέπει ο χρήστης να ακολουθήσει τις παρακάτω οδηγίες εγκατάστασης:

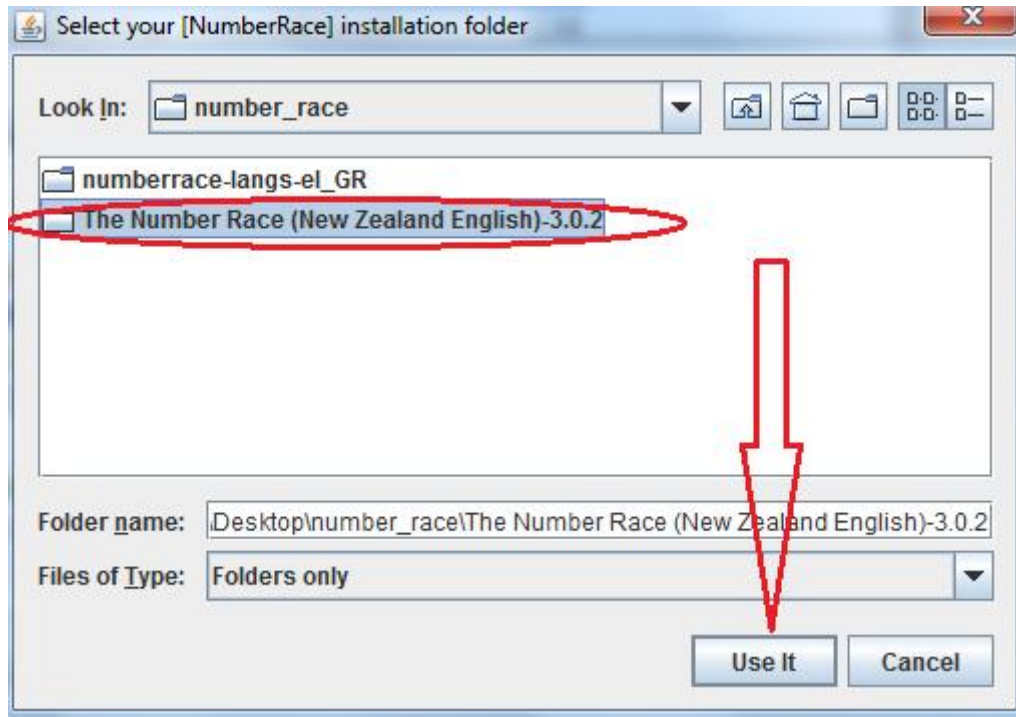
Αρχικά πρέπει να αποσυμπιεστεί ο συμπιεσμένος φάκελος “Number race” που κατεβάσατε από το <https://www.sendspace.com/file/fs7icv> κάνοντας εξαγωγή στην επιφάνεια εργασίας. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι υπολογιστής Pentium III, λειτουργικό σύστημα Windows 98, τουλάχιστον 128MB RAM, 50MB χώρος στο σκληρό δίσκο, κάρτα ήχου και βίντεο καθώς και εγκατεστημένο λειτουργικό Java.

Πριν τρέξετε την εφαρμογή για πρώτη φορά θα πρέπει να εγκαταστήσετε τα ελληνικά σύμφωνα με τις παρακάτω οδηγίες.

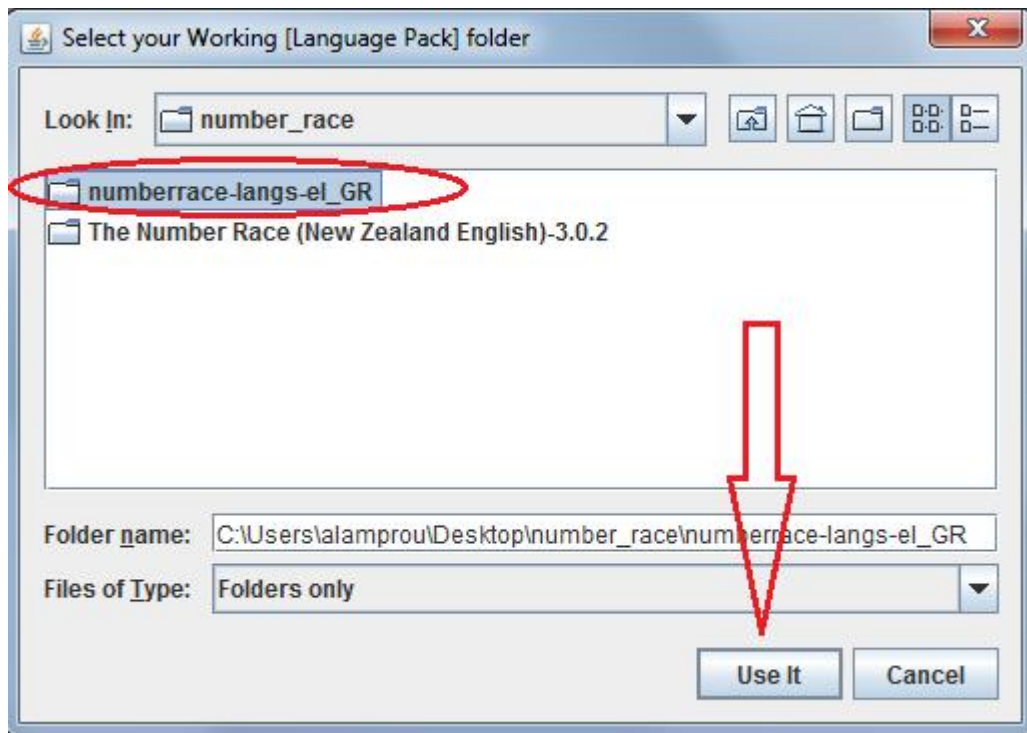
i. Κάντε διπλό κλικ στο πρόγραμμα “**numberrace-langs-editor 3.0.1**”



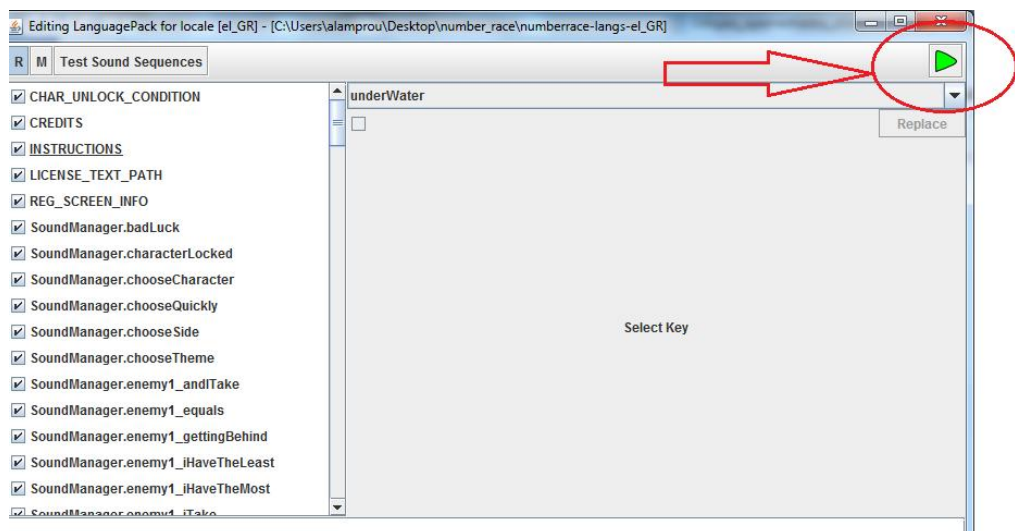
ii. Στην πρώτη οθόνη επιλέξτε το φάκελο με τα αρχεία της εφαρμογής δηλαδή το φάκελο “**The Number Race (New Zealand English)-3.0.2**” και κάντε κλικ στο κουμπί “Use it”



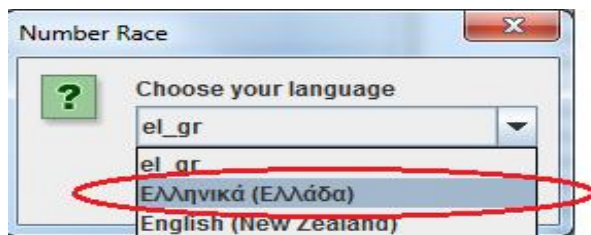
iii. Στην δεύτερη οθόνη επιλέξτε το φάκελο με τα αρχεία που περιέχουν την ελληνική γλώσσα δηλαδή το φάκελο “**numberrace-langs-el\_GR**” και κάντε κλικ στο κουμπί “Use it”



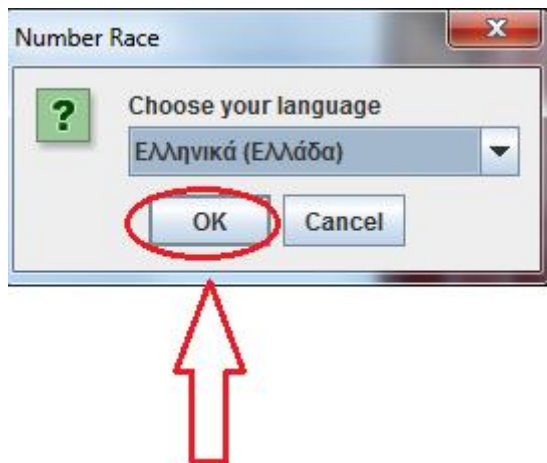
- iv. Στην επόμενη οθόνη κάντε κλικ στο κουμπί με το πράσινο βέλος πάνω δεξιά.



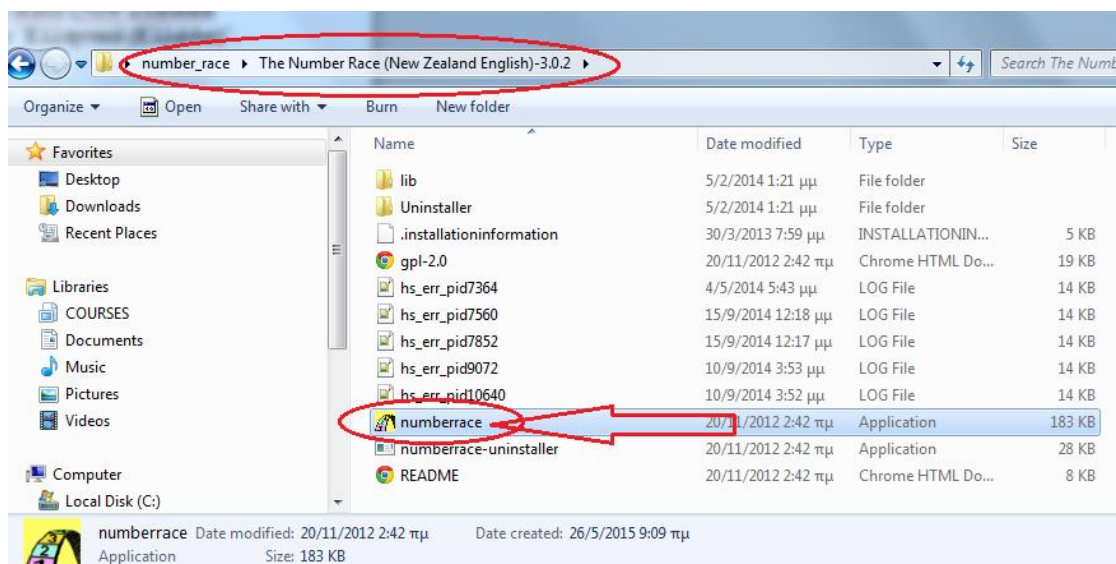
- v. Στον επιλογή γλώσσας επιλέξτε το **“Ελληνικά (Ελλάδα)”** και όχι το **“el\_gr”**

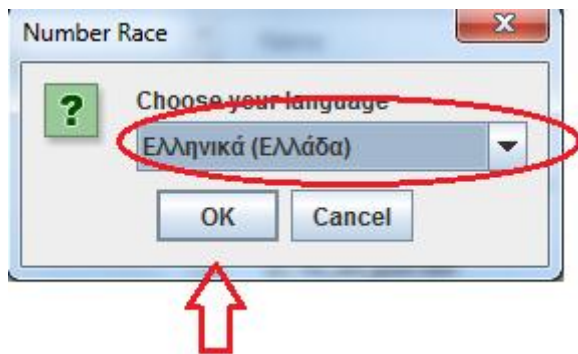


vi. Κάντε κλικ στο κουμπί OK και η εφαρμογή θα ξεκινήσει με τα ελληνικά εγκατεστημένα.



Την επόμενη φορά που θα τρέξεις την εφαρμογή κάνε διπλό κλικ στο εικονίδιο “numberrace” που βρίσκεται στο φάκελο “The Number Race (New Zealand English)-3.0.2” και από τον επιλογέα γλώσσας επέλεξε το “Ελληνικά (Ελλάδα)”.





## 6. Τ.Π.Ε και εκπαιδευτικό σενάριο

Η χρήση των Τ.Π.Ε. στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση θα πρέπει να γίνεται με οργανωμένο τρόπο, ώστε να είναι αποτελεσματική για τον εκπαιδευτικό και για τους μαθητές. Η οργάνωση της χρήσης των Τ.Π.Ε. είναι δυνατό να επιτευχθεί μέσω εκπαιδευτικών σεναρίων τα οποία θα περιγράφουν την προεργασία που απαιτείται κατά περίπτωση, την εκπαιδευτική πορεία στην τάξη καθώς και την αξιολόγηση της όλης διαδικασίας μετά τη διδασκαλία (ΕΑ.ΙΤΥ, 2006; Καλκάνης & άλ., 2007; Π.Ι., 2006).

Εκπαιδευτικό σενάριο είναι η περιγραφή ενός μαθησιακού πλαισίου με εστιασμένο γνωστικό αντικείμενο, συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους, παιδαγωγικές αρχές και σχολικές πρακτικές. Πιο συγκεκριμένα, ένα εκπαιδευτικό σενάριο περιγράφει το σύνολο διδακτικών καταστάσεων και των υλικοτεχνικών μέσων που συνιστούν το σημείο εκκίνησης για δραστηριότητες διδασκαλίας και μάθησης με τη χρήση των ΤΠΕ (Δαγδιλέλης & άλ., 2011; Καλκάνης & άλ., 2007; Κόμης, 2007; Ράπτης & Ράπτη, 2004). Ένα τέτοιο σενάριο δύναται να πραγματοποιηθεί με μία σειρά εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Η δομή και η ροή κάθε δραστηριότητας καθώς επίσης και οι ρόλοι του διδάσκοντα και των μαθητών και η αλληλεπίδρασή τους με τα χρησιμοποιούμενα μέσα και υλικά, περιγράφονται σε ένα πλάνο δραστηριότητας το οποίο προβλέπει και τη χρήση λογισμικού σε κάποια φάση. Η θεώρηση του διδακτικού έργου μέσα από καλά σχεδιασμένα σενάρια ευνοεί την προσπάθεια μετάβασης του μαθητή από την παθητικότητα στη δραστηριοποίηση, από την εξάρτηση στην ανεξαρτησία, από το κλειστό σχολικό περιβάλλον στο ανοιχτό σχολείο της ζωής (Δαγδιλέλης & άλ., 2011; Καλκάνης & άλ., 2007; Ράπτης & Ράπτη, 1997; Ράπτης & Ράπτη, 2004).

Η περιγραφή των εκπαιδευτικών σεναρίων δεν αφορά μόνο στο σχεδιασμό των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και των δραστηριοτήτων με ή χωρίς λογισμικό αλλά αποτελεί σημαντικό άξονα ανάπτυξης και βελτίωσης της διδακτικής πρακτικής. Πιο συγκεκριμένα καθορίζονται η στρατηγική εφαρμογής του συνόλου των προκαθορισμένων δραστηριοτήτων στην τάξη, η μέθοδος που θα ακολουθηθεί και οι προτεινόμενοι ρόλοι των συμμετεχόντων όπως είναι οι μαθητές και οι καθηγητές. Επίσης, διαμορφώνεται και η δομή συνεργασίας μεταξύ των μαθητών οι οποίοι δουλεύουν είτε συνεργατικά σε ομάδες είτε εξατομικευμένα. Το προτεινόμενο σενάριο πρέπει να είναι με τέτοιο τρόπο σχεδιασμένο ώστε ο εκπαιδευτικός να έχει τη δυνατότητα να παρέμβει και να το τροποποιήσει δημιουργικά στην τάξη με δυνατότητες επέκτασης συνυπολογίζοντας κάθε φορά τον αριθμό των μαθητών και των τάξεων που λαμβάνουν μέρος (Δαγδιλέλης & άλ., 2011; Καλκάνης & άλ., 2007).

Η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού σεναρίου πρέπει να διέπεται από:

- Την πολυτοπικότητα της παιδαγωγικής και διδακτικής πράξης.
- Τις πολλαπλές διδακτικές προσεγγίσεις μιας ενότητας με τη χρήση της τεχνολογίας και του προτεινόμενου εκπαιδευτικού σεναρίου.
- Την εμπλοκή διαφορετικών γνωστικών πεδίων και διδακτικών εργαλείων στην αποτελεσματική μάθηση και την διαφοροποιημένη διδασκαλία μιας διδακτικής ενότητας.
- Τη διαθεματική και ολιστική προσέγγιση της γνώσης με βάση τις σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις.
- Τη διεπιστημονική τεκμηρίωση του διδακτικού υλικού.
- Την ανάγκη συνεργασίας μεταξύ των μελών της εκπαιδευτικής κοινότητας καθώς και των παιδαγωγών με τους ειδικούς τεχνικούς για την επιτυχή δημιουργία καινοτόμων και χρηστικών εκπαιδευτικών σεναρίων.
- Την άμεση ανταπόκριση των εκπαιδευτικών σεναρίων στην καθημερινή σχολική πραγματικότητα και τη συμβολή τους στην αναβάθμιση της διδακτικής πρακτικής.
- Τις δυνατότητες που παρέχει η παιδαγωγική αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών στη δημιουργία πολλαπλών αναπαραστάσεων. (Δαγδιλέλης & Παπαδόπουλος, 2008; Δαγδιλέλης & άλ., 2011; Καλκάνης & άλ., 2007).



Τα χαρακτηριστικά ενός εκπαιδευτικού σεναρίου είναι:

- Η ιδέα που διέπει το εκπαιδευτικό σενάριο.
- Τα τεχνολογικά εργαλεία που προτείνονται όπως το εκπαιδευτικό λογισμικό.
- Η χρήση συμπληρωματικού υλικού.
- Οι προσδοκώμενοι παιδαγωγικοί και μαθησιακοί στόχοι.
- Οι μέθοδοι διδακτικής μεθοδολογίας.
- Οι στρατηγικές εφαρμογής του (Δαγδιλέλης & Παπαδόπουλος, 2008; Δαγδιλέλης & άλ., 2011; ΕΑ.ΙΤΥ, 2006; Π.Ι., 2006).

Όσον αφορά τις παιδαγωγικές αρχές ενός εκπαιδευτικού σεναρίου είναι η διερευνητική και συνεργατική μάθηση, η διαθεματικότητα, η εμπεριεχόμενη αξιολόγηση του μαθητή κατά τη διδασκαλία με τη χρήση του εκπαιδευτικού σεναρίου ως προς τους αρχικούς στόχους και τις θεμελιώδεις παιδαγωγικές αρχές δημιουργίας του (Δαγδιλέλης & άλ., 2011; Καλκάνης & άλ., 2007).

Ένα καλά δομημένο εκπαιδευτικό σενάριο πρέπει να συνδυάζει τους στόχους του σε συνδυασμό με αυτούς του Προγράμματος Σπουδών ή συναφείς στόχους με το γνωστικό αντικείμενο. Επίσης, πρέπει να αναλύει τους παιδαγωγικούς, κοινωνικούς και πολιτισμικούς στόχους που υποστηρίζει και τους ρόλους μαζί με τις αντίστοιχες ενέργειες των μελών της μαθητικής κοινότητας που λαμβάνουν μέρος. Όσον αφορά τα τεχνολογικά μέσα που απαιτούνται για την υλοποίηση του σεναρίου είναι σημαντικό να περιγράφονται ως προς τον τρόπο που θα αξιοποιηθούν. Ακόμη είναι σημαντικό να παρουσιάζονται οι διδακτικές και μεθοδολογικές προσεγγίσεις που υιοθετούνται και οι ενέργειες των μαθητών και του δασκάλου κατά την σταδιακή ανάπτυξη του σεναρίου (Δαγδιλέλης & άλ., 2011; Καλκάνης & άλ., 2007).

Η εννοιολογική γνώση που καλούνται να οικοδομήσουν οι μαθητές αλλά και η προαπαιτούμενη γνωστική υποδομή καθώς και οι συναφείς έννοιες. Να τεκμηριώνεται η στοχοθεσία του σεναρίου με βάση και τις μαθησιακές δυσκολίες των παιδιών οι οποίες έχουν εντοπιστεί μέσω ερευνητικών διαδικασιών για το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο και η αναλυτική ανάπτυξη της διδακτικής διαδικασίας που απαιτείται για την επίτευξη των παραπάνω προσδοκώμενων μαθησιακών στόχων και η ανάλυση του τρόπου εργασίας των μαθητών (μόνοι ή σε

ομάδες) και του βαθμού αυτενέργειας και αυτονομίας που παρέχεται. (Καλκάνης & άλ., 2007). Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην υλοποίηση διδακτικών καταστάσεων που αποσκοπούν στην ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου όπως επίλυση προβλήματος, πειραματική διαδικασία, δραστηριότητες διερεύνησης και ανακάλυψης, μοντελοποίηση, κριτική σκέψη και αναστοχασμός (Δημαράκη, 2004).

Αναπόσπαστο κομμάτι της ολοκλήρωσης ενός σεναρίου είναι οι διαδικασίες αξιολόγησης που ακολουθούνται και η ενημέρωση του εκπαιδευτικού για την ποιότητα, το είδος και τους στόχους της αξιολόγησης. Είναι σημαντικό κάθε δραστηριότητα να είναι εφικτή σε συνθήκες τάξης, παίρνοντας υπόψη τους χρονικούς περιορισμούς της διδακτικής ώρας, και όλους τους πιθανούς παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν την ομαλή διεξαγωγή των προτεινόμενων διαδικασιών (Δαγδιλέλης & άλ., 2011; ΕΑ.ΙΤΥ, 2006; Π.Ι., 2006).

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να δώσουν βάρος σε σενάρια που περιλαμβάνουν συνεργατικές δράσεις αφού έτσι θα δίνονται ευκαιρίες για ανάπτυξη των σχέσεων μεταξύ των μαθητών – μελών μιας ομάδας, με τη συνεπακόλουθη ανάπτυξη των αισθημάτων αλληλοεκτίμησης, εμπιστοσύνης και συνεργασίας μεταξύ των μελών της ομάδας (Καλκάνης & άλ., 2007).

## **6.1 Άξονες εκπαιδευτικού σεναρίου**

Η οργάνωση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου σύμφωνα με το ΕΑ.ΙΤΥ, (2006) και τους Καλκάνης & άλ., (2007) περιλαμβάνει τους παρακάτω άξονες :

### *6.1. Τίτλος*

Γράφουμε ένα τίτλο για το σενάριο

### *2. Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές – θεματικές ενότητες*

Αναφέρουμε τα γνωστικά αντικείμενα ή τις γνωστικές ενότητες που εμπλέκονται στο σενάριο. Εάν είναι διαθεματικό αναφέρουμε το μάθημα που καλύπτει.

### *3. Τάξεις στις οποίες απευθύνεται – Συμβατότητα με το Αναλυτικό πρόγραμμα*

### *4. Οργάνωση τάξης & απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή*

Εξηγούμε πως θα οργανωθεί η τάξη (π.χ. οργάνωση σε ομάδες, κάθε παιδί σε ένα υπολογιστή, χρήση ενός μόνου υπολογιστή στην τάξη κλπ.) και αιτιολογούμε

σύντομα την επιλογή σας. Να αναφερθεί η υλικοτεχνική υποδομή που κρίνεται απαραίτητη για την υλοποίηση του σεναρίου καθώς και προαπαιτούμενες γνώσεις και πρότερες ιδέες ή αντιλήψεις των μαθητών.

#### *5. Σκοπός και στόχοι*

Διατυπώνουμε τους στόχους και τον ευρύτερο σκοπό του εκπαιδευτικού σεναρίου. Οι στόχοι δύνανται να είναι γνωστικοί ή η εκμάθηση δεξιοτήτων.

#### *6. Διάρκεια*

Αναφέρουμε τις απαιτούμενες ώρες για την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

#### *7. Περιγραφή και αιτιολόγηση του σεναρίου*

Αναφέρουμε τη διδακτική μέθοδο, τις προτεινόμενες δραστηριότητες και τονίζουμε την προστιθέμενη αξία στην εκπαιδευτική διαδικασία μαζί με τη χρήση του λογισμικού.

#### *8. Βιβλιογραφία*

Η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη συγγραφή του εκπαιδευτικού σεναρίου.

#### *9. Φύλλα εργασίας*

Περιγράφουμε συνοπτικά τα βασικά σημεία ενδεικτικών φύλλων εργασίας για τους μαθητές, το οποίο καλύπτει μέρος του σεναρίου και περιέχει περιορισμένο αριθμό δραστηριοτήτων.

#### *10. Πρόσθετες πληροφορίες*

Σημειώνουμε πρόσθετες πληροφορίες όπως για παράδειγμα, προσαρμογές, επεκτάσεις ή άλλες αλλαγές στο περιεχόμενο ή στις διαδικασίες που θεωρήσατε αναγκαίες με σύντομη αιτιολόγηση.

## 6.2 Δημιουργία εκπαιδευτικού σεναρίου

Το εκπαιδευτικό σενάριο που δημιουργήθηκε για τους σκοπούς της παρούσης διπλωματικής σύμφωνα με τις παιδαγωγικές αρχές που το διέπουν και τους προτεινόμενους άξονες είναι το εξής (Για το πλήρες εκπαιδευτικό σενάριο που περιέχει επιπροσθέτως τη βιβλιογραφία και τα παραρτήματα ανατρέξτε στο Παράρτημα Α ή εναλλακτικά διατίθεται για ελεύθερη λήψη στη διεύθυνση <https://www.sendspace.com/file/bxnvdk>):

### 1. Συνοπτική παρουσίαση διδακτικού σεναρίου

#### 1.1 Τίτλος διδακτικού σεναρίου

«Το κυνήγι των αριθμών»

#### 1.2 Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές – θεματικές ενότητες

Υπηρετούνται επιδιώξεις του γνωστικού άξονα «Αριθμοί και Πράξεις» για τα μαθηματικά της Α΄ και Β΄ Δημοτικού

#### 1.3 Τάξεις στις οποίες απευθύνεται – Συμβατότητα με το Αναλυτικό πρόγραμμα

Το διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί από μαθητές της Πρώτης (Α΄) και της Δευτέρας (Β΄) τάξης του Δημοτικού σχολείου. Απευθύνεται επίσης, σε μαθητές των τμημάτων ένταξης που παρουσιάζουν σχολικές δυσκολίες με προβλήματα στη μάθηση αλλά και στην επίδοσή τους η οποία κυμαίνεται στα κατώτερα επίπεδα της κατανομής της σχολικής επίδοσης με ορατό τον κίνδυνο της σχολικής αποτυχίας.

Ο γνωστικός άξονας ονομάζεται «Αριθμοί και Πράξεις»

Οι γενικοί στόχοι είναι :

Να αποκτήσουν οι μαθητές την «Αίσθηση του αριθμού», να παγιωθούν οι τρόποι αναπαράστασης των αριθμών, να κατανοηθεί και να αυτοματοποιηθεί η βασική αριθμητική και να ισχυροποιηθεί το κίνητρο για μάθηση.

Είναι συμβατό με το σχολικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ) το οποίο ορίζει οι μαθητές να απαγγέλλουν, να διαβάζουν, να γράφουν και να διατάσσουν τους φυσικούς αριθμούς μέχρι το 100, να εκτελούν τις πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης με αριθμούς που δεν ξεπερνούν το 100 και να εξοικειωθούν με καταστάσεις επανάληψης ίσων ποσοτήτων και διαμερισμού (μερισμού). Συνεπώς, το

σενάριο ανταποκρίνεται απόλυτα στις απαιτήσεις του αναλυτικού προγράμματος σπουδών, καθώς οι δραστηριότητές του είναι συμβατές με την ύλη του σχολικού βιβλίου της Α΄ και Β΄ δημοτικού των Μαθηματικών και σύμφωνες με τα πορίσματα της παιδαγωγικής και της διδακτικής.

Επίσης, σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και Α.Π.Σ. Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης, τα σχέδια εργασίας αποτελούν βασική παράμετρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο σύγχρονο σχολείο. Επίσης στα πλαίσια του Δ.Ε.Π.Π.Σ. η Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.) μπορούν να παίξουν ρόλο γνωστικού εργαλείου και να ενισχύσουν την ικανότητα λογικών διεργασιών για την επίλυση προβλημάτων πρόσθεσης και αφαίρεσης των διψήφιων αριθμών.

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο υποστηρίζει τη μαθησιακή διαδικασία μέσω της χρήσης και της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε στην εκπαιδευτική πράξη. Συμβάλλει στην ολοκλήρωση της προσωπικότητας του μαθητή και την επιτυχή κοινωνική ένταξή του, εφόσον τα Μαθηματικά είναι απαραίτητα στην καθημερινή ζωή, στην ακαδημαϊκή καριέρα και ιδιαίτερα στο χώρο εργασίας.

#### *1.4 Οργάνωση της διδασκαλίας και απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή*

##### *Οργάνωση της διδασκαλίας*

Η οργάνωση της τάξης θα έχει τη μορφή ομάδων στις δραστηριότητες καθώς και της ατομικής εργασίας εξαιτίας της εξατομίκευσης που προσφέρει το λογισμικό.

##### *Γνωστικά προαπαιτούμενα*

Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν να απαγγέλλουν, να διαβάζουν, να γράφουν και να διατάσσουν τους φυσικούς αριθμούς μέχρι το 40, να εκτελούν τις πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης με αριθμούς που δεν ξεπερνούν το 40 και να εξοικειωθούν με καταστάσεις επανάληψης ίσων ποσοτήτων και διαμερισμού (μερισμού).

##### *Απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή*

Υλοποιείται στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου. Στην περίπτωση αυτή οι μαθητές χωρίζονται σε αυτόνομες ομάδες εργασίας ανάλογα και με την υπολογιστική δύναμη του εργαστηρίου. Οι μαθητές θα πρέπει να έχουν αναπτύξει τις βασικές δεξιότητες χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή και να έχουν εξοικειωθεί με τα περιβάλλοντα του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση του σεναρίου είναι:

Φύλλα εργασίας

Εποπτικό υλικό

Το λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών»

Ο εκπαιδευτικός έχει το ρόλο συντονιστή και εμπνευστή των μαθητών. Λειτουργεί καθοδηγητικά όποτε χρειάζεται, παρεμβαίνει ως βοηθός όταν του ζητηθεί και λειτουργεί ενισχυτικά, ενορχηστρώνοντας διακριτικά τη διαδικασία.

Έχει φροντίσει για τη σωστή και εύρυθμη λειτουργία του ηλεκτρονικού υπολογιστή και τη σωστή εγκατάσταση του λογισμικού σε όλους τους υπολογιστές, έχει ετοιμάσει τις δραστηριότητες και τα φύλλα εργασίας των μαθητών, έχει προβλέψει τυχόν απρόοπτα και απρόσμενες εξελίξεις κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος.

Οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί με το χειρισμό του ηλεκτρονικού υπολογιστή κι έχουν αναπτύξει τις βασικές δεξιότητες χρήσης του. Επίσης έχουν εξοικειωθεί με το περιβάλλον του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού.

Έχουν αναπτύξει ήδη ικανότητες ταξινόμησης και ομαδοποίησης πραγμάτων, η αναγνωστική τους ικανότητα είναι δεδομένη, αναγνωρίζουν τους αριθμούς μέχρι το 100 και μπορούν να εκτελούν πράξεις πρόσθεσης και αφαίρεσης μέσα στις τέσσερις πρώτες δεκάδες. Οι δραστηριότητες στις οποίες θα εμπλακούν ενισχύουν την αποσαφήνιση, τη βαθύτερη κατανόηση και την οικοδόμηση της έννοιας των αριθμών και των αναπαραστάσεών τους, όπως επίσης και της πρόσθεσης και της αφαίρεσης μέσω της διαδικασίας οπτικοποίησης και πολλαπλής αναπαράστασης.

### *1.5 Διδακτικοί στόχοι*

#### **A.** Ως προς το γνωστικό αντικείμενο

- Οι μαθητές να απαγγέλλουν, να διαβάζουν, να γράφουν και να διατάσσουν τους φυσικούς αριθμούς μέχρι το 40.
- Οι μαθητές να διατάσσουν τους αριθμούς έως το 40 στην αριθμογραμμή.
- Οι μαθητές να συγκρίνουν ποσότητες σε συμβολική ή μη συμβολική μορφή.
- Οι μαθητές να εκτελούν τις πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης με αριθμούς που δεν ξεπερνούν το 40.

## **B. Ως προς τη χρήση Νέων Τεχνολογιών**

Οι μαθητές να επικεντρώσουν την προσοχή τους, να βρουν την εκπαίδευση πιο ενδιαφέρουσα μετατρέποντας την σε παιχνίδι και να αυξηθεί η αποδοτικότητα. Να είναι ικανοί, με τη χρήση του Η/Υ να ολοκληρώσουν με επιτυχία τις δραστηριότητες που θα τους ανατεθούν. Επίσης, μέσω της αξιοποίησης του εκπαιδευτικού λογισμικού που συνοδεύει τις δραστηριότητες που θα υλοποιήσουν, να επιτύχουν τους προτεινόμενους μαθησιακούς στόχους.

## **Γ. Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία**

Οι μαθητές να ερευνούν προβληματικές καταστάσεις όπως σύγκριση ποσοτήτων, τοποθέτηση αριθμών στον άξονα.

Οι μαθητές να κάνουν δοκιμές και επαληθεύσεις.

Οι μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας σε ομαδικές δραστηριότητες για την επίτευξη κοινού στόχου, αναπτύσσοντας προσωπική και συλλογική ευθύνη ως μέλη της ομάδας. Να κινητοποιήσουν τη δημιουργική τους σκέψη και την κριτική τους ικανότητα.

### *1.6 Εκτιμώμενη διάρκεια*

Η διάρκεια του διδακτικού σεναρίου ορίζεται στις 5 διδακτικές ώρες.

## *2. Διδακτική προσέγγιση*

### *Θεωρητική προσέγγιση*

Οι σύγχρονες αντιλήψεις για τη διδασκαλία των Μαθηματικών απαιτούν μια διδακτική προσέγγιση που χαρακτηρίζεται από δύο στοιχεία τα οποία επιδιώκονται και στο παρόν σενάριο:

α) Ο μαθητής δεν αντιμετωπίζεται ως αποδέκτης μαθηματικών πληροφοριών που του προσφέρονται από το δάσκαλο, αλλά κατασκευάζει δυναμικά τη μαθηματική γνώση μέσα από την οργάνωση της με προσωπική δραστηριοποίηση και δραστηριότητες. Και β) Ο μαθητής καλείται να διαμορφώσει τη δική του προσέγγιση στη μαθηματική γνώση και με την υποστήριξη του δασκάλου μέσα από την προσωπική δραστηριοποίηση και την οργάνωση των εμπειριών του.

Το σενάριο συνεπώς ακολουθεί ένα μοντέλο καθοδηγούμενης διερεύνησης και ανακάλυψης μέσα από δραστηριότητες που ευνοούν την κριτική και στοχαστική σκέψη, τη συμμετοχική και συνεργατική μάθηση. Στηρίζεται σε αρχές της εποικοδομητικής προσέγγισης και στις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις του

Vygotsky και των απογόνων του, όπου δίνεται έμφαση στη μαθησιακή διαδικασία, στην αλληλεπίδραση των εμπλεκόμενων μερών καθώς και στο κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον που λαμβάνει χώρα. Οι μαθητές έχοντας ήδη μια διαμορφωμένη αντίληψη ταξινομήσεων και ομαδοποιήσεων (προϋπάρχουσα γνώση), πειραματίζονται, δοκιμάζουν, επαληθεύουν, διασταυρώνουν απόψεις, αξιοποιούν το λάθος, συζητούν μεταξύ τους, διασκεδάζουν, καταλήγουν σε συμπεράσματα, «χτίζουν» γνώση, μαθαίνουν.

### *2.1 Διδακτική προσέγγιση με ΤΠΕ*

Η χρήση των Τ.Π.Ε. με την καθοδήγηση του δασκάλου στο σενάριό μας μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην επίτευξη των διδακτικών στόχων του μαθήματος. Αυτό γίνεται κυρίως με την δυνατότητα που δίνει ο Η/Υ στους μαθητές: α) τους ωθεί να οικοδομούν, να οικειοποιούνται και να κατακτούν τη γνώση, β) τους δίνει τη δυνατότητα να κατανοούν βαθύτερα και πολύπλευρα το μαθησιακό αντικείμενο και γ) με τη δυνατότητα που δίνει για ανατροφοδότηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, μέσα από δραστηριότητες που ενεργοποιούν τον μαθητή και τον ωθούν στην συνεργασία με τους συμμαθητές του.

Το λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών» προσφέρεται ως υποστηρικτικό υλικό για εξάσκηση και την αποτίμηση με συστηματικό τρόπο του αποτελέσματος της διδακτικής διαδικασίας.

Το σενάριο προσφέρει ένα ελκυστικό μαθησιακό περιβάλλον στο μαθητή προκειμένου να τον «πείσει» να ασχοληθεί με τη διερεύνηση του προβλήματος. Η «προστιθέμενη αξία» του σεναρίου είναι ότι ο μαθητής μέσα από μία παιγνιώδη διαδικασία είναι ελεύθερος να διερευνήσει το πρόβλημά του, κάνοντας υποθέσεις και πειραματισμούς όσες φορές απαιτείται, για να καταλήξει στην γενίκευση και στο συμπέρασμα, απαλλαγμένος από το φόβο του ενδεχόμενου λάθους. Η ένταξη των μαθητών σε ομάδες βοηθά τους μαθητές να αλληλεπιδρούν και να ανατροφοδοτούνται στις υποθέσεις που διατυπώνουν και στις αποφάσεις που παίρνουν.

### *2.2 Το προτεινόμενο σενάριο*

Το σενάριο περιλαμβάνει τη Διαμορφωτική αξιολόγηση η οποία καθορίζει τι πρέπει να διορθωθεί στη διδασκαλία με σκοπό αντισταθμιστικό, ώστε όλοι οι μαθητές να φτάσουν στην κατάκτηση των διδακτικών στόχων με τη συνεχή και καθημερινή ή σε τακτικά διαστήματα αξιολόγηση της εκπονούμενης διαδικασίας.



### *A. 1<sup>η</sup> Διδακτική ώρα*

Προσανατολισμός

1<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Ξεκινά με την προφορική αρίθμηση μέχρι το 40.

Οι μαθητές αριθμούν προφορικά ανά 1 μέχρι το 40.

Αριθμούν ανά 10 μέχρι το 40 και γράφουν τους αριθμούς που εκφωνούν (Νοεροί υπολογισμοί).

2<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Μπορείς να συνεχίσεις να μετράς μόνος σου;

2, 4, 6...

Από κει που έφτασες μπορείς να μετρήσεις αντίστροφα μετρώντας ανά δύο;

Π.χ. 30, 28, 26....

Είναι πολύ σημαντικό οι μαθητές να προχωρήσουν σταδιακά από την αισθητοποίηση των αριθμών (αναπαράσταση με αντικείμενα και δάκτυλα) σε μια διαδικασία υπολογισμού περισσότερο αφηρημένη που επιτυγχάνεται νοερά.

3<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Οι μαθητές παρατηρούν και διαβάζουν την ορθογραφία των λέξεων των αριθμών έως το 40.

Επίσης στο μάθημα της Γλώσσας ο εκπαιδευτικός μπορεί να ζητήσει από τα παιδιά να γράψουν τις λέξεις των αριθμών από τι 1 έως το 40.(Διαθεματικότητα)

Με τη γλωσσική ανάλυση των αριθμών ως λέξεις οι μαθητές καταφέρνουν να αναλύσουν τους αριθμούς πιο εύκολα σε δεκάδες και μονάδες.

Ενδεικτικές δραστηριότητες για εξάσκηση δεξιοτήτων στην απαρίθμηση ποσοτήτων και αναγνώριση μαθηματικών συμβόλων.

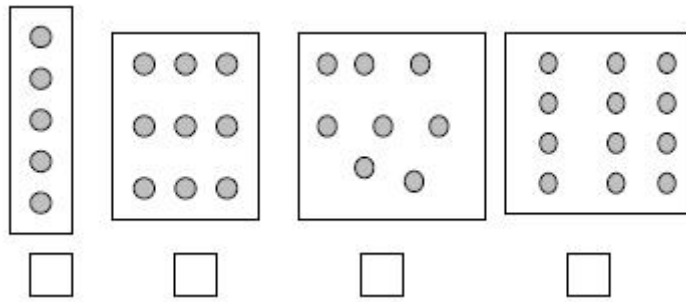
*2<sup>η</sup> Διδακτική ώρα*

1<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 1)

Δίνονται στο μαθητή ποσότητες συγκεκριμένων αντικειμένων για απαρίθμηση από το μαθητή (π.χ. 4, 7, 12, 20, 25).

2<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 1)

Μέτρησε πόσες κουκίδες έχει κάθε σχήμα και στη συνέχεια να γράψεις τον αριθμό που βρήκες στο αντίστοιχο τετραγωνάκι.



### 3<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Ο δάσκαλος φτιάχνει μικρές καρτέλες με αριθμούς. Έπειτα δείχνει μία μία τις καρτέλες και ζητείται από το μαθητή να λέει ποιος αριθμός είναι γραμμένος σε αυτήν.

### 4<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 1)

Μπορείς να διαβάσεις τους αριθμούς έναν έναν;

4 1 3 6 9 12 17 23

5 18 35 21 7 26 11

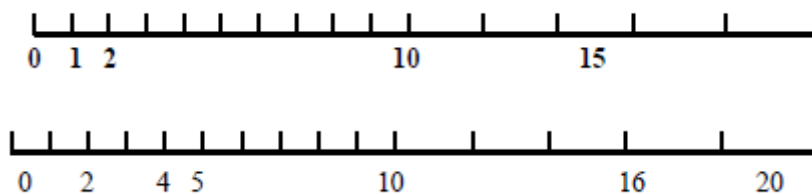
Ακολουθεί εξάσκηση με το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Το κυνήγι των αριθμών»

### 3<sup>η</sup> Διδακτική ώρα

Ενδεικτικές Δραστηριότητες για την αντιμετώπιση δυσκολιών στην άνοδο και κάθοδο της αριθμητικής κλίμακας.

### 1<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 2)

Να συμπληρώσεις τους αριθμούς που λείπουν πάνω στην αριθμογραμμή.



### 2<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 2)

Συμπλήρωσε τους αριθμούς που λείπουν



### 3<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 1)

Γράψε τους αριθμούς που είναι πριν και μετά από τους αριθμούς που δίνονται.

	18	
	91	

	35	
	27	

	23	
	52	



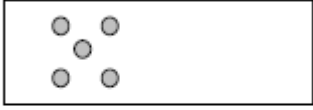

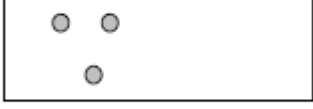
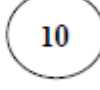


Ακολουθεί εξάσκηση με το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Το κυνήγι των αριθμών»










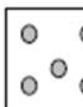


#### 4<sup>η</sup> Διδακτική ώρα

Ενδεικτικές δραστηριότητες για να αντιμετωπιστούν οι δυσκολίες στο νοερό υπολογισμό προσθέσεων και αφαιρέσεων μέσα στην πρώτη δεκάδα και κατ' επέκταση και σε μεγαλύτερους αριθμούς

#### 1<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 3)

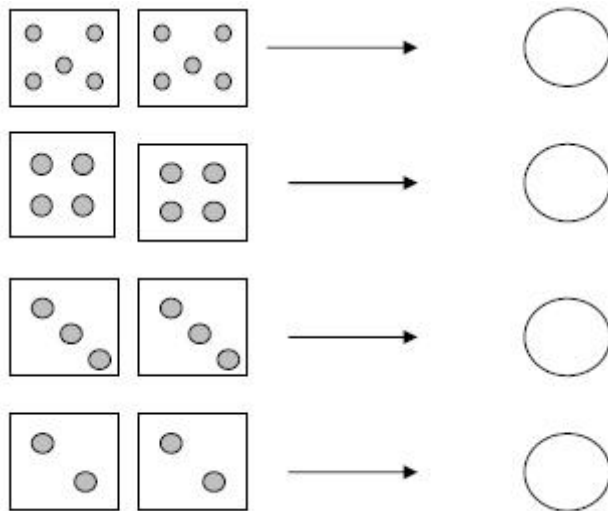
Σχεδιάσε μέσα στο πλαίσιο τόσες κουκίδες ώστε οι κουκίδες που υπάρχουν ήδη και αυτές που θα σχεδιάσεις να είναι όλες μαζί όσες λέει ο αριθμός που είναι γραμμένος μέσα στο κυκλάκι.

	→	
	→	
	→	
	→	

		→				→	
		→				→	

## 2<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 3)

Βρες πόσο κάνουν όλες μαζί οι κουκίδες και στα δύο κουτάκια και γράψε το αποτέλεσμα στο κυκλάκι.



## 3<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 3)

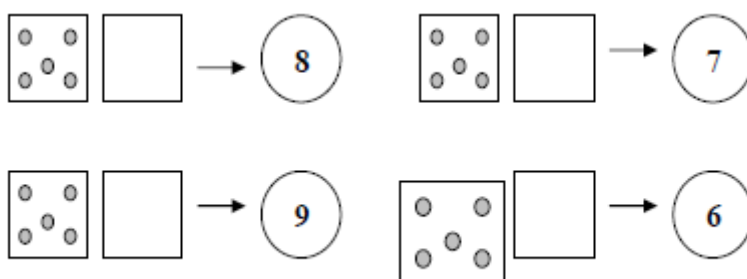
Υπολόγισε τα αθροίσματα

$$3 + 2 = \dots\dots \quad 4 + 3 = \dots\dots \quad 5 + 2 = \dots\dots$$

$$3 + 4 = \dots\dots \quad 2 + 4 = \dots\dots \quad 4 + 5 = \dots\dots$$

## 4<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 3)

Ζωγράφισε στο κενό τετράγωνο τόσες κουκίδες ώστε οι κουκίδες που υπάρχουν ήδη μαζί με τις κουκίδες που θα ζωγραφίσεις να είναι όλες μαζί όσες λέει ο αριθμός που είναι γραμμένος στο κυκλάκι.

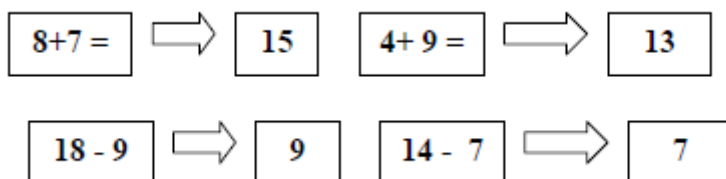


## 5<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 3)

Παιγνίδι με καρτέλες με 2 μαθητές: Δίνονται στον ένα μαθητή μια κατηγορία καρτελών με προσθέσεις ή αφαιρέσεις και στο δεύτερο μια άλλη κατηγορία καρτελών με το αντίστοιχο άθροισμα ή διαφορά. Ο πρώτος μαθητής παρουσιάζει δύο – δύο τις καρτέλες με το άθροισμα ή τη διαφορά και ο δεύτερος προσπαθεί να τοποθετήσει

δίπλα σε αυτές την καρτέλα με το σωστό αποτέλεσμα. Έπειτα οι μαθητές αλλάζουν ρόλους.

Για παράδειγμα



Ακολουθεί εξάσκηση με το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Το κυνήγι των αριθμών».

### 5<sup>η</sup> Διδακτική ώρα

Ενδεικτικές Δραστηριότητες για την εξάσκηση των δεξιοτήτων του μαθητή στο νοερό υπολογισμό προσθέσεων και αφαιρέσεων μέσα στην πρώτη εικοσάδα – τριαντάδα – σαραντάδα.

Δίνουμε στο μαθητή ασκήσεις πρόσθεσης και αφαίρεσης είτε σε μορφή απλών ασκήσεων (π.χ.  $6 + 7 = ;$ ) είτε σε μορφή απλών προβλημάτων (π.χ. Η Μαρία έχει 5 σοκολάτες και της δίνουν άλλες 7. Πόσες σοκολάτες έχει τώρα;)

1<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 4)

Πρόσθεση αριθμών με το 1

$$10 + 1 = ; \quad 15 + 1 = ; \quad 20 + 1 = ; \quad 23 + 1 = ; \quad 34 + 1 = ;$$

2<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 4)

Πρόσθεση ομοίων

$$6 + 6 = ; \quad 7 + 7 = ; \quad \dots \quad 20 + 20 = ;$$

3<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 4)

Πρόσθεση αριθμών με το 10

$$10 + 2 = ; \quad 10 + 3 = ; \quad \dots \quad 10 + 30 = ;$$

4<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Πρόσθεση αριθμών με το 9 (Φύλλο εργασίας 4)

$$9 + 2 = ; \quad 9 + 3 = ; \quad \dots \quad 9 + 39 = ;$$

5<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 4)

Πρόσθεση αριθμών που διαφέρουν κατά μία μονάδα

$5 + 6 =$ ;  $6 + 7 =$ ; ...  $19 + 20 =$ ;

Ακολουθεί εξάσκηση με το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Το κυνήγι των αριθμών»

## 7. Αξιολόγηση

### 7.1 Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού

Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού θεωρείται αναγκαία προκειμένου να κριθεί η διδακτική του αποτελεσματικότητα και να αποφασιστεί η ένταξή του στην εκπαίδευση. Η Σολωμονίδου (2006) αναφέρει την αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού ως μια τυπική διαδικασία συνδεδεμένη με τη σχεδίαση, η οποία επιτρέπει να αποτιμηθεί η αποτελεσματικότητα ενός λογισμικού ως προς τον σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε. Παρόλο που η αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού περιλαμβάνει διάφορες προσεγγίσεις και μεθόδους, θα πρέπει κυρίως να παρέχει πληροφορίες και προτάσεις με απώτερο στόχο τη βελτίωση των εκπαιδευτικών λειτουργιών (Λιοναράκης & Σπανάκα, 2010). Άλλωστε η επιλογή μιας μεθόδου αξιολόγησης εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες όπως τα χαρακτηριστικά του προγράμματος, τα υπό αξιολόγηση ερωτήματα, τις ανάγκες της ενδιαφερόμενης ομάδας και το χρονοδιάγραμμα της αξιολόγησης (Vrasidas, Zembulas & Chamberlain, 2003).

Σύμφωνα με τους Νικολάου & Καραγιώργη (2004), υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες αξιολόγησης: Η προβλεπτική (predictive evaluation), η διαμορφωτική (formative evaluation), η ερμηνευτική (interpretative) και η τελική αξιολόγηση. Οι κυριότερες όσον αφορά το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι η διαμορφωτική και η τελική.

Η διαμορφωτική αξιολόγηση πραγματοποιείται κατά τη σχεδίαση και δημιουργία του λογισμικού με απώτερο σκοπό να βελτιώνεται το λογισμικό κατά τη διάρκεια της εξέλιξής του. Οι ομάδα σχεδίασης βρίσκεται σε άμεση επικοινωνία με μια ομάδα αξιολογητών οι οποίοι παρέχουν εποικοδομητική ανατροφοδότηση για τη βελτίωση της ευχρηστίας του λογισμικού (Ράπτης & Ράπτη, 2004: 232-233)

Η συμπερασματική - τελική αξιολόγηση πραγματοποιείται μετά την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού λογισμικού και διερευνά το βαθμό επίτευξης των αρχικών στόχων

διδασκαλίας και την αποτελεσματικότητά του. Αποτελεί κυρίως ποσοτική μέθοδο που συνδυάζεται όμως με νέες διερευνητικές ερωτήσεις (Karoulis & Pombortsis, 2004).

Όσον αφορά την αξιολόγηση ευχρηστίας ενός λογισμικού έχουν δημιουργηθεί στη διάρκεια του χρόνου πλήθος μεθόδων οι οποίες συνοψίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, στις Αναλυτικές (Γνωσιακό Περιδιάβασμα, Πολλαπλό Περιδιάβασμα, Ευρετική Αξιολόγηση), στις Διερευνητικές (Συνεντεύξεις Χρηστών, Ομαδική Αξιολόγηση και τα Ερωτηματολόγια) και στις Πειραματικές (Μέτρηση Απόδοσης, Πρωτόκολλο Ομιλούντος Υποκειμένου) (Avouris, Tselios & Tatakis, 2001; Sharp, Rogers, & Preece, 2007; Wang, 2008).

### **7.1.1. Επιλογή Μεθοδολογίας αξιολόγησης λογισμικού**

Για να επιλεγεί η καταλληλότερη μέθοδος αξιολόγησης λήφθηκαν υπόψη μια σειρά δεδομένων. Καταρχάς, το συγκεκριμένο λογισμικό είναι ολοκληρωμένο και διατίθεται δωρεάν προς χρήση. Συνεπώς, πρέπει να επιλεγθεί μέθοδος κατάλληλη για ολοκληρωμένο λογισμικό η οποία να μην είναι χρονοβόρα. Επίσης, επιθυμητό θα ήταν η αξιολόγηση να πραγματοποιηθεί από διάφορες ομάδες ειδικών χρηστών όπως εκπαιδευτικούς, εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής, εκπαιδευτικούς ειδικής διδακτικής και ειδικούς ευχρηστίας με σκοπό μια ολιστική προσέγγιση.

Κατόπιν συγκριτικής μελέτης και αποτίμησης των μεθόδων αξιολόγησης, η μεθοδολογία που προκρίνεται είναι η ευρετική. Ο Nielsen (1994a) εισήγαγε την έννοια ενός συνόλου ευρετικών (heuristics) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ειδικούς αξιολογητές για να διαπιστώσουν προβλήματα ευχρηστίας στο σχεδιασμό ενός λογισμικού. Οι κυριότεροι ευρετικοί κανόνες περιλαμβάνουν την "Προβολή κατάστασης του συστήματος: Το σύστημα θα πρέπει πάντα να ενημερώνει τους χρήστες με την κατάλληλη ανατροφοδότηση εντός εύλογου χρονικού διαστήματος", και τη "Συνέπεια και πρότυπα: Οι χρήστες δεν πρέπει να αναρωτιούνται αν διαφορετικές λέξεις, καταστάσεις ή ενέργειες σημαίνουν το ίδιο πράγμα" (Nielsen 1994b; Avouris et al., 2001; Tselios, Komninou & Avouris, 2002).

Ο Quinn (1996) πρότεινε ευρετικά κριτήρια εκπαιδευτικού περιεχομένου με αξιολογητές συναφής εξειδίκευσης, ικανά να διερευνήσουν την καταλληλότητα ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, τα οποία συνοψίζονται ως εξής:

- Σαφείς κατευθύνσεις και στόχους : Το λογισμικό καθιστά σαφές στον χρήστη τι θα πρέπει να επιτευχθεί και τι θα κερδίσει από την χρήση του.

- Περιεχόμενο με νόημα για τον χρήστη: Οι δραστηριότητες του λογισμικού έχουν εφαρμογή στην πράξη και ενδιαφέρουν/ εμπλέκουν τον χρήστη.
- Σαφές περιεχόμενο με πολλαπλές αναπαραστάσεις και πλοηγήσεις: Το μήνυμα του λογισμικού είναι σαφές. Το λογισμικό υποστηρίζει τις προτιμήσεις του χρήστη για διαφορετικές οδούς πρόσβασης. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να βρει σχετικές πληροφορίες κατά την συμμετοχή του σε μία δραστηριότητα.
- Δραστηριότητες με κλιμακούμενη υποβοήθηση: Το λογισμικό παρέχει υποστήριξη στις δραστηριότητες του χρήστη ώστε να επιτρέψει την εργασία με τις υφιστάμενες αρμοδιότητες και παράλληλα ενισχύοντας τομείς γνώσης.
- Άντληση κατανόησης μαθητή: Το λογισμικό απαιτεί οι χρήστες να εκφράσουν τις εννοιολογικές κατανοήσεις ως την βάση για ανατροφοδότηση.
- Διαμορφωτική Αξιολόγηση: Το λογισμικό παρέχει στους χρήστες εποικοδομητική ανατροφοδότηση σχετικά με τις προσπάθειές τους.
- Η επίδοση θα πρέπει να βασίζεται σε κριτήρια αξιολόγησης: Το λογισμικό θα παράγει σαφή και μετρήσιμα αποτελέσματα τα οποία θα υποστηρίζουν την βασισμένη σε ικανότητες αξιολόγηση.
- Υποστήριξη για μεταφορά και απόκτηση δεξιοτήτων προσωπικής μάθησης: Το λογισμικό υποστηρίζει την μεταφορά δεξιοτήτων πέρα από το μαθησιακό περιβάλλον και διευκολύνει τον χρήστη ώστε να είναι ικανός για αυτοβελτίωση.
- Υποστήριξη για συνεργατική μάθηση: Το λογισμικό παρέχει ευκαιρίες και υποστηρίζει για μάθηση μέσω της αλληλεπίδρασης με τους άλλους μέσω της συζήτησης ή άλλων συνεργατικών δραστηριοτήτων.

Αντίστοιχα, τα κριτήρια της ευρετικής αξιολόγησης τα οποία στοχεύουν κυρίως στην αξιολόγηση της ευχρηστίας και της διεπιφάνειας είναι ευρέως παραδεκτά, όπως τα προτείνει ο Nielsen (1994a):

1. Απλός και φυσικός διάλογος, και αισθητικός και μινιμαλιστικός σχεδιασμός.

Οι διάλογοι δεν πρέπει να περιέχουν πληροφορία άσχετη ή που χρησιμοποιείται σπάνια. Κάθε επιπλέον ποσότητα πληροφορίας σε ένα διάλογο ανταγωνίζεται τις βασικές πληροφορίες και μειώνει τη σχετική ορατότητά τους.

2. Ορατότητα της κατάστασης του συστήματος – παροχή ανάδρασης.



Το σύστημα πρέπει πάντα να κρατάει τους χρήστες ενημέρους για το τι συμβαίνει με κατάλληλη ανάδραση και σε εύλογο χρόνο.

3. Μιλά τη γλώσσα του χρήστη: αντιστοιχία ανάμεσα στο σύστημα και τον πραγματικό κόσμο.

Το σύστημα πρέπει να μιλάει τη γλώσσα του χρήστη με λέξεις, φράσεις και έννοιες οικείες στο χρήστη αντί για τεχνικούς όρους προσανατολισμένους στο σύστημα.

4. Ελαχιστοποίησε το γνωστικό φόρτο του χρήστη: αναγνώριση αντί για ανάκληση.

Κάντε αντικείμενα, ενέργειες και δυνατότητες ορατά. Οι χρήστες δεν πρέπει να θυμούνται πληροφορία από το ένα σημείο της διασύνδεσης στο άλλο. Οι οδηγίες χρήσης του συστήματος πρέπει να είναι ορατές ή εύκολα ανακτήσιμες όταν χρειαστούν.

5. Συνέπεια και στάνταρς.

Οι χρήστες δεν πρέπει να αναρωτιούνται αν διαφορετικές λέξεις, καταστάσεις ή ενέργειες σημαίνουν το ίδιο πράγμα. Ακολουθήστε τις συμβάσεις της πλατφόρμας.

6. Ευελιξία και αποδοτικότητα χρήσης – παροχή συντμήσεων.

Επιταχυντές επιταχύνουν τη διαλογικότητα για τον έμπειρο χρήστη και έτσι το σύστημα προσαρμόζεται και στους αρχάριους αλλά και στους έμπειρους χρήστες. Επέτρεψε στους χρήστες να προτυποποιήσουν συχνά εκτελούμενες ενέργειες.

7. Βοηθά τους χρήστες να αναγνωρίζουν και να ανακάμπτουν από λάθη με σωστά μηνύματα λάθους.

Τα μηνύματα λαθών πρέπει να εκφράζονται σε απλή γλώσσα, να καταδεικνύουν επακριβώς το πρόβλημα και να προτείνουν μια εποικοδομητική λύση.

8. Έλεγχος και ελευθερία χρήστη: σαφείς έξοδοι, υποστήριξη αναιρέσης και επανάληψης.

Οι χρήστες συχνά επιλέγουν κατά λάθος διάφορες λειτουργίες του συστήματος, οπότε χρειάζονται μια σαφή «έξοδο κινδύνου» για να βγουν από την ανεπιθύμητη κατάσταση χωρίς να χρειάζεται να πλοηγηθούν μέσα σε ένα εκτενή διάλογο με το σύστημα. Υποστηρίξτε συνεπώς ακύρωση (undo) και επανάληψη (redo).

9. Προστασία από λάθη.

Καλύτερος και από το καλύτερο μήνυμα λάθους είναι ένας προσεκτικός σχεδιασμός που πρωτίστως εμποδίζει ένα πρόβλημα να εμφανιστεί.

10. Βοήθεια και τεκμηρίωση.

Επίσης, όσον αφορά την ευχρηστία, ο Dix και οι συνεργάτες του (Dix et al., 2004) οργάνωσαν και παρουσίασαν κάποιες βασικές αρχές ευχρηστίας όπως:

- η ευκολία μάθησης (Learnability): η δυνατότητα αρχάριων χρηστών να καταλάβουν πως θα χρησιμοποιήσουν το σύστημα.
- η ευελιξία (Flexibility): η πολλαπλότητα των τρόπων με τους οποίους ο χρήστης και το σύστημα αλληλεπιδρούν.
- η ευρωστία (Robustne): η υποστήριξη της επιτυχούς διεκπεραίωσης των στόχων μέσα από την αλληλεπίδραση.

Η ευρετική αξιολόγηση έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε συστήματα λογισμικού ποικίλου σκοπού και με σχετικά χαμηλό κόστος. Επίσης, μπορεί να πραγματοποιηθεί σε όλες τις φάσεις ανάπτυξης αλλά και μετά την φάση ολοκλήρωσης ενός συστήματος.

Η έρευνα έχει καταλήξει ότι η χρήση αυτών των ευρετικών κανόνων - κριτηρίων από τρεις έως πέντε ειδικούς αξιολογητές θα οδηγήσει συνήθως στην ταυτοποίηση περίπου 75% των προβλημάτων σχεδιασμού που σχετίζονται με ένα λογισμικό (Reeves et al., 2002). Σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο ειδικοί αξιολογητές θα πρέπει να είναι καθηγητές ώστε να έχουν την εμπειρία και την κατανόηση των πρακτικών ζητημάτων για να μπορέσουν να κάνουν ρεαλιστικές προβλέψεις των πιθανών προβλημάτων στην τάξη που προορίζεται το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό. Ωστόσο, η εμπειρία αυτή πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε ένα πλαίσιο αρχών που θα λαμβάνει υπόψη τα θέματα προγράμματος σπουδών και τις ανησυχίες που προέρχονται από τη μάθηση και τη διδασκαλία της έρευνας (Hinostroza & Mellar, 2001). Επιπλέον, στο πλαίσιο αυτό θα πρέπει να αντιμετωπίσουν ζητήματα ευχρηστίας και της σχέσης μεταξύ της χρηστικότητας και των εκπαιδευτικών ζητημάτων (Squires και Preece 1996).

Συνεπώς, υπό αυτό το πλαίσιο, οι καθηγητές είναι δυνατό να θεωρηθούν ως ειδικοί αξιολογητές, όπως απαιτείται στη γενικότερη έννοια της ευρετικής αξιολόγησης. Στο πλαίσιο αυτό, προτείνεται ότι πρέπει να αναπτυχθεί ένα σύνολο ευρετικών για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού στηριζόμενη στους ευρετικούς κανόνες του Nielsen (1994b) αλλά προσαρμοσμένους σε εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά, το οποίο θα επιτρέψει σε έμπειρους εκπαιδευτικούς να δράσουν ως εμπειρογνώμονες αξιολογητές. Ο υπεύθυνος αξιολόγησης μπορεί αν κριθεί

απαραίτητο, να εμπλουτίσει την λίστα των κριτηρίων, συνυπολογίζοντας την ιδιαιτερότητα του εκάστοτε εκπαιδευτικού λογισμικού (Squires & Preece, 1999).

Ωστόσο, η αποτίμηση της διδακτικής καταλληλότητας εδράζει στην εξέταση ενός συνόλου χαρακτηριστικών που αποτελούν το εκπαιδευτικό λογισμικό από τα οποία κατόπιν ομαδοποίησής τους, προκύπτουν οι βασικοί άξονες και τα κριτήρια αξιολόγησης. Παρόλα αυτά, ύστερα από επισκόπηση σχετικής βιβλιογραφίας κατέστη σαφές ότι δεν υπάρχει μία κοινά αποδεκτή αντίληψη ως προς τον καθορισμό τους (Μικρόπουλος, 2000; Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, & Πιντέλας, 2003:133-156; Ράπτης & Ράπτη, 2004:235; Seo & Woo, 2010; Shiratuddin & Landoni, 2002; Squires & Preece, 1996).

Κατόπιν συγκερασμού των απόψεων των διαφόρων ερευνητών καταλήξαμε ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να αξιολογηθεί σε τρεις βασικούς άξονες.

- Πρώτον, στην καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου,
- Δεύτερον, στην ευχρηστία και την ικανοποίηση
- Τρίτον, στη διεπιφάνεια και τον εξελληνισμό.

Σε αυτούς τους άξονες περιέχονται ποικίλα ουσιώδη χαρακτηριστικά όπως η αξιολόγηση του περιεχομένου, η αξιολόγηση της παιδαγωγικής και διδακτικής μεθόδου, η αξιολόγηση της διεπαφής συστήματος – χρήστη (αλληλεπίδραση, γλώσσα, πολυμέσα), η αξιολόγηση της στήριξης της διδασκαλίας, η αξιολόγηση του μαθησιακού αποτελέσματος, η αξιολόγηση της προσαρμοστικότητας, η αξιολόγηση της πρόσβασης του χρήστη, η αξιολόγηση της ευκολίας στη χρήση, της ανατροφοδότησης, του κίνητρου χρήσης και του αισθητικού αποτελέσματος (Preece, Rogers & Sharp, 2002; Seo & Woo, 2010).

### **7.1.2. Ερευνητικό εργαλείο αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού**

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, προκρίθηκε η εφαρμογή της ευρετικής μεθόδου με τη χρήση ερωτηματολογίου, λαμβάνοντας υπόψη τα ειδικά χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού (Higgins, Boone, & Williams, 2000). Εφαρμόζοντας την ευρετικού τύπου αξιολόγηση με ένα πλήρες ερωτηματολόγιο το οποίο θα εξετάζει τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά δεδομένα, δύναται να εξεταστούν οι πτυχές των κριτηρίων της ευρετικής μεθόδου προσαρμοσμένα στα εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά. Με αυτόν τον τρόπο παίρνουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα από τον κάθε αξιολογητή, ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα τις όποιες αδυναμίες της

κάθε μεθόδου . Το ερωτηματολόγιο θα απαντηθεί από εμπειρογνώμονες και η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού θα αφορά την ευχρηστία, τη διδακτική του καταλληλότητα τη διεπιφάνεια χρήστη και τον εξελληνισμό.

Με απώτερο στόχο να αποσαφηνιστεί ο τρόπος ελέγχου και αξιολόγησης των τριών βασικών αξόνων και των επιμέρους κριτηρίων δημιουργήθηκαν αρκετές ερωτήσεις που θα καθοδηγήσουν τους αξιολογητές. Επιπροσθέτως, υπάρχουν διάφορα είδη ερωτήσεων στο ερωτηματολόγιο, έτσι ώστε να αποκομίσουμε το μέγιστο των πληροφοριών από τον κάθε αξιολογητή.

Στο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο (βλ. Παράρτημα Β) προσφέρονται τέσσερα είδη ερωτήσεων:

- Κλειστές ερωτήσεις, οι οποίες επιδέχονται καταφατική (Ναι) ή αρνητική απάντηση (Όχι).
- Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, οι οποίες μπορούν να απαντηθούν με επιλογή από ένα σύνολο εναλλακτικών απαντήσεων.
- Ανοιχτές ερωτήσεις, στις οποίες ο αξιολογητής εκφράζει περιφραστικά την άποψή του για τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού λογισμικού και διατυπώνει προτάσεις βελτίωσης.
- Ερωτήσεις προκαθορισμένης κλίμακας πολλαπλών σημείων, όπου οι ερωτήσεις δύναται να απαντηθούν με μια τιμή διακριτών τιμών από το 1 έως το 5. Η τιμή 1 δηλώνει ότι με το υπό εξέταση χαρακτηριστικό, ο αξιολογητής διαφωνεί απόλυτα ενώ η τιμή 5 ότι ο αξιολογητής συμφωνεί απόλυτα. Οι υπόλοιπες τιμές μεταξύ του 1 και του 5 δηλώνουν μερική συμφωνία με αύξουσα διάταξη.

Το ερωτηματολόγιο περιείχε συνολικά σαράντα ερωτήσεις οι οποίες ήταν χωρισμένες σε τρεις ενότητες. Η πρώτη ενότητα περιείχε έξι ερωτήσεις γενικού σκοπού με απώτερο στόχο να συλλέξουν πληροφορίες σχετικά με το προφίλ των ειδικών αξιολογητών, καθώς επίσης και την εμπειρία τους στη χρήση υπολογιστών. Η δεύτερη ενότητα περιείχε τριάντα ερωτήσεις κλίμακας Lickert, χωρισμένες σε τρεις άξονες με δέκα ερωτήσεις ο καθένας, για να αποτιμηθούν οι απόψεις των αξιολογητών σχετικά με το λογισμικό. Η τρίτη και τελευταία ενότητα περιείχε 4 ερωτήσεις. Αρχικά, μία ερώτηση πολλαπλής επιλογής για να εκφράσει ο αξιολογητής το βαθμό ικανοποίησής του σχετικά με την ενασχόλησή του με το λογισμικό. Κατόπιν, ακολουθούσαν τρεις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου στις οποίες οι αξιολογητές

διατύπωναν τις απόψεις τους σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που εντόπισαν στο λογισμικό, καθώς επίσης και τις προτάσεις τους για τη μελλοντική βελτίωσή του.

## **7.2. Αξιολόγηση εκπαιδευτικού σεναρίου**

### **7.2.1. Κριτήρια αξιολόγησης σεναρίων**

Το βασικό κριτήριο της αξιολόγησης της ποιότητας ενός σεναρίου είναι το κατά πόσο είναι εντάξιμο στο κύριο διδακτικό έργο και την καθημερινή πραγματικότητα του σχολείου καθώς επίσης και πόσο ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητών, των εκπαιδευτικών και των στόχων του σχολικού αναλυτικού προγράμματος (Καλκάνης & άλ., 2007).

Ένα σενάριο εν ολίγοις θα πρέπει:

- Να έχει ξεκάθαρους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους, να βασίζεται σε καλά τεκμηριωμένη παιδαγωγική θεώρηση, και να γίνεται σαφής η σύνδεση του με το αναλυτικό πρόγραμμα.
- Να διευκολύνει τη διαθεματική προσέγγιση.
- Να ενισχύει διερευνητικές, ομαδικές και ενεργητικές διαδικασίες μάθησης.
- Να προωθούν δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος και ανάπτυξης της κριτικής σκέψης
- Να μετατρέπουν την παθητική συμμετοχή των μαθητών σε κινητοποιημένη ενεργητική συμμετοχή, στο πλαίσιο της σχολικής τάξης.
- Να αξιοποιεί τις Τ.Π.Ε. και τη δυνατότητα πολλαπλών ταυτόχρονων αναπαραστάσεων. Επιθυμητό θα ήταν όπου είναι δυνατό να δίνονται περισσότερες από μία εναλλακτικές επιλογές στη χρήση Τ.Π.Ε.
- Να αναδεικνύουν την προστιθέμενη αξία που έχει η ψηφιακή τεχνολογία στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό για επέκταση προσθέτοντας νέες δραστηριότητες στο ίδιο θεματικό πεδίο ή σε άλλο γνωστικό αντικείμενο (Δαγδιλέλης & Παπαδόπουλος, 2008; ΕΑ.ΙΤΥ, 2006; Καλκάνης & άλ., 2007; Π.Ι., 2006).

Όσον αφορά στην εκπαίδευση παιδιών δημοτικού, το εκπαιδευτικό σενάριο θα πρέπει να χαρακτηρίζεται κυρίως από απλότητα, διακριτούς ρόλους για κάθε μαθητή, σαφή ορισμό της αλληλεπίδρασης, πρόβλεψη του χρόνου της κάθε δραστηριότητας,

αξιοποίηση της φυσικής τάσης του παιδιού για διερεύνηση και δημιουργικότητα, δυνατότητα καλλιέργειας δεξιοτήτων, αλλά ταυτοχρόνως και στάσεων ζωής και δυνατότητα για συνεργατικότητα μεταξύ μαθητών στο στενό πλαίσιο της σχολικής τάξης (ΕΑ.ΙΤΥ, 2006; Καλκάνης & άλ., 2007; Π.Ι., 2006).

### **7.2.2. Ερευνητικό εργαλείο αξιολόγησης εκπαιδευτικού σεναρίου**

Σύμφωνα με τα παρακάτω κριτήρια και τη σχάρα αξιολόγησης που προτείνεται από το ΕΑ.ΙΤΥ, (2006) και σε αντιστοιχία με την μέθοδο που εφαρμόστηκε για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού δημιουργήθηκε και δεύτερο ερωτηματολόγιο (βλ. Παράρτημα Γ) με σκοπό να διερευνήσει αν το εκπαιδευτικό σενάριο που δημιουργήθηκε για να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς ως εργαλείο ένταξης του λογισμικού στην εκπαιδευτική καθημερινότητα.

Η δομή του ερωτηματολογίου είναι η εξής:

Καταρχάς, αποτελείται από δύο ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με στόχο την αποκόμιση γενικών πληροφοριών. Στη συνέχεια, ακολουθούν δώδεκα ερωτήσεις προκαθορισμένης κλίμακας πολλαπλών σημείων, όπου οι ερωτήσεις δύναται να απαντηθούν με μια τιμή διακριτών τιμών από το 1 έως το 5 και τέλος μία ανοικτή ερώτηση, η οποία προτρέπει τους αξιολογητές να προτείνουν αλλαγές και διορθώσεις, με απώτερο σκοπό τη βελτίωση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

## **7.3. Διεξαγωγή της αξιολόγησης**

### **7.3.1. Επιλογή συμμετεχόντων της έρευνας**

Το σχέδιο δειγματοληψίας που θα επιλεγεί καθορίζεται από παράγοντες όπως το ερευνούμενο πρόβλημα, οι απώτεροι στόχοι της έρευνας, η μέθοδος συλλογής δεδομένων, ο προϋπολογισμός και ο διαθέσιμος χρόνος για την διεξαγωγή της μελέτης, και τη διαθεσιμότητα βοηθητικών πληροφοριών. Σε αυτή την περίπτωση ο ερευνητής συλλέγει ένα δείγμα τα μέλη του οποίου θεωρεί ότι είναι περισσότερο σημαντικά για τη συγκεκριμένη έρευνα (Ιωσηφίδης, 2008:61 - 64).

Λόγω της ιδιαιτερότητας του υπό μελέτη πληθυσμού, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της επιλεκτικής δειγματοληψίας και συγκεκριμένα, η τεχνική του ειδήμονα. Σε αυτή την περίπτωση ο ερευνητής επιθυμεί να περιλάβει στο δείγμα του άτομα που θεωρούνται ειδήμονες σε κάποιο ζήτημα, ή άτομα με ειδικά χαρακτηριστικά και στις

δύο φάσεις της μελέτης, ποσοτική και ποιοτική. (Ιωσηφίδης, 2008:64 – 65; Galbraith, Ehrlich, & DeNoble, 2006)

Τα βασικά κριτήρια για την επιλογή των συμμετεχόντων στην έρευνα ήταν: α) να έχουν ειδίκευση στον τομέα των μαθησιακών δυσκολιών ή να διδάσκουν σε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες, β) να είναι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ή μαθηματικοί, γ) να έχουν ειδίκευση στην πληροφορική ή τουλάχιστον καλή γνώση. Τέλος, τα άτομα θα έπρεπε να έχουν ασχοληθεί όσο το δυνατό με διάφορα εκπαιδευτικά λογισμικά.

Οι πέντε αξιολογητές που επιλέχθηκαν με σκοπό η αξιολόγηση να πραγματοποιηθεί από διάφορες ομάδες ειδικών χρηστών όπως εκπαιδευτικούς, εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής, εκπαιδευτικούς ειδικής διδακτικής και ειδικούς ευχρηστίας με σκοπό μια ολιστική προσέγγιση, είχαν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Ένας μαθηματικός με μεταπτυχιακό τίτλο στην πληροφορική (πολύ καλή χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και ενασχόληση με παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες στο πλαίσιο ιδιαιτέρων μαθημάτων).
- Ένας μαθηματικός – ειδικός παιδαγωγός (καλή χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών ενασχόληση με παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες στο πλαίσιο της τάξης).
- Ένας μαθηματικός με μεταπτυχιακό τίτλο στη διδακτική των μαθηματικών και εξειδίκευση στις μαθησιακές δυσκολίες (Καλή χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και ενασχόληση με παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες στο πλαίσιο της τάξης).
- Μία ειδική παιδαγωγός με μεταπτυχιακό τίτλο στην ειδική αγωγή (Καλή χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και ενασχόληση με παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες στο πλαίσιο της τάξης).
- Μία δασκάλα με μεταπτυχιακό τίτλο στην εκπαιδευτική τεχνολογία και διαχείριση ανθρώπινων πόρων (Πολύ καλή χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και ενασχόληση με παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες στο πλαίσιο της τάξης).

Όλοι οι αξιολογητές θεωρούνται ισοδύναμοι από πλευράς γνώσεων και εμπειρίας.

### 7.3.2. Διαδικασία της αξιολόγησης

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης έρευνας λήφθηκαν υπόψη κάποια σημαντικά ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας όπως η συναίνεση, η ανωνυμία και η εμπιστευτικότητα (Marlow 2001:25). Συγκεκριμένα, κατέστη σαφής ο σκοπός και οι στόχοι της έρευνας στους υποψήφιους συμμετέχοντες και ζητήθηκε η συναίνεσή τους. Τα στοιχεία από την προσωπική ζωή των συμμετεχόντων προστατεύτηκαν κατά τη δημοσίευση των αποτελεσμάτων.

Η διαδικασία της αξιολόγησης ακολούθησε την εξής πορεία:

1. Πραγματοποιήθηκε τηλεφωνική ενημέρωση των αξιολογητών σχετικά με τη διεξαγωγή της αξιολόγησης ώστε να εξασφαλιστεί η συμμετοχή τους.
2. Ακολούθησε μια σύντομη ενημέρωση των αξιολογητών σχετικά με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο του λογισμικού και το εκπαιδευτικό σενάριο.
3. Στάλθηκαν σε όλους τους αξιολογητές τα ερωτηματολόγια, το εκπαιδευτικό σενάριο και η ηλεκτρονική διεύθυνση της σελίδας από όπου κατέβασαν δωρεάν το λογισμικό εξελληνισμένο καθώς και οδηγίες για να το εγκαταστήσουν σωστά.
4. Προσφέρθηκε επαρκής χρόνος στους αξιολογητές για να πλοηγηθούν και να εξοικειωθούν με το σύνολο του λογισμικού προτού συμπληρώσουν τα ερωτηματολόγια. Η αξιολόγηση του λογισμικού και του εκπαιδευτικού σεναρίου διεξήχθη από τον κάθε αξιολογητή ατομικά στον προσωπικό του υπολογιστή.
5. Οι ειδικοί αξιολογητές συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια και τα απέστειλαν πίσω (Αβραμίδης & Καλύβα, 2006:116-122; Cohen & Manion, 2000:488).



## 8. Ανάλυση δεδομένων της έρευνας

Η ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων έγινε με τη χρήση μεθόδων περιγραφικής στατιστικής, όπως α) πίνακες μέσων όρων, τυπικών αποκλίσεων και συντελεστών μεταβλητότητας και β) διαγραμματικές απεικονίσεις (π.χ. ραβδογράμματα) με σκοπό τη διερεύνηση των δεδομένων των δύο ερευνητικών εργαλείων (Bell, 1999). Συνεπικουρικά χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό SPSS 23. Το ποιοτικό υλικό αναλύθηκε με τη μέθοδο της θεματικής ανάλυσης περιεχομένου (content analysis) (Σακαλάκη, 2008:47; Κυριαζή, 2011: 283). Η ανάλυση περιεχομένου χρησιμοποιείται κυρίως σε τεκμήρια γραπτής και λεκτικής επικοινωνίας και αντικείμενο της δύναται να αποτελέσει κάθε είδος γραπτού τεκμηρίου (Βαμβούκας, 2007:264).

Η μέθοδος ανάλυσης περιεχομένου παρέχει τη δυνατότητα για συστηματική διερεύνηση του κειμένου και ο ερευνητής καταλήγει σε έγκυρα αποτελέσματα (Κυριαζή, 1999: 284). Αρχικά ο ερευνητής εξοικειώνεται με τα δεδομένα και προχωράει σε μία αρχική κωδικοποίηση εξετάζοντας συνήθως το κείμενο πρόταση - πρόταση. Στη συνέχεια αναζητά την ύπαρξη κοινών θεμάτων – εννοιών στους αρχικούς κωδικούς και προχωρά σε αναθεώρηση των θεμάτων με αναφορά στο σύνολο των δεδομένων. Έπειτα, προσδιορίζει τις ευρύτερες κατηγορίες και κατόπιν, συντάσσει την ερευνητική αναφορά. Η μέθοδος της κατηγοριοποίησης συνιστά βασικό παράγοντα της ανάλυσης περιεχομένου και η αποτελεσματικότητά της εξαρτάται από τις κατηγορίες που διαμορφώνονται με βάση το σκοπό της έρευνας (Κυριαζή, 1999: 294-298;). Όλες οι κατηγορίες που χρησιμοποιούνται για την κατηγοριοποίηση του περιεχομένου των γραπτών τεκμηρίων βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στο γενικό σκοπό και τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας και το θεωρητικό της πλαίσιο. Η ταξινόμηση του περιεχομένου των δεδομένων σε ευρύτερες κατηγορίες χρησιμεύει για την επιλογή του υλικού, βοηθά στην περαιτέρω ανάλυση και την καθιστά έγκυρη (Βαμβούκας, 2007:273-274).

Κατά την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων τα σχόλια των συμμετεχόντων κωδικοποιήθηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν ανά θεματική ενότητα (Mason, 2003:237; Braun & Clarke, 2006). Στη συνέχεια αναζητήθηκε συνάφεια με τα ποσοτικά ευρήματα της μελέτης και τα ευρήματα που προέκυψαν παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία. Τέλος η διαδικασία του αναστοχασμού στη διάρκεια ανάλυσης των ποιοτικών δεδομένων συνέβαλε στην αποφυγή μεροληπτικής ερμηνείας των ποιοτικών δεδομένων (Lowes & Prowse, 2001).

## 8.1. Περιγραφικά Αποτελέσματα

### 8.1.1. Αποτελέσματα αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού

Αρχικά θα παρουσιάσουμε τα ποσοτικά αποτελέσματα που προέκυψαν από τα από τις απαντήσεις των πέντε αξιολογητών και στα δύο ερωτηματολόγια (βλ. Παράρτημα Δ & Παράρτημα Ε).

*Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου.*

Στους πίνακες (πίνακας 2-3-4) που ακολουθούν παρουσιάζονται αντίστοιχα οι απαντήσεις των πέντε αξιολογητών για τον άξονα της Καταλληλότητας και χρησιμότητας του εκπαιδευτικού περιεχομένου.

**Πίνακας 2: Ανάλυση Δεδομένων Καταλληλότητας και χρησιμότητας του εκπαιδευτικού περιεχομένου (SPSS)**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
A	5	5	5	5,00	,000
B	5	4	4	4,00	,000
C	5	5	5	5,00	,000
D	5	5	5	5,00	,000
E	5	4	4	4,00	,000
F	5	4	5	4,80	,447
G	5	4	5	4,40	,548
H	5	4	4	4,00	,000
I	5	2	3	2,80	,447
J	5	4	5	4,20	,447
Valid N (listwise)	5				

**Πίνακας 3: Ανάλυση Δεδομένων Καταλληλότητας και χρησιμότητας του εκπαιδευτικού περιεχομένου**

Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου		Αξιολ. Α	Αξιολ. Β	Αξιολ. Γ	Αξιολ. Δ	Αξιολ. Ε	Μ.Ο. Αξιολόγησης	Τυπική Απόκλιση	Συντελεστής μεταβλητότητας
A	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι συμβατό με το ηλικιακό εύρος των χρηστών που θα το χρησιμοποιήσουν (ή το χρησιμοποιούν).	5	5	5	5	5	5,00	0,000	0,00
B	Το εκπαιδευτικό λογισμικό ανταποκρίνεται στις δυνατότητες των χρηστών που το χρησιμοποιούν.	4	4	4	4	4	4,00	0,000	0,00
C	Πιστεύω ότι οι δραστηριότητες είναι κατάλληλες για την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.	5	5	5	5	5	5,00	0,000	0,00
D	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει λογική διαδοχή και κλιμάκωση του βαθμού δυσκολίας των παρουσιαζόμενων θεμάτων με τρόπο βοηθητικό προς το παιδί.	5	5	5	5	5	5,00	0,000	0,00
E	Πιστεύω ότι οι ασκήσεις και οι δραστηριότητες που περιέχει το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ακριβείς και σαφώς διατυπωμένες.	4	4	4	4	4	4,00	0,000	0,00
F	Πιστεύω ότι η ανατροφοδότηση του συστήματος (τα μηνύματα στις απαντήσεις των ασκήσεων) είναι εποικοδομητική και κατάλληλη για το παιδί.	5	5	4	5	5	4,80	0,447	0,09
G	Πιστεύω ότι δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να μαθαίνει με το δικό του προσωπικό ρυθμό.	4	5	4	5	4	4,40	0,548	0,12
H	Πιστεύω ότι ο τρόπος παρουσίασης των δραστηριοτήτων ενδείκνυται να προσελκύσει το ενδιαφέρον των παιδιών.	4	4	4	4	4	4,00	0,000	0,00
I	Πιστεύω ότι τα γραφικά, ο ήχος, η κινούμενη εικόνα, το βίντεο κ.λ.π. που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλα (επιδιώκεται ποιοτική και όχι ποσοτική χρήση, δίνεται προσοχή στην αισθητική αρτιότητα του προϊόντος κ.λ.π.).	3	2	3	3	3	2,80	0,447	0,16
J	Σε περίπτωση χρήσης κίνησης (animation), ήχου ή βίντεο για τη δήλωση σωστής/ λανθασμένης απάντησης, αποφεύγεται η επισκίαση της ουσίας του μηνύματος από τα υπερβολικά εφέ.	4	4	5	4	4	4,20	0,447	0,11
<b>Μέσος Όρος</b>		<b>4,30</b>	<b>4,30</b>	<b>4,30</b>	<b>4,40</b>	<b>4,30</b>	<b>4,32</b>		

**Πίνακας 4: Σχετικές Συχνότητες % Καταλληλότητας και χρησιμότητας του εκπαιδευτικού περιεχομένου**

Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου		Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
A	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι συμβατό με το ηλικιακό εύρος των χρηστών που θα το χρησιμοποιήσουν (ή το χρησιμοποιούν).	0%	0%	0%	0%	100%
B	Το εκπαιδευτικό λογισμικό ανταποκρίνεται στις δυνατότητες των χρηστών που το χρησιμοποιούν.	0%	0%	0%	100%	0%
C	Πιστεύω ότι οι δραστηριότητες είναι κατάλληλες για την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.	0%	0%	0%	0%	100%
D	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει λογική διαδοχή και κλιμάκωση του βαθμού δυσκολίας των παρουσιαζόμενων θεμάτων με τρόπο βοηθητικό προς το παιδί.	0%	0%	0%	0%	100%
E	Πιστεύω ότι οι ασκήσεις και οι δραστηριότητες που περιέχει το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ακριβείς και σαφώς διατυπωμένες.	0%	0%	0%	100%	0%
F	Πιστεύω ότι η ανατροφοδότηση του συστήματος (τα μηνύματα στις απαντήσεις των ασκήσεων) είναι εποικοδομητική και κατάλληλη για το παιδί.	0%	0%	0%	20%	80%
G	Πιστεύω ότι δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να μαθαίνει με το δικό του προσωπικό ρυθμό.	0%	0%	0%	60%	40%
H	Πιστεύω ότι ο τρόπος παρουσίασης των δραστηριοτήτων ενδείκνυται να προσελκύσει το ενδιαφέρον των παιδιών.	0%	0%	0%	100%	0%
I	Πιστεύω ότι τα γραφικά, ο ήχος, η κινούμενη εικόνα, το βίντεο κ.λ.π. που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλα (επιδιώκεται ποιοτική και όχι ποσοτική χρήση, δίνεται προσοχή στην αισθητική αρτιότητα του προϊόντος κ.λ.π.).	0%	20%	80%	0%	0%
J	Σε περίπτωση χρήσης κίνησης (animation), ήχου ή βίντεο για τη δήλωση σωστής/ λανθασμένης απάντησης, αποφεύγεται η επισκίαση της ουσίας του μηνύματος από τα υπερβολικά εφέ.	0%	0%	0%	80%	20%

### *Ευχρηστία και Ικανοποίηση*

Στους πίνακες 5-6-7 που ακολουθούν παρουσιάζονται συνολικά οι απαντήσεις των πέντε αξιολογητών για τον άξονα της Ευχρηστίας και ικανοποίησης και υπολογίζονται οι μέσοι όροι των απαντήσεων, οι τυπικές αποκλίσεις, οι συντελεστές μεταβλητότητας και τα ποσοστά που έλαβε κάθε ερώτηση.

**Πίνακας 5 Ανάλυση Δεδομένων Ευχρηστίας και Ικανοποίησης (SPSS)**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
A	5	4	4	4,00	,000
B	5	3	4	3,20	,447
C	5	3	4	3,80	,447
D	5	4	4	4,00	,000
E	5	4	4	4,00	,000
F	5	5	5	5,00	,000
G	5	4	4	4,00	,000
H	5	5	5	5,00	,000
I	5	3	4	3,80	,447
J	5	3	4	3,20	,447
Valid N (listwise)	5				

**Πίνακας 6: Ανάλυση Δεδομένων Ευχρηστίας και Ικανοποίησης**

Ευχρηστία & Ικανοποίηση		Αξιολ. Α	Αξιολ. Β	Αξιολ. Γ	Αξιολ. Δ	Αξιολ. Ε	Μ.Ο.	Τυπική Απόκλιση	Συντελεστής μεταβλητότητας
A	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό θα βοηθήσει το χρήστη να είναι πιο αποδοτικός.	4	4	4	4	4	4,00	0,000	0,00
B	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα εξοικονομεί χρόνο, χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό.	3	3	4	3	3	3,20	0,447	0,14
C	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί με ευκολία μέσα στο χώρο χρησιμοποιώντας τα βέλη (μπρος, πίσω, δεξιά, αριστερά).	4	4	3	4	4	3,80	0,447	0,12
D	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει ευελιξία στο χρήστη.	4	4	4	4	4	4,00	0,000	0,00
E	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το εκπαιδευτικό λογισμικό χωρίς γραπτές οδηγίες.	4	4	4	4	4	4,00	0,000	0,00
F	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα μπορεί να ανακάμψει από τα λάθη του γρήγορα και εύκολα.	5	5	5	5	5	5,00	0,000	0,00
G	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι φιλικό και ευχάριστο στη χρήση του.	4	4	4	4	4	4,00	0,000	0,00
H	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι καινοτόμο.	5	5	5	5	5	5,00	0,000	0,00
I	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει επαρκείς κατευθυντήριες στο χρήστη σχετικά με το πώς να πλοηγηθεί στο χώρο.	4	3	4	4	4	3,80	0,447	0,12
J	Η προετομασία και η εισαγωγή των δεδομένων είναι διαδικασίες εύκολες στην κατανόηση.	3	4	3	3	3	3,20	0,447	0,14
<b>Μέσος Όρος</b>		<b>4,00</b>	<b>4,00</b>	<b>4,00</b>	<b>4,00</b>	<b>4,00</b>	<b>4,00</b>		

**Πίνακας 7: Σχετικές Συχνότητες % Ευχρηστίας και Ικανοποίησης**

Ευχρηστία & Ικανοποίηση		Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
A	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό θα βοηθήσει το χρήστη να είναι πιο αποδοτικός.	0%	0%	0%	100%	0%
B	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα εξοικονομεί χρόνο, χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό.	0%	0%	80%	20%	0%
C	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί με ευκολία μέσα στο χώρο χρησιμοποιώντας τα βέλη (μπρος, πίσω, δεξιά, αριστερά).	0%	0%	20%	80%	0%
D	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει ευελξία στο χρήστη.	0%	0%	0%	100%	0%
E	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το εκπαιδευτικό λογισμικό χωρίς γραπτές οδηγίες.	0%	0%	0%	100%	0%
F	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα μπορεί να ανακάμψει από τα λάθη του γρήγορα και εύκολα.	0%	0%	0%	0%	100%
G	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι φιλικό και ευχάριστο στη χρήση του.	0%	0%	0%	100%	0%
H	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι καινοτόμο.	0%	0%	0%	0%	100%
I	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει επαρκείς κατευθυντήριες στο χρήστη σχετικά με το πώς να πλοηγηθεί στο χώρο.	0%	0%	20%	80%	0%
J	Η προετοιμασία και η εισαγωγή των δεδομένων είναι διαδικασίες εύκολες στην κατανόηση.	0%	0%	80%	20%	0%

## Διεπιφάνεια και εξελληνισμός

Στους πίνακες (πίνακας 8-9-10) που ακολουθούν παρουσιάζονται αντίστοιχα οι απαντήσεις των πέντε αξιολογητών για τον άξονα της Διεπιφάνειας και εξελληνισμού.

**Πίνακας 8: Ανάλυση Δεδομένων Διεπιφάνειας και εξελληνισμού (SPSS)**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
A	5	4	5	4,20	,447
B	5	4	5	4,20	,447
C	5	3	4	3,60	,548
D	5	3	5	4,00	,707
E	5	3	4	3,20	,447
F	5	3	3	3,00	,000
G	5	4	4	4,00	,000
H	5	4	4	4,00	,000
I	5	4	4	4,00	,000
J	5	3	4	3,80	,447
Valid N (listwise)	5				



**Πίνακας 9: Ανάλυση Δεδομένων Διεπιφάνειας και εξελληνισμού**

Διεπιφάνεια και εξελληνισμός		Αξιολ. Α	Αξιολ. Β	Αξιολ. Γ	Αξιολ. Δ	Αξιολ. Ε	Μ.Ο. Αξιολόγησης	Τυπική Απόκλιση	Συντελεστής μεταβλητότητας
A	Τα κείμενα είναι ευανάγνωστα και γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή.	4	5	4	4	4	4,20	0,447	0,11
B	Υπάρχει συντακτική και γραμματική συνέπεια.	4	4	4	5	4	4,20	0,447	0,11
C	Η χρήση των εικονιδίων, των κουμπιών ενεργειών και των επιλογών (menu) είναι προφανής.	4	4	3	3	4	3,60	0,548	0,15
D	Η ποσότητα και η πυκνότητα της πληροφορίας στην οθόνη είναι λειτουργικές.	4	5	4	4	3	4,00	0,707	0,18
E	Η ποιότητα ήχου (ομιλία, μουσική) είναι ικανοποιητική.	3	3	3	4	3	3,20	0,447	0,14
F	Με την χρήση πολυμέσων αποδίδεται έμφαση σε τμήματα του κειμένου.	3	3	3	3	3	3,00	0,000	0,00
G	Η χρήση πολυμέσων συμβάλλει στην παρουσίαση της πληροφορίας με εναλλακτικό τρόπο.	4	4	4	4	4	4,00	0,000	0,00
H	Τα εικονίδια και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι οικεία στους χρήστες και αποδεκτά από την κοινωνική τους ομάδα.	4	4	4	4	4	4,00	0,000	0,00
I	Το μέγεθος της γραμματοσειράς, τα σύμβολα και τα εικονίδια είναι τέτοια ώστε να είναι ευανάγνωστα κατά την προβολή τους.	4	4	4	4	4	4,00	0,000	0,00
J	Είναι ομοιόμορφη η χρήση συμβόλων, εικονιδίων, πινάκων και σχεδίων σε όλα τα τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού.	4	4	4	4	3	3,80	0,447	0,12
<b>Μέσος Όρος</b>		<b>3,80</b>	<b>4,00</b>	<b>3,70</b>	<b>3,90</b>	<b>3,60</b>	<b>3,80</b>		

**Πίνακας 10: Σχετικές Συχνότητες % Διεπιφάνειας και εξελληνισμού**

	Διεπιφάνεια και εξελληνισμός	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
A	Τα κείμενα είναι ευανάγνωστα και γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή.	0%	0%	0%	80%	20%
B	Υπάρχει συντακτική και γραμματική συνέπεια.	0%	0%	0%	80%	20%
C	Η χρήση των εικονιδίων, των κουμπιών ενεργειών και των επιλογών (menu) είναι προφανής.	0%	0%	40%	60%	0%
D	Η ποσότητα και η πυκνότητα της πληροφορίας στην οθόνη είναι λειτουργικές.	0%	0%	20%	60%	20%
E	Η ποιότητα ήχου (ομιλία, μουσική) είναι ικανοποιητική.	0%	0%	80%	20%	0%
F	Με την χρήση πολυμέσων αποδίδεται έμφαση σε τμήματα του κειμένου.	0%	0%	100%	0%	0%
G	Η χρήση πολυμέσων συμβάλλει στην παρουσίαση της πληροφορίας με εναλλακτικό τρόπο.	0%	0%	0%	100%	0%
H	Τα εικονίδια και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι οικεία στους χρήστες και αποδεκτά από την κοινωνική τους ομάδα.	0%	0%	0%	100%	0%
I	Το μέγεθος της γραμματοσειράς, τα σύμβολα και τα εικονίδια είναι τέτοια ώστε να είναι ευανάγνωστα κατά την προβολή τους.	0%	0%	0%	100%	0%
J	Είναι ομοιόμορφη η χρήση συμβόλων, εικονιδίων, πινάκων και σχεδίων σε όλα τα τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού.	0%	0%	20%	80%	0%

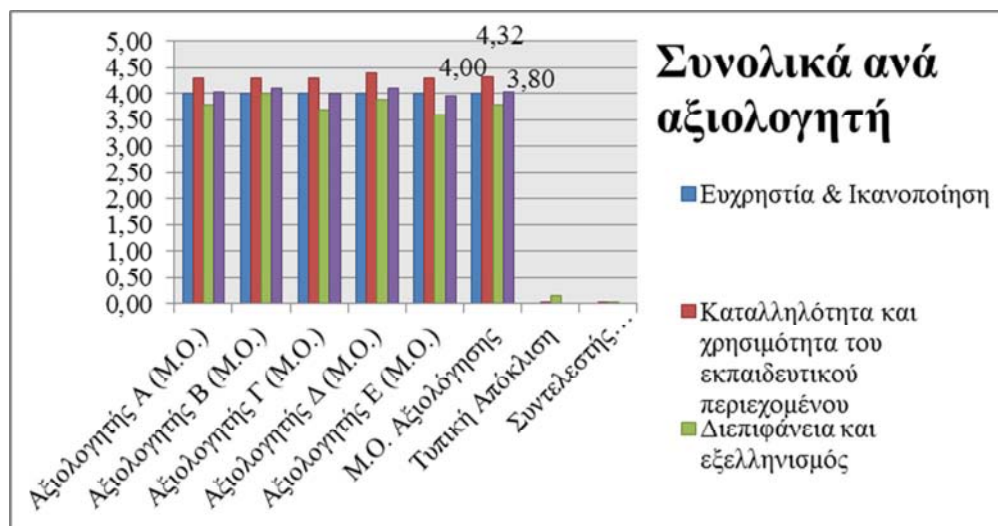
Επιχειρώντας μια συνολική εικόνα, στον πίνακα 11 συνοψίζουμε τους Μέσους όρους των απαντήσεων των αξιολογητών τόσο ανά άξονα όσο και συνολικά.

**Πίνακας 11: Ανάλυση Δεδομένων Συνολικά**

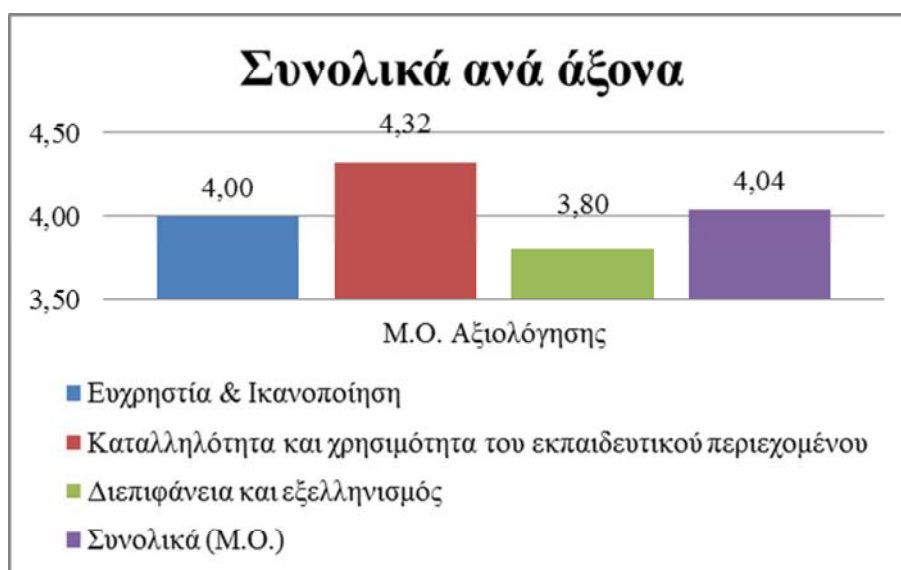
	Αξιολογητής Α (Μ.Ο.)	Αξιολογητής Β (Μ.Ο.)	Αξιολογητής Γ (Μ.Ο.)	Αξιολογητής Δ (Μ.Ο.)	Αξιολογητής Ε (Μ.Ο.)	Μ.Ο. Αξιολόγησης	Τυπική Απόκλιση	Συντελεστής μεταβλητότητας
Ευχρηστία & Ικανοποίηση	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00
Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου	4,30	4,30	4,30	4,40	4,30	4,32	0,04	0,01
Διεπιφάνεια και εξελληνισμός	3,80	4,00	3,70	3,90	3,60	3,80	0,16	0,04
Συνολικά (Μ.Ο.)	4,03	4,10	4,00	4,10	3,97	4,04		

Στη συνέχεια στο Διάγραμμα 1 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι κάθε άξονα ανά αξιολογητή σε μορφή ραβδογράμματος και στο Διάγραμμα 2 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι συνολικά ανά άξονα.

Διάγραμμα 1



Διάγραμμα 2



Έπειτα, στον πίνακα 12 παρουσιάζεται το μέγεθος ικανοποίησης του κάθε αξιολογητή από την ενασχόλησή του με το λογισμικό.

**Πίνακας 12: Εμπειρία από τη χρήση του λογισμικού**

Γενικότερα η εμπειρία μου από τη χρήση του λογισμικού ήταν:	Αξιολογητής Α	Αξιολογητής Β	Αξιολογητής Γ	Αξιολογητής Δ	Αξιολογητής Ε
Απολαυστική				X	
Ίκανοποιητική	X	X	X		X
Ουδέτερη					
Απογοητευτική					
Αρνητική					

### 8.1.2 Αποτελέσματα Αξιολόγησης εκπαιδευτικού σεναρίου

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε τα ποσοτικά αποτελέσματα από την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού σεναρίου (Πίνακας 13 – 14 -15).

**Πίνακας 13: Ανάλυση Δεδομένων Εκπαιδευτικού σεναρίου (SPSS)**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
A	5	4	5	4,80	,447
B	5	4	5	4,20	,447
C	5	4	5	4,40	,548
D	5	2	4	3,20	,837
E	5	2	3	2,60	,548
F	5	4	5	4,40	,548
G	5	4	5	4,80	,447
H	5	4	5	4,60	,548
I	5	3	4	3,40	,548
J	5	3	4	3,20	,447
K	5	4	5	4,80	,447
L	5	3	4	3,20	,447
Valid N (listwise)	5				

**Πίνακας 14: Ανάλυση Δεδομένων Εκπαιδευτικού σεναρίου**

Αξιολόγηση εκπαιδευτικού σεναρίου		Αξιολ. Α	Αξιολ. Β	Αξιολ. Γ	Αξιολ. Δ	Αξιολ. Ε	Μ.Ο. Αξιολόγησης	Τυπική Απόκλιση	Συντελεστής μεταβλητότητας
<b>A</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από απλότητα.	4	5	5	5	5	4,80	0,447	0,09
<b>B</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους ρόλους για κάθε μαθητή.	4	4	5	4	4	4,20	0,447	0,11
<b>C</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από πρόβλεψη του χρόνου έκαστης δραστηριότητας.	5	4	4	4	5	4,40	0,548	0,12
<b>D</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από αξιοποίηση της φυσικής τάσης του παιδιού για διερεύνηση και δημιουργικότητα.	3	2	3	4	4	3,20	0,837	0,26
<b>E</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από δυνατότητα καλλιέργειας όχι μόνο δεξιοτήτων, αλλά και στάσεων ζωής.	2	2	3	3	3	2,60	0,548	0,21
<b>F</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους.	5	4	4	4	5	4,40	0,548	0,12
<b>G</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο βασίζεται σε καλά τεκμηριωμένη παιδαγωγική θεώρηση.	4	5	5	5	5	4,80	0,447	0,09
<b>H</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από σαφή σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα.	4	4	5	5	5	4,60	0,548	0,12
<b>I</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο διευκολύνει τη διαθεματική προσέγγιση.	3	3	4	3	4	3,40	0,548	0,16
<b>J</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο ενισχύει τη διερευνητική, ομαδική και ενεργητική μάθηση.	3	3	4	3	3	3,20	0,447	0,14
<b>K</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο αξιοποιεί τις Τ.Π.Ε.	4	5	5	5	5	4,80	0,447	0,09
<b>L</b>	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να το επεκτείνει είτε προσθέτοντας νέες δραστηριότητες στο ίδιο θεματικό πεδίο είτε εφαρμόζοντάς το σε άλλο γνωστικό αντικείμενο.	3	3	4	3	3	3,20	0,447	0,14
<b>Μέσος όρος</b>		<b>3,67</b>	<b>3,67</b>	<b>4,25</b>	<b>4,00</b>	<b>4,25</b>	<b>3,86</b>		

**Πίνακας 15: Σχετικές Συχνότητες % Εκπαιδευτικού σεναρίου**

Αξιολόγηση εκπαιδευτικού σεναρίου		Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
A	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από απλότητα.	0%	0%	0%	20%	80%
B	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους ρόλους για κάθε μαθητή.	0%	0%	0%	80%	20%
C	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από πρόβλεψη του χρόνου έκαστης δραστηριότητας.	0%	0%	0%	60%	40%
D	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από αξιοποίηση της φυσικής τάσης του παιδιού για διερεύνηση και δημιουργικότητα.	0%	20%	40%	40%	0%
E	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από δυνατότητα καλλιέργειας όχι μόνο δεξιοτήτων, αλλά και στάσεων ζωής.	0%	40%	60%	0%	0%
F	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους.	0%	0%	0%	60%	40%
G	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο βασίζεται σε καλά τεκμηριωμένη παιδαγωγική θεώρηση.	0%	0%	0%	20%	80%
H	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από σαφή σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα.	0%	0%	0%	40%	60%
I	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο διευκολύνει τη διαθεματική προσέγγιση.	0%	0%	60%	40%	0%
J	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο ενισχύει τη διερευνητική, ομαδική και ενεργητική μάθηση.	0%	0%	80%	20%	0%
K	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο αξιοποιεί τις Τ.Π.Ε.	0%	0%	0%	20%	80%
L	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να το επεκτείνει είτε προσθέτοντας νέες δραστηριότητες στο ίδιο θεματικό πεδίο είτε εφαρμόζοντάς το σε άλλο γνωστικό αντικείμενο.	0%	0%	80%	20%	0%



## **8.2. Ποιοτικά αποτελέσματα**

### **8.2.1 Ποιοτική αξιολόγηση Εκπαιδευτικού λογισμικού**

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνολικά στους πίνακες 16 – 17 – 18, οι απαντήσεις των αξιολογητών όσον αφορά τα πλεονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα που εντόπισαν στο εκπαιδευτικό λογισμικό, καθώς και προτάσεις για μελλοντική βελτίωση του.

**Πίνακας 16: Πλεονεκτήματα εφαρμογής**

<b>Αξιολογητής Α</b>	<p>Είναι εύκολο για τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τις βασικές λειτουργίες του εκπαιδευτικού λογισμικού χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη προσπάθεια, υπερβολικός χρόνος και προηγούμενες γνώσεις, δεξιότητες και εμπειρίες.</p> <p>Ο μαθητής αξιολογείται κατά τη διάρκεια ενασχόλησης με το λογισμικό.</p> <p>Είναι πολύ ικανοποιητική η αυξομείωση της δυσκολίας των ασκήσεων. Βοηθάει το παιδί ώστε να μην απογοητεύεται.</p> <p>Αυξημένη συμμετοχή των μαθητών λόγω του γεγονότος ότι οι τελευταίοι τείνουν να βρίσκουν την ιδέα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών ενδιαφέρουσα και ελκυστική.</p> <p>Ο μαθητής συμμετέχει ενεργά στην εξάσκηση μέσω του λογισμικού γιατί δημιουργούνται κίνητρα ενασχόλησης μαζί του είτε για την επίλυση ασκήσεων είτε για την εκτέλεση δραστηριοτήτων.</p>
<b>Αξιολογητής Β</b>	<p>Η εφαρμογή κατά τη γνώμη μου έρχεται να καλύψει ένα σημαντικό κενό στα λογισμικά μιας και στοχεύει στην αποκατάσταση της δυσαριθμσίας. Η ανατροφοδότηση που δίνεται είναι άμεση και ο βαθμός δυσκολίας αυξάνεται αρμονικά.</p> <p>Η εφαρμογή είναι αρκετά εύχρηστη και έρχεται να συμπληρώσει τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται ήδη.</p> <p>Στο συγκεκριμένο λογισμικό παρέχεται η δυνατότητα ελέγχου της πυκνότητας και ποσότητας της πληροφορίας στον χρήστη αλλά και στον διδάσκοντα έτσι ώστε να βρίσκεται σε αντιστοιχία με την ηλικία και το γνωστικό επίπεδο των μαθητών στους οποίους απευθύνεται ώστε να είναι δυνατόν να αφομοιωθεί από αυτούς .</p> <p>Πιστεύω ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξάσκηση παιδιών με ή χωρίς μαθησιακές δυσκολίες.</p>
<b>Αξιολογητής Γ</b>	<p>Λόγω της μορφής του λογισμικού ως παιχνίδι, το ενδιαφέρον του μαθητή παραμένει αμείωτο. Είναι κατάλληλο για όλους τους μαθητές και όχι μόνο αυτούς με μαθησιακές δυσκολίες.</p> <p>Εξετάζεται και η κριτική ικανότητα του μαθητή σε αρκετές δραστηριότητες. Ειδικά με την ύπαρξη παγίδων στον άξονα.</p> <p>Σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης δίνεται υπόδειξη στο μαθητή για τη διόρθωση μέχρι να τα καταφέρει. Ο μαθητής έτσι έχει τη δυνατότητα αυτοαξιολόγησης με αποτέλεσμα να υπάρχει διάθεση για περισσότερη εξάσκηση.</p> <p>Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αυτόνομη μάθηση στο σπίτι.</p>
<b>Αξιολογητής Δ</b>	<p>Πολύ καλή εφαρμογή που καλύπτει το κενό στη μαθησιακή δυσκολία των μαθηματικών, τη δυσαριθμσία. Στοχεύει κυρίως στη μέτρηση κουκίδων και στην αντιστοιχισή τους με τους αριθμούς, που άλλα λογισμικά το παραλείπουν ή του δίνουν μικρή σημασία. Επειδή είναι παιχνίδι είναι ευχάριστο και ξεφεύγει από τη μορφή των ασκήσεων στο χαρτί. Πολύ θετικό λογίζεται ότι υπάρχει αντίστοιχη φωνητική οδηγία για κάθε ενέργεια.</p>
<b>Αξιολογητής Ε</b>	<p>Το λογισμικό είναι ευχάριστο για το μαθητή και παρακινητικό. Ο ανταγωνισμός με το χαρακτήρα που ελέγχει το λογισμικό βοηθάει στη συγκέντρωση του μαθητή στις δραστηριότητες. Ακόμη, η επιθυμία να ξεκλειδώσει νέα ζώακια χαρακτήρες συμβάλει σε περισσότερη εξάσκηση. Ο ρόλος του δασκάλου είναι περισσότερο καθοδηγητικός.</p>

**Πίνακας 17: Μειονεκτήματα εφαρμογής**

	<b>Αξιολογητής Α</b>	<b>Αξιολογητής Β</b>	<b>Αξιολογητής Γ</b>	<b>Αξιολογητής Δ</b>	<b>Αξιολογητής Ε</b>
<p>Σημειώστε τα <b>μειονεκτήματα</b> που διακρίνατε στην εφαρμογή:</p>	<p>Η εφαρμογή θα μπορούσε να έχει πιο ωραία γραφικά. Μερικές φορές ο χρήστης μπορεί να μπερδευτεί ως προς τι ακριβώς πρέπει να κάνει. Αυτό μπορεί να συμβεί όμως την πρώτη φορά. Δεν ευνοεί τις ομαδικές συνεργασίες αλλά την ατομική εργασία.</p>	<p>Είναι πολύ πιθανό να υπάρξει δυσκολία κατά τη δραστηριότητα του άξονα των αριθμών. Η ύπαρξη παιγίων σε αυξημένο βαθμό δυσκολίας ίσως μπερδέψει τα παιδιά και να χρειαστεί καθοδήγηση από τη δασκάλα. Τα γραφικά επιδέχονται βελτίωσης.</p>	<p>Από κάποιους μαθητές ίσως χρειαστεί καθοδήγηση από το δάσκαλο σε ελάχιστες περιπτώσεις. Λόγω χρήσης παιχνιδιών με αναπτυγμένα γραφικά περιβάλλοντα θα ήταν συνετό και τα εκπαιδευτικά παιχνίδια να έχουν παρόμοια γραφικά περιβάλλοντα ώστε να είναι πιο ελκυστικά. Κάποιοι μαθητές ίσως δεν καταφέρουν να υπερκεράσουν όλα τα εμπόδια που μπορεί να προκύψουν.</p>	<p>Στο υψηλό επίπεδο δυσκολίας ίσως χρειάζεται καλύτερη τροποποίηση στο χρονικό περιθώριο που δίνεται. Κρίνεται ανεπαρκής ο χρόνος που έχουν στη διάθεσή τους οι μαθητές για να επιλέξουν τη σωστή απάντηση.</p>	<p>Ο χρόνος διάθεσης όταν υπάρχει χρονικό περιθώριο σε μερικές περιπτώσεις δεν επαρκεί. Σε κάποια είδη ασκήσεων υπάρχει μικρό εύρος αριθμών.</p>

**Πίνακας 18: Προτεινόμενες Διορθώσεις/ Αλλαγές εφαρμογής**

	Αξιολογητής Α	Αξιολογητής Β	Αξιολογητής Γ	Αξιολογητής Δ	Αξιολογητής Ε
<p>Σημειώστε <b>διορθώσεις</b> και <b>αλλαγές</b> που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση της εφαρμογής:</p>	<p>Θα ήταν επιθυμητό ένα πιο ωραίο γραφικό περιβάλλον. Θα ήταν επιθυμητή μία έκδοση με περισσότερα είδη ασκήσεων.</p>	<p>Πρέπει οι οδηγίες κατά τη γνώμη μου να γίνουν λίγο πιο σαφείς και να βελτιωθούν τα γραφικά.</p>	<p>Πρέπει οι φωνητικές οδηγίες στη μετάβαση στην αριθμογραμμή να γίνουν πιο σαφείς. Τα γραφικά να τροποποιηθούν ώστε να γίνουν πιο ελκυστικά στο μάτι. Θα μπορούσε να υπάρξει και μία έκδοση με αριθμούς έως το 100 για εξάσκηση και σε μεγαλύτερες τάξεις.</p>	<p>Θα ήταν επιθυμητό ένα πιο ωραίο γραφικό περιβάλλον και καλύτερη διαχείριση του χρόνου.</p>	<p>Προτείνεται να αυξηθεί ο χρόνος διάθεσης όταν υπάρχει χρονικό περιθώριο. Επιπλέον κάποια ακόμα είδη ασκήσεων θα ήταν καλό να προστεθούν με μεγαλύτερο εύρος αριθμών.</p>

Στη συνέχεια, οι απαντήσεις των αξιολογητών κωδικοποιήθηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν ανά θεματική ενότητα σύμφωνα με την ανάλυση περιεχομένου (Mason, 2003:237; Braun & Clarke, 2006). Αρχικά έγινε ανοιχτή κωδικοποίηση, όπου κωδικοποιήθηκαν τα δεδομένα, δημιουργήθηκαν οι κώδικες και αποδόθηκαν ετικέτες με το πρώτο γράμμα να αναφέρεται στον αξιολογητή και το νούμερο να δηλώνει τον αύξοντα αριθμό των προτάσεων, όπως αυτές εμφανίζονται στα κείμενα των απαντήσεων στις ανοιχτές ερωτήσεις.

Το επόμενο στάδιο της ανάλυσης αφορούσε την ομαδοποίηση των κωδικών με βάση τις ομοιότητες και το σχηματισμό θεμάτων-εννοιών όπου με τη σειρά τους ομαδοποιήθηκαν στις ευρύτερες κατηγορίες που αποτελούσαν και τους τρεις άξονες αξιολόγησης του λογισμικού.

Στους παρακάτω πίνακες (Πίνακας 19 – 20 - 21) παρουσιάζεται μέρος της ανάλυσης περιεχομένου.

**Πίνακας 19: Ανάλυση Πλεονεκτημάτων εφαρμογής**

Ετικέτα	Πρόταση	Κώδικας	Θέματα - έννοιες	Ευρύτερες κατηγορίες - άξονες αξιολόγησης
A1	Είναι εύκολο για τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τις βασικές λειτουργίες του εκπαιδευτικού λογισμικού χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη προσπάθεια, υπερβολικός χρόνος και προηγούμενες γνώσεις, δεξιότητες και εμπειρίες	Ευκολία χρήσης και πλοήγησης	Αλληλεπίδραση με το λογισμικό	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
A2	Ο μαθητής αξιολογείται κατά τη διάρκεια ενασχόλησης με το λογισμικό	Αξιολόγηση χρήστη	Αξιολόγηση μαθησιακής επίδοσης	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
A3	Είναι πολύ ικανοποιητική η αυξομείωση της δυσκολίας των ασκήσεων (αλληλεπίδραση).	Υποβοήθηση	Συμβολή εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
A4	Βοηθάει το παιδί ώστε να μην απογοητεύεται	Συναίσθημα μαθητών	Στάση μαθητών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
A5	Αυξημένη συμμετοχή των μαθητών λόγω του γεγονότος ότι οι τελευταίοι τείνουν να βρίσκουν την ιδέα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών ενδιαφέρονσα και ελκυστική.	Ενδιαφέρον μαθητών	Συμμετοχή μαθητών	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
A6	Ο μαθητής συμμετέχει ενεργά στην εξάσκηση μέσω του λογισμικού γιατί δημιουργούνται κίνητρα ενασχόλησης μαζί του είτε για την επίλυση ασκήσεων είτε για την εκτέλεση δραστηριοτήτων.	Κίνητρα ενασχόλησης	Συμμετοχή μαθητών	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
B1	Η εφαρμογή κατά τη γνώμη μου έρχεται να καλύψει ένα σημαντικό κενό στα λογισμικά μας και στοχεύει στην αποκατάσταση της δυσαριθμίας.	Καινοτόμο	Στάση εκπαιδευτικών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
B2	Η ανατροφοδότηση που δίνεται είναι άμεση και ο βαθμός δυσκολίας αυξάνεται αρμονικ.	Ανατροφοδότηση	Συμβολή εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
B3	Η εφαρμογή είναι αρκετά εύχρηστη και έρχεται να συμπληρώσει τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται ήδη.	Ευκολία χρήσης και πλοήγησης	Αλληλεπίδραση με το λογισμικό	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
		Καινοτόμο	Στάση εκπαιδευτικών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
B4	Στο συγκεκριμένο λογισμικό παρέχεται η δυνατότητα ελέγχου της πυκνότητας και ποσότητας της πληροφορίας στον χρήστη αλλά και στον διδάσκοντα έτσι ώστε να βρίσκεται σε αντιστοιχία με την ηλικία και το γνωστικό επίπεδο των μαθητών στους οποίους απευθύνεται ώστε να είναι δυνατόν να αφομοιωθεί από αυτούς.	Ποσότητα πληροφοριών	Διδακτικές πρακτικές	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
B5	Πιστεύω ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξάσκηση παιδιών με ή χωρίς μαθησιακές δυσκολίες.	Συμβατότητα λογισμικού	Συμβολή εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία	Καταλληλότητα και χρησιμότητα

Ετικέτα	Πρόταση	Κώδικας	Θέματα - έννοιες	Ευρύτερες κατηγορίες - άξονες αξιολόγησης
Γ1	Λόγω της μορφής του λογισμικού ως παιχνίδι, το ενδιαφέρον του μαθητή παραμένει αμείωτο.	Ενδιαφέρον μαθητών	Συμμετοχή μαθητών	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
Γ2	Είναι κατάλληλο για όλους τους μαθητές και όχι μόνο αυτούς με μαθησιακές δυσκολίες.	Συμβατότητα λογισμικού	Συμβολή εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
Γ3	Εξετάζεται και η κριτική ικανότητα του μαθητή σε αρκετές δραστηριότητες. Ειδικά με την ύπαρξη παγίδων στον άξονα.	Κριτική ικανότητα	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
Γ4	Σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης δίνεται υπόδειξη στο μαθητή για τη διόρθωση μέχρι να τα καταφέρει.	Ανατροφοδότηση	Συμβολή εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
Γ5	Ο μαθητής έτσι έχει τη δυνατότητα αυτοαξιολόγησης με αποτέλεσμα να υπάρχει διάθεση για περισσότερη εξάσκηση.	Αυτοαξιολόγηση	Αξιολόγηση μαθησιακής επίδοσης	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
Γ6	Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αυτόνομη μάθηση στο σπίτι.	Αυτόνομη μάθηση	Διδακτικές πρακτικές	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
Δ1	Πολύ καλή εφαρμογή που καλύπτει το κενό στη μαθησιακή δυσκολία των μαθηματικών, τη δυσαριθμσία.	Καινοτόμο	Στάση εκπαιδευτικών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
Δ2	Στοχεύει κυρίως στη μέτρηση κουκίδων και στην αντιστοίχισή τους με τους αριθμούς, που άλλα λογισμικά το παραλείπουν ή του δίνουν μικρή σημασία.	Κατάλληλες δραστηριότητες	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
Δ3	Επειδή είναι παιχνίδι είναι ευχάριστο και ξεφεύγει από τη μορφή των ασκήσεων στο χαρτί.	Συναίσθημα μαθητών	Στάση μαθητών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
Δ4	Πολύ θετικό λογίζεται ότι υπάρχει αντίστοιχη φωνητική οδηγία για κάθε ενέργεια.	Φωνητικές οδηγίες	Αλληλεπίδραση με το λογισμικό	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
E1	Το λογισμικό είναι ευχάριστο για το μαθητή και παρακινητικό.	Συναίσθημα μαθητών	Στάση μαθητών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
		Ενδιαφέρον μαθητών	Συμμετοχή μαθητών	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
E2	Ο ανταγωνισμός με το χαρακτήρα που ελέγχει το λογισμικό βοηθάει στη συγκέντρωση του μαθητή στις δραστηριότητες.	Ενδιαφέρον μαθητών	Συμμετοχή μαθητών	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
E3	Ακόμη, η επιθυμία να ξεκλειδώσει νέα ζωάκια χαρακτήρες συμβάλει σε περισσότερη εξάσκηση.	Ενδιαφέρον μαθητών	Συμμετοχή μαθητών	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
E4	Ο ρόλος του δασκάλου είναι περισσότερο καθοδηγητικός.	Καθοδηγητικός ρόλος δασκάλου	Στάση εκπαιδευτικών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση

**Πίνακας 20: Ανάλυση Μειονεκτημάτων εφαρμογής**

Ετικέτα	Πρόταση	Κώδικας	Θέματα - έννοιες	Ευρύτερες κατηγορίες - άξονες αξιολόγησης
A1	Η εφαρμογή θα μπορούσε να έχει πιο ωραία γραφικά.	Γραφικά	Οπτικοποίηση	Διεπιφάνεια & εξελληνισμός
A2	Μερικές φορές ο χρήστης μπορεί να μπερδευτεί ως προς τι ακριβώς πρέπει να κάνει. Αυτό μπορεί να συμβεί όμως την πρώτη φορά.	Ασάφεια δραστηριότητας	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
A3	Δεν ευνοεί τις ομαδικές συνεργασίες αλλά την ατομική εργασία.	Ατομική εργασία	Διδακτικές πρακτικές	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
B1	Είναι πολύ πιθανό να υπάρξει δυσκολία κατά τη δραστηριότητα του άξονα των αριθμών.	Δυσκολία δραστηριότητας	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
B2	Η ύπαρξη παιγνίων σε αυξημένο βαθμό δυσκολίας ίσως μπερδέψει τα παιδιά και να χρειαστεί καθοδήγηση από τη δασκάλα.	Καθοδηγητικός ρόλος δασκάλου	Στάση εκπαιδευτικών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
B3	Τα γραφικά επιδέχονται βελτίωσης.	Γραφικά	Οπτικοποίηση	Διεπιφάνεια & εξελληνισμός
Γ1	Από κάποιους μαθητές ίσως χρειαστεί καθοδήγηση από το δάσκαλο σε ελάχιστες περιπτώσεις.	Καθοδηγητικός ρόλος δασκάλου	Στάση εκπαιδευτικών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
Γ2	Λόγω χρήσης παιχνιδιών με αναπτυγμένα γραφικά περιβάλλοντα θα ήταν συνετό και τα εκπαιδευτικά παιχνίδια να έχουν παρόμοια γραφικά περιβάλλοντα ώστε να είναι πιο ελκυστικά.	Γραφικά	Οπτικοποίηση	Διεπιφάνεια & εξελληνισμός
Γ3	Κάποιοι μαθητές ίσως δεν καταφέρουν να υπερκεράσουν όλα τα εμπόδια που μπορεί να προκύψουν.	Καθοδηγητικός ρόλος δασκάλου	Στάση εκπαιδευτικών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
Δ1	Στο υψηλό επίπεδο δυσκολίας ίσως χρειάζεται καλύτερη τροποποίηση στο χρονικό περιθώριο που δίνεται.	Χρονικό περιθώριο	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
Δ2	Κρίνεται ανεπαρκής ο χρόνος που έχουν στη διάθεσή τους οι μαθητές για να επιλέξουν τη σωστή απάντηση.	Χρονικό περιθώριο	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
E1	Ο χρόνος διάθεσης όταν υπάρχει χρονικό περιθώριο σε μερικές περιπτώσεις δεν επαρκεί.	Χρονικό περιθώριο	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
E2	Σε κάποια είδη ασκήσεων υπάρχει μικρό εύρος αριθμών.	Κατάλληλες δραστηριότητες	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα



**Πίνακας 21: Ανάλυση Προτεινόμενων Διορθώσεων/ Αλλαγών εφαρμογής**

Ετικέτα	Πρόταση	Κώδικας	Θέματα - έννοιες	Ευρύτερες κατηγορίες - άξονες αξιολόγησης
A1	Θα ήταν επιθυμητό ένα πιο ωραίο γραφικό περιβάλλον.	Γραφικά	Οπτικοποίηση	Διεπιφάνεια & εξελλητισμός
A2	Θα ήταν επιθυμητή μία έκδοση με περισσότερα είδη ασκήσεων.	Κατάλληλες δραστηριότητες	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
B1	Πρέπει οι οδηγίες κατά τη γνώμη μου να γίνουν λίγο πιο σαφείς και να βελτιωθούν τα γραφικά.	Γραφικά	Οπτικοποίηση	Διεπιφάνεια & εξελλητισμός
		Καθοδηγητικός ρόλος δασκάλου	Στάση εκπαιδευτικών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
Γ1	Πρέπει οι φωνητικές οδηγίες στη μετάβαση στην αριθμογραμμή να γίνουν πιο σαφείς.	Καθοδηγητικός ρόλος δασκάλου	Στάση εκπαιδευτικών	Ευχρηστία και Ικανοποίηση
Γ2	Τα γραφικά να τροποποιηθούν ώστε να γίνουν πιο ελκυστικά στο μάτι.	Γραφικά	Οπτικοποίηση	Διεπιφάνεια & εξελλητισμός
Γ3	Θα μπορούσε να υπάρξει και μία έκδοση με αριθμούς έως το 100 για εξάσκηση και σε μεγαλύτερες τάξεις.	Κατάλληλες δραστηριότητες	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
Δ1	Θα ήταν επιθυμητό ένα πιο ωραίο γραφικό περιβάλλον και καλύτερη διαχείριση του χρόνου.	Γραφικά	Οπτικοποίηση	Διεπιφάνεια & εξελλητισμός
		Χρονικό περιθώριο	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
E1	Προτείνεται να αυξηθεί ο χρόνος διάθεσης όταν υπάρχει χρονικό περιθώριο.	Χρονικό περιθώριο	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα
E2	Κάποια ακόμα ήδη ασκήσεων θα ήταν καλό να προστεθούν με μεγαλύτερο εύρος αριθμών.	Κατάλληλες δραστηριότητες	Επίτευξη στόχων	Καταλληλότητα και χρησιμότητα

## 8.2.2 Ποιοτική αξιολόγηση εκπαιδευτικού σεναρίου

Ανάλογη διαδικασία ακολουθήθηκε και στις απαντήσεις των αξιολογητών για βελτιώσεις του εκπαιδευτικού σεναρίου. Οι απαντήσεις συνολικά παρουσιάζονται στον πίνακα 22 και η κωδικοποίησή τους στον πίνακα 23.

**Πίνακας 22: Προτεινόμενες Διορθώσεις / Αλλαγές του εκπαιδευτικού σεναρίου**

	Αξιολογητής Α	Αξιολογητής Β	Αξιολογητής Γ	Αξιολογητής Δ	Αξιολογητής Ε
Σημειώστε <b>διορθώσεις</b> και <b>αλλαγές</b> που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση του εκπαιδευτικού σεναρίου:	Οι ερωτήσεις των φύλλων εργασίας καλλιεργούν δεξιότητες που έχουν νόημα στην καθημερινή ζωή αλλά δεν γίνεται ξεκάθαρη η σύνδεσή τους για το μαθητή. Πιο βιωματικές δραστηριότητες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν.	Τα φύλλα εργασίας αν και στο σύνολό τους είναι καλά δομημένα και ελκυστικά για το μαθητή, δεν προάγουν όσο πρέπει την ομαδοσυνεργατική εργασία μας και σε ελάχιστες περιπτώσεις υπενθυμίζεται στους μαθητές να υλοποιούν τις δραστηριότητες ομαδικά.	Οι περισσότερες ασκήσεις είναι κλειστού τύπου και δεν δίνουν το περιθώριο στους μαθητές να προβληματιστούν και να σχεδιάσουν τρόπους αντιμετώπισης καταστάσεων. Δεν παρακινούνται δηλαδή οι μαθητές να ερευνήσουν το πώς και το γιατί.	Το σενάριο θα έπρεπε να χρησιμοποιεί περισσότερες δραστηριότητες οι οποίες θα γενικεύονταν στην καθημερινότητα του μαθητή. Ίσως, λόγω της φύσης της μαθηματικής εκπαίδευσης, θα έπρεπε να προστεθούν περισσότερες ασκήσεις που να προάγουν τη διαθεματικότητα.	Χρήσιμη θα ήταν μία πρόταση επέκτασης του σεναρίου. Επίσης, θα μπορούσε να περιέχονται περισσότερες ομαδικές δραστηριότητες. Ακόμη, ένα φύλλο αξιολόγησης εκτός του λογισμικού, μετά το τέλος και της τελευταίας διδακτικής ώρας θα ήταν χρήσιμο.

**Πίνακας 23: Ανάλυση Προτεινόμενων Διορθώσεων/ Αλλαγών του εκπαιδευτικού σεναρίου**

Ετικέτα	Πρόταση	Κώδικας	Θέματα - έννοιες	Ευρύτερες κατηγορίες - άξονες αξιολόγησης
A1	Οι ερωτήσεις των φύλλων εργασίας καλλιεργούν δεξιότητες που έχουν νόημα στην καθημερινή ζωή αλλά δεν γίνεται ξεκάθαρη η σύνδεσή τους για το μαθητή.	Δραστηριότητες καθημερινότητας	Διδακτικές πρακτικές	Ένταξη στην σχολική καθημερινότητα
A2	Πιο βιοματικές δραστηριότητες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν.	Βιοματικές δραστηριότητες	Διδακτικές πρακτικές	Ένταξη στην σχολική καθημερινότητα
B1	Τα φύλλα εργασίας αν και στο σύνολό τους είναι καλά δομημένα και ελκυστικά για το μαθητή, δεν προάγουν όσο πρέπει την ομαδοσυνεργατική εργασία μιας και σε ελάχιστες περιπτώσεις υπενθυμίζεται στους μαθητές να υλοποιούν τις δραστηριότητες ομαδικά.	Ομαδοσυνεργατική	Ρόλοι μαθητών	Διερευνητική και συνεργατική μάθηση
Γ1	Οι περισσότερες ασκήσεις είναι κλειστού τύπου και δε δίνουν το περιθώριο στους μαθητές να προβληματιστούν και να σχεδιάσουν τρόπους αντιμετώπισης καταστάσεων.	Δραστηριότητες κλειστού τύπου	Δημιουργικότητα	Διερευνητική και συνεργατική μάθηση
Γ2	Δεν παρακινούνται δηλαδή οι μαθητές να ερευνήσουν το πώς και το γιατί.	Κίνητρο	Δημιουργικότητα	Διερευνητική και συνεργατική μάθηση
Δ1	Το σενάριο θα έπρεπε να χρησιμοποιεί περισσότερες δραστηριότητες οι οποίες θα γενικεύονταν στην καθημερινότητα του μαθητή.	Δραστηριότητες καθημερινότητας	Διδακτικές πρακτικές	Ένταξη στην σχολική καθημερινότητα
Δ2	Ίσως, λόγω της φύσης της μαθηματικής εκπαίδευσης, θα έπρεπε να προστεθούν περισσότερες ασκήσεις που να προάγουν τη διαθεματικότητα.	Δραστηριότητες	Διδακτικές πρακτικές	Ένταξη στην σχολική καθημερινότητα
E1	Χρήσιμη θα ήταν μία πρόταση επέκτασης του σεναρίου.	Επέκταση	Νέες δραστηριότητες	Χρήση συμπληρωματικού υλικού
E2	Επίσης, θα μπορούσε να περιέχονται περισσότερες ομαδικές δραστηριότητες.	Ομαδικές δραστηριότητες	Ρόλοι μαθητών	Διερευνητική και συνεργατική μάθηση
E3	Ακόμη, ένα φύλλο αξιολόγησης εκτός του λογισμικού, μετά το τέλος και της τελευταίας διδακτικής ώρας θα ήταν χρήσιμο.	Αξιολόγηση μαθητή	Φύλλο αξιολόγησης	Χρήση συμπληρωματικού υλικού

## 9. Συζήτηση Αποτελεσμάτων

### 9.1 Αποτίμηση αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού

Με τη θεώρηση ότι η βαθμολογία του εκπαιδευτικού λογισμικού προκύπτει από το μέσο όρο των τριών αξόνων και αντιστοιχίζοντας την πενταβάθμια κλίμακα με το βαθμό ικανοποίησης από την ενασχόληση με το εκπαιδευτικό λογισμικό(1: Διαφωνώ απόλυτα / Απαράδεκτη, 2: Διαφωνώ / Μη ικανοποιητική, 3: Ουδέτερος / Μέτρια, 4: Συμφωνώ / Ικανοποιητική, 5: Συμφωνώ απόλυτα / Απολαυστική), όπως προκύπτει από τον πίνακα 11, εξάγονται τα εξής χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τη συνολική βαθμολογία κάθε αξιολογητή:

- Μ.Ο Α αξιολογητή: 4.03, συνεπώς ο συγκεκριμένος αξιολογητής αποφαινεται ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ικανοποιητικού επιπέδου.
- Μ.Ο Β αξιολογητή: 4.10, οπότε αυτός ο αξιολογητής θεωρεί ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ικανοποιητικού επιπέδου.
- Μ.Ο Γ αξιολογητή: 4.00, δηλαδή ο εν λόγω αξιολογητής πιστεύει ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ικανοποιητικού επιπέδου.
- Μ.Ο Δ αξιολογητή: 4.10, άρα ο αξιολογητής καταλήγει ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ικανοποιητικού επιπέδου.
- Μ.Ο Ε αξιολογητή: 3.97, συνεπώς και αυτός ο αξιολογητής, παρόλο που σημείωσε το χαμηλότερο μέσο όρο, με αμελητέα όμως απόκλιση, θεωρεί το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ικανοποιητικού επιπέδου.

Ο μέσος όρος και των πέντε βαθμολογητών συνολικά για το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ίσος με 4.04, ο οποίος αντιστοιχεί στο βαθμό 4, οπότε μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ικανοποιητικού επιπέδου.

Παρατηρώντας ταυτόχρονα τον πίνακα 17 συμπεραίνουμε ότι το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε αντιστοιχία και με το βαθμό ικανοποίησης του κάθε αξιολογητή από την εμπειρία του με τη χρήση του λογισμικού. Όλοι οι αξιολογητές εκτός από έναν χαρακτήρισαν την εμπειρία τους ικανοποιητική, ενώ ο αξιολογητής Δ που διαφοροποιήθηκε χαρακτήρισε την εμπειρία του απολαυστική. Αν και εγείρεται το ερώτημα για την επιλογή του αυτή μιας και η ποσοτική αξιολόγηση αντιστοιχεί σε αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού ως ικανοποιητικό, μπορούμε να

επισημάνουμε ότι είχε τον υψηλότερο μέσο όρο (4.10) μαζί με έναν ακόμα αξιολογητή.

Όσον αφορά τους τρεις επιμέρους άξονες ο πίνακας 16 μας δίνει μια συνολική εικόνα.

- Για τον άξονα «Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου», ο μ.ο αντιστοιχεί σε 4.32, οπότε ο άξονας κρίνεται ικανοποιητικός από τους αξιολογητές.
- Για τον άξονα «Ευχρηστία & Ικανοποίηση», ο μ.ο όλων των αξιολογητών είναι 4.00, συνεπώς και ο άξονας αυτός κρίνεται ικανοποιητικός.
- Για τον άξονα «Διεπιφάνεια και εξελληνισμός», ο μ.ο αντιστοιχεί σε 3.80, οπότε και αυτός ο άξονας κρίνεται ικανοποιητικός.

Από τους τρεις άξονες συμπεραίνουμε ότι ο άξονας «Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου» συγκεντρώνει το μεγαλύτερο βαθμό ικανοποίησης ενώ αντίθετα ο άξονας «Διεπιφάνεια και εξελληνισμός» συγκεντρώνει το χαμηλότερο βαθμό ικανοποίησης αν και κρίνεται και αυτός ικανοποιητικός.

Προκειμένου να αποκτήσουμε μια βαθύτερη και αρτιότερη άποψη σχετικά με τις απόψεις των αξιολογητών ως προς το εκπαιδευτικό λογισμικό, θα προσπαθήσουμε να εξάγουμε συμπεράσματα από τα ποιοτικά δεδομένα.

Για τον άξονα «Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου», παρατηρούμε ποικίλα πλεονεκτήματα. Καταρχάς, σημειώνεται από τους αξιολογητές ιδιαίτερη συμβολή του εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της κατάλληλης ανατροφοδότησης και της κλιμακούμενης δυσκολίας των δραστηριοτήτων, οι οποίες είναι κατάλληλες και για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες («Η ανατροφοδότηση που δίνεται είναι άμεση και ο βαθμός δυσκολίας αυξάνεται αρμονικά.»).

Επίσης, θετικά στοιχεία εντοπίστηκαν σχετικά με την αξιολόγηση της μαθητικής επίδοσης μιας και ο μαθητής αξιολογείται συνεχώς και μάλιστα μπορεί να κάνει και αυτοαξιολόγηση («Ο μαθητής αξιολογείται κατά τη διάρκεια ενασχόλησης με το λογισμικό.»). Συνεπώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για αυτόνομη μάθηση μιας και η δυσκολία αυξομειώνεται σύμφωνα με την επίδοση του μαθητή («Στο συγκεκριμένο λογισμικό παρέχεται η δυνατότητα ελέγχου της πυκνότητας και ποσότητας της πληροφορίας στον χρήστη αλλά και στον διδάσκοντα έτσι ώστε να βρίσκεται σε

αντιστοιχία με την ηλικία και το γνωστικό επίπεδο των μαθητών στους οποίους απευθύνεται ώστε να είναι δυνατόν να αφομοιωθεί από αυτούς.»).

Μέσω του λογισμικού επιτυγχάνονται επίσης διδακτικοί στόχοι που πρέπει να διέπουν ένα εκπαιδευτικό λογισμικό («Εξετάζεται και η κριτική ικανότητα του μαθητή σε αρκετές δραστηριότητες. Ειδικά με την ύπαρξη παγίδων στον άξονα. «) και ειδικότερους στόχους που στοχεύουν στην αποκατάσταση της δυσαριθμησίας («Στοχεύει κυρίως στη μέτρηση κουκίδων και στην αντιστοίχιση τους με τους αριθμούς, που άλλα λογισμικά το παραλείπουν ή του δίνουν μικρή σημασία»). Επίσης, προάγει την αυξημένη συμμετοχή των μαθητών κινητοποιώντας τους το ενδιαφέρον και παρέχοντας κίνητρα ενασχόλησης («Λόγω της μορφής του λογισμικού ως παιχνίδι, το ενδιαφέρον του μαθητή παραμένει αμείωτο.», «Ο μαθητής συμμετέχει ενεργά στην εξάσκηση μέσω του λογισμικού γιατί δημιουργούνται κίνητρα ενασχόλησης μαζί του είτε για την επίλυση ασκήσεων είτε για την εκτέλεση δραστηριοτήτων.»)

Παρόλα τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει το εκπαιδευτικό λογισμικό, οι αξιολογητές δεν παραλείπουν να τονίσουν και κάποια μειονεκτήματα για τον συγκεκριμένο άξονα. Συγκεκριμένα ως προς την επίτευξη των στόχων, οι αξιολογητές κρίνουν ότι κάποιες δραστηριότητες αρχικά μπορεί να φανούν αρκετά δύσκολες ως προς την εκτέλεσή τους («Είναι πολύ πιθανό να υπάρξει δυσκολία κατά τη δραστηριότητα του άξονα των αριθμών.»). Επίσης, το χρονικό περιθώριο δεν είναι κατάλληλα προσαρμοσμένο σε ορισμένες δραστηριότητες («Στο υψηλό επίπεδο δυσκολίας ίσως χρειάζεται καλύτερη τροποποίηση στο χρονικό περιθώριο που δίνεται.»), καθώς επίσης το εύρος των αριθμών σε κάποιες δραστηριότητες κρίνεται από έναν αξιολογητή μικρό («Σε κάποια είδη ασκήσεων υπάρχει μικρό εύρος αριθμών.»). Ωστόσο, η πλειοψηφία των αξιολογητών καταλήγει να προτείνει περισσότερα είδη ασκήσεων («Θα ήταν επιθυμητή μία έκδοση με περισσότερα είδη ασκήσεων.»), με μεγαλύτερο εύρος αριθμών («Θα μπορούσε να υπάρξει και μία έκδοση με αριθμούς έως το 100 για εξάσκηση και σε μεγαλύτερες τάξεις.») και στέκεται στην κατάλληλη ρύθμιση του χρονικού περιθωρίου («Προτείνεται να αυξηθεί ο χρόνος διάθεσης όταν υπάρχει χρονικό περιθώριο.»).

Όσον αφορά τον άξονα «Ευχρηστία & Ικανοποίηση», οι αξιολογητές αποκόμισαν αρκετές θετικές εντυπώσεις. Ένα θετικό στοιχείο που εντόπισαν ήταν η αλληλεπίδραση του χρήστη με το λογισμικό. Συγκεκριμένα τόνισαν την ευκολία χρήσης και πλοήγησης, καθώς και την ύπαρξη φωνητικών οδηγιών («Πολύ θετικό

λογίζεται ότι υπάρχει αντίστοιχη φωνητική οδηγία για κάθε ενέργεια»). Επίσης, τόνισαν ότι αναμένεται θετική στάση εκ μέρους των μαθητών απέναντι στο λογισμικό μιας και δύναται να τους προκαλέσει θετικά συναισθήματα («Βοηθάει το παιδί ώστε να μην απογοητεύεται»). Σχετικά με τη στάση των ίδιων των δασκάλων παρατηρούμε ικανοποίηση, εφόσον το χαρακτηρίζουν στην πλειοψηφία τους καινοτόμο («Η εφαρμογή κατά τη γνώμη μου έρχεται να καλύψει ένα σημαντικό κενό στα λογισμικά μιας και στοχεύει στην αποκατάσταση της δυσαριθμησίας.»).

Από έναν αξιολογητή επισημαίνεται επίσης, ο υποστηρικτικός απλά ρόλος των δασκάλων ως πλεονέκτημα του λογισμικού («Ο ρόλος του δασκάλου είναι περισσότερο καθοδηγητικός.»). Ωστόσο, τρεις αξιολογητές συμπεραίνουν ότι σε ορισμένες περιπτώσεις, ίσως χρειαστεί ο μαθητής καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό για να εκτελέσει κάποιες δραστηριότητες («Κάποιοι μαθητές ίσως δεν καταφέρουν να υπερκεράσουν όλα τα εμπόδια που μπορεί να προκύψουν.»).

Ως αποτέλεσμα, οι προτάσεις τους για βελτίωση του εκπαιδευτικού λογισμικού στον άξονα «Ευχρηστία & Ικανοποίηση», εστιάζουν στη βελτίωση των οδηγιών σε κάποιες μεμονωμένες περιπτώσεις όπως στην δραστηριότητα της αριθμογραμμής («Πρέπει οι φωνητικές οδηγίες στη μετάβαση στην αριθμογραμμή να γίνουν πιο σαφείς.»).

Για τον άξονα «Διεπιφάνεια και εξελληνισμός», οι αξιολογητές δεν εντόπισαν κάποιο χαρακτηριστικό που να προσδίδει προστιθέμενη αξία στο λογισμικό. Τουναντίον, εντόπισαν ως μειονέκτημα τα γραφικά του εκπαιδευτικού λογισμικού, τα οποία υπολείπονται σε σχέση με το υπόλοιπο περιβάλλον του λογισμικού («Τα γραφικά επιδέχονται βελτίωσης.»). Προτείνεται από τους περισσότερους αξιολογητές, η χρήση καλύτερων και πιο ελκυστικών γραφικών («Λόγω χρήσης παιχνιδιών με αναπτυγμένα γραφικά περιβάλλοντα θα ήταν συνετό και τα εκπαιδευτικά παιχνίδια να έχουν παρόμοια γραφικά περιβάλλοντα ώστε να είναι πιο ελκυστικά.»).

## 9.2 Αποτίμηση αξιολόγησης εκπαιδευτικού σεναρίου

Αντίστοιχη παρουσίαση αποτελεσμάτων, παρουσιάζεται και για το εκπαιδευτικό σενάριο. Ανάλογα με προηγουμένως διαπιστώνουμε από τον πίνακα 14 ότι ο μέσος όρος αξιολόγησης του εκπαιδευτικού σεναρίου από όλους τους αξιολογητές είναι ίσος με 3.86 που τείνει να θεωρείται ικανοποιητικό.

Επίσης, από τον πίνακα 14, εξάγονται τα εξής χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τη συνολική βαθμολογία κάθε αξιολογητή:

- Μ.Ο Α αξιολογητή: 3.67, συνεπώς ο συγκεκριμένος αξιολογητής πιστεύει ότι το εκπαιδευτικό σενάριο είναι ικανοποιητικού επιπέδου αλλά με κάποια μέτρια χαρακτηριστικά.
- Μ.Ο Β αξιολογητή: 3.67, οπότε αυτός ο αξιολογητής θεωρεί ότι το εκπαιδευτικό σενάριο είναι ικανοποιητικού επιπέδου προς μέτριο.
- Μ.Ο Γ αξιολογητή: 4.25, δηλαδή ο εν λόγω αξιολογητής πιστεύει σε μεγάλο βαθμό ότι το εκπαιδευτικό σενάριο είναι ικανοποιητικού επιπέδου.
- Μ.Ο Δ αξιολογητή: 4.00, άρα ο αξιολογητής καταλήγει ότι το εκπαιδευτικό σενάριο είναι ικανοποιητικού επιπέδου.
- Μ.Ο Έ αξιολογητή: 4.25, συνεπώς και αυτός ο αξιολογητής θεωρεί το εκπαιδευτικό σενάριο είναι αρκετά ικανοποιητικού επιπέδου.

Από τις απαντήσεις των αξιολογητών στις ανοικτές ερωτήσεις και την ανάλυσή τους εξάγονται κάποια χρήσιμα συμπεράσματα όσον αφορά τη βελτίωσή του. Αρχικά, όσον αφορά την ένταξη στην σχολική καθημερινότητα, το σενάριο πρέπει να υιοθετήσει σε μεγαλύτερο βαθμό κάποιες διδακτικές πρακτικές όπως η χρήση βιωματικών δραστηριοτήτων και να υποστηρίζει τη διαθεματικότητα («Το σενάριο θα έπρεπε να χρησιμοποιεί περισσότερες δραστηριότητες οι οποίες θα γενικεύονταν στην καθημερινότητα του μαθητή.»).

Επίσης, πρέπει να ενισχυθεί η διερευνητική και συνεργατική μάθηση μέσω ανάθεσης συγκεκριμένων ρόλων από τους μαθητές, την ομαδοσυνεργατική διαδικασία και την ανάπτυξη της δημιουργικότητας μέσω κατάλληλων δραστηριοτήτων («Οι περισσότερες ασκήσεις είναι κλειστού τύπου και δε δίνουν το περιθώριο στους μαθητές να προβληματιστούν και να σχεδιάσουν τρόπους αντιμετώπισης καταστάσεων.»), «Τα φύλλα εργασίας αν και στο σύνολό τους είναι καλά δομημένα και ελκυστικά για το μαθητή, δεν προάγουν όσο πρέπει την ομαδοσυνεργατική εργασία μιας και σε ελάχιστες περιπτώσεις υπενθυμίζεται στους μαθητές να υλοποιούν τις δραστηριότητες ομαδικά.»).

Επιπρόσθετα, προτείνεται και η χρήση συμπληρωματικού υλικού για να βελτιωθεί το σενάριο. Συγκεκριμένα προτείνεται ένα φύλλο αξιολόγησης («Ακόμη, ένα φύλλο αξιολόγησης εκτός του λογισμικού, μετά το τέλος και της τελευταίας διδακτικής



ώρας θα ήταν χρήσιμο.») και η επέκτασή του με ίσως νέες δραστηριότητες («Χρήσιμη θα ήταν μία πρόταση επέκτασης του σεναρίου.»).

## 10. Συμπεράσματα αξιολόγησης

Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών» αξιολογήθηκε από πέντε ειδικούς αξιολογητές ως προς τον άξονα «Ευχρηστία και ικανοποίηση», τον άξονα «Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου» και άξονα «Διεπιφάνεια και εξελληνισμός». Ο μέσος όρος και των πέντε αξιολογητών κατά την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι ίσος με 4.04, ο οποίος αντιστοιχεί στο βαθμό 4. Οπότε συμπεραίνουμε ότι οι εν λόγω αξιολογητές θεωρούν ότι το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ικανοποιητικού επιπέδου.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η εγκυρότητα των δεδομένων, έγινε διασταύρωση των ποιοτικών στοιχείων με τα ευρήματα της ποσοτικής φάσης της ίδιας έρευνας και βρέθηκε συνάφεια. Στη ποσοτική φάση της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν οι ερωτήσεις κλίμακας Lickert του ερωτηματολογίου ενώ στην ποιοτική, οι αντίστοιχες ανοιχτές ερωτήσεις. Η εγκυρότητα των ποιοτικών ευρημάτων εξασφαλίστηκε επίσης με τη συστηματική καταγραφή και θεματική ανάλυση των αναφορών των αξιολογητών (Ιωσηφίδης, 2008:182). Επιπλέον, στην ποιοτική έρευνα η αξιοπιστία σχετίζεται με την ακρίβεια και τη συστηματική καταγραφή της ερευνητικής διαδικασίας με στόχο την ανάδειξη της ανθρώπινης εμπειρίας (Silverman, 2005: 175). Τέλος η αξιοπιστία και η εγκυρότητα ενισχύθηκαν με τη διαδικασία του αναστοχασμού σε όλα τα στάδια της έρευνας (Mason, 2003:370).

Ειδικότερα λοιπόν, στον άξονα «Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου», ο μέσος όρος αντιστοιχεί σε 4.32, οπότε και αυτός ο άξονας κρίνεται άκρως ικανοποιητικός από τους αξιολογητές. Τα ποσοτικά δεδομένα κατέδειξαν αρκετά θετικά στοιχεία όπως η ηλικιακή συμβατότητα και η καταλληλότητα των δραστηριοτήτων για την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων όπως η αποκατάσταση της δυσαριθμησίας. Επίσης πολύ υψηλή βαθμολογία παρουσίασαν ο κατάλληλα κλιμακούμενος βαθμός δυσκολίας των δραστηριοτήτων ο οποίος προσαρμόζεται στο ρυθμό μάθησης του μαθητή καθώς και η εποικοδομητική ανατροφοδότηση (Fuchs et al., 2006; Ke, 2008).

Τα ποιοτικά δεδομένα έρχονται να επιβεβαιώσουν τα ποσοτικά και να προσθέσουν τη συνεχή αξιολόγηση του μαθητή από το λογισμικό καθώς και τη

δυνατότητα για αυτόνομη μάθηση (Robertson & Howells, 2008). Ωστόσο, αναδεικνύουν και κάποιες αστοχίες του λογισμικού όπως το υπερβολικά μικρό χρονικό περιθώριο σε ορισμένες δραστηριότητες υψηλού επιπέδου (Kramer et al., 2011). Επίσης, τονίζουν τη δυσκολία που μπορεί να συναντήσουν στη δραστηριότητα που περιλαμβάνει τον άξονα των αριθμών και τονίζεται η ανάγκη για ασκήσεις και με μεγαλύτερο εύρος αριθμών (Dehaene et al., 2003). Άλλωστε η επίδοση στη δραστηριότητα του άξονα των αριθμών είναι στενά συνδεδεμένη με τη γενικότερη μαθηματική επίδοση (Sasanguie, Göbel, Moll, Smets, & Reynvoet, 2013).

Αντίστοιχα, ο άξονας «Ευχρηστία & Ικανοποίηση», με μέσο όρο όλων των αξιολογητών να είναι ίσος με 4.00, κρίνεται ικανοποιητικός. Από τις ποσοτικές ερωτήσεις προέκυψε σημαντικό στοιχείο το ότι ο χρήστης θα μπορεί να ανακάμψει από τα λάθη του γρήγορα και εύκολα δεχόμενος την κατάλληλη ανατροφοδότηση. Επίσης, τονίστηκε ιδιαίτερα το γεγονός ότι το λογισμικό είναι καινοτόμο, αναδεικνύοντας την προστιθέμενη αξία του λογισμικού στην αντιμετώπιση της δυσαριθμσίας στην ελληνική πραγματικότητα.

Τα ποιοτικά δεδομένα επιβεβαίωσαν τα ποσοτικά και πρόσθεσαν την ικανοποίηση των αξιολογητών για την ευκολία πλοήγησης και την ύπαρξη φωνητικών οδηγιών (Rubinsten & Sury 2011). Ταυτόχρονα όμως ανέδειξαν και κάποιες απαιτούμενες βελτιώσεις και συγκεκριμένα πιο αναλυτικές φωνητικές οδηγίες σε ορισμένες δραστηριότητες που ίσως δυσκολέψουν τους μαθητές. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι κατά τη διάρκεια εξελληνισμού των ηχητικών οδηγιών, η μετάφραση προσαρμόστηκε στην ελληνική πραγματικότητα χωρίς να γίνει περισσότερο αναλυτική.

Για τον άξονα «Διεπιφάνεια και εξελληνισμός» όπου ο μέσος όρος κυμάνθηκε στο 3.80, κρίνεται ικανοποιητικός, αν και συγκέντρωσε τη μικρότερη βαθμολογία από τους άξονες. Στα ποσοτικά δεδομένα έγινε εμφανές αφού καμία ερώτηση δε συγκέντρωσε απόλυτη συμφωνία. Η συντακτική και γραμματική συνέπεια συγκέντρωσαν τον υψηλότερο μέσο όρο ίσο με 4.20 ενώ η ποιότητα του ήχου κυμάνθηκε στο χαμηλό 3.20, όπως και η συμβολή των πολυμέσων στην απόδοση έμφασης στο γραπτό κείμενο. Όσον αφορά τα γραφικά, η πλειοψηφία των αξιολογητών πρότεινε τη βελτίωσή τους από αισθητική άποψη.

Συμπερασματικά, ο στόχος του εξελληνισμού του λογικού που είχαμε θέσει στην αρχή επιτεύχθηκε με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Όσον αφορά την τοπικοποίηση του λογισμικού στην ελληνική κουλτούρα, στην παρούσα φάση δεν παρατηρήθηκε

κάποιο στοιχείο που να απαιτούσε άμεση μετατροπή. Οι αξιολογητές έκριναν ότι τα εικονίδια και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι οικεία στους χρήστες και αποδεκτά από την κοινωνική τους ομάδα. Επίσης, διαπίστωσαν ότι τα κείμενα είναι ευανάγνωστα, γραμμένα σε κατανοητή γλώσσα και χαρακτηρίζονται από συντακτική και γραμματική συνέπεια. Το στοιχείο που χρήζει βελτίωσης είναι η ποιότητα του ήχου, η οποία όμως συνάδει με αυτή του πρωτότυπου λογισμικού.

Το λογισμικό γενικά κρίθηκε κατάλληλο για την εκπαίδευση παιδιών με δυσαριθμησία ή δυσκολίες στα μαθηματικά, όπως άλλωστε έχει φανεί και σε έρευνες που έγιναν σε παιδιά που αντιμετώπιζαν ανάλογες δυσκολίες (Wilson et al., 2006; Räsänen et al. 2009 ). Οι αξιολογητές μάλιστα το χαρακτήρισαν άκρως καινοτόμο μιας και έρχεται να καλύψει ένα σημαντικό κενό στα εκπαιδευτικά λογισμικά που κυκλοφορούν στην Ελλάδα και αφορούν την ειδική μαθηματική δυσκολία, δυσαριθμησία, μέσω της ενίσχυσης της «Αίσθησης των Αριθμών» (Clarke & Shinn, 2004).

Επίσης, η δυνατότητα που προσφέρεται από την αξιοποίηση του λογισμικού να κινείται ο μαθητής με βάση το δικό του ρυθμό, να αξιολογείται κατά την κρίση του με αντικειμενικό τρόπο, να κάνει σφάλματα χωρίς να νιώθει ενοχές είναι σημαντικοί παράγοντες για τη μαθησιακή διαδικασία (Condie & Livingston, 2007).

Γενικότερα η ευχρηστία και η διεπιφάνεια του λογισμικού κρίθηκαν ικανοποιητικές. Η χρήση σχημάτων, εικόνων, κινούμενων εικόνων και ήχου στη διδασκαλία καθιστά τη μαθησιακή εμπειρία πολύ πιο ενδιαφέρουσα από ότι η χρήση μόνο κειμένου (Bottino et al., 2007; Ke, 2008). Η καλπάζουσα ανάπτυξη της τεχνολογίας και των πολυμέσων προσδίδει μια ιδιαίτερη δυναμική στα εκπαιδευτικά προγράμματα (Sim, MacFarlane & Read, 2006).

Ωστόσο, το σημείο που χρήζει βελτίωσης είναι τα γραφικά του λογισμικού. Οι αξιολογητές επισήμαναν την ανάγκη για ανάπτυξη καλύτερων γραφικών, συμβατών με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια που προτιμούν τα παιδιά αυτής της ηλικίας (Seo & Woo, 2010). Επίσης, ο φωνητικές οδηγίες έχουν περιθώριο βελτίωσης, επεκτείνοντας τις οδηγίες που είχαν ορίσει οι κατασκευαστές του, ώστε να ξεπεραστούν οποιεσδήποτε δυσκολίες μπορεί να προκύψουν.

Σχετικά με το συνοδευτικό υλικό του λογισμικού, το εκπαιδευτικό σενάριο που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσης εργασίας, αξιολογήθηκε από τους πέντε αξιολογητές και κρίθηκε ικανοποιητικό (μ.ό.: 3.86) και κατάλληλο για να συνδράμει στην εισαγωγή του εκπαιδευτικού λογισμικού στην ελληνική εκπαίδευση. Ωστόσο,

επιδέχεται σύμφωνα με τους αξιολογητές ορισμένες βελτιώσεις όπως η εισαγωγή περισσότερων δραστηριοτήτων που θα προάγουν τη διερευνητική μάθηση, τη καλλιέργεια στάσεων ζωής και τη διαθεματικότητα.

## **11. Επίλογος**

### **11.1. Περιορισμοί της έρευνας**

Όσον αφορά τους περιορισμούς, θα μπορούσε να αναφερθεί το μέγεθος του δείγματος ότι ήταν περιορισμένο εφόσον αποτελούταν από πέντε αξιολογητές. Στατιστικά, όσο το μέγεθος του δείγματος μεγαλώνει τόσο το μέγεθος του σφάλματος ελαχιστοποιείται. Ωστόσο, η έρευνα έχει καταλήξει ότι στην ευρετική αξιολόγηση τρεις έως πέντε ειδικοί αξιολογητές ταυτοποιούν περίπου 75% των προβλημάτων σχεδιασμού που σχετίζονται με ένα λογισμικό, ενώ ανάλογο ποσοστό επιτυγχάνεται από δεκαπέντε απλούς αξιολογητές (Reeves et al.,2002).

Επίσης, ιδιαίτερη έμφαση θα μπορούσε να δοθεί σε μια πιο χρηστοκεντρική προσέγγιση. Η αξιολόγηση με τη συμμετοχή μαθητών οι οποίοι είναι και οι τελικοί χρήστες του λογισμικού θα βοηθούσε σε μία περισσότερο εμπλαμισωμένη αξιολόγηση όπου θα κρινόταν εκτός από την αρτιότητα του λογισμικού και τα αποτελέσματά του στη μαθησιακή διαδικασία. Ωστόσο, για το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό ήδη έχουν διενεργηθεί έρευνες δημοσιευμένες σε επιστημονικά άρθρα της διεθνής βιβλιογραφίας με τη συμμετοχή μαθητών και αξιολόγηση της απόδοσή τους στις δραστηριότητες που αφορούν την “Αίσθηση των Αριθμών”(Wilson et al., 2006; Räsänen et al., 2009). Συνεπώς, λόγω έλλειψης χρόνου και πόρων, προτιμήθηκε στα πλαίσια μιας διπλωματικής εργασίας η μέθοδος αξιολόγησης με ειδικούς με απώτερο στόχο να εξαχθεί μια πιο σφαιρική άποψη για το λογισμικό. Σημαντικό να τονιστεί είναι το γεγονός ότι η εγκυρότητα και τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από την έρευνα εξαρτώνται σημαντικά από την ποιότητα των δεδομένων, δηλαδή αν είναι πλούσια σε πληροφορίες και από την παρατηρητική και αναλυτική ικανότητα του ερευνητή και όχι μόνο από το μέγεθος του δείγματος.

## 11.2. Συμπεράσματα και Συνεισφορά της διατριβής

Ο σκοπός της παρούσης εργασίας όσον αφορά τον εξελληνισμό και τη προσαρμογή του εκπαιδευτικού λογισμικού στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των Ελλήνων μαθητών, εκπληρώθηκε. Από την αξιολόγησή του διαπιστώθηκε η ικανοποιητική ποιότητά του, εφόσον εξασφαλίζει τους διδακτικούς στόχους τους οποίους είχαν θέσει οι δημιουργοί του, διαθέτει την απαιτούμενη τεχνική αρτιότητα και το περιβάλλον επικοινωνίας είναι κατάλληλο ως προς τις απαιτήσεις της ομάδας χρηστών στην οποία απευθύνεται.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών» διατίθεται ήδη για τα πλαίσια της παρούσας εργασίας ελεύθερα για εγκατάσταση, συμπεριλαμβανομένης και της ελληνικής γλώσσας, στη διεύθυνση <https://www.sendspace.com/file/fs7iev>. Επομένως, είναι στην ευχέρεια οποιουδήποτε εκπαιδευτικού ή ερευνητή επιθυμεί να προβεί σε βελτιώσεις, συνυπολογίζοντας και τις προτάσεις για αλλαγές από τους αξιολογητές.

Η παρούσα διπλωματική εργασία φιλοδοξεί να είναι το πρώτο στάδιο εξελληνισμού ή δημιουργίας εκπαιδευτικών λογισμικών τα οποία θα απευθύνονται σε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες στα μαθηματικά και ειδικότερα με δυσαριθμησία. Τα εκπαιδευτικά λογισμικά αυτής της κατηγορίας διαπιστώθηκε ότι απουσιάζουν από τον κατάλογο ειδικού και προσβάσιμου εκπαιδευτικού λογισμικού του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Επίσης, μέσω του εκπαιδευτικού σεναρίου θα καταστεί δυνατή η χρησιμοποίηση του από το σύνολο των παιδιών, θα ενισχυθεί η “Αίσθηση των Αριθμών” και θα επιτύχουμε πρώιμη παρέμβαση όπου αυτό είναι αναγκαίο (Dowker, 2005; Hanley, 2005).

Στην ίδια κατεύθυνση, το εκπαιδευτικό σενάριο που υπάρχει αναλυτικά στο παράρτημα (βλ. παράρτημα Α) και στη διεύθυνση <https://www.sendspace.com/file/bxnvdK> για δωρεάν λήψη, επιδέχεται βελτιώσεων σύμφωνα με τις προτάσεις των αξιολογητών ή δύναται να χρησιμεύσει ως οδηγός κατασκευής νέου εκπαιδευτικού σεναρίου.

Οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης έχουν τη δυνατότητα να κατεβάσουν δωρεάν το λογισμικό στους υπολογιστές που υπάρχουν στο εργαστήριο υπολογιστών και στα τμήματα ένταξης. Θετικό στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι δε χρειάζεται εκπαίδευση των εκπαιδευτικών για τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού και με τη χρήση του εκπαιδευτικού σεναρίου θα μπορέσουν να το

εισάγουν ομαλά στη σχολική αίθουσα. Επίσης, και γονείς των μαθητών έχουν τη δυνατότητα να κατεβάσουν το λογισμικό στον προσωπικό τους υπολογιστή με σκοπό την περαιτέρω αυτόνομη εξάσκηση στο σπίτι.

Μέσω του εξελληνισμού θα μας επιτραπεί στο απώτερο μέλλον να εμφανίσουμε την εξελληνισμένη εφαρμογή στις σχολικές αίθουσες ή καθώς είναι ΕΛ.ΛΑΚ, μπορούν όσοι ενδιαφέρονται να την κατεβάσουν ελεύθερα από το διαδίκτυο και να τη χρησιμοποιήσουν. Αυτό μας κάνει μέλη μιας διαδικτυακής κοινότητας όπου μέσω της ανταλλαγής πληροφοριών, απόψεων και της άμεσης ανατροφοδότησης, υπάρχει η δυνατότητα τροποποίησης των εξελληνισμένων μηνυμάτων ανάλογα με τις ανάγκες των παιδιών. Επίσης, μας δίνει τη δυνατότητα αν αυτό θεωρηθεί αναγκαίο να προβούμε σε προσαρμογή του περιβάλλοντος χρήσης και σε επέκταση των δραστηριοτήτων.

### **11.3. Μελλοντικές κατευθύνσεις**

Συμπερασματικά, καταλήγουμε ότι η μελλοντική έρευνα πρέπει να στοχεύσει στη δημιουργία ενός σύγχρονου εκπαιδευτικού λογισμικού το οποίο θα στοχεύει στην αποκατάσταση του συνόλου των μαθηματικών δυσκολιών και ειδικά της δυσαριθμίας. Στόχος πρέπει να είναι η επικάλυψη όλων των τάξεων του Δημοτικού και η δυνατότητά του να χρησιμοποιείται από όλους τους μαθητές, ανεξαρτήτου γνωστικού επιπέδου.

Επίσης, από την επισκόπηση των μεθόδων αξιολόγησης ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, κρίνουμε ότι πριν διατεθεί στην ελληνική εκπαίδευση ένα εκπαιδευτικό λογισμικό, θα πρέπει να ανιχνευθούν όσο το δυνατό περισσότερα προβλήματα αλλά ταυτόχρονα να συλλεχθούν αξιόπιστα και έγκυρα τεχνικά και παιδαγωγικά δεδομένα. Συνεπώς, απαραίτητη θεωρείται η δημιουργία ενός μεθοδολογικού πλαισίου αξιολόγησης στο οποίο πρέπει να συμμετέχουν τόσο ειδικοί αξιολογητές ποικίλης κατάρτισης όσο και αντιπροσωπευτικοί χρήστες.

## Βιβλιογραφία

- Αβραμίδης, Η., & Καλύβα, Ε. (2006). *Μέθοδοι Έρευνας στην Ειδική Αγωγή. Θεωρία και Εφαρμογές*. Αθήνα: Παπαζήσης.
- Allsopp, D. H., McHatton, P.A., & Farmer, J.L. (2010). Technology, mathematics PS/RTI, and students with LD: What do we know, what have we tried and what can we do to improve outcomes now and in the future? *Learning Disability Quarterly*, 33(4), 271-288.
- Amiripour, P., Bijan-zadeh, M., Pezeshki, P., & Najafi, M. (2011). Effects of assistive technology instruction on increasing motivation and capacity of mathematical problem solving in dyscalculia students. *Educational Research*, 2(10), 1611-1618.
- Ansari, D. (2008) Effects of development and enculturation on number representation in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 278-91.
- Appleby, S. (2003). Multilingual information technology. *BT technology journal*, 21(1), 75-83.
- Avouris, N.M., Tselios, N., & Tatakis E.C. (2001). Development and evaluation of a computer-based laboratory teaching tool. *Computer Applications in Engineering Education*, 9 (1), 8-19.
- Βάμβουκας, Μ. (2007). *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία* (Η Έκδ.). Αθήνα: Γρηγόρης.
- Bell, J. (1999). *Μεθοδολογικός σχεδιασμός παιδαγωγικής και κοινωνικής έρευνας*. Αθήνα: Gutenberg-Δαρδάνος.
- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense implications for children with mathematical disabilities. *Journal of learning disabilities*, 38(4), 333-339.

- Bley, N. S., & Thornton, C. A. (2001). Teaching Mathematics to Students With Learning Disabilities. Austin, TX: Pro-Ed.
- Booth, J.L., & Siegler, R.S. (2006). Developmental and individual differences in pure numerical estimation. *Developmental Psychology*, 41 (6), 189–201.
- Βοσνιάδου, Σ. (1995). *Κείμενα Εξελεγκτικής Ψυχολογίας: Κοινωνική Ανάπτυξη*. Αθήνα: Gutenberg.
- Bottino, R. M., Ferlino, L., Ott, M., & Tavella, M. (2007). Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level. *Computers & Education*, 49(4), 1272-1286.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). «Using thematic Analysis in Psychology», *Qualitative Research in Psychology*, 3 (2), 77-101.
- Brunda, A. & Bhavithra, J. (2010). Adaptive Computer Assisted Instruction (CAI) for Students with Dyscalculia (Learning Disability in Mathematics). *Proceedings of the 1<sup>st</sup> Amrita ACM-W Celebration of Women in Computing in India*, A2CWIC'10, art. No. 1858390.
- Butterworth, B. & Laurillard, D. (2010). Low numeracy and dyscalculia: identification and intervention. *ZDM Mathematics Education*, 42, 527-539.
- Butterworth, B., Varma, S. & Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: From Brain to Education. *Science*, 332, 1049-1053.
- Cangoz, B., Altun, A., Olkun, S., & Kacar, F. (2013). Computer Based Screening Dyscalculia: Cognitive and Neuropsychological Correlates. *Turkish Online Journal of Educational TechnologyTOJET*, 12(3), 33-38.



- Cantlon, J. F., Libertus, M. E., Pinel, P., Dehaene, S., Brannon, E. M., & Pelphrey, K. A. (2009). The neural development of an abstract concept of number. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(11), 2217-2229.
- Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88-113.
- Clarke, B., & Shinn, M. R. (2004). A preliminary investigation into the identification and development of early mathematics curriculum-based measurement. *School Psychology Review*, 33, 234-248.
- Condie, R., Livingston, K. (2007). "Blending online learning with traditional approaches: changing practices", *British Journal of Educational Technology*, 8(2), 337-348.
- Δαγδιλέλης, Β., Ζαγούρας, Χ., Κόμης, Β., Κουτσιγιάννης, Δ., Κυνηγός, Χ., & Ψύλλος, Δ. (2011). (τ.1, Γενικό Μέρος, Β' έκδ.), ΕΑΙΤΥ, ΤΕΚ, Πάτρα.
- Δαγδιλέλης, Β., & Παπαδόπουλος, Ι. (2008). *Διδακτικά σενάρια και ΤΠΕ στα Μαθηματικά: ένας πρακτικός οδηγός. Πρακτικά του Πανελληνίου Συνεδρίου για τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ)*, Λεμεσός, Κύπρος, τ. 2, σελ. 295-302.
- Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P. & Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology*, 20 (3/4/5/6), 487-506.
- Δερτούζος, Μ. (1998). *Τι μέλλει γενέσθαι: Πώς ο νέος κόσμος της πληροφορίας θ' αλλάξει τη ζωή μας*. Αθήνα: Νέα Σύνορα.
- Δημαράκη, Ε. (2004). *Ανατομία Σεναρίων Μάθησης*. EPICT.
- Dillon, P. (2004). "Trajectories and Tensions in the Theory of Information and Communication Technology in Education". *British Journal of Educational*

- Studies*, 52 (2), 138-150.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., & Beale, R. (2004). *Human-Computer Computer Interaction* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Dowker, A. (2005). Early identification and intervention for students with mathematics difficulties. *JOURNAL OF LEARNING DISABILITIES-AUSTIN-*,38(4), 324.
- Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών (ΕΑ.ΙΤΥ). (2006). *Επιμορφωτικό υλικό για την εκπαίδευση των επιμορφωτών στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης στο πλαίσιο της Πράξης «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διδακτική διαδικασία»*, κατ. πράξεων 2.1.1θ ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ.
- El-Deghaidy, H., & Nouby, A. (2008). Effectiveness of a blended e-learning cooperative approach in an Egyptian teacher education programme. *Computers & Education*, 5(3), 988–1006.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hamlet, C. L., Powell, S. R., Capizzi, A. M., & Seethaler, P. M. (2006). The effects of computer-assisted instruction on number combination skill in at-risk first graders. *Journal of Learning Disabilities*, 39(5), 467-475.
- Galbraith, C., Ehrlich, S. & DeNoble, A. (2006). Predicting Technology Success: Identifying Key Predictors and Assessing Expert Evaluation for Advanced Technologies. *The Journal of Technology Transfer*, 31(6), 673-684.
- Geary, D. C. (2010). Mathematical learning disabilities. In J. Holmes (Ed.), *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 38, pp. 45-77). San Diego, CA: Academic Press.
- Gifford, S. & Rockliffe, F. (2012) Mathematics difficulties:

- does one approach fit all?, *Research in Mathematics Education*, 14:1, 1-15,  
DOI: 10.1080/14794802.2012.657436
- GNU Project (2001b, 2003b). GCC Home Page. Available online at:  
<http://www.gnu.org/software/gcc/gcc.html>.
- Guo, S. S. (2003). Learning from software localization. *British Journal of Educational Technology*, 34(3), 372-374.
- Hammil, D. D. (1990). On defining learning disabilities: An emerging consensus. *Journal of Learning Disabilities*, 23(2), 74-84.
- Hanley, T. V. (2005). Commentary on Early Identification and Interventions for Students With Mathematical Difficulties Make Sense—Do the Math. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 346-349.
- Hardy, C. (2000). *Information and communications technology for all*. London: David Fulton.
- Hau, E., & Aparício, M. (2008, September). Software internationalization and localization in web based ERP. In *Proceedings of the 26th annual ACM international conference on Design of communication* (pp. 175-180). ACM.
- Higgins, K., Boone, R., & Williams, D. L. (2000). Evaluating educational software for special education. *Intervention in School and Clinic*, 36(2), 109.
- Hinostroza, J. E., & Mellar, H. (2001). Pedagogy embedded in educational software design: report of a case study. *Computers & Education*, 37(1), 27-40.
- Καλκάνης, Γ., Γρατσία, Ε., Δακτυλίδης, Σ., Ιμβριώτη, Δ., Καρασσαβίδης, Η., Παπαγιάννη, Α., Παπασαλούρος, Α., Παρασκευά, Φ., Πολίτης, Π., Ρετάλης, Σ., & Στράγκα, Σ. (2007). Επιμρφωτικό Υλικό για το Ειδικό Μέρος του Προγράμματος Σπουδών για την εκπαίδευση των επιμορφωτών, Ειδικότητα ΠΕ60-70, Α Μέρος, σελ. 93-106. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

- Karoulis, A., & Pombortsis, A. (2004). The Heuristic Evaluation of Web-Sites Concerning the Evaluators' Expertise and the Appropriate Criteria List. *Informatics in Education*, 3(1), 55-74.
- Kaufmann, L. (2008). Dyscalculia: neuroscience and education. *Educational Research*, 50, 149-161.
- Ke, F. (2008). A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay?. *Computers & Education*, 51(4), 1609-1620.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κόμης, Β. (2007). *Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στη Χρήση και Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διδακτική Διαδικασία. Επιμορφωτικό υλικό για την εκπαίδευση των επιμορφωτών στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης*. Τεύχος 2Α: Κλάδοι ΠΕ60/ΠΕ70. Πάτρα: ΥΠ.Ε.Π.Θ., Π.Ι., Ε.Α.Ι.Τ.Υ
- Kraidy, U. (2002). "Digital Media and Education: Cognitive impact of information visualization". *Journal of Educational Media*, 27 (3), 95-106.
- Kramer, P., Bressan, P., and Grassi, M. (2011). Time estimation predicts mathematical intelligence. *PLoS One* 6:e28621. doi: 10.1371/journal.pone.0028621
- Κυριαζή, Ν. (2011). *Η κοινωνιολογική έρευνα*. Αθήνα: Πεδίο.
- Kucian, K., Loenneker, T., Dietrich, T., Dosch, M., Martin, E., & von Aster, M. (2006). Impaired neural networks for approximate calculation in dyscalculic children: a functional MRI study. *Behavioral and Brain Functions*, 2, 31.
- Landerl, K., Bevan, A. & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9 year old students. *Cognition*, 93, 99-125.

- Lepouras, G., & Weir, G. R. S. (1999). It's not greek to me: terminology and the second language problem. *SIGCHI Bulletin*, 31, 17-24.
- Li, Q. & Ma, X. (2010). A Meta-analysis of the Effects of Computer Technology on School Students' Mathematics Learning. *Educational Psychology Review*, 22, 215–243.
- Λιοναράκης, Α., & Σπανάκα, Α. (2010) Η Βελτιωτική Αξιολόγηση στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 6 (1&2), 194-200.
- Μαρκοβίτης, Μ., και Τζουριάδου, Μ. (1991). Μαθησιακές δυσκολίες: Θεωρία και πράξη. Θεσσαλονίκη: Προμηθεύς.
- Marlow, C. R. (2001). *Research Methods for Generalist Social Work* (3rd ed). United States: Books/Cole.
- Mason, J. (2003). *Η διεξαγωγή της ποιοτικής έρευνας*, μτφ.: Ελένη Δημητριάδου. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Ματσαγγούρας, Η. (1998). *Στρατηγικές διδασκαλίας : Από την πληροφόρηση στην κριτική σκέψη*. Αθήνα: Gutenberg.
- Mayer, R., & Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational Psychology review*, 14(1), 87-99.
- Μικρόπουλος, Τ. Α. (2000). *Εκπαιδευτικό λογισμικό. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Miles, T. R. (1992). Some theoretical considerations. In Miles, T.R., & Miles, E. (Eds). *Dyslexia and Mathematics*. London: Routledge. (pp.1-18).
- Mórocz, I. Á., Janoos, F., van Gelderen, P., Manor, D., Karni, A., Breznitz, Z., van Aster, M., Kushnir, T., & Shalev, R. (2012). Time-resolved and spatio-temporal analysis of complex cognitive processes and their role in

- disorders like developmental dyscalculia. *International journal of imaging systems and technology*, 22(1), 81-96.
- Mussolin, C., De Volder, A., Grandin, C., Schlögel, X., Nassogne, M.-C. & Noël, M.-P. (2009). Neural correlates of symbolic number comparison in developmental dyscalculia. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22, 860-874.
- Nieder, A., & Dehaene, S. (2009). Review: Representation of number in the brain. *Annual Review in Neuroscience. Annual Review in Neuroscience*, 32, 185–208.
- Nielsen, J. (1994a). *Enhancing the explanatory power of usability heuristics. Proc. ACM CHI'94 Conf.* (Boston, MA, April 24-28), 152-158.
- Nielsen, J. (1994b). Estimating the number of subjects needed for a thinking aloud test. *International Journal of Human-Computer Studies* 41, 3 (September), 385-397.
- Νικολάου, Α., & Καραγιώργη, Γ. (2004). Η Αξιολόγηση Λογισμικού για την Εκπαίδευση: Πώς, Πότε, Ποιος; Διεθνής Εμπειρία και Ελληνικός Χώρος. *Θέματα στην Εκπαίδευση-Themes in Education*, 5 (1, 2), 149-164.
- Nikolopoulou, K. (2007). Early childhood educational software: Specific features and issues of localization. *Early Childhood Education Journal*, 35(2), 173-179.
- Euricon Ε.Π.Ε. (2008). *Κριτήρια αξιολόγησης και αξιοποίησης εκπαιδευτικού υλικού.* (Ο.Ε.Π.ΕΚ)
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (Π.Ι.), (2006). *Ομογενοποιημένο επιμορφωτικό υλικό για την Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών στο πλαίσιο της Πράξης «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διδακτική διαδικασία», κατ. πράξεων 2.1.1θ ΕΠΕΑΕΚ II.*

- Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., & Πιντέλας, Π. (2003). *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Παντελιάδου, Σ., Πατσιοδήμου, Α. και Μπότσας Γ. (2004). *Οι Μαθησιακές Δυσκολίες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. Βόλος: Adaction ΑΕ.
- Pintelas, P., Zagouras, C., Manoussakis, G. & Panagiotakopoulos, C. (1998). *Technical Report: Educational Software Evaluation*. Εργαστήριο Πολυμέσων, Τομέας Υπολογιστικών Μαθηματικών και Πληροφορικής Μαθηματικού Τμήματος Πανεπιστημίου Πατρών.
- Price, G., Holloway, I., Räsänen, P., Vesterinen, M. & Ansari, D. (2007). Impaired parietal magnitude processing in developmental dyscalculia. *Current Biology*, 17, 1042-1043.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. NY: John Wiley & Son.
- Quinn, C.N. (1996) Pragmatic evaluation: lessons from usability. *13th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*, Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education.
- Ράπτης, Αρ., & Ράπτη, Αθ. (1997). *Πληροφορική και Εκπαίδευση : Συνολική προσέγγιση*. Αθήνα: Τελέθριον.
- Ράπτης, Αρ., & Ράπτη, Αθ. (2004). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας*. Αθήνα: Ράπτης.
- Räsänen, P., Salminen, J., Wilson, A.J., Aunio, P. and Dehaene, S. (2009) Computer-assisted intervention for children with low numeracy skills. *Cognitive Development*, 24(4): 450-472.
- Reeves, T. C., Benson, L., Elliott, D., Grant, M., Holschuh, D., Kim, B., Kim, H.,

- Lauber, E., & Loh, S. (2002). Usability and Instructional Design Heuristics for ELearning Evaluation. In proceedings of *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*. 2002(1), 1615-1621.
- Reinecke, K., & Bernstein, A. (2007). Culturally adaptive software: moving beyond internationalization. In Usability and Internationalization. *Global and Local User Interfaces* (pp. 201-210). Springer Berlin Heidelberg.
- Robertson, J. & Howells, C. (2008). Computer game design: opportunities for successful learning. *Computers & Education*, 50 (2), 559-578.
- Rubinsten O., Sury D. (2011). Processing ordinality and quantity: the case of developmental dyscalculia. PLoS ONE 6:e24079  
10.1371/journal.pone.0024079
- Σακαλάκη, Μ. (2008). Η Ανάλυση Περιεχομένου. Στο Παπαστάμου, Σ. (επιμ.), Εισαγωγή στην Κοινωνική Ψυχολογία. Επιστημολογικοί προβληματισμοί & μεθοδολογικές κατευθύνσεις, (σ. 473-490). Α' Αθήνα: Πεδίο.
- Sasanguie, D., Göbel, S. M., Moll, K., Smets, K., & Reynvoet, B. (2013). Approximate number sense, symbolic number processing, or number-space mappings: What underlies mathematics achievement?. *Journal of Experimental Child Psychology*, 114(3), 418-431.
- Seo, Y., and Woo, H. (2010). The identification, implementation, and evaluation of critical interface design feature of computer-assisted instruction programs in mathematics for students with learning disabilities. *Computers & Education*, 55, 363-377.
- Schleifer, P., & Landerl, K. (2011). Subitizing and counting in typical and atypical development. *Developmental science*, 14(2), 280-291.



- Shaley, R. S., & Von Aster, M. (2008). Identification, classification, and prevalence of developmental dyscalculia *Encyclopedia of Language and Literacy Development* (pp. 1-9). London, ON: Canadian Language and Literacy Research Network.
- Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2007). *Interaction Design: beyond human-computer interaction* (2<sup>nd</sup> ed). Wiley
- Shiratuddin, N., & Landoni, M. (2002). Evaluation of content activities in children's educational software. *Evaluation and Program Planning*, 25(2), 175-182.
- Silverman, D. (2005). *Doing qualitative research: A practical handbook*. 2nd ed. London:Sage.
- Sim, G., MacFarlane, S., & Read, J. (2006). “All work and no play: Measuring fun, usability, and learning in software for children”, *Computers & Education*, 46, 235–248.
- Σολωμονίδου, Χ. (2006). *Νέες τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία. Εποικοδομητισμός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Squires, D., & Preece, J. (1996). Usability and learning: Evaluating the potential of educational software. *Computers and Education*, 27(1), 15-22
- Squires, D., & Preece, J. (1999). Predicting quality in educational software: Evaluating for learning, usability and the synergy between them. *Interacting with computers*, 11(5), 467-483.
- Tselios, N., Komninou, M. and Avouris, N. (2002). *Usability of Educational Software: Problems and Proposals*, Proc. 3<sup>rd</sup> Pan-Hellenic Conference on Information and Communication Technologies in Education, Rhodes, Vol. I, pp. 775-784, September, 2002.

- Vrasidas, C., Zembulas, M., and Chamberlain, C. R. (2003). Complexities in the evaluation of distance education and virtual schooling. *Educational Media International*, 40(3), 201-208.
- Wang, L. (2008). Developing and Evaluating an Interactive Multimedia Instructional Tool: Learning Outcomes and User Experiences of Optometry Students, *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 17(1), 43-57.
- Wilson, A. J., Dehaene, S., Pinel, P., Revkin, S. K., Cohen, L., & Cohen, D. (2006). Principles underlying the design of “The Number Race”, an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, 2(19).
- Wilson, A.J., Revkin, S.K., Cohen D., Cohen L., & Dehaene, S. (2006). An open trial assessment of ‘The Number Race’, an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, 2: 20.
- Wilson, A. J., & Dehaene, S. (2007). Number sense and developmental dyscalculia. In D. Coch, G. Dawson & K. Fischer (Eds.), *Human behavior, learning and the developing brain: Atypical development*. New York: Guilford Press.
- Wilson, A.J., Dehaene, S., Dubois, O., & Fayol, M. (2009). Effects of an Adaptive Game Intervention on Accessing Number Sense in Low-Socioeconomic-Status Kindergarten Children. *Mind, Brain, and Education*, 3(4): 224-234.
- Φραγκάκη, Μ. (2008). *Σχεδιασμός και Αξιολόγηση Διδακτικού Σεναρίου*. ΠΑΚΕ Αθήνας.
- Zamarian, L., Ischebeck, A., & Delazer, M. (2009). Neuroscience of learning arithmetic--evidence from brain imaging studies. *Neurosci Biobehav Rev*, 33(6), 909-925. doi: 10.1016/j.neubiorev.2009.03.005

## Παραρτήματα

### Παράρτημα Α: Εκπαιδευτικό σενάριο «Το κυνήγι των αριθμών»

*Συνοπτική παρουσίαση διδακτικού σεναρίου*

#### *1.1 Τίτλος διδακτικού σεναρίου*

«Το κυνήγι των αριθμών»

#### *1.2 Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές – θεματικές ενότητες*

Υπηρετούνται επιδιώξεις του γνωστικού άξονα «Αριθμοί και Πράξεις» για τα μαθηματικά της Α΄ και Β΄ Δημοτικού

#### *1.3 Τάξεις στις οποίες απευθύνεται – Συμβατότητα με το Αναλυτικό πρόγραμμα*

Το διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί από μαθητές της Πρώτης (Α΄) και της Δευτέρας (Β΄) τάξης του Δημοτικού σχολείου. Απευθύνεται επίσης, σε μαθητές των τμημάτων ένταξης που παρουσιάζουν σχολικές δυσκολίες με προβλήματα στη μάθηση αλλά και στην επίδοσή τους η οποία κυμαίνεται στα κατώτερα επίπεδα της κατανομής της σχολικής επίδοσης με ορατό τον κίνδυνο της σχολικής αποτυχίας.

Ο γνωστικός άξονας ονομάζεται «Αριθμοί και Πράξεις»

Οι γενικοί στόχοι είναι :

Να αποκτήσουν οι μαθητές την «Αίσθηση του αριθμού», να παγιωθούν οι τρόποι αναπαράστασης των αριθμών, να κατανοηθεί και να αυτοματοποιηθεί η βασική αριθμητική και να ισχυροποιηθεί το κίνητρο για μάθηση.

Είναι συμβατό με το σχολικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ) το οποίο ορίζει οι μαθητές να απαγγέλλουν, να διαβάζουν, να γράφουν και να διατάσσουν τους φυσικούς αριθμούς μέχρι το 100, να εκτελούν τις πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης με αριθμούς που δεν ξεπερνούν το 100 και να εξοικειωθούν με καταστάσεις επανάληψης ίσων ποσοτήτων και διαμερισμού (μερισμού). Συνεπώς, το σενάριο ανταποκρίνεται απόλυτα στις απαιτήσεις του αναλυτικού προγράμματος σπουδών, καθώς οι δραστηριότητές του είναι συμβατές με την ύλη του

σχολικού βιβλίου της Α' και Β' δημοτικού των Μαθηματικών και σύμφωνες με τα πορίσματα της παιδαγωγικής και της διδακτικής.

Επίσης, σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και Α.Π.Σ. Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης, τα σχέδια εργασίας αποτελούν βασική παράμετρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο σύγχρονο σχολείο. Επίσης στα πλαίσια του Δ.Ε.Π.Π.Σ. η Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.) μπορούν να παίζουν ρόλο γνωστικού εργαλείου και να ενισχύσουν την ικανότητα λογικών διεργασιών για την επίλυση προβλημάτων πρόσθεσης και αφαίρεσης των διψήφιων αριθμών.

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο υποστηρίζει τη μαθησιακή διαδικασία μέσω της χρήσης και της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε στην εκπαιδευτική πράξη. Συμβάλλει στην ολοκλήρωση της προσωπικότητας του μαθητή και την επιτυχή κοινωνική ένταξή του, εφόσον τα Μαθηματικά είναι απαραίτητα στην καθημερινή ζωή, στην ακαδημαϊκή καριέρα και ιδιαίτερα στο χώρο εργασίας.

## *2.1 Οργάνωση της διδασκαλίας και απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή*

### *Οργάνωση της διδασκαλίας*

Η οργάνωση της τάξης θα έχει τη μορφή ομάδων στις δραστηριότητες καθώς και της ατομικής εργασίας εξαιτίας της εξατομίκευσης που προσφέρει το λογισμικό.

### *Γνωστικά προαπαιτούμενα*

Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν να απαγγέλλουν, να διαβάζουν, να γράφουν και να διατάσσουν τους φυσικούς αριθμούς μέχρι το 40, να εκτελούν τις πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης με αριθμούς που δεν ξεπερνούν το 40 και να εξοικειωθούν με καταστάσεις επανάληψης ίσων ποσοτήτων και διαμερισμού (μερισμού).

### *Απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή*

Υλοποιείται στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου. Στην περίπτωση αυτή οι μαθητές χωρίζονται σε αυτόνομες ομάδες εργασίας ανάλογα και με την υπολογιστική δύναμη του εργαστηρίου. Οι μαθητές θα πρέπει να έχουν αναπτύξει τις βασικές δεξιότητες χρήσης του

ηλεκτρονικού υπολογιστή και να έχουν εξοικειωθεί με τα περιβάλλοντα του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση του σεναρίου είναι:

Φύλλα εργασίας

Εποπτικό υλικό

Το λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών»

Ο εκπαιδευτικός έχει το ρόλο συντονιστή και εμπνευστή των μαθητών. Λειτουργεί καθοδηγητικά όποτε χρειάζεται, παρεμβαίνει ως βοηθός όταν του ζητηθεί και λειτουργεί ενισχυτικά, ενορχηστρώνοντας διακριτικά τη διαδικασία.

Έχει φροντίσει για τη σωστή και εύρυθμη λειτουργία του ηλεκτρονικού υπολογιστή και τη σωστή εγκατάσταση του λογισμικού σε όλους τους υπολογιστές, έχει ετοιμάσει τις δραστηριότητες και τα φύλλα εργασίας των μαθητών, έχει προβλέψει τυχόν απρόοπτα και απρόσμενες εξελίξεις κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος.

Οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί με το χειρισμό του ηλεκτρονικού υπολογιστή κι έχουν αναπτύξει τις βασικές δεξιότητες χρήσης του. Επίσης έχουν εξοικειωθεί με το περιβάλλον του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού.

Έχουν αναπτύξει ήδη ικανότητες ταξινόμησης και ομαδοποίησης πραγμάτων, η αναγνωστική τους ικανότητα είναι δεδομένη, αναγνωρίζουν τους αριθμούς μέχρι το 100 και μπορούν να εκτελούν πράξεις πρόσθεσης και αφαίρεσης μέσα στις τέσσερις πρώτες δεκάδες. Οι δραστηριότητες στις οποίες θα εμπλακούν ενισχύουν την αποσαφήνιση, τη βαθύτερη κατανόηση και την οικοδόμηση της έννοιας των αριθμών και των αναπαραστάσεών τους, όπως επίσης και της πρόσθεσης και της αφαίρεσης μέσω της διαδικασίας οπτικοποίησης και πολλαπλής αναπαράστασης.

## 2.2 Διδακτικοί στόχοι

**A.** Ως προς το γνωστικό αντικείμενο

- Οι μαθητές να απαγγέλλουν, να διαβάζουν, να γράφουν και να διατάσσουν τους φυσικούς αριθμούς μέχρι το 40.
- Οι μαθητές να διατάσσουν τους αριθμούς έως το 40 στην αριθμογραμμή.
- Οι μαθητές να συγκρίνουν ποσότητες σε συμβολική ή μη συμβολική μορφή.
- Οι μαθητές να εκτελούν τις πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης με αριθμούς που δεν ξεπερνούν το 40.

#### **Β. Ως προς τη χρήση Νέων Τεχνολογιών**

Οι μαθητές να επικεντρώσουν την προσοχή τους, να βρουν την εκπαίδευση πιο ενδιαφέρουσα μετατρέποντας την σε παιχνίδι και να αυξηθεί η αποδοτικότητα. Να είναι ικανοί, με τη χρήση του Η/Υ να ολοκληρώσουν με επιτυχία τις δραστηριότητες που θα τους ανατεθούν. Επίσης, μέσω της αξιοποίησης του εκπαιδευτικού λογισμικού που συνοδεύει τις δραστηριότητες που θα υλοποιήσουν, να επιτύχουν τους προτεινόμενους μαθησιακούς στόχους.

#### **Γ. Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία**

Οι μαθητές να ερευνούν προβληματικές καταστάσεις όπως σύγκριση ποσοτήτων, τοποθέτηση αριθμών στον άξονα.

Οι μαθητές να κάνουν δοκιμές και επαληθεύσεις.

Οι μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας σε ομαδικές δραστηριότητες για την επίτευξη κοινού στόχου, αναπτύσσοντας προσωπική και συλλογική ευθύνη ως μέλη της ομάδας. Να κινητοποιήσουν τη δημιουργική τους σκέψη και την κριτική τους ικανότητα.

#### *2.3 Εκτιμώμενη διάρκεια*

Η διάρκεια του διδακτικού σεναρίου ορίζεται στις 5 διδακτικές ώρες.

### *3. Διδακτική προσέγγιση*

#### *Θεωρητική προσέγγιση*

Οι σύγχρονες αντιλήψεις για τη διδασκαλία των Μαθηματικών απαιτούν μια διδακτική προσέγγιση που χαρακτηρίζεται από δύο στοιχεία τα οποία επιδιώκονται και στο παρόν σενάριο:

α) Ο μαθητής δεν αντιμετωπίζεται ως αποδέκτης μαθηματικών πληροφοριών που του προσφέρονται από το δάσκαλο, αλλά κατασκευάζει δυναμικά τη μαθηματική γνώση μέσα από την οργάνωση της με προσωπική δραστηριοποίηση και δραστηριότητες. Και β) Ο μαθητής καλείται να διαμορφώσει τη δική του προσέγγιση στη μαθηματική γνώση και με την υποστήριξη του δασκάλου μέσα από την προσωπική δραστηριοποίηση και την οργάνωση των εμπειριών του.

Το σενάριο συνεπώς ακολουθεί ένα μοντέλο καθοδηγούμενης διερεύνησης και ανακάλυψης μέσα από δραστηριότητες που ευνοούν την κριτική και στοχαστική σκέψη, τη συμμετοχική και συνεργατική μάθηση. Στηρίζεται σε αρχές της εποικοδομητικής προσέγγισης και στις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις του Vygotsky και των απογόνων του, όπου δίνεται έμφαση στη μαθησιακή διαδικασία, στην αλληλεπίδραση των εμπλεκόμενων μερών καθώς και στο κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον που λαμβάνει χώρα. Οι μαθητές έχοντας ήδη μια διαμορφωμένη αντίληψη ταξινομήσεων και ομαδοποιήσεων (προϋπάρχουσα γνώση), πειραματίζονται, δοκιμάζουν, επαληθεύουν, διασταυρώνουν απόψεις, αξιολογούν το λάθος, συζητούν μεταξύ τους, διασκεδάζουν, καταλήγουν σε συμπεράσματα, «χτίζουν» γνώση, μαθαίνουν.

### *3.1 Διδακτική προσέγγιση με ΤΠΕ*

Η χρήση των Τ.Π.Ε. με την καθοδήγηση του δασκάλου στο σενάριό μας μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην επίτευξη των διδακτικών στόχων του μαθήματος. Αυτό γίνεται κυρίως με την δυνατότητα που δίνει ο Η/Υ στους μαθητές: α) τους ωθεί να οικοδομούν, να οικειοποιούνται και να κατακτούν τη γνώση, β) τους δίνει τη δυνατότητα να κατανοούν βαθύτερα και πολύπλευρα το μαθησιακό αντικείμενο και γ) με τη δυνατότητα που δίνει για ανατροφοδότηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, μέσα από δραστηριότητες που ενεργοποιούν τον μαθητή και τον ωθούν στην συνεργασία με τους συμμαθητές του.

Το λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών» προσφέρεται ως υποστηρικτικό υλικό για εξάσκηση και την αποτίμηση με συστηματικό τρόπο του αποτελέσματος της διδακτικής διαδικασίας.

Το σενάριο προσφέρει ένα ελκυστικό μαθησιακό περιβάλλον στο μαθητή προκειμένου να τον «πείσει» να ασχοληθεί με τη διερεύνηση του προβλήματος. Η «προστιθέμενη αξία» του σεναρίου είναι ότι ο μαθητής μέσα από μία παιγνιώδη διαδικασία είναι ελεύθερος να διερευνήσει το πρόβλημά του, κάνοντας υποθέσεις και πειραματισμούς όσες φορές απαιτείται, για να καταλήξει στην γενίκευση και στο

συμπέρασμα, απαλλαγμένος από το φόβο του ενδεχόμενου λάθους. Η ένταξη των μαθητών σε ομάδες βοηθά τους μαθητές να αλληλεπιδρούν και να ανατροφοδοτούνται στις υποθέσεις που διατυπώνουν και στις αποφάσεις που παίρνουν.

### *3.2 Το προτεινόμενο σενάριο*

Το σενάριο περιλαμβάνει τη Διαμορφωτική αξιολόγηση η οποία καθορίζει τι πρέπει να διορθωθεί στη διδασκαλία με σκοπό αντισταθμιστικό, ώστε όλοι οι μαθητές να φτάσουν στην κατάκτηση των διδακτικών στόχων με τη συνεχή και καθημερινή ή σε τακτικά διαστήματα αξιολόγηση της εκπονούμενης διαδικασίας.

#### *A. 1<sup>η</sup> Διδακτική ώρα*

Προσανατολισμός

1<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Ξεκινά με την προφορική αρίθμηση μέχρι το 40.

Οι μαθητές αριθμούν προφορικά ανά 1 μέχρι το 40.

Αριθμούν ανά 10 μέχρι το 40 και γράφουν τους αριθμούς που εκφωνούν (Νοεροί υπολογισμοί).

2<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Μπορείς να συνεχίσεις να μετράς μόνος σου;

2, 4, 6...

Από κει που έφτασες μπορείς να μετρήσεις αντίστροφα μετρώντας ανά δύο;

Π.χ. 30, 28, 26....

Είναι πολύ σημαντικό οι μαθητές να προχωρήσουν σταδιακά από την αισθητοποίηση των αριθμών (αναπαράσταση με αντικείμενα και δάκτυλα) σε μια διαδικασία υπολογισμού περισσότερο αφηρημένη που επιτυγχάνεται νοερά.

3<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Οι μαθητές παρατηρούν και διαβάζουν την ορθογραφία των λέξεων των αριθμών έως το 40.

Επίσης στο μάθημα της Γλώσσας ο εκπαιδευτικός μπορεί να ζητήσει από τα παιδιά να γράψουν τις λέξεις των αριθμών από τι 1 έως το 40.(Διαθεματικότητα)

Με τη γλωσσική ανάλυση των αριθμών ως λέξεις οι μαθητές καταφέρνουν να αναλύσουν τους αριθμούς πιο εύκολα σε δεκάδες και μονάδες.



Ενδεικτικές δραστηριότητες για εξάσκηση δεξιοτήτων στην απαρίθμηση ποσοτήτων και αναγνώριση μαθηματικών συμβόλων.

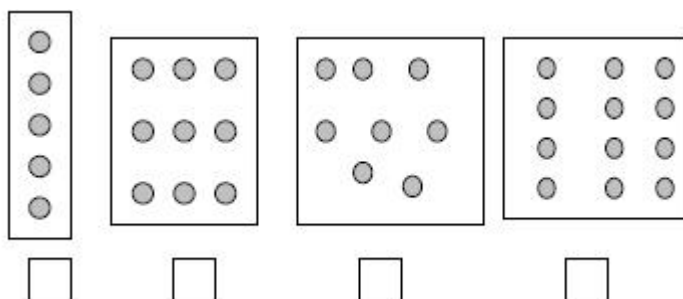
2<sup>η</sup> Διδακτική ώρα

1<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 1)

Δίνονται στο μαθητή ποσότητες συγκεκριμένων αντικειμένων για απαρίθμηση από το μαθητή (π.χ. 4, 7, 12, 20, 25).

2<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 1)

Μέτρησε πόσες κουκίδες έχει κάθε σχήμα και στη συνέχεια να γράψεις τον αριθμό που βρήκες στο αντίστοιχο τετραγωνάκι.



3<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Ο δάσκαλος φτιάχνει μικρές καρτέλες με αριθμούς. Έπειτα δείχνει μία μία τις καρτέλες και ζητείται από το μαθητή να λέει ποιος αριθμός είναι γραμμένος σε αυτήν.

4<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 1)

Μπορείς να διαβάσεις τους αριθμούς έναν έναν;

4 1 3 6 9 12 17 23

5 18 35 21 7 26 11

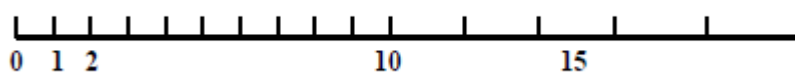
Ακολουθεί εξάσκηση με το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Το κυνήγι των αριθμών»

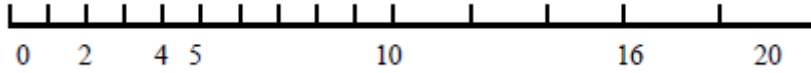
3<sup>η</sup> Διδακτική ώρα

Ενδεικτικές Δραστηριότητες για την αντιμετώπιση δυσκολιών στην άνοδο και κάθοδο της αριθμητικής κλίμακας.

1<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 2)

Να συμπληρώσεις τους αριθμούς που λείπουν πάνω στην αριθμογραμμή.





2<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 2)

Συμπλήρωσε τους αριθμούς που λείπουν



3<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 1)

Γράψε τους αριθμούς που είναι πριν και μετά από τους αριθμούς που δίνονται.

	18			35				23	
	91			27				52	

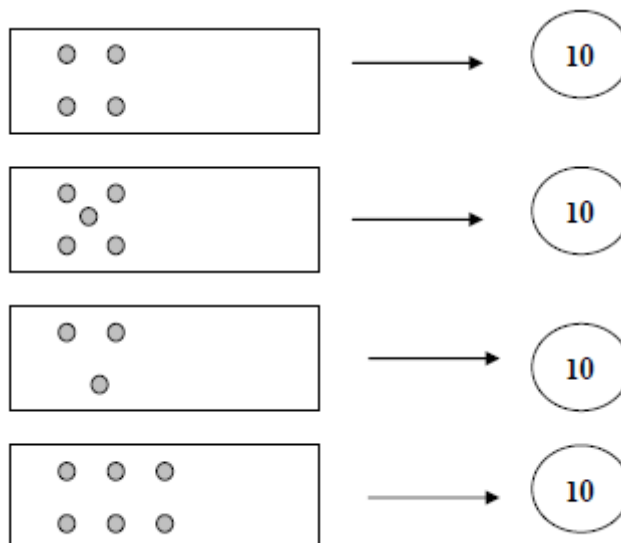
Ακολουθεί εξάσκηση με το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Το κυνήγι των αριθμών»

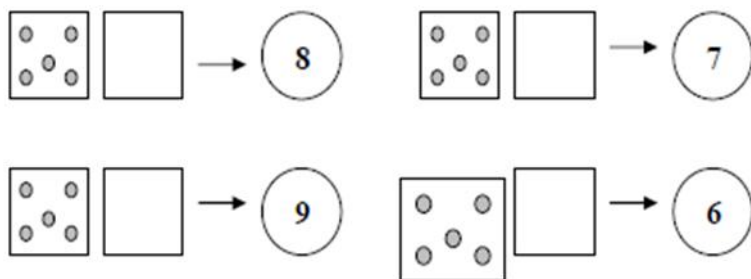
4<sup>η</sup> Διδακτική ώρα

Ενδεικτικές δραστηριότητες για να αντιμετωπιστούν οι δυσκολίες στο νοερό υπολογισμό προσθέσεων και αφαιρέσεων μέσα στην πρώτη δεκάδα και κατ' επέκταση και σε μεγαλύτερους αριθμούς

1<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 3)

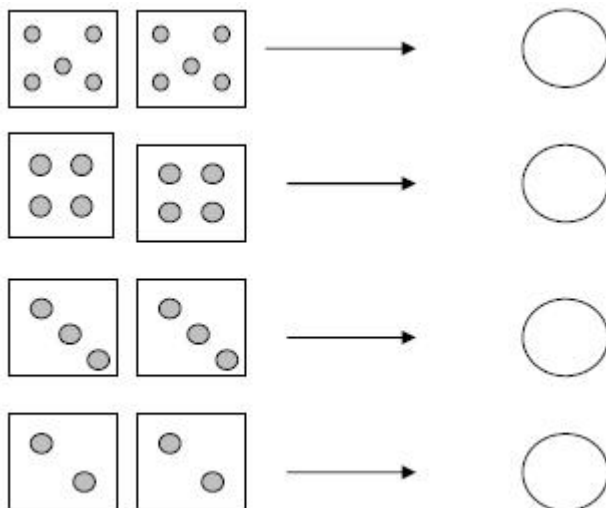
Σχεδιάσε μέσα στο πλαίσιο τόσες κουκίδες ώστε οι κουκίδες που υπάρχουν ήδη και αυτές που θα σχεδιάσεις να είναι όλες μαζί όσες λέει ο αριθμός που είναι γραμμένος μέσα στο κυκλάκι.





2<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 3)

Βρες πόσο κάνουν όλες μαζί οι κουκίδες και στα δύο κουτάκια και γράψε το αποτέλεσμα στο κυκλάκι.



3<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 3)

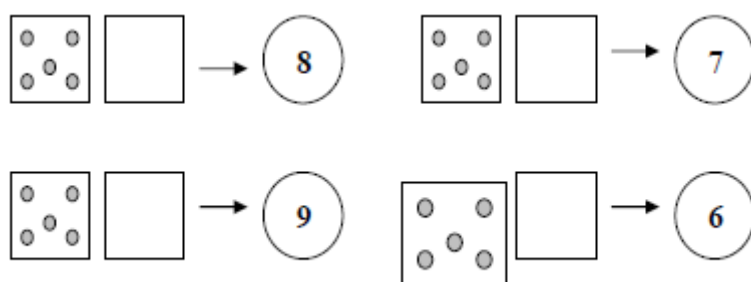
Υπολόγισε τα αθροίσματα

$3 + 2 = \dots\dots$       $4 + 3 = \dots\dots$       $5 + 2 = \dots\dots$

$3 + 4 = \dots\dots$       $2 + 4 = \dots\dots$       $4 + 5 = \dots\dots$

4<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 3)

Ζωγράφισε στο κενό τετράγωνο τόσες κουκίδες ώστε οι κουκίδες που υπάρχουν ήδη μαζί με τις κουκίδες που θα ζωγραφίσεις να είναι όλες μαζί όσες λέει ο αριθμός που είναι γραμμένος στο κυκλάκι.



### 5<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 3)

Παιχνίδι με καρτέλες με 2 μαθητές: Δίνονται στον ένα μαθητή μια κατηγορία καρτελών με προσθέσεις ή αφαιρέσεις και στο δεύτερο μια άλλη κατηγορία καρτελών με το αντίστοιχο άθροισμα ή διαφορά. Ο πρώτος μαθητής παρουσιάζει δύο – δύο τις καρτέλες με το άθροισμα ή τη διαφορά και ο δεύτερος προσπαθεί να τοποθετήσει δίπλα σε αυτές την καρτέλα με το σωστό αποτέλεσμα. Έπειτα οι μαθητές αλλάζουν ρόλους.

Για παράδειγμα

$$\begin{array}{cc} \boxed{8+7=} \Rightarrow \boxed{15} & \boxed{4+9=} \Rightarrow \boxed{13} \\ \boxed{18-9} \Rightarrow \boxed{9} & \boxed{14-7} \Rightarrow \boxed{7} \end{array}$$

Ακολουθεί εξάσκηση με το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Το κυνήγι των αριθμών».

### 5<sup>η</sup> Διδακτική ώρα

Ενδεικτικές Δραστηριότητες για την εξάσκηση των δεξιοτήτων του μαθητή στο νοερό υπολογισμό προσθέσεων και αφαιρέσεων μέσα στην πρώτη εικοσάδα – τριαντάδα – σαραντάδα.

Δίνουμε στο μαθητή ασκήσεις πρόσθεσης και αφαίρεσης είτε σε μορφή απλών ασκήσεων (π.χ.  $6 + 7 = ;$ ) είτε σε μορφή απλών προβλημάτων (π.χ. Η Μαρία έχει 5 σοκολάτες και της δίνουν άλλες 7. Πόσες σοκολάτες έχει τώρα;)

### 1<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 4)

Πρόσθεση αριθμών με το 1

$$10 + 1 =; 15 + 1 =; 20 + 1 =; 23 + 1 =; 34 + 1 =;$$

2<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 4)

Πρόσθεση ομοίων

$$6 + 6 =; 7 + 7 =; \dots 20 + 20 =;$$

3<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 4)

Πρόσθεση αριθμών με το 10

$$10 + 2 =; 10 + 3 =; \dots 10 + 30 =;$$

4<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Πρόσθεση αριθμών με το 9 (Φύλλο εργασίας 4)

$$9 + 2 =; 9 + 3 =; \dots 9 + 39 =;$$

5<sup>η</sup> Δραστηριότητα (Φύλλο εργασίας 4)

Πρόσθεση αριθμών που διαφέρουν κατά μία μονάδα

$$5 + 6 =; 6 + 7 =; \dots 19 + 20 =;$$

Ακολουθεί εξάσκηση με το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Το κυνήγι των αριθμών»

#### 4. Βιβλιογραφία εκπαιδευτικού σεναρίου

Εκπαιδευτικό Συνέδριο 1ο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία». Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, (2006). *Ομογενοποιημένο επιμορφωτικό υλικό για την Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών στο πλαίσιο της Πράξης «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διδακτική διαδικασία»*, κατ. πράξεων 2.1.10 ΕΠΕΑΕΚ II.

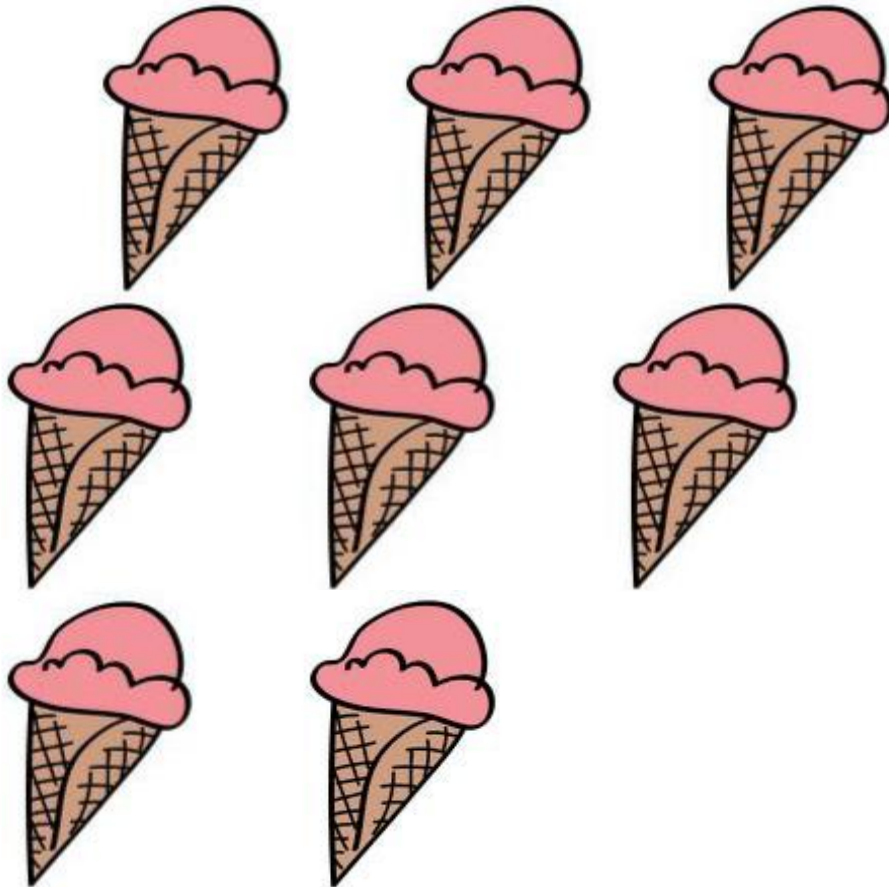
- Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών (ΕΑ.ΙΤΥ), (2006). *Επιμορφωτικό υλικό για την εκπαίδευση των επιμορφωτών στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης στο πλαίσιο της Πράξης «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διδακτική διαδικασία»*, κατ. πράξεων 2.1.1θ ΕΠΕΑΕΚ.
- Καλκάνης, Γ., & άλ., (2007), *Επιμορφωτικό Υλικό για το ειδικό Μέρος του Προγράμματος σπουδών για την Εκπαίδευση των επιμορφωτών. Ειδικότητα ΠΕ 60-70. Α Μέρος.* (σ. 93-106). Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Kaufmann, L., Handl, P., & Thöny, B. (2003). Evaluation of a Numeracy Intervention Program Focusing on Basic Numerical Knowledge and Conceptual Knowledge A Pilot Study. *Journal of Learning Disabilities*, 36(6), 564-573.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κυνηγός, Χ. (2007). *Το μάθημα της διερεύνησης. Παιδαγωγική αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογίας για τη διδακτική των Μαθηματικών: Από την έρευνα στη σχολική τάξη*. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα Α.Ε.
- McGuire, P., Kinzie, M. B., & Berch, D. B. (2012). Developing number sense in pre-k with five-frames. *Early Childhood Education Journal*, 40, 213-222. doi: 10.1007/s10643-011-0479-4
- Ντρενογιάννη, Ε., και Πριμεράκης, Γ. (2007). *Ψηφιακά σενάρια διδασκαλίας για το Δημοτικό σχολείο: Η διερεύνηση του περιεχομένου τους με έμφαση στα δομικά, μορφολογικά και μεθοδολογικά στοιχεία σχεδιασμού*, (σελ. 143-175). Αθήνα: Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση.
- Van de Walle J.: *Μαθηματικά για το Δημοτικό και το Γυμνάσιο. Μια εξελικτική διδασκαλία*. Επιμελητής: Τριανταφυλλίδης Τριαντάφυλλος. Εκδόσεις: Τυπωθήτω, 2005.

##### 5. Παράρτημα εκπαιδευτικού σεναρίου

###### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

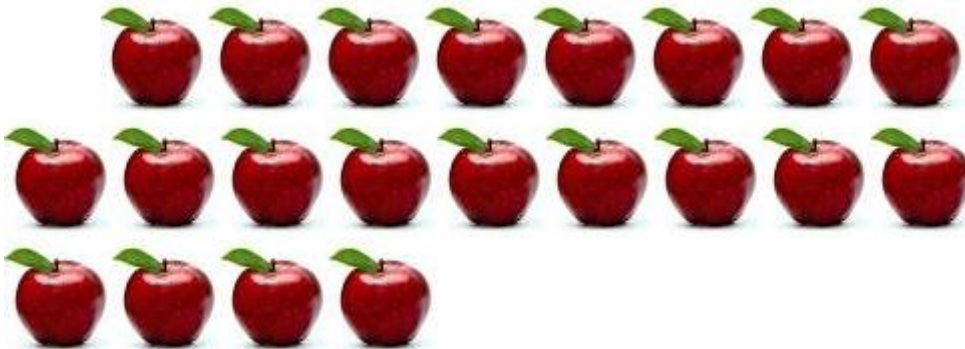
###### 1<sup>η</sup> Δραστηριότητα

- Πόσα παγωτά υπάρχουν παρακάτω;



Απάντηση:

- Πόσα μήλα μπορείς να μετρήσεις;



Απάντηση:

- Ποιά είναι πιο πολλά; Τα μήλα ή τα παγωτά;

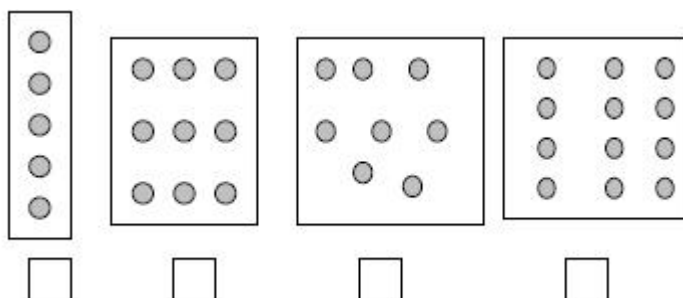




Απάντηση:

2<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Μέτρησε πόσες κουκίδες έχει κάθε σχήμα και στη συνέχεια να γράψεις τον αριθμό που βρήκες στο αντίστοιχο τετραγωνάκι.



3<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Μπορείς να διαβάσεις τους αριθμούς έναν έναν;

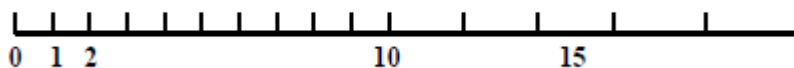
4 1 3 6 9 12 17 23

5 18 35 21 7 26 11

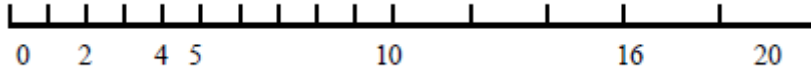
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

1<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Να συμπληρώσεις τους αριθμούς που λείπουν πάνω στην αριθμογραμμή.







2<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Συμπλήρωσε τους αριθμούς που λείπουν



3<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Γράψε τους αριθμούς που είναι πριν και μετά από τους αριθμούς που δίνονται.

	18	
--	----	--

	35	
--	----	--

	23	
--	----	--

	91	
--	----	--

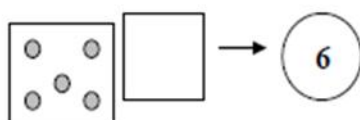
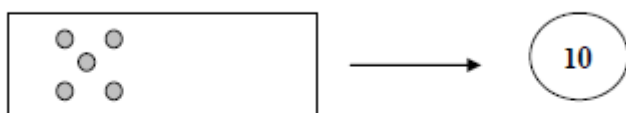
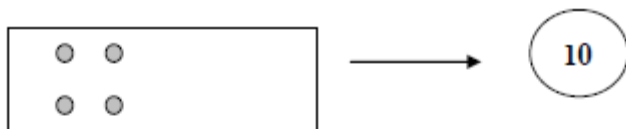
	27	
--	----	--

	52	
--	----	--

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

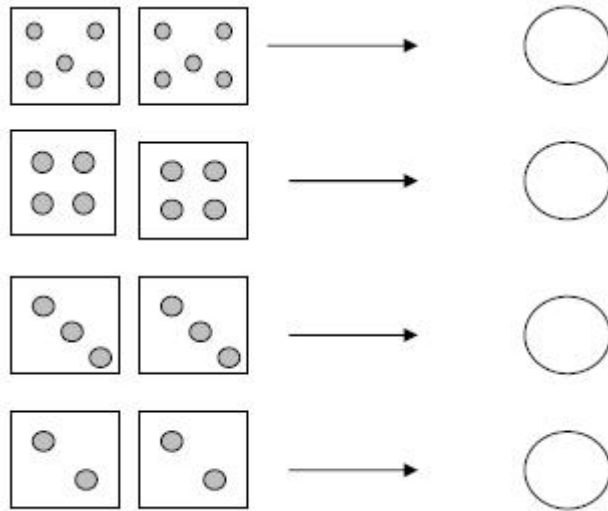
#### 1<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Σχεδιάσε μέσα στο πλαίσιο τόσες κουκίδες ώστε οι κουκίδες που υπάρχουν ήδη και αυτές που θα σχεδιάσεις να είναι όλες μαζί όσες λέει ο αριθμός που είναι γραμμένος μέσα στο κυκλάκι.



### 2<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Βρες πόσο κάνουν όλες μαζί οι κουκίδες και στα δύο κουτάκια και γράψε το αποτέλεσμα στο κυκλάκι.



### 3<sup>η</sup> Δραστηριότητα

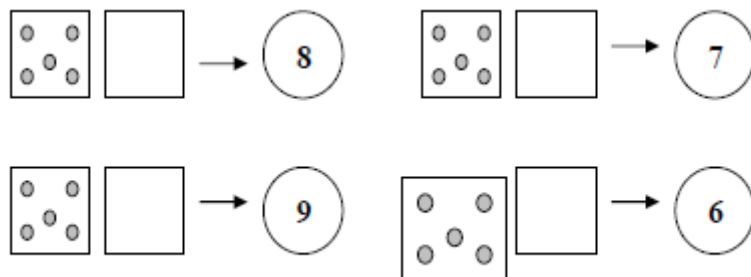
Υπολόγισε τα αθροίσματα

$$3 + 2 = \dots\dots \quad 4 + 3 = \dots\dots \quad 5 + 2 = \dots\dots$$

$$3 + 4 = \dots\dots \quad 2 + 4 = \dots\dots \quad 4 + 5 = \dots\dots$$

### 4<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Ζωγράφισε στο κενό τετράγωνο τόσες κουκίδες ώστε οι κουκίδες που υπάρχουν ήδη μαζί με τις κουκίδες που θα ζωγραφίσεις να είναι όλες μαζί όσες λέει ο αριθμός που είναι γραμμένος στο κυκλάκι.



### 5<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Παιγνίδι με καρτέλες με 2 μαθητές: Σας δίνονται μια κατηγορία καρτελών με προσθέσεις ή αφαιρέσεις και μια άλλη κατηγορία καρτελών με το αντίστοιχο άθροισμα ή διαφορά. Ο πρώτος μαθητής πρέπει να παρουσιάσει δύο – δύο τις καρτέλες με το άθροισμα ή τη διαφορά και ο δεύτερος να προσπαθήσει να τοποθετήσει δίπλα σε αυτές την καρτέλα με το σωστό αποτέλεσμα. Έπειτα μπορείτε να αλλάξετε ρόλους.

$$\begin{array}{ccccc} \boxed{8+7=} & \Rightarrow & \boxed{15} & \boxed{4+9=} & \Rightarrow & \boxed{13} \\ \boxed{18-9} & \Rightarrow & \boxed{9} & \boxed{14-7} & \Rightarrow & \boxed{7} \end{array}$$

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4

#### 1<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Προσθέστε τους παρακάτω αριθμούς με το 1.

$$10 + 1 =$$

$$15 + 1 =$$

$$17 + 1 =$$

$$20 + 1 =$$

$$23 + 1 =$$

$$34 + 1 =$$

$$38 + 1 =$$

#### 2<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Προσθέστε τους παρακάτω όμοιους αριθμούς.

$$6 + 6 =$$

$7 + 7 =$

$10 + 10 =$

$12 + 12 =$

$15 + 15 =$

$20 + 20 =$

$23 + 23 =$

$28 + 28 =$

$30 + 30 =$

$31 + 31 =$

$34 + 34 =$

$36 + 36 =$

$39 + 39 =$

### 3<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Πρόσθεσε τους παρακάτω αριθμούς με το 10.

$10 + 2 =$

$10 + 1 =$

$10 + 4 =$

$10 + 7 =$

$10 + 3 =$

$10 + 30 =$

$10 + 23 =$

$10 + 15 =$

$10 + 18 =$

$10 + 26 =$

### 4<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Προσθέστε τους παρακάτω αριθμούς με το 9

$9 + 2 =$

$9 + 3 =$

$9 + 39 =$

$9 + 12 =$

$9 + 34 =$

$9 + 25 =$

$9 + 37 =$

5<sup>η</sup> Δραστηριότητα

Προσθέστε τους παρακάτω αριθμούς.

$$5 + 6 =$$

$$6 + 7 =$$

$$19 + 20 =$$

$$23 + 24 =$$

$$17 + 18 =$$

$$31 + 32 =$$

## Παράρτημα Β: Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού

### ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Μετά την επαφή που είχατε με το λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόψεις σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωση αυτής της εφαρμογής, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρουσα και χρήσιμη για τα παιδιά.

#### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1 Ηλικία

- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

3 Για πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποιείτε εκπαιδευτικά λογισμικά για τη διδασκαλία παιδιών με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

4 Έχω προηγούμενη εμπειρία με εκπαιδευτικά λογισμικά (π.χ. εκπαιδευτική εφαρμογή, ηλεκτρονικό παιχνίδι κτλ):

- Ναι
- Όχι

Αν ΝΑΙ, απαντήστε στην ερώτηση 4.1

4.1 Η εμπειρία μου από τα εκπαιδευτικά λογισμικά ήταν:

- Απολαυστική
- Ικανοποιητική
- Ουδέτερη
- Απογοητευτική
- Αρνητική

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα
- 2 Διαφωνώ
- 3 Ουδέτερος/-η
- 4 Συμφωνώ
- 5 Συμφωνώ απόλυτα



Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου		Διαφωνώ			Συμφωνώ	
		απόλυτα			απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι συμβατό με το ηλικιακό εύρος των χρηστών που θα το χρησιμοποιήσουν (ή το χρησιμοποιούν).					
2	Το εκπαιδευτικό λογισμικό ανταποκρίνεται στις δυνατότητες των χρηστών που το χρησιμοποιούν.					
3	Πιστεύω ότι οι δραστηριότητες είναι κατάλληλες για την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.					
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει λογική διαδοχή και κλιμάκωση του βαθμού δυσκολίας των παρουσιαζόμενων θεμάτων με τρόπο βοηθητικό προς το παιδί.					
5	Πιστεύω ότι οι ασκήσεις και οι δραστηριότητες που περιέχει το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ακριβείς και σαφώς διατυπωμένες.					
6	Πιστεύω ότι η ανατροφοδότηση του συστήματος (τα μηνύματα στις απαντήσεις των ασκήσεων) είναι εποικοδομητική και κατάλληλη για το παιδί.					
7	Πιστεύω ότι δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να μαθαίνει με το δικό του προσωπικό ρυθμό.					
8	Πιστεύω ότι ο τρόπος παρουσίασης των δραστηριοτήτων ενδείκνυται να προσελκύσει το ενδιαφέρον των παιδιών.					
9	Πιστεύω ότι τα γραφικά, ο ήχος, η κινούμενη εικόνα, το βίντεο κ.λ.π. που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλα (επιδιώκεται ποιοτική και όχι ποσοτική χρήση, δίνεται προσοχή στην αισθητική αρτιότητα του προϊόντος κ.λ.π.).					
10	Σε περίπτωση χρήσης κίνησης (animation), ήχου ή βίντεο για τη δήλωση σωστής/ λανθασμένης απάντησης, αποφεύγεται η επισκίαση της ουσίας του μηνύματος από τα υπερβολικά εφέ.					

Ευχρηστία & Ικανοποίηση		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό θα βοηθήσει το χρήστη να είναι πιο αποδοτικός.					
2	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα εξοικονομεί χρόνο, χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό.					
3	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί με ευκολία μέσα στο χώρο χρησιμοποιώντας τα βέλη (μπρος, πίσω, δεξιά, αριστερά).					
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει ευελιξία στο χρήστη.					
5	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το εκπαιδευτικό λογισμικό χωρίς γραπτές οδηγίες.					
6	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα μπορεί να ανακάμψει από τα λάθη του γρήγορα και εύκολα.					
7	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι φιλικό και ευχάριστο στη χρήση του.					
8	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι καινοτόμο.					
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει επαρκείς κατευθυντήριες στο χρήστη σχετικά με το πώς να πλοηγηθεί στο χώρο.					
10	Η προετοιμασία και η εισαγωγή των δεδομένων είναι διαδικασίες εύκολες στην κατανόηση.					

Διεπιφάνεια και εξελληνισμός		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Τα κείμενα είναι ευανάγνωστα και γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή.					
2	Υπάρχει συντακτική και γραμματική συνέπεια.					
3	Η χρήση των εικονιδίων, των κουμπιών ενεργειών και των επιλογών (menu) είναι προφανής.					
4	Η ποσότητα και η πυκνότητα της πληροφορίας στην οθόνη είναι λειτουργικές.					
5	Η ποιότητα ήχου (ομιλία , μουσική) είναι ικανοποιητική.					
6	Με την χρήση πολυμέσων αποδίδεται έμφαση σε τμήματα του κειμένου.					
7	Η χρήση πολυμέσων συμβάλλει στην παρουσίαση της πληροφορίας με εναλλακτικό τρόπο.					
8	Τα εικονίδια και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι οικεία στους χρήστες και αποδεκτά από την κοινωνική τους ομάδα.					
9	Το μέγεθος της γραμματοσειράς, τα σύμβολα και τα εικονίδια είναι τέτοια ώστε να είναι ευανάγνωστα κατά την προβολή με μηχανή προβολής.					
10	Είναι ομοιόμορφη η χρήση συμβόλων, εικονιδίων, πινάκων και σχεδίων σε όλα τα τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού.					

5. Γενικότερα η εμπειρία μου από τη χρήση του λογισμικού ήταν:

- Απολαυστική
- Ικανοποιητική
- Ουδέτερη
- Απογοητευτική
- Αρνητική

6. Σημειώστε τα πλεονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

.....  
.....  
.....

7. Σημειώστε τα μειονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

.....  
.....  
.....

8. Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση της εφαρμογής:

.....  
.....  
.....

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**

## Παράρτημα Γ: Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης εκπαιδευτικού σεναρίου

### ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Μετά την επαφή που είχατε με το εκπαιδευτικό σενάριο θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόψεις σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωσή του, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρων και χρήσιμο για τα παιδιά.

#### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- 1 Ηλικία
- 20-30
  - 30-40
  - 40-50
  - 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα**
- 2 Διαφωνώ**
- 3 Ουδέτερος/-η**
- 4 Συμφωνώ**
- 5 Συμφωνώ απόλυτα**

		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από απλότητα.					
2	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους ρόλους για κάθε μαθητή.					
3	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από πρόβλεψη του χρόνου έκαστης δραστηριότητας.					
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από αξιοποίηση της φυσικής τάσης του παιδιού για διερεύνηση και δημιουργικότητα.					
5	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από δυνατότητα καλλιέργειας όχι μόνο δεξιοτήτων, αλλά και στάσεων ζωής.					
6	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους.					
7	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο βασίζεται σε καλά τεκμηριωμένη παιδαγωγική θεώρηση.					
8	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από σαφή σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα.					
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο διευκολύνει τη διαθεματική προσέγγιση.					
10	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο ενισχύει τη διερευνητική, ομαδική και ενεργητική μάθηση.					
11	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο αξιοποιεί τις Τ.Π.Ε.					
12	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να το επεκτείνει είτε					

	προσθέτοντας νέες δραστηριότητες στο ίδιο θεματικό πεδίο είτε εφαρμόζοντάς το σε άλλο γνωστικό αντικείμενο.					
		Διαφωνώ απόλυτα		Συμφωνώ απόλυτα		

**Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση του εκπαιδευτικού σεναρίου:**

.....

.....

.....

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**

## Παράρτημα Δ: Απαντήσεις των αξιολογητών στο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού

### ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Μετά την επαφή που είχατε με το λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών» θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόμενες σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωση αυτής της εφαρμογής, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρουσα και χρήσιμη για τα παιδιά.

#### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1 Ηλικία

- 20-30  
 30-40  
 40-50  
 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος  
 1-3 σχολικά έτη  
 3-5 σχολικά έτη  
 Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

3 Για πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποιείτε εκπαιδευτικά λογισμικά για τη διδασκαλία παιδιών με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος  
 1-3 σχολικά έτη  
 3-5 σχολικά έτη  
 Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

4 Έχω προηγούμενη εμπειρία με εκπαιδευτικά λογισμικά (π.χ. εκπαιδευτική εφαρμογή, ηλεκτρονικό παιχνίδι κτλ):

- Ναι  Όχι



Αν ΝΑΙ, απαντήστε στην ερώτηση 4.1

4.1 Η εμπειρία μου από τα εκπαιδευτικά λογισμικά ήταν:

- Απολαυστική
- Ικανοποιητική
- Ουδέτερη
- Απογοητευτική
- Αρνητική

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα
- 2 Διαφωνώ
- 3 Ουδέτερος/-η
- 4 Συμφωνώ
- 5 Συμφωνώ απόλυτα

Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι συμβατό με το ηλικιακό εύρος των χρηστών που θα το χρησιμοποιήσουν (ή το χρησιμοποιούν).					X
2	Το εκπαιδευτικό λογισμικό ανταποκρίνεται στις δυνατότητες των χρηστών που το χρησιμοποιούν.				X	
3	Πιστεύω ότι οι δραστηριότητες είναι κατάλληλες για την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.					X
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει λογική διαδοχή και κλιμάκωση του βαθμού δυσκολίας των παρουσιαζόμενων θεμάτων με τρόπο βοηθητικό προς το παιδί.					X
5	Πιστεύω ότι οι ασκήσεις και οι δραστηριότητες που περιέχει το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ακριβείς και σαφώς διατυπωμένες.				X	
6	Πιστεύω ότι η ανατροφοδότηση του συστήματος (τα μηνύματα στις απαντήσεις των ασκήσεων) είναι επικοινωνιακή και κατάλληλη για το παιδί.					X
7	Πιστεύω ότι δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να μαθαίνει με το δικό του προσωπικό ρυθμό.				X	
8	Πιστεύω ότι ο τρόπος παρουσίασης των δραστηριοτήτων ενδείκνυται να προσελκύσει το ενδιαφέρον των παιδιών.				X	
9	Πιστεύω ότι τα γραφικά, ο ήχος, η κινούμενη εικόνα, το βίντεο κ.λ.π. που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλα (επιδιώκεται ποιοτική και όχι ποσοτική χρήση, δίνεται προσοχή στην αισθητική αρτιότητα του προϊόντος κ.λ.π.).			X		
10	Σε περίπτωση χρήσης κίνησης (animation), ήχου ή βίντεο για τη δήλωση σωστής/ λανθασμένης απάντησης, αποφεύγεται η επισκίαση της ουσίας του μηνύματος από τα υπερβολικά εφέ.				X	

Ευχρηστία & Ικανοποίηση		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό θα βοηθήσει το χρήστη να είναι πιο αποδοτικός.				X	
2	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα εξοικονομεί χρόνο, χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό.			X		
3	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί με ευκολία μέσα στο χώρο χρησιμοποιώντας τα βέλη (μπρος, πίσω, δεξιά, αριστερά).				X	
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει ευελιξία στο χρήστη.				X	
5	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το εκπαιδευτικό λογισμικό χωρίς γραπτές οδηγίες.				X	
6	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα μπορεί να ανακάμψει από τα λάθη του γρήγορα και εύκολα.					X
7	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι φιλικό και ευχάριστο στη χρήση του.				X	
8	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι καινοτόμο.					X
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει επαρκείς κατευθυντήριες στο χρήστη σχετικά με το πώς να πλοηγηθεί στο χώρο.				X	
10	Η προετοιμασία και η εισαγωγή των δεδομένων είναι διαδικασίες εύκολες στην κατανόηση.			X		

Διεπιφάνεια και εξελληνισμός		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Τα κείμενα είναι ευανάγνωστα και γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή.				X	
2	Υπάρχει συντακτική και γραμματική συνέπεια.				X	
3	Η χρήση των εικονιδίων, των κουμπιών ενεργειών και των επιλογών (menu) είναι προφανής.				X	
4	Η ποσότητα και η πυκνότητα της πληροφορίας στην οθόνη είναι λειτουργικές.				X	
5	Η ποιότητα ήχου (ομιλία, μουσική) είναι ικανοποιητική.			X		
6	Με την χρήση πολυμέσων αποδίδεται έμφαση σε τμήματα του κειμένου.			X		
7	Η χρήση πολυμέσων συμβάλλει στην παρουσίαση της πληροφορίας με εναλλακτικό τρόπο.				X	
8	Τα εικονίδια και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι οικεία στους χρήστες και αποδεκτά από την κοινωνική τους ομάδα.				X	
9	Το μέγεθος της γραμματοσειράς, τα σύμβολα και τα εικονίδια είναι τέτοια ώστε να είναι ευανάγνωστα κατά την προβολή τους.				X	
10	Είναι ομοιόμορφη η χρήση συμβόλων, εικονιδίων, πινάκων και σχεδίων σε όλα τα τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού.				X	

5. Γενικότερα η εμπειρία μου από τη χρήση του λογισμικού ήταν:
- Απολαυστική
  - Ικανοποιητική
  - Ουδέτερη
  - Απογοητευτική
  - Αρνητική

6. Σημειώστε τα πλεονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

Είναι εύκολο για τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τις βασικές λειτουργίες του εκπαιδευτικού λογισμικού χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη προσπάθεια, υπερβολικός χρόνος και προηγούμενες γνώσεις, δεξιότητες και εμπειρίες. Ο μαθητής αξιολογείται κατά τη διάρκεια ενασχόλησης με το λογισμικό.

Είναι πολύ ικανοποιητική η αυξομείωση της δυσκολίας των ασκήσεων. Βοηθάει το παιδί ώστε να μην απογοητεύεται.

Αυξημένη συμμετοχή των μαθητών λόγω του γεγονότος ότι οι τελευταίοι τείνουν να βρίσκουν την ιδέα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών ενδιαφέρουσα και ελκυστική.

Ο μαθητής συμμετέχει ενεργά στην εξάσκηση μέσω του λογισμικού γιατί δημιουργούνται κίνητρα ενασχόλησης μαζί του είτε για την επίλυση ασκήσεων είτε για την εκτέλεση δραστηριοτήτων.

7. Σημειώστε τα μειονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

Η εφαρμογή θα μπορούσε να έχει πιο ωραία γραφικά.

Μερικές φορές ο χρήστης μπορεί να μπερδευτεί ως προς τι ακριβώς πρέπει να κάνει. Αυτό μπορεί να συμβεί όμως την πρώτη φορά.

Δεν ευνοεί τις ομαδικές συνεργασίες αλλά την ατομική εργασία.

8. Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση της εφαρμογής:

Θα ήταν επιθυμητό ένα πιο ωραίο γραφικό περιβάλλον.

Θα ήταν επιθυμητή μία έκδοση με περισσότερα είδη ασκήσεων.

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**

## ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Μετά την επαφή που είχατε με το λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών» θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόψεις σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωση αυτής της εφαρμογής, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρουσα και χρήσιμη για τα παιδιά.

### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1 Ηλικία

- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

3 Για πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποιείτε εκπαιδευτικά λογισμικά για τη διδασκαλία παιδιών με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

4 Έχω προηγούμενη εμπειρία με εκπαιδευτικά λογισμικά (π.χ. εκπαιδευτική εφαρμογή, ηλεκτρονικό παιχνίδι κτλ):

- Ναι
- Όχι

Αν ΝΑΙ, απαντήστε στην ερώτηση 4.1

4.1 Η εμπειρία μου από τα εκπαιδευτικά λογισμικά ήταν:

- Απολαυστική
- Ικανοποιητική
- Ουδέτερη
- Απογοητευτική
- Αρνητική

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα
- 2 Διαφωνώ
- 3 Ουδέτερος/-η
- 4 Συμφωνώ
- 5 Συμφωνώ απόλυτα

Κατάλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι συμβατό με το ηλικιακό εύρος των χρηστών που θα το χρησιμοποιήσουν (ή το χρησιμοποιούν).					X
2	Το εκπαιδευτικό λογισμικό ανταποκρίνεται στις δυνατότητες των χρηστών που το χρησιμοποιούν.				X	
3	Πιστεύω ότι οι δραστηριότητες είναι κατάλληλες για την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.					X
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει λογική διαδοχή και κλιμάκωση του βαθμού δυσκολίας των παρουσιαζόμενων θεμάτων με τρόπο βοηθητικό προς το παιδί.					X
5	Πιστεύω ότι οι ασκήσεις και οι δραστηριότητες που περιέχει το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ακριβείς και σαφώς διατυπωμένες.				X	
6	Πιστεύω ότι η ανατροφοδότηση του συστήματος (τα μηνύματα στις απαντήσεις των ασκήσεων) είναι επικοινωνιακή και κατάλληλη για το παιδί.					X
7	Πιστεύω ότι δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να μαθαίνει με το δικό του προσωπικό ρυθμό.					X
8	Πιστεύω ότι ο τρόπος παρουσίασης των δραστηριοτήτων ενδείκνυται να προσελκύσει το ενδιαφέρον των παιδιών.				X	
9	Πιστεύω ότι τα γραφικά, ο ήχος, η κινούμενη εικόνα, το βίντεο κ.λ.π. που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλα (επιδιώκεται ποιοτική και όχι ποσοτική χρήση, δίνεται προσοχή στην αισθητική αρτιότητα του προϊόντος κ.λ.π.).		X			
10	Σε περίπτωση χρήσης κίνησης (animation), ήχου ή βίντεο για τη δήλωση σωστής/ λανθασμένης απάντησης, αποφεύγεται η επισκίαση της ουσίας του μηνύματος από τα υπερβολικά εφέ.				X	



Ευχρηστία & Ικανοποίηση		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό θα βοηθήσει το χρήστη να είναι πιο αποδοτικός.				X	
2	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα εξοικονομεί χρόνο, χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό.			X		
3	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί με ευκολία μέσα στο χώρο χρησιμοποιώντας τα βέλη (μπρος, πίσω, δεξιά, αριστερά).				X	
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει ευελιξία στο χρήστη.				X	
5	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το εκπαιδευτικό λογισμικό χωρίς γραπτές οδηγίες.				X	
6	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα μπορεί να ανακάμψει από τα λάθη του γρήγορα και εύκολα.					X
7	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι φιλικό και ευχάριστο στη χρήση του.				X	
8	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι καινοτόμο.					X
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει επαρκείς κατευθυντήριες στο χρήστη σχετικά με το πώς να πλοηγηθεί στο χώρο.			X		
10	Η προετοιμασία και η εισαγωγή των δεδομένων είναι διαδικασίες εύκολες στην κατανόηση.				X	

## Διεπιφάνεια και εξελληνισμός

		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Τα κείμενα είναι ευανάγνωστα και γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή.					X
2	Υπάρχει συντακτική και γραμματική συνέπεια.				X	
3	Η χρήση των εικονιδίων, των κουμπιών ενεργειών και των επιλογών (menu) είναι προφανής.				X	
4	Η ποσότητα και η πυκνότητα της πληροφορίας στην οθόνη είναι λειτουργικές.					X
5	Η ποιότητα ήχου (ομιλία , μουσική) είναι ικανοποιητική.			X		
6	Με την χρήση πολυμέσων αποδίδεται έμφαση σε τμήματα του κειμένου.			X		
7	Η χρήση πολυμέσων συμβάλλει στην παρουσίαση της πληροφορίας με εναλλακτικό τρόπο.				X	
8	Τα εικονίδια και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι οικεία στους χρήστες και αποδεκτά από την κοινωνική τους ομάδα.				X	
9	Το μέγεθος της γραμματοσειράς, τα σύμβολα και τα εικονίδια είναι τέτοια ώστε να είναι ευανάγνωστα κατά την προβολή τους.				X	
10	Είναι ομοιόμορφη η χρήση συμβόλων, εικονιδίων, πινάκων και σχεδίων σε όλα τα τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού.				X	

5. Γενικότερα η εμπειρία μου από τη χρήση του λογισμικού ήταν:

- Απολαυστική
- Ικανοποιητική
- Ουδέτερη
- Απογοητευτική
- Αρνητική

6. Σημειώστε τα πλεονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

Η εφαρμογή κατά τη γνώμη μου έρχεται να καλύψει ένα σημαντικό κενό στα λογισμικά μιας και στοχεύει στην αποκατάσταση της δυσαριθμσίας. Η ανατροφοδότηση που δίνεται είναι άμεση και ο βαθμός δυσκολίας αυξάνεται αρμονικά.

Η εφαρμογή είναι αρκετά εύχρηστη και έρχεται να συμπληρώσει τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται ήδη. Στο συγκεκριμένο λογισμικό παρέχεται η δυνατότητα ελέγχου της πυκνότητας και ποσότητας της

πληροφορίας στον χρήστη αλλά και στον διδάσκοντα έτσι ώστε να βρίσκεται σε αντιστοιχία με την ηλικία και το γνωστικό επίπεδο των μαθητών στους οποίους απευθύνεται ώστε να είναι δυνατόν να αφομοιωθεί από αυτούς.

Πιστεύω ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξάσκηση παιδιών με ή χωρίς μαθησιακές δυσκολίες.

7. Σημειώστε τα μειονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

Είναι πολύ πιθανό να υπάρξει δυσκολία κατά τη δραστηριότητα του άξονα των αριθμών. Η ύπαρξη παγίδων σε αυξημένο βαθμό δυσκολίας ίσως μπερδέψει τα παιδιά και να χρειαστεί καθοδήγηση από τη δασκάλα. Τα γραφικά επιδέχονται βελτίωσης.

8. Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση της εφαρμογής:

Πρέπει οι οδηγίες κατά τη γνώμη μου να γίνουν λίγο πιο σαφείς και να βελτιωθούν τα γραφικά.

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**

## ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Μετά την επαφή που είχατε με το λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών» θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόψεις σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωση αυτής της εφαρμογής, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρουσα και χρήσιμη για τα παιδιά.

### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1 Ηλικία

- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

3 Για πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποιείτε εκπαιδευτικά λογισμικά για τη διδασκαλία παιδιών με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

4 Έχω προηγούμενη εμπειρία με εκπαιδευτικά λογισμικά (π.χ. εκπαιδευτική εφαρμογή, ηλεκτρονικό παιχνίδι κτλ):

- Ναι
- Όχι

Αν ΝΑΙ, απαντήστε στην ερώτηση 4.1

4.1 Η εμπειρία μου από τα εκπαιδευτικά λογισμικά ήταν:

- Απολαυστική
- Ικανοποιητική
- Ουδέτερη
- Απογοητευτική
- Αρνητική

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα
- 2 Διαφωνώ
- 3 Ουδέτερος/-η
- 4 Συμφωνώ
- 5 Συμφωνώ απόλυτα

Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι συμβατό με το ηλικιακό εύρος των χρηστών που θα το χρησιμοποιήσουν (ή το χρησιμοποιούν).					X
2	Το εκπαιδευτικό λογισμικό ανταποκρίνεται στις δυνατότητες των χρηστών που το χρησιμοποιούν.				X	
3	Πιστεύω ότι οι δραστηριότητες είναι κατάλληλες για την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.					X
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει λογική διαδοχή και κλιμάκωση του βαθμού δυσκολίας των παρουσιαζόμενων θεμάτων με τρόπο βοηθητικό προς το παιδί.					X
5	Πιστεύω ότι οι ασκήσεις και οι δραστηριότητες που περιέχει το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ακριβείς και σαφώς διατυπωμένες.				X	
6	Πιστεύω ότι η ανατροφοδότηση του συστήματος (τα μηνύματα στις απαντήσεις των ασκήσεων) είναι εποικοδομητική και κατάλληλη για το παιδί.				X	
7	Πιστεύω ότι δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να μαθαίνει με το δικό του προσωπικό ρυθμό.				X	
8	Πιστεύω ότι ο τρόπος παρουσίασης των δραστηριοτήτων ενδείκνυται να προσελκύσει το ενδιαφέρον των παιδιών.				X	
9	Πιστεύω ότι τα γραφικά, ο ήχος, η κινούμενη εικόνα, το βίντεο κ.λ.π. που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλα (επιδιώκεται ποιοτική και όχι ποσοτική χρήση, δίνεται προσοχή στην αισθητική αρτιότητα του προϊόντος κ.λ.π.).			X		
10	Σε περίπτωση χρήσης κίνησης (animation), ήχου ή βίντεο για τη δήλωση σωστής/ λανθασμένης απάντησης, αποφεύγεται η επισκίαση της ουσίας του μηνύματος από τα υπερβολικά εφέ.					X

Ευχρηστία & Ικανοποίηση		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό θα βοηθήσει το χρήστη να είναι πιο αποδοτικός.				X	
2	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα εξοικονομεί χρόνο, χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό.				X	
3	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί με ευκολία μέσα στο χώρο χρησιμοποιώντας τα βέλη (μπρος, πίσω, δεξιά, αριστερά).			X		
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει ευελιξία στο χρήστη.				X	
5	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το εκπαιδευτικό λογισμικό χωρίς γραπτές οδηγίες.				X	
6	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα μπορεί να ανακάμψει από τα λάθη του γρήγορα και εύκολα.					X
7	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι φιλικό και ευχάριστο στη χρήση του.				X	
8	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι καινοτόμο.					X
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει επαρκείς κατευθυντήριες στο χρήστη σχετικά με το πώς να πλοηγηθεί στο χώρο.				X	
10	Η προετοιμασία και η εισαγωγή των δεδομένων είναι διαδικασίες εύκολες στην κατανόηση.			X		

Διεπιφάνεια και εξελληνισμός		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Τα κείμενα είναι ευανάγνωστα και γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή.				X	
2	Υπάρχει συντακτική και γραμματική συνέπεια.				X	
3	Η χρήση των εικονιδίων, των κουμπιών ενεργειών και των επιλογών (menu) είναι προφανής.			X		
4	Η ποσότητα και η πυκνότητα της πληροφορίας στην οθόνη είναι λειτουργικές.				X	
5	Η ποιότητα ήχου (ομιλία , μουσική) είναι ικανοποιητική.			X		
6	Με την χρήση πολυμέσων αποδίδεται έμφαση σε τμήματα του κειμένου.			X		
7	Η χρήση πολυμέσων συμβάλλει στην παρουσίαση της πληροφορίας με εναλλακτικό τρόπο.				X	
8	Τα εικονίδια και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι οικεία στους χρήστες και αποδεκτά από την κοινωνική τους ομάδα.				X	
9	Το μέγεθος της γραμματοσειράς, τα σύμβολα και τα εικονίδια είναι τέτοια ώστε να είναι ευανάγνωστα κατά την προβολή τους.				X	
10	Είναι ομοιόμορφη η χρήση συμβόλων, εικονιδίων, πινάκων και σχεδίων σε όλα τα τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού.				X	



5. Γενικότερα η εμπειρία μου από τη χρήση του λογισμικού ήταν:
- X Απολαυστική
  - Ικανοποιητική
  - Ουδέτερη
  - Απογοητευτική
  - Αρνητική

6. Σημειώστε τα πλεονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

Λόγω της μορφής του λογισμικού ως παιχνίδι, το ενδιαφέρον του μαθητή παραμένει αμείωτο. Είναι κατάλληλο για όλους τους μαθητές και όχι μόνο αυτούς με μαθησιακές δυσκολίες.

Εξετάζεται και η κριτική ικανότητα του μαθητή σε αρκετές δραστηριότητες. Ειδικά με την ύπαρξη παγίδων στον άξονα.

Σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης δίνεται υπόδειξη στο μαθητή για τη διόρθωση μέχρι να τα καταφέρει. Ο μαθητής έτσι έχει τη δυνατότητα αυτοαξιολόγησης με αποτέλεσμα να υπάρχει διάθεση για περισσότερη εξάσκηση.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αυτόνομη μάθηση στο σπίτι.

7. Σημειώστε τα μειονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

Από κάποιους μαθητές ίσως χρειαστεί καθοδήγηση από το δάσκαλο σε ελάχιστες περιπτώσεις.

Λόγω χρήσης παιχνιδιών με αναπτυγμένα γραφικά περιβάλλοντα θα ήταν συνετό και τα εκπαιδευτικά παιχνίδια να έχουν παρόμοια γραφικά περιβάλλοντα ώστε να είναι πιο ελκυστικά. Κάποιοι μαθητές ίσως δεν καταφέρουν να υπερκεράσουν όλα τα εμπόδια που μπορεί να προκύψουν.

8. Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση της εφαρμογής:

Πρέπει οι φωνητικές οδηγίες στη μετάβαση στην αριθμογραμμή να γίνουν πιο σαφείς. Τα γραφικά να τροποποιηθούν ώστε να γίνουν πιο ελκυστικά στο μάτι.

Θα μπορούσε να υπάρξει και μία έκδοση με αριθμούς έως το 100 για εξάσκηση και σε μεγαλύτερες τάξεις.

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**

## ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Μετά την επαφή που είχατε με το λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών» θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόψεις σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωση αυτής της εφαρμογής, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρουσα και χρήσιμη για τα παιδιά.

### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1 Ηλικία

- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

3 Για πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποιείτε εκπαιδευτικά λογισμικά για τη διδασκαλία παιδιών με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

4 Έχω προηγούμενη εμπειρία με εκπαιδευτικά λογισμικά (π.χ. εκπαιδευτική εφαρμογή, ηλεκτρονικό παιχνίδι κτλ):

- Ναι
- Όχι

Αν ΝΑΙ, απαντήστε στην ερώτηση 4.1

4.1 Η εμπειρία μου από τα εκπαιδευτικά λογισμικά ήταν:

- Απολαυστική
- Ικανοποιητική
- Ουδέτερη
- Απογοητευτική
- Αρνητική

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα
- 2 Διαφωνώ
- 3 Ουδέτερος/-η
- 4 Συμφωνώ
- 5 Συμφωνώ απόλυτα

Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι συμβατό με το ηλικιακό εύρος των χρηστών που θα το χρησιμοποιήσουν (ή το χρησιμοποιούν).					X
2	Το εκπαιδευτικό λογισμικό ανταποκρίνεται στις δυνατότητες των χρηστών που το χρησιμοποιούν.				X	
3	Πιστεύω ότι οι δραστηριότητες είναι κατάλληλες για την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.					X
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει λογική διαδοχή και κλιμάκωση του βαθμού δυσκολίας των παρουσιαζόμενων θεμάτων με τρόπο βοηθητικό προς το παιδί.					X
5	Πιστεύω ότι οι ασκήσεις και οι δραστηριότητες που περιέχει το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ακριβείς και σαφώς διατυπωμένες.				X	
6	Πιστεύω ότι η ανατροφοδότηση του συστήματος (τα μηνύματα στις απαντήσεις των ασκήσεων) είναι εποικοδομητική και κατάλληλη για το παιδί.					X
7	Πιστεύω ότι δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να μαθαίνει με το δικό του προσωπικό ρυθμό.					X
8	Πιστεύω ότι ο τρόπος παρουσίασης των δραστηριοτήτων ενδείκνυται να προσελκύσει το ενδιαφέρον των παιδιών.				X	
9	Πιστεύω ότι τα γραφικά, ο ήχος, η κινούμενη εικόνα, το βίντεο κ.λ.π. που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλα (επιδιώκεται ποιοτική και όχι ποσοτική χρήση, δίνεται προσοχή στην αισθητική αρτιότητα του προϊόντος κ.λ.π.).			X		
10	Σε περίπτωση χρήσης κίνησης (animation), ήχου ή βίντεο για τη δήλωση σωστής/ λανθασμένης απάντησης, αποφεύγεται η επισκίαση της ουσίας του μηνύματος από τα υπερβολικά εφέ.				X	

Ευχρηστία & Ικανοποίηση		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό θα βοηθήσει το χρήστη να είναι πιο αποδοτικός.				X	
2	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα εξοικονομεί χρόνο, χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό.			X		
3	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί με ευκολία μέσα στο χώρο χρησιμοποιώντας τα βέλη (μπρος, πίσω, δεξιά, αριστερά).				X	
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει ευελιξία στο χρήστη.				X	
5	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το εκπαιδευτικό λογισμικό χωρίς γραπτές οδηγίες.				X	
6	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα μπορεί να ανακάμψει από τα λάθη του γρήγορα και εύκολα.					X
7	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι φιλικό και ευχάριστο στη χρήση του.				X	
8	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι καινοτόμο.					X
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει επαρκείς κατευθυντήριες στο χρήστη σχετικά με το πώς να πλοηγηθεί στο χώρο.				X	
10	Η προετοιμασία και η εισαγωγή των δεδομένων είναι διαδικασίες εύκολες στην κατανόηση.			X		

**Διεπιφάνεια και εξελληνισμός**

		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Τα κείμενα είναι ευανάγνωστα και γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή.				X	
2	Υπάρχει συντακτική και γραμματική συνέπεια.					X
3	Η χρήση των εικονιδίων, των κουμπιών ενεργειών και των επιλογών (menu) είναι προφανής.			X		
4	Η ποσότητα και η πυκνότητα της πληροφορίας στην οθόνη είναι λειτουργικές.				X	
5	Η ποιότητα ήχου (ομιλία , μουσική) είναι ικανοποιητική.				X	
6	Με την χρήση πολυμέσων αποδίδεται έμφαση σε τμήματα του κειμένου.			X		
7	Η χρήση πολυμέσων συμβάλλει στην παρουσίαση της πληροφορίας με εναλλακτικό τρόπο.				X	
8	Τα εικονίδια και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι οικεία στους χρήστες και αποδεκτά από την κοινωνική τους ομάδα.				X	
9	Το μέγεθος της γραμματοσειράς, τα σύμβολα και τα εικονίδια είναι τέτοια ώστε να είναι ευανάγνωστα κατά την προβολή τους.				X	
10	Είναι ομοιόμορφη η χρήση συμβόλων, εικονιδίων, πινάκων και σχεδίων σε όλα τα τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού.				X	

5. Γενικότερα η εμπειρία μου από τη χρήση του λογισμικού ήταν:
- Απολαυστική
  - Ικανοποιητική
  - Ουδέτερη
  - Απογοητευτική
  - Αρνητική

6. Σημειώστε τα πλεονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

Πολύ καλή εφαρμογή που καλύπτει το κενό στη μαθησιακή δυσκολία των μαθηματικών, τη δυσαριθμησία. Στοχεύει κυρίως στη μέτρηση κουκίδων και στην αντιστοίχισή τους με τους αριθμούς, που άλλα λογισμικά το παραλείπουν ή του δίνουν μικρή σημασία. Επειδή είναι παιχνίδι είναι ευχάριστο και ξεφεύγει από τη μορφή των ασκήσεων στο χαρτί. Πολύ θετικό λογίζεται ότι υπάρχει αντίστοιχη φωνητική οδηγία για κάθε ενέργεια.

7. Σημειώστε τα μειονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

Στο υψηλό επίπεδο δυσκολίας ίσως χρειάζεται καλύτερη τροποποίηση στο χρονικό περιθώριο που δίνεται. Κρίνεται ανεπαρκής ο χρόνος που έχουν στη διάθεσή τους οι μαθητές για να επιλέξουν τη σωστή απάντηση.

8. Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση της εφαρμογής.

Θα ήταν επιθυμητό ένα πιο ωραίο γραφικό περιβάλλον και καλύτερη διαχείριση του χρόνου.

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**

## ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Μετά την επαφή που είχατε με το λογισμικό «Το κυνήγι των αριθμών θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόψεις σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωση αυτής της εφαρμογής, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρουσα και χρήσιμη για τα παιδιά.

### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1 Ηλικία

- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

3 Για πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποιείτε εκπαιδευτικά λογισμικά για τη διδασκαλία παιδιών με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

4 Έχω προηγούμενη εμπειρία με εκπαιδευτικά λογισμικά (π.χ. εκπαιδευτική εφαρμογή, ηλεκτρονικό παιχνίδι κτλ):

- Ναι
- Όχι



Αν ΝΑΙ, απαντήστε στην ερώτηση 4.1

4.1 Η εμπειρία μου από τα εκπαιδευτικά λογισμικά ήταν:

- Απολαυστική
- Ικανοποιητική
- Ουδέτερη
- Απογοητευτική
- Αρνητική

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα
- 2 Διαφωνώ
- 3 Ουδέτερος/-η
- 4 Συμφωνώ
- 5 Συμφωνώ απόλυτα

Καταλληλότητα και χρησιμότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι συμβατό με το ηλικιακό εύρος των χρηστών που θα το χρησιμοποιήσουν (ή το χρησιμοποιούν).					X
2	Το εκπαιδευτικό λογισμικό ανταποκρίνεται στις δυνατότητες των χρηστών που το χρησιμοποιούν.				X	
3	Πιστεύω ότι οι δραστηριότητες είναι κατάλληλες για την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.					X
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει λογική διαδοχή και κλιμάκωση του βαθμού δυσκολίας των παρουσιαζόμενων θεμάτων με τρόπο βοηθητικό προς το παιδί.					X
5	Πιστεύω ότι οι ασκήσεις και οι δραστηριότητες που περιέχει το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ακριβείς και σαφώς διατυπωμένες.				X	
6	Πιστεύω ότι η ανατροφοδότηση του συστήματος (τα μηνύματα στις απαντήσεις των ασκήσεων) είναι επικοινωνιακή και κατάλληλη για το παιδί.					X
7	Πιστεύω ότι δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να μαθαίνει με το δικό του προσωπικό ρυθμό.				X	
8	Πιστεύω ότι ο τρόπος παρουσίασης των δραστηριοτήτων ενδείκνυται να προσελκύσει το ενδιαφέρον των παιδιών.				X	
9	Πιστεύω ότι τα γραφικά, ο ήχος, η κινούμενη εικόνα, το βίντεο κ.λ.π. που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλα (επιδιώκεται ποιοτική και όχι ποσοτική χρήση, δίνεται προσοχή στην αισθητική αρτιότητα του προϊόντος κ.λ.π.).			X		
10	Σε περίπτωση χρήσης κίνησης (animation), ήχου ή βίντεο για τη δήλωση σωστής/ λανθασμένης απάντησης, αποφεύγεται η επισκίαση της ουσίας του μηνύματος από τα υπερβολικά εφέ.				X	

Ευχρηστία & Ικανοποίηση		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό θα βοηθήσει το χρήστη να είναι πιο αποδοτικός.				X	
2	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα εξοικονομεί χρόνο, χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό.			X		
3	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί με ευκολία μέσα στο χώρο χρησιμοποιώντας τα βέλη (μπρος, πίσω, δεξιά, αριστερά).				X	
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει ευελιξία στο χρήστη.				X	
5	Πιστεύω ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το εκπαιδευτικό λογισμικό χωρίς γραπτές οδηγίες.				X	
6	Πιστεύω ότι ο χρήστης θα μπορεί να ανακάμψει από τα λάθη του γρήγορα και εύκολα.					X
7	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι φιλικό και ευχάριστο στη χρήση του.				X	
8	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι καινοτόμο.					X
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει επαρκείς κατευθυντήριες στο χρήστη σχετικά με το πώς να πλοηγηθεί στο χώρο.				X	
10	Η προετοιμασία και η εισαγωγή των δεδομένων είναι διαδικασίες εύκολες στην κατανόηση.			X		

**Διεπιφάνεια και εξελληνισμός**

		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Τα κείμενα είναι ευανάγνωστα και γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή.				X	
2	Υπάρχει συντακτική και γραμματική συνέπεια.				X	
3	Η χρήση των εικονιδίων, των κουμπιών ενεργειών και των επιλογών (menu) είναι προφανής.				X	
4	Η ποσότητα και η πυκνότητα της πληροφορίας στην οθόνη είναι λειτουργικές.			X		
5	Η ποιότητα ήχου (ομιλία , μουσική) είναι ικανοποιητική.			X		
6	Με την χρήση πολυμέσων αποδίδεται έμφαση σε τμήματα του κειμένου.			X		
7	Η χρήση πολυμέσων συμβάλλει στην παρουσίαση της πληροφορίας με εναλλακτικό τρόπο.				X	
8	Τα εικονίδια και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι οικεία στους χρήστες και αποδεκτά από την κοινωνική τους ομάδα.				X	
9	Το μέγεθος της γραμματοσειράς, τα σύμβολα και τα εικονίδια είναι τέτοια ώστε να είναι ευανάγνωστα κατά την προβολή με μηχανή προβολής.				X	
10	Είναι ομοιόμορφη η χρήση συμβόλων, εικονιδίων, πινάκων και σχεδίων σε όλα τα τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού.			X		

5. Γενικότερα η εμπειρία μου από τη χρήση του λογισμικού ήταν:

- Απολαυστική
- Ικανοποιητική
- Ουδέτερη
- Απογοητευτική
- Αρνητική

6. Σημειώστε τα πλεονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

Το λογισμικό είναι ευχάριστο για το μαθητή και παρακινητικό. Ο ανταγωνισμός με το χαρακτήρα που ελέγχει το λογισμικό βοηθάει στη συγκέντρωση του μαθητή στις δραστηριότητες. Ακόμη, η επιθυμία να ξεκλειδώσει νέα ζώακια χαρακτήρες συμβάλει σε περισσότερη εξάσκηση. Ο ρόλος του δασκάλου είναι περισσότερο καθοδηγητικός.

7. Σημειώστε τα μειονεκτήματα που διακρίνατε στην εφαρμογή:

Ο χρόνος διάθεσης όταν υπάρχει χρονικό περιθώριο σε μερικές περιπτώσεις δεν επαρκεί. Σε κάποια είδη ασκήσεων υπάρχει μικρό εύρος αριθμών.

8. Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση της εφαρμογής:

Προτείνεται να αυξηθεί ο χρόνος διάθεσης όταν υπάρχει χρονικό περιθώριο. Επιπλέον κάποια ακόμα είδη ασκήσεων θα ήταν καλό να προστεθούν με μεγαλύτερο εύρος αριθμών.

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**

## Παράρτημα Ε: Απαντήσεις των αξιολογητών στο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης εκπαιδευτικού σεναρίου

### ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Μετά την επαφή που είχατε με το εκπαιδευτικό σενάριο θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόψεις σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωσή του, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρων και χρήσιμο για τα παιδιά.

#### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- 1 Ηλικία
- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα
- 2 Διαφωνώ
- 3 Ουδέτερος/-η
- 4 Συμφωνώ
- 5 Συμφωνώ απόλυτα

		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφω νώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από απλότητα.				X	
2	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους ρόλους για κάθε μαθητή.				X	
3	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από πρόβλεψη του χρόνου έκαστης δραστηριότητας.					X
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από αξιοποίηση της φυσικής τάσης του παιδιού για διερεύνηση και δημιουργικότητα.			X		
5	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από δυνατότητα καλλιέργειας όχι μόνο δεξιοτήτων, αλλά και στάσεων ζωής.		X			
6	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους.					X
7	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο βασίζεται σε καλά τεκμηριωμένη παιδαγωγική θεώρηση.				X	
8	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από σαφή σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα.				X	
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο διευκολύνει τη διαθεματική προσέγγιση.			X		
10	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο ενισχύει τη διερευνητική, ομαδική και ενεργητική μάθηση.			X		
11	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο αξιοποιεί τις Τ.Π.Ε.				X	
12	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο παρέχει τη			X		

	<p>δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να το επεκτείνει είτε προσθέτοντας νέες δραστηριότητες στο ίδιο θεματικό πεδίο είτε εφαρμόζοντάς το σε άλλο γνωστικό αντικείμενο.</p>					
		<p><b>Διαφω νώ απόλυτα</b></p>		<p><b>Συμφω νώ απόλυτα</b></p>		

**Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση του εκπαιδευτικού σεναρίου:**

Οι ερωτήσεις των φύλλων εργασίας καλλιεργούν δεξιότητες που έχουν νόημα στην καθημερινή ζωή αλλά δεν γίνεται ξεκάθαρη η σύνδεσή τους για το μαθητή. Πιο βιωματικές δραστηριότητες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν.

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**



## ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Μετά την επαφή που είχατε με το εκπαιδευτικό σενάριο θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόψεις σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωσή του, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρων και χρήσιμο για τα παιδιά.

### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- 1 Ηλικία
- 20-30
  - 30-40
  - 40-50
  - 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα**
- 2 Διαφωνώ**
- 3 Ουδέτερος/-η**
- 4 Συμφωνώ**
- 5 Συμφωνώ απόλυτα**

		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από απλότητα.					X
2	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους ρόλους για κάθε μαθητή.				X	
3	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από πρόβλεψη του χρόνου έκαστης δραστηριότητας.				X	
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από αξιοποίηση της φυσικής τάσης του παιδιού για διερεύνηση και δημιουργικότητα.		X			
5	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από δυνατότητα καλλιέργειας όχι μόνο δεξιοτήτων, αλλά και στάσεων ζωής.		X			
6	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους.				X	
7	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο βασίζεται σε καλά τεκμηριωμένη παιδαγωγική θεώρηση.					X
8	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από σαφή σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα.				X	
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο διευκολύνει τη διαθεματική προσέγγιση.			X		
10	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο ενισχύει τη διερευνητική, ομαδική και ενεργητική μάθηση.			X		
11	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο αξιοποιεί τις Τ.Π.Ε.					X
12	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να το επεκτείνει είτε			X		

	προσθέτοντας νέες δραστηριότητες στο ίδιο θεματικό πεδίο είτε εφαρμόζοντάς το σε άλλο γνωστικό αντικείμενο.					
		<b>Διαφωνώ απόλυτα</b>		<b>Συμφωνώ απόλυτα</b>		

**Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση του εκπαιδευτικού σεναρίου:**

Τα φύλλα εργασίας αν και στο σύνολό τους είναι καλά δομημένα και ελκυστικά για το μαθητή, δεν προάγουν όσο πρέπει την ομαδοσυνεργατική εργασία μιας και σε ελάχιστες περιπτώσεις υπενθυμίζεται στους μαθητές να υλοποιούν τις δραστηριότητες ομαδικά.

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**

## ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Μετά την επαφή που είχατε με το εκπαιδευτικό σενάριο θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόψεις σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωσή του, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρων και χρήσιμο για τα παιδιά.

### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1 Ηλικία

- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα**
- 2 Διαφωνώ**
- 3 Ουδέτερος/-η**
- 4 Συμφωνώ**
- 5 Συμφωνώ απόλυτα**

		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από απλότητα.					X
2	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους ρόλους για κάθε μαθητή.					X
3	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από πρόβλεψη του χρόνου έκαστης δραστηριότητας.				X	
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από αξιοποίηση της φυσικής τάσης του παιδιού για διερεύνηση και δημιουργικότητα.			X		
5	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από δυνατότητα καλλιέργειας όχι μόνο δεξιοτήτων, αλλά και στάσεων ζωής.			X		
6	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους.				X	
7	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο βασίζεται σε καλά τεκμηριωμένη παιδαγωγική θεώρηση.					X
8	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από σαφή σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα.					X
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο διευκολύνει τη διαθεματική προσέγγιση.				X	
10	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο ενισχύει τη διερευνητική, ομαδική και ενεργητική μάθηση.				X	
11	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο αξιοποιεί τις Τ.Π.Ε.					X
12	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο παρέχει τη				X	

	<p>δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να το επεκτείνει είτε προσθέτοντας νέες δραστηριότητες στο ίδιο θεματικό πεδίο είτε εφαρμόζοντάς το σε άλλο γνωστικό αντικείμενο.</p>					
		<p><b>Διαφωνώ απόλυτα</b></p>		<p><b>Συμφωνώ απόλυτα</b></p>		

**Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση του εκπαιδευτικού σεναρίου:**

Οι περισσότερες ασκήσεις είναι κλειστού τύπου και δεν δίνουν το περιθώριο στους μαθητές να προβληματιστούν και να σχεδιάσουν τρόπους αντιμετώπισης καταστάσεων. Δεν παρακινούνται δηλαδή οι μαθητές να ερευνήσουν το πώς και το γιατί.

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**

## ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Μετά την επαφή που είχατε με το εκπαιδευτικό σενάριο θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόψεις σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωσή του, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρων και χρήσιμο για τα παιδιά.

### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1 Ηλικία

- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα**
- 2 Διαφωνώ**
- 3 Ουδέτερος/-η**
- 4 Συμφωνώ**
- 5 Συμφωνώ απόλυτα**

		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από απλότητα.					X
2	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους ρόλους για κάθε μαθητή.				X	
3	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από πρόβλεψη του χρόνου έκαστης δραστηριότητας.				X	
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από αξιοποίηση της φυσικής τάσης του παιδιού για διερεύνηση και δημιουργικότητα.				X	
5	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από δυνατότητα καλλιέργειας όχι μόνο δεξιοτήτων, αλλά και στάσεων ζωής.			X		
6	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους.				X	
7	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο βασίζεται σε καλά τεκμηριωμένη παιδαγωγική θεώρηση.					X
8	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από σαφή σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα.					X
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο διευκολύνει τη διαθεματική προσέγγιση.			X		
10	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο ενισχύει τη διερευνητική, ομαδική και ενεργητική μάθηση.			X		
11	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο αξιοποιεί τις Τ.Π.Ε.					X
12	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να το επεκτείνει είτε			X		



	προσθέτοντας νέες δραστηριότητες στο ίδιο θεματικό πεδίο είτε εφαρμόζοντάς το σε άλλο γνωστικό αντικείμενο.					
		<b>Διαφωνώ απόλυτα</b>		<b>Συμφωνώ απόλυτα</b>		

**Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση του εκπαιδευτικού σεναρίου:**

Το σενάριο θα έπρεπε να χρησιμοποιεί περισσότερες δραστηριότητες οι οποίες θα γενικεύονταν στην καθημερινότητα του μαθητή. Ίσως, λόγω της φύσης της μαθηματικής εκπαίδευσης, θα έπρεπε να προστεθούν περισσότερες ασκήσεις που να προάγουν τη διαθεματικότητα.

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**

## ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Μετά την επαφή που είχατε με το εκπαιδευτικό σενάριο θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο. Οι απόψεις σας είναι πολύτιμες για τη βελτίωσή του, ώστε να είναι πιο ενδιαφέρων και χρήσιμο για τα παιδιά.

### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1 Ηλικία

- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50 και άνω

2 Για πόσο χρονικό διάστημα διδάσκετε σε παιδιά με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες ή ασχολείστε με τα παιδιά αυτά;

- Λιγότερο από 1 σχολικό έτος
- 1-3 σχολικά έτη
- 3-5 σχολικά έτη
- Περισσότερο από 5 σχολικά έτη

Σας παρακαλούμε να απαντήσετε σε όλες τις προτάσεις.

- 1 Διαφωνώ απόλυτα**
- 2 Διαφωνώ**
- 3 Ουδέτερος/-η**
- 4 Συμφωνώ**
- 5 Συμφωνώ απόλυτα**

		Διαφωνώ απόλυτα			Συμφωνώ απόλυτα	
		1	2	3	4	5
1	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από απλότητα.					X
2	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους ρόλους για κάθε μαθητή.				X	
3	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από πρόβλεψη του χρόνου έκαστης δραστηριότητας.					X
4	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από αξιοποίηση της φυσικής τάσης του παιδιού για διερεύνηση και δημιουργικότητα.				X	
5	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από δυνατότητα καλλιέργειας όχι μόνο δεξιοτήτων, αλλά και στάσεων ζωής.			X		
6	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από ξεκάθαρους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους.					X
7	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο βασίζεται σε καλά τεκμηριωμένη παιδαγωγική θεώρηση.					X
8	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο χαρακτηρίζεται από σαφή σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα.					X
9	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο διευκολύνει τη διαθεματική προσέγγιση.				X	
10	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο ενισχύει τη διερευνητική, ομαδική και ενεργητική μάθηση.			X		
11	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο αξιοποιεί τις Τ.Π.Ε.					X
12	Πιστεύω ότι το εκπαιδευτικό σενάριο παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να το επεκτείνει είτε			X		

	προσθέτοντας νέες δραστηριότητες στο ίδιο θεματικό πεδίο είτε εφαρμόζοντάς το σε άλλο γνωστικό αντικείμενο.					
		<b>Διαφωνώ απόλυτα</b>		<b>Συμφωνώ απόλυτα</b>		

**Σημειώστε διορθώσεις και αλλαγές που έχετε να προτείνετε για τη βελτίωση του εκπαιδευτικού σεναρίου:**

Χρήσιμη θα ήταν μία πρόταση επέκτασης του σεναρίου. Επίσης, θα μπορούσε να περιέχονται περισσότερες ομαδικές δραστηριότητες. Ακόμη, ένα φύλλο αξιολόγησης εκτός του λογισμικού, μετά το τέλος και της τελευταίας διδακτικής ώρας θα ήταν χρήσιμο.

**Ευχαριστούμε πολύ για τη συμβολή σας!**