



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

**Η αξιοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games)
για την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης και επίλυση
προβλημάτων στην Προσχολική Εκπαίδευση**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

Παναγιώτας Γίτσα

Επιβλέπων: Κυριάκος Κρητικός, Αναπληρωτής Καθηγητής

Μέλη εξεταστικής επιτροπής: Χρήστος Γκουμόπουλος, Καθηγητής
Χαράλαμπος Σκιάνης, Καθηγητής

Σάμος, Μάρτιος 2026

Αφιερωμένη στη μητέρα μου Ελένη, για τη δύναμη και το θάρρος της

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω θερμές ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Κυριάκο Κρητικό για την υποστήριξη, την αμέριστη καθοδήγηση και εμπιστοσύνη που μου έδειξε κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στις εκπαιδευτικούς, στους γονείς και τα παιδιά του νηπιαγωγείου όπου διεξήχθη η έρευνα, για την άριστη συνεργασία και την πολύτιμη συμβολή τους στην ολοκλήρωση της μελέτης περίπτωσης.

Ευχαριστώ, ακόμη, την οικογένειά μου, τους φίλους και τους συναδέλφους μου για την ενθάρρυνσή τους σε αυτή την προσπάθεια.

Τέλος, ευχαριστώ τον σύζυγο και τα παιδιά μου για την κατανόηση και στήριξη που μου έδωσαν σε όλο το διάστημα των σπουδών μου.

© [2026]

της

ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΣ ΓΙΤΣΑ

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Πίνακας Περιεχομένων

1	Εισαγωγή	1
1.1	Το ψηφιακό τοπίο στη σύγχρονη Προσχολική Εκπαίδευση.....	1
1.2	Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση	2
1.3	Αντικείμενο και σκοπός της διπλωματικής.....	3
1.4	Δομή της διπλωματικής	3
2	Φυσικά και ψηφιακά παιχνίδια και η σημασία τους στην Προσχολική Εκπαίδευση	5
2.1	Φυσικό παιχνίδι: ο ορισμός και η σημασία του	5
2.2	Το φυσικό παιχνίδι στην προσχολική ηλικία	9
2.3	Φυσικό παιχνίδι και νομικό πλαίσιο	10
2.4	Ψηφιακό παιχνίδι: ο ορισμός και η σημασία του	11
2.5	Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια	14
2.6	Ορισμός των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games)	16
2.7	Σύγκριση φυσικού και ψηφιακού παιχνιδιού	19
2.8	Οφέλη και πλεονεκτήματα του παιχνιδιού	21
3	Μεθοδολογία ανασκόπησης.....	23
3.1	Σκοπός της ανασκόπησης	23
3.2	Ερευνητικά ερωτήματα	24
3.3	Στρατηγική αναζήτησης και επιλογής πηγών	25
3.3.1	Επιλογή των βιβλιογραφικών βάσεων δεδομένων.....	26
3.3.2	Λέξεις-κλειδιά (keywords).....	26
3.3.3	Διαδικασία συλλογής και επιλογής άρθρων	27
3.4	Περιορισμοί μεθοδολογίας	29
3.5	Κατανομή επιλεγμένων άρθρων	30
4	Κατηγορίες και χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων.....	33
4.1	Κατηγορίες παιχνιδιών σοβαρού σκοπού	33
4.2	Χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση	34
4.2.1	Η χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού με στόχο τη γλωσσική ανάπτυξη	36
4.2.2	Η χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την καλλιέργεια μαθηματικής σκέψης	44
4.2.3	Η χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην εκμάθηση δεύτερης ή ξένης γλώσσας	53
4.2.4	Η χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για εισαγωγή στον προγραμματισμό	61
4.2.5	Η χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην ειδική αγωγή	70
5	Χαρακτηριστικά & πλαίσια σχεδιασμού - Σύγκριση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού	83

5.1	Χαρακτηριστικά σχεδιασμού παιχνιδιών σοβαρού σκοπού	83
5.2	Πλαίσια σχεδίασης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, μεθοδολογίες ανάπτυξης και τεχνολογίες.....	91
5.2.1	Θεωρητικά και παιδαγωγικά πλαίσια ανάπτυξης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία	91
5.2.2	Μεθοδολογίες ανάπτυξης	98
5.2.3	Τεχνολογίες ανάπτυξης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για προσχολική ηλικία.....	108
5.3	Κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού	112
5.4	Συγκριτική ανάλυση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία	118
5.4.1	Εισαγωγή και αναγκαιότητα της συγκριτικής ανάλυσης.....	118
5.4.2	Μεθοδολογικό πλαίσιο αξιολόγησης.....	118
5.4.3	Πίνακες σύγκρισης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για προσχολική ηλικία.....	123
5.4.4	Συγκριτική ανάλυση αποτελεσμάτων ανά κατηγορία κριτηρίων	135
5.4.5	Συγκριτική αποτίμηση: βέλτιστες και χειρότερες προσεγγίσεις	139
5.4.6	Συμπεράσματα της συγκριτικής ανάλυσης και ερευνητικές προεκτάσεις.....	140
5.5	Μέθοδοι αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού	141
6	Αξιοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη σχολική τάξη - Αντιλήψεις εκπαιδευτικών	145
7	Μελέτη Περίπτωσης – Αξιοποίηση GCompris.....	148
7.1	Αξιοποίηση παιχνιδιού σοβαρού σκοπού GCompris για την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης	148
7.2	Ερευνητικά ερωτήματα.....	149
7.3	Μεθοδολογία.....	149
7.3.1	Σχεδιασμός έρευνας.....	149
7.3.2	Δείγμα.....	150
7.3.3	Δεοντολογία της έρευνας	150
7.3.4	Εκπαιδευτική παρέμβαση	150
7.3.5	Εργαλείο αξιολόγησης υπολογιστικής σκέψης	151
7.3.6	Διαδικασία.....	154
7.4	Ανάλυση δεδομένων	154
7.4.1	Αποτελέσματα της έρευνας.....	155
7.4.2	Ποιοτικές παρατηρήσεις κατά την παρέμβαση.....	156
7.5	Περιορισμοί της έρευνας	157
7.6	Μελλοντικές προεκτάσεις.....	157
8	Προκλήσεις και ερευνητικές κατευθύνσεις.....	159
8.1	Προκλήσεις στην ενσωμάτωση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού	159
8.1.1	Το χάσμα ποιότητας και προσβασιμότητας.....	159
8.1.2	Σχεδιαστική και παιδαγωγική καταλληλότητα	160

8.1.3	<i>Η ψηφιακή ετοιμότητα των εκπαιδευτικών.....</i>	<i>160</i>
8.2	Μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις	160
8.2.1	<i>Ευφυή συστήματα αξιολόγησης και ασαφής λογική (fuzzy logic).....</i>	<i>160</i>
8.2.2	<i>Δυναμική προσαρμοστικότητα και learning analytics</i>	<i>161</i>
8.2.3	<i>Μοντέλα μεικτής μάθησης στην προσχολική ηλικία.....</i>	<i>161</i>
8.2.4	<i>Συμπεριληπτικός σχεδιασμός και ειδική αγωγή</i>	<i>162</i>
9	Συμπεράσματα.....	163
	Βιβλιογραφία.....	165
	Παράρτημα Ι.....	182
	Παράρτημα ΙΙ.....	184

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1 - Συσχετισμός των ερευνητικών ερωτημάτων με τη δομή των κεφαλαίων της μελέτης	25
Πίνακας 2 - Αιτιολόγηση επιλογής ψηφιακών βάσεων δεδομένων	26
Πίνακας 3 - Στάδια διαδικασίας επιλογής άρθρων.....	28
Πίνακας 4 - Χαρακτηριστικά σχεδιασμού παιχνιδιών σοβαρού σκοπού	90
Πίνακας 5 - Θεωρητικά και παιδαγωγικά πλαίσια για τον σχεδιασμό παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην προσχολική ηλικία.....	95
Πίνακας 6 - Γνωστικές και αναπτυξιακές ιδιαιτερότητες των παιδιών προσχολικής ηλικίας	97
Πίνακας 7 - Στάδια του κύκλου ζωής ανάπτυξης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού	106
Πίνακας 8 - Πλαίσιο ανάλυσης και κλίμακα αξιολόγησης για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.....	119
Πίνακας 9 - Σύγκριση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού - Κατηγορικά κριτήρια	125
Πίνακας 10 - Συγκριτική αξιολόγηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού - Ποιοτικά κριτήρια.....	131
Πίνακας 11 - Ερωτήσεις εργαλείου αξιολόγησης	152
Πίνακας 12 - Μέτρηση μέσου όρου και τυπικής απόκλισης.....	155
Πίνακας 13 - Διαφορά μέσων όρων (pre και post test)	155
Πίνακας 14 - Αποτελέσματα στατιστικού ελέγχου	156

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1 - Κατανομή βιβλιογραφικών πηγών ανά τύπο δημοσίευσης	30
Εικόνα 2 - Κατανομή βιβλιογραφικών πηγών ανά εκδότη	31
Εικόνα 3 - Κατανομή άρθρων ανά έτος δημοσίευσης 2010-2025	32
Εικόνα 4 - Το παιχνίδι GraphoGame: Στιγμιότυπο οθόνης από δραστηριότητα του GraphoGame	42
Εικόνα 5 - Το κύριο μενού του παιχνιδιού Ana για τη θεραπεία διαταραχών της ομιλίας.....	43
Εικόνα 6 - Αρχική οθόνη του λογισμικού GCompris	49
Εικόνα 7 - Δραστηριότητα Λαβύρινθος στο GCompris.....	50
Εικόνα 8 - Αρχική οθόνη του παιχνιδιού Mingoville.....	54
Εικόνα 9 - Αξιολόγηση του Mondly Kids στο σχολικό περιβάλλον.....	57
Εικόνα 10 - Παρατήρηση χρηστών του Mondly Kids στο σχολικό περιβάλλον	57
Εικόνα 11 - Εκπαιδευτικά ρομπότ Bee-Bot και Blue-Bot.....	68
Εικόνα 12 - Παιχνίδι αλληλουχίας εντολών στο Kodable.....	70
Εικόνα 13 - Στιγμιότυπο οθόνης του βιντεοπαιχνιδιού Harvest.....	76
Εικόνα 14 - Η διεπαφή του παιχνιδιού Cogoland.....	82
Εικόνα 15 - Κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.....	117

Ακρωνύμια

ΔΑΦ	Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος
ΔΕΠΥ	Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας
ΤΠΕ	Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών
AR	Augmented Reality
BCI	Brain-Computer Interface
CALL	Computer Assisted Language Learning
CT	Computational Thinking
DAP	Developmentally Appropriate Practice
DGBL	Digital Game-Based Learning
DPE	Design–Play–Experience
DRL	Deep Reinforcement Learning
EEG	Electroencephalogram
EGRA	Early Grade Reading Assessment
EPD	Expanded Proxy Design
GDD	Game Design Document
GDLC	Game Development Life Cycle
GDSE	Game Development Software Engineering
HLE	Home Literacy Environment
LMS	Learning Management System
MALL	Mobile Assisted Language Learning
MDA	Mechanics, Dynamics, Aesthetics
NAEYC	National Association for the Education of Young Children
NPC	Non-Player Character
PD	Participatory Design
SD	Standard Deviation
SG	Serious Games
TEMA-3	Test of Early Mathematics Ability
VR	Virtual Reality

Περίληψη

Στο πλαίσιο της σύγχρονης ψηφιακής μετάβασης, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού (Serious Games) αναδεικνύονται ως ένα δυναμικό και καινοτόμο εργαλείο, ικανό να μετασχηματίσει τη μαθησιακή διαδικασία από τις πρώτες βαθμίδες εκπαίδευσης. Η παρούσα διπλωματική εργασία διερευνά τη συμβολή των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση, με έμφαση στην καλλιέργεια της λογικομαθηματικής σκέψης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Η μελέτη παρουσιάζει μια διεξοδική βιβλιογραφική ανασκόπηση της περιόδου 2010-2025 των παιχνιδιών, αναλύοντας τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, τις τεχνολογίες, τις μεθοδολογίες σχεδιασμού, τα πλαίσια ανάπτυξης καθώς και τις μεθόδους αξιολόγησης της αποτελεσματικότητάς τους. Επιχειρείται μια κατηγοριοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού με πολλαπλά κριτήρια και ακολουθεί αναλυτική σύγκρισή τους. Επιπλέον, παρουσιάζεται η αξιοποίηση τους σε ένα ευρύ φάσμα γνωστικών αντικειμένων: από τη γλωσσική ανάπτυξη και τα μαθηματικά, έως την εκμάθηση ξένων γλωσσών, την εισαγωγή στον προγραμματισμό και την υποστήριξη μαθητών στην Ειδική Αγωγή.

Επιπροσθέτως, σε ερευνητικό επίπεδο, πραγματοποιήθηκε μια μελέτη περίπτωσης (case study) σε δείγμα 30 νηπίων (4-6 ετών), τα οποία χωρίστηκαν σε ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου. Η ομάδα παρέμβασης συμμετείχε σε μελέτη διάρκειας τεσσάρων εβδομάδων, χρησιμοποιώντας το λογισμικό GCompris, ενώ η ομάδα ελέγχου ακολούθησε το κανονικό πρόγραμμα του νηπιαγωγείου. Η αξιολόγηση έγινε με τη μέθοδο pre-test και post-test. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε στατιστικά μεγάλη βελτίωση, με τον μέσο όρο επίδοσης να αυξάνεται σημαντικά, ενώ η ομάδα ελέγχου παρουσίασε οριακή μεταβολή. Οι ποιοτικές παρατηρήσεις κατέδειξαν υψηλό βαθμό εμπλοκής των μαθητών, ενίσχυση του εσωτερικού κινήτρου τους και αυθόρμητη εμφάνιση συνεργατικής μάθησης.

Παράλληλα, διερευνώνται οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση αυτών των εργαλείων στη σχολική τάξη και αποτυπώνεται ένα σημαντικό ερευνητικό κενό στη βιβλιογραφία για την προσχολική ηλικία. Επιπλέον, επισημαίνεται η δυσκολία των εκπαιδευτικών να εντοπίσουν παιδαγωγικά τεκμηριωμένο λογισμικό ανοιχτού κώδικα στην ελληνική γλώσσα. Τέλος, η συμβολή της μελέτης ολοκληρώνεται με την ανάδειξη σύγχρονων προκλήσεων στην εκπαιδευτική πρακτική και τη διατύπωση κατευθύνσεων για μελλοντική έρευνα.

Συμπερασματικά, η εργασία τεκμηριώνει ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, όταν εντάσσονται με παιδαγωγικό σχεδιασμό, αποτελούν ισχυρό εργαλείο για τον μετασχηματισμό της προσχολικής τάξης σε ένα σύγχρονο, συμπεριληπτικό και αποτελεσματικό μαθησιακό περιβάλλον.

Λέξεις-κλειδιά: Προσχολική Εκπαίδευση, παιχνίδια σοβαρού σκοπού, λογικομαθηματική και υπολογιστική σκέψη, GCompris, εκπαιδευτική παρέμβαση, ανασκόπηση, προκλήσεις, ερευνητικές κατευθύνσεις.

Abstract

Within the context of the contemporary digital transition, serious games are emerging as a dynamic and innovative tool capable of transforming the learning process from the earliest stages of education. This master's thesis investigates the contribution of serious games to Preschool Education, focusing on the cultivation of logical-mathematical thinking and problem-solving skills. The study presents a comprehensive literature review for the period 2010 - 2025, analyzing the technical characteristics, technologies, design methodologies, development frameworks, and effectiveness evaluation methods of these games. A multi-criteria categorization of serious games is attempted, followed by an analytical comparison. Furthermore, their utilization across a wide spectrum of cognitive subjects is presented: from language development and mathematics to foreign language acquisition, introduction to programming, and the support of students in Special Education.

Furthermore, at the research level, a case study was conducted on a sample of 30 preschool children (ages 4–6), divided into an intervention group and a control group. The intervention group participated in a four-week study using the GCompris software, while the control group followed the standard kindergarten curriculum. The evaluation was carried out using the pre-test and post-test method. The evaluation results indicated that the intervention group exhibited a statistically significant improvement, with the mean performance score increasing substantially, whereas the control group showed marginal change. Qualitative observations demonstrated a high degree of student engagement, the enhancement of intrinsic motivation, and the spontaneous emergence of collaborative learning.

Concurrently, the study explores the educators' perceptions regarding the integration of these tools into the classroom and identifies a significant research gap in the literature concerning the preschool age group. Furthermore, the difficulty that educators face in identifying pedagogically documented open-source software in the Greek language is highlighted. Finally, the study's contribution is completed by highlighting contemporary challenges in educational practice and formulating future research directions.

In conclusion, this thesis establishes that serious games, when integrated with pedagogical design, constitute a powerful tool for transforming the preschool classroom into a modern, inclusive, and effective learning environment.

Keywords: Preschool Education, serious games, logical-mathematical and computational thinking, GCompris, educational intervention, review, challenges, research directions.

1

Εισαγωγή

1.1 Το ψηφιακό τοπίο στη σύγχρονη Προσχολική Εκπαίδευση

Η Προσχολική Εκπαίδευση αποτελεί το θεμέλιο της γνωστικής, συναισθηματικής και κοινωνικής ανάπτυξης του παιδιού. Στην τρέχουσα εκπαιδευτική πραγματικότητα, ο χώρος αυτός καλείται να ανταποκριθεί στις προκλήσεις της ψηφιακής μετάβασης, προετοιμάζοντας πολίτες ικανούς να επιλύουν σύνθετα προβλήματα. Στο πλαίσιο αυτό, η υπολογιστική σκέψη (CT - Computational Thinking) αναδεικνύεται, σύμφωνα με τη Wing (2006), ως μια απαραίτητη δεξιότητα για κάθε σύγχρονο πολίτη. Η καλλιέργειά της, ήδη, από το νηπιαγωγείο μπορεί να προσφέρει στους μικρούς μαθητές τις στέρεες βάσεις για την υιοθέτηση μιας συστηματικής μεθοδολογίας επίλυσης προβλημάτων [Falloon, 2016], εφοδιάζοντας τις επόμενες γενιές με τις ικανότητες που απαιτούνται από τη σημερινή κοινωνία.

Στον χώρο της Προσχολικής Εκπαίδευσης, η λογικομαθηματική σκέψη αποτελεί βασικό πυλώνα της γνωστικής ανάπτυξης, καθώς σχετίζεται με την ικανότητα των παιδιών να αναγνωρίζουν μοτίβα, να κατηγοριοποιούν, να συγκρίνουν, να κάνουν υποθέσεις και να επιλύουν απλά προβλήματα. Η καλλιέργεια αυτών των δεξιοτήτων μέσα από παιγνιώδεις και βιωματικές δραστηριότητες θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική, καθώς ευθυγραμμίζεται με τον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας μαθαίνουν και αντιλαμβάνονται τον κόσμο γύρω τους. Στο σύγχρονο Νηπιαγωγείο, η μάθηση που βασίζεται στο παιχνίδι, συνιστά ακρογωνιαίο λίθο της παιδαγωγικής αξιοποίησης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), συμβάλλοντας ουσιαστικά στην ολόπλευρη ανάπτυξη των παιδιών και στην ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας.

Μέσω της πολυτροπικότητας τα ψηφιακά παιχνίδια προάγουν τη μάθηση ποικίλων γνωστικών αντικειμένων γεγονός που εναρμονίζεται με τον διεπιστημονικό χαρακτήρα της προσχολικής εκπαίδευσης. Παράλληλα, ενσωματώνουν το στοιχείο του παιχνιδιού, το οποίο θεωρείται καθοριστικό για τη γνωστική ανάπτυξη κατά την παιδική ηλικία, καθώς ανταποκρίνεται στις σύγχρονες αλλαγές, στον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά αλληλεπιδρούν και ανακαλύπτουν τον κόσμο. Υπό αυτό το πρίσμα, το ψηφιακό παιχνίδι μετασχηματίζεται σε ένα δυναμικό διδακτικό μέσο που εμπλουτίζει τη μαθησιακή διαδικασία με νέες προοπτικές [Manesis, 2020].

1.2 Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού αναγνωρίζονται ως μια σύγχρονη εκπαιδευτική προσέγγιση που ενισχύει την αυτονομία και τις μεταγνωστικές δεξιότητες των μαθητών, ενώ παράλληλα υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς στη διαδικασία της παιδαγωγικής καθοδήγησης, καθιστώντας τη μάθηση πιο ελκυστική και παρακινητική. Τα ψηφιακά παιχνίδια ενσωματώνουν εγγενώς καθιερωμένες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, όπως ο συμπεριφορισμός, ο γνωστικισμός και ο εποικοδομητισμός. Ο σύνθετος, ανοιχτός και συχνά συνεργατικός χαρακτήρας τους επιτρέπει την άμεση και ρεαλιστική ανταπόκριση στις ενέργειες των παικτών. Επιπλέον, τα ψηφιακά παιχνίδια προσφέρουν έναν εναλλακτικό τρόπο ενίσχυσης της συνεργασίας και της επικοινωνίας μεταξύ των μαθητών, διευκολύνοντας την κατανόηση εννοιών που ενδέχεται να θεωρούνται ιδιαίτερα σύνθετες στο πλαίσιο της παραδοσιακής διδασκαλίας [Felicia, 2009].

Σε αυτό το σημείο, αξίζει να επισημανθεί ότι η αποτελεσματικότητα των εν λόγω εργαλείων εξαρτάται άμεσα από τον τρόπο ένταξής τους στην τάξη. Σύμφωνα με τη μελέτη της Dr. Sara de Freitas (2006), τα παιχνίδια και οι προσομοιώσεις ενσωματώνονται πιο ουσιαστικά όταν υιοθετούνται εποικοδομητικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις, οι οποίες τοποθετούν το παιδί στο επίκεντρο, αποφεύγοντας δασκαλοκεντρικές ή αυστηρά καθοδηγητικές μεθόδους.

Προς αυτή την κατεύθυνση κινείται και η παρούσα εργασία, η οποία επιχειρεί να αναδείξει πώς τα παιδιά μπορούν να κατακτήσουν τη γνώση με εποικοδομητικό τρόπο μέσα από τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού. Η μελέτη εστιάζει στην αξιοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού σε βασικά γνωστικά αντικείμενα της προσχολικής ηλικίας, συμπεριλαμβανομένου και του ευαίσθητου τομέα της ειδικής αγωγής. Παρά την αφθονία ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική πράξη, παρατηρείται συχνά ένα έλλειμμα σε εφαρμογές που να συνδυάζουν την υψηλή ψυχαγωγική αξία με έναν τεκμηριωμένο παιδαγωγικό σχεδιασμό.

Επιπροσθέτως, μια από τις κυριότερες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι μάχιμοι εκπαιδευτικοί είναι η δυσκολία εντοπισμού κατάλληλου λογισμικού που να υποστηρίζει την ελληνική γλώσσα και παράλληλα να διατίθεται ως λογισμικό ανοιχτού κώδικα (open source). Η ανάγκη για δωρεάν, προσβάσιμα και παιδαγωγικά ασφαλή ψηφιακά εργαλεία, απαλλαγμένα από διαφημιστικό περιεχόμενο, καθίσταται επιτακτική για την εύρυθμη λειτουργία της σχολικής τάξης. Το υπάρχον αυτό κενό στη δημιουργία ουσιαστικών μαθησιακών εμπειριών αναδεικνύει την ανάγκη αναζήτησης και αξιοποίησης εργαλείων που προάγουν τη διερευνητική μάθηση και την ενεργή οικοδόμηση της γνώσης μέσα από το παιχνίδι. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού καλούνται να γεφυρώσουν επιτυχώς το εν λόγω χάσμα, προσφέροντας λύσεις που συνδυάζουν τους ακαδημαϊκούς στόχους με τα παιγνιώδη στοιχεία, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση μιας πιο συμπεριληπτικής και σύγχρονης εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Ωστόσο, η επιτυχής ένταξη τέτοιων καινοτόμων εφαρμογών στην τάξη εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό, ο οποίος καλείται να σχεδιάσει, να υλοποιήσει και να καθοδηγήσει το διδακτικό έργο με παιδαγωγικά τεκμηριωμένο τρόπο. Ο όρος εκπαιδευτική νόηση (teacher cognition) περιλαμβάνει το σύνθετο πλέγμα εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων που αλληλεξαρτώνται και επηρεάζουν την πρακτική των εκπαιδευτικών όπως οι γνώσεις, οι πεποιθήσεις, οι στάσεις, οι εμπειρίες και το εκπαιδευτικό τους υπόβαθρο [Borg, 2019]. Οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών για το εκπαιδευτικό δυναμικό της τεχνολογίας αποτελούν έναν

από τους ισχυρότερους προγνωστικούς παράγοντες για την υιοθέτηση πρωτοποριακών πρακτικών στη σχολική τάξη [Garcia et al., 2022].

1.3 Αντικείμενο και σκοπός της διπλωματικής

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας εστιάζει στη διερεύνηση της συμβολής των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (Serious Games) στην Προσχολική Εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, εξετάζεται η αξιοποίηση και η αποτελεσματικότητά τους σε κρίσιμους τομείς της γνωστικής ανάπτυξης, όπως:

- η ενίσχυση των γλωσσικών δεξιοτήτων,
- η καλλιέργεια της λογικομαθηματικής σκέψης,
- η υποστήριξη της εκμάθησης μιας δεύτερης ή ξένης γλώσσας,
- η εισαγωγή στις αρχές του προγραμματισμού και στην υπολογιστική σκέψη,
- καθώς και η εφαρμογή τους στο πεδίο της Ειδικής Αγωγής.

Βασικός σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνήσει τη συμβολή των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην ανάπτυξη της λογικομαθηματικής σκέψης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων στην Προσχολική Εκπαίδευση, μέσα από παιδαγωγικά σχεδιασμένες και ψηφιακά ασφαλείς μαθησιακές εμπειρίες. Παράλληλα επιδιώκεται να αναδειχθούν τα παιδαγωγικά οφέλη αυτών των εργαλείων και ο τρόπος με τον οποίο δύνανται να ενταχθούν αποτελεσματικά στην καθημερινή εκπαιδευτική διαδικασία.

Επιπλέον, μελετώνται τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού σε σχέση με τον σχεδιασμό και την υλοποίηση τους και διερευνώνται τρόποι κατηγοριοποίησης και σύγκρισής τους από διαφορετικές οπτικές. Η μελέτη εξετάζει ακόμη τις στάσεις και τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών, παράγοντες που καθορίζουν την επιτυχή ένταξη αυτών των εργαλείων στη σχολική τάξη. Παράλληλα, η έρευνα επεκτείνεται στην πρακτική αξιολόγηση του λογισμικού GCompris, προκειμένου να διερευνηθούν οι δυνατότητες αξιοποίησής του ως υποστηρικτικό εργαλείο στο πλαίσιο της σύγχρονης σχολικής πραγματικότητας στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στη Σάμο. Η εργασία αυτή έρχεται υποστηρικτικά σε πρακτικό επίπεδο για να επικυρώσει τη θεωρητική ανάλυση αλλά και παρόμοια αποτελέσματα που έχουν αναδειχθεί από άλλους ερευνητές. Η συνεισφορά της εργασίας ολοκληρώνεται με την ανάδειξη των σύγχρονων προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί και τη διατύπωση στοχευμένων ερευνητικών κατευθύνσεων, προσφέροντας έτσι μια νέα προοπτική για τη μελλοντική αξιοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση.

Εν τέλει η παρούσα εργασία φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα υποστηρικτικό πλαίσιο για τους/τις εκπαιδευτικούς προσχολικής αγωγής, προσφέροντας παιδαγωγικά κριτήρια επιλογής και αξιοποίησης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στο καθημερινό διδακτικό τους έργο.

1.4 Δομή της διπλωματικής

Για την ολόπλευρη προσέγγιση του θέματος, η εργασία οργανώνεται σε επιμέρους ενότητες που καλύπτουν τόσο το θεωρητικό όσο και το ερευνητικό πλαίσιο. Η δομή των κεφαλαίων παρουσιάζεται αναλυτικά ως εξής:

- Στο 1^ο κεφάλαιο οριοθετείται ο σκοπός της παρούσας εργασίας και περιγράφεται η δομή της.
- Στο 2^ο κεφάλαιο προσδιορίζεται εννοιολογικά τόσο το φυσικό όσο και το ψηφιακό παιχνίδι, ορίζονται τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού (serious games) και υπογραμμίζεται η σημασία τους στην Προσχολική Εκπαίδευση.
- Στο 3^ο κεφάλαιο αναλύεται διεξοδικά η μεθοδολογία της βιβλιογραφικής ανασκόπησης που υιοθετήθηκε και εφαρμόστηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία.
- Στο 4^ο κεφάλαιο διερευνώνται οι κατηγορίες των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού και εξετάζεται η συμβολή τους στην ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων. Συγκεκριμένα, πραγματεύονται τα εξής πεδία:
 - ο Η ανάπτυξη των γλωσσικών δεξιοτήτων.
 - ο Η καλλιέργεια της λογικομαθηματικής σκέψης.
 - ο Η εκμάθηση δεύτερης ή ξένης γλώσσας.
 - ο Η εισαγωγή στον προγραμματισμό και στην υπολογιστική σκέψη.
 - ο Η εφαρμογή των παιχνιδιών στην Ειδική Αγωγή.
- Στο 5^ο κεφάλαιο ολοκληρώνεται η ανασκόπηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Στο πλαίσιο αυτής παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα σχεδιασμού των παιχνιδιών, οι μεθοδολογίες σχεδιασμού, τα πλαίσια ανάπτυξης και οι τεχνολογίες υλοποίησης των παιχνιδιών, καθώς και η κατηγοριοποίηση και σύγκριση με επιλεγμένα κριτήρια. Στο τέλος του κεφαλαίου αναλύονται οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται από τις ερευνητικές μελέτες για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των παιχνιδιών στη μαθησιακή διαδικασία.
- Στο 6^ο κεφάλαιο αναπτύσσονται οι τρόποι αξιοποίησης των παιχνιδιών στη σχολική τάξη και καταγράφονται οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών.
- Στο 7^ο κεφάλαιο περιλαμβάνεται η Μελέτη Περίπτωσης (Case Study), όπου αξιολογείται η επίδραση του λογισμικού GCompris στη μαθησιακή διαδικασία και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιοποίησης του στο νηπιαγωγείο.
- Στο 8^ο κεφάλαιο αναδεικνύονται οι σύγχρονες προκλήσεις και προτείνονται μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις.
- Η διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται με τη διατύπωση των τελικών συμπερασμάτων και την παράθεση της ελληνικής και ξενόγλωσσας βιβλιογραφίας.

2

Φυσικά και ψηφιακά παιχνίδια και η σημασία τους στην Προσχολική Εκπαίδευση

2.1 Φυσικό παιχνίδι: ο ορισμός και η σημασία του

Το φυσικό παιχνίδι θεωρείται μια βασική κατηγορία παιχνιδιού, αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της ανάπτυξης ενός παιδιού και πρέπει να ενθαρρύνεται καθημερινά. Σύμφωνα με τους Pellegrini και Smith (1998) το φυσικό παιχνίδι ορίζεται ως μια αυθόρμητη δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα εντός ενός πλαισίου ελεύθερης δράσης και χαρακτηρίζεται από ένα αυξημένο επίπεδο σωματικής έντασης.

Ο Frost (2010) ορίζει το φυσικό παιχνίδι ως ελεύθερη δραστηριότητα, την οποία το παιδί επιλέγει για ευχαρίστηση, φαντασία και δημιουργία και αναπτύσσεται με την επαφή του παιδιού με το περιβάλλον και τους ανθρώπους. Αποτελεί μια έμφυτη ανάγκη και όχι απλώς μια πολιτισμική συνήθεια και είναι η βάση για τη γνωστική, κοινωνική, κινητική, γλωσσική και συναισθηματική του ανάπτυξη. Το παιχνίδι έχει θεραπευτικές δυνάμεις και μέσω του παιχνιδιού το παιδί κατανοεί καλύτερα τον εαυτό του και τον κόσμο, νιώθει ικανό και ισχυρό και παίρνει τον έλεγχο της εμπειρίας του.

Αντίστοιχα, ο Whitebread (2012) επισημαίνει ότι μόνο οι ελεύθερες δραστηριότητες των παιδιών μπορούν να οριστούν ως παιχνίδι, οι δραστηριότητες δηλαδή που δεν κατευθύνονται και ελέγχονται από τους ενήλικες. Το παιχνίδι αποτελεί ένα από τα θεμελιώδη επιτεύγματα του ανθρώπινου πολιτισμού, εξίσου σημαντικό με τη γλώσσα, την τεχνολογία και τον πολιτισμό. Χωρίς την ύπαρξη και εξέλιξη του παιχνιδιού, η ανάπτυξη των άλλων ανθρώπινων επιτευγμάτων δεν θα ήταν δυνατή, καθώς το παιχνίδι λειτουργεί ως μηχανισμός μάθησης, πειραματισμού και κοινωνικοποίησης.

Η αναπτυξιακή και ψυχολογική αξία του παιχνιδιού αναγνωρίζεται ολοένα και περισσότερο τόσο από την επιστημονική κοινότητα όσο και από φορείς χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής. Σύγχρονες ερευνητικές προσεγγίσεις τεκμηριώνουν ότι το παιχνίδι συνδέεται στενά με την πνευματική εξέλιξη, τη δημιουργικότητα και τη συναισθηματική ευεξία των παιδιών και των

ενηλίκων, αποτελώντας βασικό παράγοντα γνωστικής και ψυχοκοινωνικής ανάπτυξης [Whitebread, 2012].

Το παιχνίδι εμφανίστηκε στην αρχαιότητα και υφίσταται σε κάθε κοινωνία. Θεωρείται πολύ σημαντικό για την ανάπτυξη του ανθρώπου εφόσον τον εμπλέκει σε γνωστικό, σωματικό, συναισθηματικό και κοινωνικό επίπεδο. Το παιχνίδι των παιδιών θεωρείται στοχευμένο και εστιασμένο και τα βοηθά στη μάθηση. Τα παιδιά εξερευνώντας το περιβάλλον, υιοθετούν και ενσωματώνουν αντικείμενα και γεγονότα στη ζωή τους, τόσο στο ατομικό όσο και στο κοινωνικό παιχνίδι, καθώς δημιουργούν την εικόνα που έχουν για τον κόσμο. Οι ενήλικες χρησιμοποιούν την επιθυμία των παιδιών για παιχνίδι με σκοπό να τα καθοδηγούν και να τα βοηθούν στην ανάπτυξή τους από τη βρεφική ηλικία έως και την εφηβεία [Madej, 2022].

Στο φυσικό παιχνίδι αναφέρεται και ο Piaget (1951), ο οποίος, όμως, δεν δίνει άμεσο ορισμό αλλά το περιγράφει ως την πρώτη μορφή παιχνιδιού που εμφανίζεται στο αισθησιοκινητικό στάδιο. Αυτό το αισθησιοκινητικό παιχνίδι που βασίζεται δηλαδή στις αισθήσεις και στην κίνηση, μέσω του οποίου το παιδί αφομοιώνει εμπειρίες και κατανοεί τον κόσμο αποτελεί το θεμέλιο της νοητικής εξέλιξης του.

Ο Αριστοτέλης, στα «Πολιτικά» [Αριστοτέλης, Βιβλίο Η'] γράφει: «Στις πρώτες ηλικίες πρέπει να επιτρέπουμε στα παιδιά να παίζουν ελεύθερα, όχι χωρίς σκοπό αλλά με παιχνίδια που οδηγούν προς την αρετή». Στα «Ηθικά Νικομάχεια» [Αριστοτέλης, Ηθικά Νικομάχεια, Δ'], επισημαίνει: «Η παιγνιώδης διάθεση και η ευχάριστη ανάπαυση στους λόγους (στην ομιλία και τη συναναστροφή) ταιριάζουν στον ευτράπελο άνθρωπο και όπως ο ευτράπελος σχετίζεται με την ανάπαυση, έτσι σχετίζεται και με το παιχνίδι.»

Επιπλέον, ο Πλάτωνας στο έργο του «Νόμοι» [Πλάτων, Νόμοι, Ζ'] σημειώνει: «Το παιδί δεν μπορεί να μένει ήσυχο, ούτε με το σώμα ούτε με τη φωνή, πρέπει να κινείται και να φωνάζει, επομένως, πρέπει να μαθαίνει παίζοντας κι αυτή πρέπει να θεωρείται η θεσμοθετημένη και βασική δραστηριότητα της παιδικής ηλικίας».

Τόσο στην επαγγελματική λογοτεχνία όσο και στην καθημερινή ζωή, οι άνθρωποι μιλούν ή γράφουν για το παιχνίδι με όρους δυαδικών αλγόριθμων. Το παιχνίδι θεωρείται μια δραστηριότητα που διαφέρει από την πραγματική ζωή. Ο Huizinga (1971) θεωρεί ότι ο ανθρώπινος πολιτισμός προκύπτει από το ένστικτο του ανθρώπου για παιχνίδι, αλλά δεν το αναγνωρίζει ως μέρος της πολιτισμικής πραγματικότητας. Το παιχνίδι είναι μια δραστηριότητα πιο ιδιαίτερη, παράλογη, διασκεδαστική και δεν μοιάζει με τη «συνηθισμένη» ζωή. Ο Winnicott (1971) πιστεύει ότι το παιχνίδι συμβάλλει στη δημιουργικότητα, στην επικοινωνία και στην ψυχολογική υγεία, αλλά το θέτει εκτός της αξιολόγησης του πραγματικού κόσμου. Θεωρεί ότι παίζοντας, δημιουργικές και πολιτιστικές εμπειρίες, όπως η τέχνη, εμφανίζονται σε μια ενδιάμεση περιοχή μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής πραγματικότητας. Για τον Bateson (1972), το παιχνίδι συνιστά έναν ειρωνικό τύπο επικοινωνίας, που επιτρέπει στα άτομα να αμφισβητούν και να διερευνούν τα όρια της πραγματικότητας. Αυτή η δυαδική σκέψη οδηγεί σε διαιρέσεις δραστηριοτήτων, είτε ενηλίκων είτε παιδιών, σε παιχνίδι είτε σε μη παιχνίδι. Όπως το θέτει ο Pateman (1991) το παιχνίδι δεν «υπηρετεί» κάτι. Είναι από μόνο του ένας τρόπος ύπαρξης, έκφρασης και σχέσης με τον κόσμο [Edmiston, 2008].

Ο John Dewey, Αμερικανός φιλόσοφος, ψυχολόγος και παιδαγωγός, στο βιβλίο του «The School and Society» [Dewey, 1899] ισχυρίζεται ότι: «Στην παιδική χαρά, στο παιχνίδι και στον

αθλητισμό, η κοινωνική οργάνωση λαμβάνει χώρα αυθόρμητα και αναπόφευκτα. Υπάρχει κάτι να γίνει, κάποια δραστηριότητα να ασκηθεί, που απαιτεί φυσικό καταμερισμό εργασίας, επιλογή ηγετών και ακολούθων, αμοιβαία συνεργασία και άμιλλα. Στην τάξη, το κίνητρο και η βάση της κοινωνικής οργάνωσης απουσιάζουν εξίσου».

Η έρευνα από επιστήμονες και ψυχολόγους μάς βοηθά στην κατανόηση της δύναμης του παιχνιδιού που πηγάζει από την ίδια την πρωτοβουλία του παιδιού να ασχοληθεί με το παιχνίδι, το οποίο ορίζεται ως μέσο μάθησης για τα μικρά παιδιά. Όταν τα παιδιά είναι απασχολημένα σε μια δραστηριότητα που τα ίδια έχουν επιλέξει, έχουν επιμονή σε δύσκολες εργασίες και δοκιμάζουν τον εαυτό τους με προκλήσεις. Αυτές οι παρατηρήσεις, ωστόσο, δεν έχουν ακόμη οδηγήσει στο να αναγνωριστούν και να υποστηριχθούν τέτοιες δραστηριότητες, βασισμένες στο παιχνίδι μέσα στα εκπαιδευτικά πλαίσια [Moyles, 2014]. Αυτό συμβαίνει κυρίως γιατί δεν υπάρχουν ακόμη τα κατάλληλα πρωτόκολλα για να αξιολογηθεί τέτοια μορφή μάθησης. Το ελεύθερο, αυθόρμητο παιχνίδι βοηθά το παιδί να μάθει με φυσικό και δημιουργικό τρόπο, αλλά είναι δύσκολο να μετρηθεί με επιστημονικά κριτήρια, επειδή δεν υπάρχουν καθιερωμένοι τρόποι αξιολόγησης της μάθησης που προκύπτει από αυτό. Ενώ όταν το παιχνίδι οργανώνεται από τους εκπαιδευτικούς, έχει συγκεκριμένο στόχο και συνδέεται με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Έτσι οι εκπαιδευτικοί ή οι ερευνητές μπορούν πιο εύκολα να παρατηρήσουν, να σημειώσουν και να αξιολογήσουν τι έμαθαν τα παιδιά [Moyles, 2014].

Το παιχνίδι διαφέρει από άλλες δραστηριότητες γιατί είναι μια ελεύθερη, αυθόρμητη δραστηριότητα και έχει ως αυτοσκοπό την ίδια την ευχαρίστηση. Η ευχαρίστηση άλλωστε είναι ο μόνος λόγος για τον οποίο συνειδητά το παιδί παίζει. Το παιχνίδι είναι δραστηριότητα που περιλαμβάνει ταυτόχρονα παιχνίδι και εργασία, καθώς επηρεάζει όλες τις αναπτυξιακές πλευρές του παιδιού, αισθησιοκινητική, γνωστική, συναισθηματική, ηθική, κοινωνική, καθώς και την ανάπτυξη του λόγου [Biro & Nedimović, 2015; Tanja et al., 2017].

Τα παιδιά παίζοντας ανακαλύπτουν και πειραματίζονται τα ίδια, αποκτώντας μακροχρόνιες και μόνιμες δεξιότητες και γνώσεις. Μέσα από το παιχνίδι αναπτύσσουν ικανότητες έρευνας και δράσης σε συνθήκες που μεταβάλλονται, διαμορφώνουν προσωπική και πολιτισμική ταυτότητα, αναπτύσσουν επικοινωνία και αλληλεπίδραση με άλλους ανθρώπους και καλλιεργούν τη φαντασία και τη συμβολική αναπαράσταση [Krnjaja, 2009; Tanja et al., 2017].

Ο Jean Chateau, Γάλλος παιδαγωγός και φιλόσοφος, στο βιβλίο του «Le jeu de l'enfant» [Château, 1946] αναφέρεται στο παιχνίδι λέγοντας ότι το παιδί υπάρχει μέσα από το παιχνίδι του. Μέσα στο παιχνίδι ανακαλύπτει και κατανοεί τον εαυτό του και τον κόσμο. Το παιχνίδι είναι μια προετοιμασία για τη ζωή. Είναι ο τρόπος με τον οποίο το παιδί μαθαίνει να είναι άνθρωπος.

Ο Fred Rogers, παιδαγωγός και συγγραφέας θεωρεί ότι: «Το παιχνίδι συχνά αναφέρεται σαν να είναι μια ανακούφιση από τη σοβαρή μάθηση. Αλλά για τα παιδιά το παιχνίδι είναι σοβαρή μάθηση. Το παιχνίδι είναι στην πραγματικότητα η εργασία της παιδικής ηλικίας» [Madej, 2022].

Ο Johan Huizinga (1971), ιστορικός και πολιτισμολόγος, στο βιβλίο του «Homo Ludens» (Ο άνθρωπος που παίζει), μελέτησε το παιχνίδι και διατύπωσε ιδέες για συστηματικούς τρόπους εξέτασης των παιχνιδιών, βοηθώντας μας στη σημερινή εποχή να κατανοήσουμε τον τρόπο με τον οποίο, τόσο οι ενήλικες, όσο και τα παιδιά εμπλέκονται στο παιχνίδι. Σχετικά με το παιχνίδι αναγνωρίζει τα χαρακτηριστικά, που το καθορίζουν:

1. Το παιχνίδι είναι μια δραστηριότητα ελεύθερη και εθελοντική.

2. Το παιχνίδι δεν είναι μια συνηθισμένη ή πραγματική ζωή αλλά βγαίνει από την πραγματική ζωή σε μια προσωρινή σφαίρα δραστηριότητας.
3. Το παιχνίδι είναι αφιλοκερδές γιατί στέκεται έξω από επιθυμίες, ορέξεις και υλικές ανάγκες.
4. Το παιχνίδι περιορίζεται σε χρόνο και χώρο.
5. Το παιχνίδι έχει ή είναι διαταγή.
6. Το παιχνίδι έχει κανόνες.

Το παιχνίδι δημιουργεί ιδιαίτερες κοινότητες στην κοινωνία μας όπου περιλαμβάνει έναν κύκλο παιχτών που είναι μυστικός. Μέσα στον κύκλο υπάρχει μια προσωρινή αναστολή των δραστηριοτήτων της πραγματικής ζωής και της κανονικής κοινωνικής ζωής. Οι νόμοι και οι συνήθειες του έξω κόσμου δεν μετρούν. Μετρά μόνο ο χρόνος, ο χώρος και οι κανόνες του παιχνιδιού, εφόσον το παιδί μεταφέρεται από την πραγματική ζωή και εισέρχεται σε μια προσωρινή σφαίρα δραστηριότητας [Huizinga, 1971].

Ο Piaget θεωρεί ότι το παιχνίδι είναι μια πράξη αφομοίωσης και όχι συμμόρφωσης. Στο παιχνίδι το παιδί διαπραγματεύεται τα πράγματα με ελεύθερο τρόπο και προχωρά στην αλλοίωση της πραγματικότητας προκειμένου να φτάσει στην ικανοποίηση των προσωπικών του αναγκών. Δεν γίνεται η προσαρμογή του στην πραγματικότητα αλλά η πραγματικότητα προσαρμόζεται στις δικές του επιθυμίες [Παρασκευόπουλος, 1981].

Παρατήρησε ότι τα παιδιά συνδέονται με το περιβάλλον τους μέσα από τη δυναμική του παιχνιδιού με στόχο να ενδυναμώσουν τη μάθηση. Επιπλέον το παιχνίδι έχει ένα τέλος από μόνο του, είναι αυθόρμητο, προσφέρει ευχαρίστηση, έχει έλλειψη οργάνωσης και είναι μακριά από διαμάχες. Οι διαφορετικοί τύποι παιχνιδιών ωφελούν κάθε ένα από τα στάδια ανάπτυξης των παιδιών ανάλογα με τις ικανότητες που εξελίσσονται και τη μάθηση που έχουν κατακτήσει. Διέκρινε ότι :

1. Στο αισθητικοκινητικό στάδιο μέχρι τα 2 έτη η ανάπτυξη γίνεται μέσω πρακτικών παιχνιδιών δηλαδή των παιχνιδιών που περιλαμβάνουν την απλή επανάληψη κινητικών και αισθητηριακών δραστηριοτήτων, με κύριο σκοπό την άσκηση και παγίωση νέων λειτουργιών (σχημάτων) προς χάριν της λειτουργίας αυτής καθαυτής.
2. Στο προλειτουργικό στάδιο ως τα 6 ή 7 έτη η ανάπτυξη γίνεται με συμβολικά παιχνίδια, δηλαδή με παιχνίδια όπου το παιδί χρησιμοποιεί δράσεις, αντικείμενα ή ιδέες (δηλ. σύμβολα) που αντιπροσωπεύουν κάτι άλλο και ενεργεί λες και μια κατάσταση ή αντικείμενο είναι πραγματική/πραγματικό.
3. Στο λειτουργικό στάδιο ως τα 11 ή 12 έτη με παιχνίδια κανόνων. Πρόκειται για οργανωμένες δραστηριότητες με σαφείς κανόνες δράσης και συνεργασίας, οι οποίοι είναι υποχρεωτικοί και κοινά αποδεκτοί από τους συμμετέχοντες [Piaget, 1951].

Κάθε στάδιο διαφέρει ποιοτικά από το προηγούμενο καθώς η οργάνωση του κόσμου από το παιδί γίνεται με διαφορετικό τρόπο. Η μετάβαση στα στάδια ανάπτυξης γίνεται από όλα τα παιδιά προχωρώντας όμως με διαφορετικό ρυθμό σε κάθε ηλικία. Οι παιδαγωγοί εκδηλώνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το προλειτουργικό στάδιο, επειδή περιλαμβάνει ένα μεγάλο φάσμα ηλικιών από 2 ½ έως 7 ετών. Στο στάδιο αυτό δεν έχει ακόμη αναπτυχθεί η ικανότητα λογικής ή αφηρημένης σκέψης από τα παιδιά. Δεν υπάρχει συστηματική σκέψη και δεν μπορούν να γενικεύσουν και να σχηματίσουν λογικές έννοιες [Κουτσουβάνου, 1996].

2.2 Το φυσικό παιχνίδι στην προσχολική ηλικία

Αναφορικά με το παιχνίδι και τη σημασία του η Μοντεσσόρι στο βιβλίο της «The Discovery of the Child» [Montessori, 2004] θεωρεί ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας μαθαίνουν αλληλοεπιδρώντας με το περιβάλλον. Λόγω της μικρής ηλικίας το παιχνίδι τους περιορίζεται σε οτιδήποτε απαιτεί την κίνηση των χεριών. Τα παιδιά πρέπει να αγγίζουν και να μετακινούν όλα όσα βρίσκουν στο περιβάλλον. Η Μοντεσσόρι προτιμά να δίνει στα παιδιά «πραγματικά εργαλεία σε μικρογραφία», για να μιμηθούν και να ασκηθούν σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής. Αναγνωρίζει το παιχνίδι ως μια φυσική ανάγκη του παιδιού, μέσα από την οποία οδηγείται στην ικανοποίηση της περιέργειάς του, στη δοκιμή των δυνάμεων του και στη σωματική και πνευματική του εξέλιξη. Το παιχνίδι είναι για τη Μοντεσσόρι μαθησιακή διαδικασία και όχι μόνο διασκέδαση. Εν τέλει οι εμπειρίες που δέχεται ένα παιδί από τη γέννηση του έως και τα έξι πρώτα χρόνια συνθέτουν τη βάση για την ανάπτυξη της νόησης και της προσωπικότητας του [Montessori, 2004].

Σύμφωνα με τον Vygotsky (1967), το παιχνίδι ικανοποιεί πλήρως τις ανάγκες των παιδιών και αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην ανάπτυξή του. Τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας δεν μπορούν να ξεχωρίσουν το πραγματικό από το φανταστικό, το παιχνίδι για αυτά είναι κάτι σοβαρό και αποτελεί τη δραστηριότητα της μέρας. Το παιχνίδι είναι η ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης ενός παιδιού. Στο παιχνίδι ένα παιδί είναι πάντα πάνω από το μέσο όρο της ηλικίας του, πάνω από την καθημερινή συμπεριφορά του, ένα κεφάλι πιο ψηλά από τον εαυτό του. Το παιχνίδι περιλαμβάνει όλες τις αναπτυξιακές τάσεις σε συμπυκνωμένη μορφή και είναι σαν μια προσπάθεια του παιδιού να περάσει πάνω από το επίπεδο της κανονικής του συμπεριφοράς [Vygotsky, 1967].

Επιπροσθέτως, ο Friedrich Fröbel (1886), ο παιδαγωγός που θεωρείται ο ιδρυτής του νηπιαγωγείου, στο έργο του «The Education of Man (Η Αγωγή του Ανθρώπου)», έγραψε τη γνωστή φράση: «Το παιχνίδι είναι η υψηλότερη έκφραση της ανθρώπινης ανάπτυξης στην παιδική ηλικία, γιατί μόνο αυτό είναι η ελεύθερη έκφραση αυτού που υπάρχει στην ψυχή ενός παιδιού». Το παιχνίδι, άλλωστε είναι στη φύση των παιδιών και οι δημιουργικές δραστηριότητές τους εξελίσσονται κυρίως μέσα στο παιχνίδι [Garaigordobil & Berruenco, 2011].

Τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας έχουν εσωτερικό κίνητρο να παίζουν και να εξερευνήσουν και το παιχνίδι είναι ένα μέσο για να μαθαίνουν. Επιπλέον η έμφυτη αυτή ανάγκη ωθεί τις αναδυόμενες ικανότητες των παιδιών και τα βοηθά να κατανοούν τις εμπειρίες τους. Το παιχνίδι προσφέρει ευκαιρίες για εξερεύνηση, πειραματισμό και χειραγώγηση, που είναι χρήσιμα για την κατανόηση των βασικών εννοιών και την οικοδόμηση της γνώσης [Bredenkamp & Copple, 1997]. Το παιχνίδι βοηθά ακόμη τα παιδιά στην ανάπτυξη της φαντασίας και της δημιουργικότητας, που είναι πολύ σημαντικά στοιχεία για τη γνωστική και συναισθηματική ανάπτυξη που θα κατακτήσουν στο μέλλον αλλά και για την ακαδημαϊκή τους επιτυχία [Lieberman et al., 2009].

Το παιχνίδι στην Προσχολική Εκπαίδευση είναι πολύ σημαντικό γιατί καλλιεργεί δεξιότητες, όπως η δημιουργικότητα, η φαντασία, η κοινωνική αλληλεπίδραση και η επίλυση προβλημάτων [Bergen, 2002; Singer et al., 2006].

Επιπροσθέτως, ο Jerome Bruner (1976), Αμερικανός ψυχολόγος, παιδαγωγός και θεωρητικός της γνωστικής ανάπτυξης, στο βιβλίο «Play: Its Role in Development and Evolution» ισχυρίζεται ότι «Το παιχνίδι είναι μια ευκαιρία για το παιδί να δοκιμάσει συνδυασμούς συμπεριφορών που σε

άλλα πλαίσια θα ήταν επικίνδυνοι ή ακόμη και αδύνατοι. Στο παιχνίδι, το παιδί μπορεί να δημιουργήσει υποθετικές καταστάσεις και να ενεργήσει σαν να ήταν πραγματικές».

Επιπλέον στο βιβλίο του «Child's Talk: Learning to Use Language» [Bruner, 1985] αναλύει τον τρόπο με τον οποίο το παιχνίδι και οι αλληλεπιδράσεις του ενισχύουν την ανάπτυξη της γλώσσας. Χαρακτηριστικά λέει «Η σημασία κάθε πράξης ή έκφρασης μέσα στο παιχνίδι - το «τι σημαίνει» δηλαδή αυτό που κάνει ή λέει το παιδί - εξαρτάται όχι μόνο από το περιεχόμενο, αλλά και από το πότε συμβαίνει (σε ποιο σημείο της ακολουθίας του παιχνιδιού) και από το ποιος την κάνει (δηλαδή τον ρόλο που υποδύεται το παιδί). Ένα παιχνίδι, με τον τρόπο του είναι μια μικρή πρώτη συνομιλία». Τα παιχνίδια προσφέρουν μια ευκαιρία για κατανομή της προσοχής σε μια ακολουθία γεγονότων. Καθώς τα παιδιά παίζουν, δεν κάνουν τυχαίες κινήσεις. Κάθε μικρή πράξη ή στοιχείο του παιχνιδιού (όπως μια κίνηση, μια χειρονομία, μια φράση) αποκτά νόημα μόνο σε σχέση με όλο το "σενάριο" του παιχνιδιού. Δηλαδή, το παιδί συνεχώς αξιολογεί αυτό που κάνει ή βλέπει, οπότε εξετάζει πώς ταιριάζει αυτό το στιγμιότυπο μέσα στη ροή του παιχνιδιού. Αυτό ακριβώς μοιάζει με τη γλώσσα. Κάθε λέξη ή πρόταση παίρνει το νόημά της από το πλαίσιο δηλαδή από το τι ειπώθηκε πριν και τι ακολουθεί μετά. Όπως στη γλώσσα, έτσι και στο παιχνίδι, το νόημα "χτίζεται" μέσα από τη σειρά των ενεργειών, όχι μέσα από μεμονωμένα κομμάτια.

Όπως υποστηρίζει ο Bruner (1985), τα παιδιά έχουν φυσική τάση προς το παιχνίδι, και ιδιαίτερα στην προσχολική ηλικία λατρεύουν τα παιχνίδια, μέσα από τα οποία μαθαίνουν να επικοινωνούν και να κατανοούν τον κόσμο. Ικανοποιούνται από την ευχαρίστηση στην ίδια τη δραστηριότητα, όσον αφορά το παιχνίδι, όπως και στην πρώιμη ομιλία. Έτσι, η ευχαρίστηση της ίδιας της διαδικασίας (του παιχνιδιού ή της ομιλίας) λειτουργεί ως κίνητρο για να συνεχίσει να μαθαίνει, να πειραματίζεται και να εξελίσσει τις δεξιότητές του [Bruner, 1985].

Εξίσου σημαντική είναι η αξία του παιχνιδιού και στο σχολικό περιβάλλον. Σύμφωνα με το ΦΕΚ 687/Β/10-2-2023 για το Πρόγραμμα Σπουδών στην Προσχολική Εκπαίδευση το παιχνίδι αποτελεί ένα από τα μαθησιακά πλαίσια, τα οποία λειτουργούν αλληλοσυμπληρωματικά και συνδυαστικά, στον σχεδιασμό και την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος: «Παιχνίδι ελεύθερο και οργανωμένο: Είτε αναπτύσσεται από τα παιδιά στο πλαίσιο των ελεύθερων δραστηριοτήτων είτε οργανώνεται με τη βοήθεια των νηπιαγωγών σε περισσότερο δομημένες δραστηριότητες, αποτελεί πηγή ευχαρίστησης και μάθησης. Το περιβάλλον του σχολείου και οι πρακτικές των νηπιαγωγών βοηθούν τα παιδιά να αναπτύξουν την ικανότητα του «παίζεин». Με την απαραίτητη καθοδήγηση, τα παιδιά μπορούν να μάθουν να εξελίσσουν το παιχνίδι τους, καθώς ενεργοποιούν και διοχετεύουν τη φαντασία στο παιχνίδι, αξιοποιούν νέες ιδέες, διατηρούν την ομαλή ροή του παιχνιδιού και διαπραγματεύονται τις συγκρούσεις και την οριοθέτηση της συμπεριφοράς».

2.3 Φυσικό παιχνίδι και νομικό πλαίσιο

Η αξία του παιχνιδιού φαίνεται άλλωστε από την αναφορά στη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τα δικαιώματα του παιδιού που υιοθετήθηκε από τη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών το 1989 και επικυρώθηκε στην Ελλάδα με το Άρθρο Μόνον του Ν. 2101/1992 [Άρθρο Μόνον του Ν. 2101/1992, ΦΕΚ Α' 192/2.12.1992].

Στο άρθρο 31 αναφέρει:

1. Τα Συμβαλλόμενα Κράτη αναγνωρίζουν στο παιδί το δικαίωμα στην ανάπαυση και στις δραστηριότητες του ελεύθερου χρόνου, στην ενασχόληση με ψυχαγωγικά παιχνίδια και δραστηριότητες που είναι κατάλληλες για την ηλικία του και στην ελεύθερη συμμετοχή στην πολιτιστική και καλλιτεχνική ζωή.
2. Τα Συμβαλλόμενα Κράτη σέβονται και προάγουν το δικαίωμα του παιδιού να συμμετέχει πλήρως στην πολιτιστική και καλλιτεχνική ζωή και ενθαρρύνουν την προσφορά κατάλληλων και ίσων ευκαιριών για πολιτιστικές, καλλιτεχνικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες και για δραστηριότητες ελεύθερου χρόνου.

2.4 Ψηφιακό παιχνίδι: ο ορισμός και η σημασία του

Το ψηφιακό παιχνίδι αναφέρεται στην αυθόρμητη και αυτοκατευθυνόμενη ενασχόληση των παιδιών με ένα ευρύ φάσμα ψηφιακών πόρων (εφαρμογές, κονσόλες, διαδραστικές οθόνες κ.α.) με τρόπους που ευθυγραμμίζονται με τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού (εσωτερική παρακίνηση, μη-κυριολεκτικότητα, θετικό συναίσθημα και ευελιξία) [Marsh et al., 2020].

Η αλληλεπίδραση των παιδιών προσχολικής ηλικίας με τα ψηφιακά παιχνίδια είναι μικρή λόγω των περιορισμένων σωματικών δεξιοτήτων που έχουν τα παιδιά αυτής της ηλικίας. Σε αυτό το πλαίσιο, τα παιχνίδια αφήγησης έχουν στόχο τη σωματική διάπλαση των παιδιών, περιλαμβάνοντας δραστηριότητες όπου τα νήπια κάνουν κλικ και σαρώνουν σε μια οθόνη, εξερευνώντας την αλληλουχία κινούμενων σχεδίων. Τα νήπια αλληλοεπιδρούν με παιδικά τραγούδια βασισμένα στην οθόνη και ικανοποιούν κυρίως την σωματική εμπειρία χρήστη, δηλαδή κυρίως να χτυπούν, να κάνουν κλικ, να πατούν και να σύρουν μέσα σε ένα περιβάλλον οθόνης. Στα διαδραστικά συστήματα, η ικανότητα στα ψηφιακά μέσα δεν μπορεί να προσαρμοστεί στις δυνατότητες των μικρών παιδιών αλλά ακόμη και αν προσαρμόζεται αυτό συνήθως δεν έχει επιτυχία. Αυτό ισχύει γιατί η τεχνολογία, δεν δύναται να μιμηθεί απολύτως την πλούσια, σύνθετη και αυθόρμητη σωματική εμπειρία του παραδοσιακού παιχνιδιού. Εξαιτίας όλων αυτών των περιορισμών, η δράση μέσω της σωματικής έκφρασης που αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της παραδοσιακής προφορικής και εικονογραφημένης παρουσίασης των παιδικών τραγουδιών δεν έχει αναπτυχθεί στο ψηφιακό περιβάλλον [Madej, 2022].

Ιστορικά παρατηρούμε την εμφάνιση του πρώτου αφηγηματικού βιντεοπαιχνιδιού για παιδιά, Mixed-Up Mother Goose, στα τέλη της δεκαετίας του 1980. Αν και περιβάλλοντα ψηφιακής μάθησης με χαρακτηριστικά παιχνιδιού έκαναν την εμφάνισή τους, ήδη, από τη δεκαετία του 1960, ο Seymour Papert και οι συνεργάτες του στο MIT δημιούργησαν τη γλώσσα προγραμματισμού Logo, που βοηθούσε παιδιά ηλικίας 3 έως 5 ετών να μάθουν μαθηματικά, γλώσσα, μουσική, ρομποτική και επιστήμες. Έρευνες, που εξέτασαν τη χρήση του Logo σε νηπιαγωγεία και προγράμματα Head Start, σημείωσαν ότι το πρόγραμμα ήταν αναπτυξιακά κατάλληλο για το προλειτουργικό στάδιο του Piaget [Madej, 2022].

Το Minnesota Educational Computing Consortium (MECC) από το 1970, είχε αναπτύξει μια μεγάλη ποικιλία εκπαιδευτικών προγραμμάτων, ένα από τα οποία ήταν το Oregon Trail (1974), που ενθάρρυνε τα παιδιά (10+) να «παιζουν ρόλους», ακολουθώντας τη διαδρομή των πρωτοπόρων στην Αμερική του 1884. Μέχρι τη δεκαετία του 1980, εταιρείες «edutainment», όπως η The Learning Company (1980), δημιούργησαν εκπαιδευτικά παιχνίδια όπως το Reader Rabbit (1984), το οποίο διαφημιζόταν για παιδιά 3 ετών και για ηλικίες 4–7 [Madej, 2022].

Το Reader Rabbit Jumpstart Preschool, που βγήκε στην κυκλοφορία το 1999, παρουσίασε μια μεγάλη ποικιλία ψηφιακών δραστηριοτήτων για παιδιά από 2–4 ετών. Την ίδια περίοδο μεγάλες εταιρείες βιντεοπαιχνιδιών, όπως η Atari, προχώρησαν μέσω των διαφημίσεων τους στην ενθάρρυνση του κοινωνικού παιχνιδιού, παρουσιάζοντας από την μια παιδιά να παίζουν μεταξύ τους, και από την άλλη παιδιά να παίζουν με τους γονείς τους. Έτσι η εμπειρία του παιχνιδιού ξέφευγε από την οθόνη, φέρνοντας την αλληλεπίδραση στον πραγματικό χώρο των παικτών ακόμα κι αν η δράση εκτυλισσόταν μέσα στο παιχνίδι [Madej, 2022].

Στα μέσα της δεκαετίας του 1980, τα αφηγηματικά παιχνίδια έγιναν βασισμένα στο ποντίκι, αν και εξακολουθούσαν να περιορίζονται σε εντολές όπως «κάνε κλικ» και «δείξε» μέσα στο περιβάλλον της οθόνης. Χαρακτηριστικό ήταν το *Inigo Gets Out* (1987), που δημιουργήθηκε από την Amanda Goodenough με χρήση του νεοαναπτυγμένου HyperCard και θεωρείται το πρώτο διαδραστικό ψηφιακό παραμύθι για παιδιά 4 ετών και άνω, τα οποία χρησιμοποιώντας το ποντίκι μπορούσαν να κατευθύνουν τις κινήσεις της γάτας, του Inigo. Τα τρισδιάστατα γραφικά με το *Super Mario 64* (Nintendo, 1996) πρόσθεσαν δυνατότητα περιστροφής 360 μοιρών και εξερεύνησης του χώρου μέσα στο παιχνίδι χωρίς όμως να προσδώσουν κάποια σωματική δραστηριότητα [Madej, 2022].

Στο παιχνίδι της Disney *Animated Storybook: Winnie the Pooh and the Honey Tree* (1995), ο Γουίνι το Αρκουδάκι εμφανίζεται να παροτρύνει τα παιδιά να συμμετέχουν προφορικά και σωματικά, είτε τραγουδώντας μαζί του, είτε κάνοντας σωματικές κινήσεις. Ακολουθούν το *Dance Dance Revolution* (1998) με χαλάκι χορού, το *Donkey Konga* (2003) με τύμπανα bongos και το *Guitar Hero* (2005) με κιθάρα-χειριστήριο για να παίζει κανείς τα τραγούδια που εμφανίζονταν στην οθόνη. Το *EyeToy: Play* (2003) είχε κάμερα και αναγνώριζε τις κινήσεις του παίκτη και τις τοποθετούσε μέσα στο παιχνίδι: τα παιδιά μπορούσαν να χορεύουν, να κάνουν kung fu, να πλένουν παράθυρα ή να παίζουν ποδόσφαιρο. Οι φορητές κονσόλες με εναλλασσόμενες κασέτες εμφανίστηκαν στα τέλη της δεκαετίας του 1970, με το Game Boy [Madej, 2022] να κυριαρχεί στην αγορά από το 1989, και μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε, όχι μόνο στην κονσόλα της τηλεόρασης ή του υπολογιστή, γοητεύοντας τόσο τα παιδιά όσο και τους γονείς. Η επόμενη γενιά, το Nintendo DS [Madej, 2022], πρόσθεσε περισσότερες διαδραστικές δυνατότητες εξαιτίας της οθόνης αφής και της γραφίδας, δίνοντας περισσότερες επιλογές δράσης μέσα στο παιχνίδι αλλά δεν αύξησε τη σωματική αλληλεπίδραση. Τα ψηφιακά παιχνίδια, συμπερασματικά, προκαλούν ελάχιστη σωματική δραστηριότητα εφόσον η «φυσική δράση» του παραδοσιακού παιχνιδιού δεν έχει αναπτυχθεί καλά στο ψηφιακό περιβάλλον [Madej, 2022].

Η εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε σταδιακά στην ένταξη των ψηφιακών παιχνιδιών στο Νηπιαγωγείο, δίνοντας νέες δυνατότητες μάθησης μέσω του παιχνιδιού [Plowman & Stephen, 2003]. Αν και αρκετές έρευνες δείχνουν ανησυχία για πιθανές αρνητικές επιδράσεις στα παιδιά, όπως η παθητική στάση, η υπερβολική χρήση της οθόνης, αναγνωρίζονται οι θετικές επιρροές όπως, ότι ενισχύονται η γνωστική ανάπτυξη, οι γλωσσικές δεξιότητες και οι ικανότητες επίλυσης προβλημάτων [Gee, 2003; Prensky, 2001].

Επιπλέον, οι ερευνητές θεωρούν ότι τα ψηφιακά παιχνίδια εκπαιδευτικού σκοπού είναι πολύ σημαντικά, αναπτύσσοντας τη γνωστική λειτουργία και τις κοινωνικές διεργασίες των παιδιών [Yien et al., 2011], βελτιώνοντας ταυτόχρονα τη μαθησιακή τους απόδοση και το κίνητρό τους για μάθηση [Huang et al., 2010].

Τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, άλλωστε, στηρίζονται στην τεχνολογία των υπολογιστών και συνδέουν τα στοιχεία του παιχνιδιού με τους διδακτικούς στόχους. Τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι ένα καινούργιο πεδίο έρευνας με στόχο τη βελτίωση της δημιουργικής σκέψης [Rahimi & Shute, 2021].

Ο τρόπος που γίνεται η χρήση των ψηφιακών παιχνιδιών είναι επίσης σπουδαίος. Το να χρησιμοποιούνται απλώς τα παιχνίδια μπορεί να μην είναι αποτελεσματικό. Διότι η χρήση τους δεν σημαίνει απαραίτητα και ενσωμάτωση. Πράγματι, υπάρχει η άποψη ότι η χρήση μιας στρατηγικής αντικαθιστά μια άλλη (για παράδειγμα, ένα παιχνίδι δύναται να αντικαταστήσει τον χρόνο διδασκαλίας πρόσωπο με πρόσωπο). Αυτό που έχει υπέρτατη αξία είναι να διερευνηθεί πώς μπορούν να προστεθούν παιχνίδια σε όλα τα εκπαιδευτικά εργαλεία, σε συνδυασμό πάντα με άλλες δραστηριότητες. Η ενσωμάτωση προϋποθέτει βέβαια κατανόηση του μέσου, ευθυγραμμίζοντας το με το θέμα, τη στρατηγική διδασκαλίας, τον τρόπο μάθησης του μαθητή και τα αποτελέσματα που επιδιώκονται. Συνεπώς, η ενσωμάτωση των ψηφιακών παιχνιδιών στα προγράμματα σπουδών πιθανότατα να οδηγήσει σε επιτυχία σε σχέση με την απλή χρήση παιχνιδιών [Oblinger, 2006].

Επιπλέον, υφίσταται η άποψη ότι η τεχνολογία οδηγεί στη ριζική μεταμόρφωση της εκπαίδευσης, στην αμφισβήτηση των ήδη υπάρχοντων ορισμών της γνώσης, προσφέρει νέους τρόπους ενθάρρυνσης των μαθητών που δεν έχουν διάθεση και προθυμία και τέλος υπόσχεται πολλές ευκαιρίες ώστε τα παιδιά να δημιουργήσουν και να καινοτομήσουν. Αυτοί οι μεγαλεπήβολοι ισχυρισμοί χρονολογούνται πριν από την εμφάνιση των υπολογιστών στην εκπαίδευση. Οι πρώτοι που υποστήριξαν τη χρήση του κινηματογράφου και της τηλεόρασης στην εκπαίδευση, άλλωστε, έκαναν παρόμοιες προβλέψεις ότι αυτά τα μέσα θα έφερναν εκτεταμένες αλλαγές στη φύση της μάθησης και επιπλέον ότι το ίδιο το σχολείο σύντομα θα θεωρηθεί περιττό. Η τεχνολογία είναι ένας ουδέτερος μηχανισμός για να παρέχει πληροφορίες και η ίδια η πληροφορία υφίσταται ως ένα είδος αντικειμένου που υπάρχει ανεξάρτητα από τα ανθρώπινα ή κοινωνικά συμφέροντα. Ως εκ τούτου, έχουν παραγκωνιστεί θεμελιώδη εκπαιδευτικά ζητήματα, τα οποία αφορούν όχι μόνο τη μεθοδολογία διδασκαλίας μέσω της τεχνολογίας, αλλά και το γνωστικό περιεχόμενο που πρέπει να κατέχουν οι μαθητές σχετικά με αυτή [Buckingham, 2013].

Πρώτος ο Tomas Edison δήλωνε το 1922 «Πιστεύω ότι η κινούμενη εικόνα είναι προορισμένη να φέρει επανάσταση στο εκπαιδευτικό μας σύστημα και σε λίγα χρόνια θα αντικαταστήσει ευρέως ή ολοκληρωτικά τη χρήση των βιβλίων. Η εκπαίδευση του μέλλοντος θα γίνεται μέσω της κινούμενης εικόνας, μια οπτικοποιημένη εκπαίδευση, που πιθανολογείται ότι η αποδοτικότητά της θα προσεγγίσει το 100%» [Buckingham, 2013].

Ο David Buckingham στο βιβλίο του «Beyond technology: Children's learning in the age of digital culture» [Buckingham, 2013] ισχυρίζεται ότι υπάρχει μια πόλωση στη δημοφιλή συζήτηση ανάμεσα στους ενθουσιώδεις και φανατικούς της τεχνολογίας, θεωρώντας την ως τον σωτήρα της εκπαίδευσης και των απαισιόδοξων, θεωρώντας την ότι θα οδηγήσει στην τεχνολογική κόλαση. Προτείνει, λοιπόν, ως εκπαιδευτικός, μια διαφορετική προσέγγιση, εστιάζοντας στη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στους καθημερινούς εξωσχολικούς πολιτισμούς και τις πρακτικές των παιδιών και εκείνων που συναντούν στη σχολική τάξη. Σχετικά με την ψηφιακή τεχνολογία, υφίσταται πλέον ένα σημαντικό χάσμα ανάμεσα σε αυτό που κάνουν τα παιδιά στο σχολείο και αυτό που κάνουν στον ελεύθερο χρόνο τους. Αυτό ακριβώς το αποκαλεί ως νέο ψηφιακό χάσμα. Έτσι, αν

και έχουν γίνει πολλές επενδύσεις στην τεχνολογική ανάπτυξη στα σχολεία και παρόλο που συνοδεύονται οι επενδύσεις με μεγάλο ενθουσιασμό, πολλά από όσα συμβαίνουν στην εκπαίδευση είναι σαν να μην τα έχει αγγίξει η τεχνολογία. Αντιθέτως, εκτός του σχολικού πλαισίου, οι μαθητές βιώνουν μία αυξανόμενη έκθεση σε κορεσμένα περιβάλλοντα μέσω ενημέρωσης, αποκτώντας αυτόνομη πρόσβαση στις τεχνολογίες αυτές. Συμμετέχουν έτσι σε μία ετερόκλητη κουλτούρα των μέσων, η οποία είναι εμπορευματοποιημένη και συχνά δυσχερής προς κατανόηση ή έλεγχο από ορισμένους ενήλικες [Buckingham, 2013].

Η ιδέα να χρησιμοποιούνται τα παιχνίδια για να ενθαρρύνεται η διδασκαλία είναι τόσο παλιά όσο και η ίδια η συνήθεια να παίζει κανείς παιχνίδια [Mitgutsch, 2008] αλλά η χρήση των παιχνιδιών με στόχο τη μάθηση εξελίχτηκε με την εισαγωγή των ψηφιακών μέσων. Η μεγαλύτερη πλειοψηφία των μελετών εστιάζει στις ψυχαγωγικές πλευρές του παιχνιδιού συνδυάζοντας ταυτόχρονα τις νέες τεχνολογίες, κάποιους από τους διδακτικούς στόχους και την κατάρτιση [Mitchell & Savill-Smith, 2004].

Μόνο σε ελάχιστες μελέτες έχει ερευνηθεί ο ρόλος των λαθών και των αποτυχιών στο λογισμικό μάθησης [Kay, 2005] και στα ηλεκτρονικά παιχνίδια [Schank, 1997]. Επομένως, οι περισσότερες εκπαιδευτικές θεωρίες εστιάζουν στη δύναμη με την οποία εμπλέκονται τα ψηφιακά μέσα [Jenkins, 2006]. Τα τελευταία χρόνια, όταν το παιχνίδι συνδυάζεται με τη μάθηση που στηρίζεται στην ψηφιακή τεχνολογία χαρακτηρίζεται με τον όρο «Ψηφιακή Μάθηση Βασισμένη σε Παιχνίδια» [Prensky, 2001].

2.5 Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια

Η σημερινή εποχή είναι η εποχή όπου εξελίσσεται και ανθεί το ψηφιακό περιβάλλον [Zhu et al., 2020]. Εφόσον τα παιδιά έρχονται σε επαφή με εφαρμογές σε μικρότερη ηλικία, μπορούν πιο εύκολα να χρησιμοποιούν ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια με στόχο να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες [Yang & Chang, 2013].

Στην Προσχολική Εκπαίδευση η μάθηση μέσω του παιχνιδιού έχει με τα χρόνια αναπτυχθεί και εξελιχθεί εφόσον καθοδηγείται από τις εξελίξεις στην τεχνολογία, την έρευνα στην εκπαίδευση και τις διαφορετικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις που υφίστανται κάθε εποχή. Η ψηφιακή μάθηση είναι βασισμένη σε παιχνίδια και αναφέρεται στη χρήση των ψηφιακών μέσων, όπως οι υπολογιστές ή οι κινητές συσκευές, για να παρέχει εκπαιδευτικό περιεχόμενο μέσω των διαδραστικών παιχνιδιών. Τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσφέρουν ένα πολύ δυνατό και ελκυστικό περιβάλλον παιχνιδιού και μάθησης για τα παιδιά, επιτρέποντάς τους να συγκεντρώνονται περισσότερο χρόνο, συνεχίζοντας να εστιάζουν στο παιχνίδι και την εξερεύνηση. Η ατμόσφαιρα που δημιουργούν τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι χαλαρή και ευχάριστη, τα παιδιά δεν νιώθουν πίεση και μπορούν να επικεντρωθούν περισσότερο στη μάθηση αυξάνοντας την ικανότητα κατανόησης και σκέψης για τα προβλήματα που έχουν να επιλύσουν [Behnamnia et al, 2020].

Η μάθηση μέσω του παιχνιδιού είναι βέβαια ένας όρος που καλύπτει μεγάλο εύρος τόσο ψηφιακών όσο και μη ψηφιακών παιχνιδιών, που χρησιμοποιούνται ως εργαλεία με στόχο την εκπαίδευση. Στην αρχή, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια ήταν κυρίως μη ψηφιακά, αποτελούμενα από επιτραπέζια παιχνίδια, παζλ και αντικείμενα που χρησιμοποιούνται ως βοηθήματα διδασκαλίας, σχεδιασμένα να διδάξουν βασικές έννοιες και δεξιότητες [Pivec, 2007].

Όμως δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν όλα τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια για να προωθήσουν τη δημιουργική σκέψη και δύνανται να λειτουργήσουν μόνο εάν σχεδιαστούν προσεκτικά [Rahimi & Shute, 2021].

Οι Rahimi και Shute (2021) συνοψίζοντας σχετικές μελέτες θεωρούν ότι 8 χαρακτηριστικά των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ενισχυθεί η δημιουργική σκέψη είναι:

1. Επιτρέπουν στους παίκτες να λειτουργούν αυτόνομα και ευέλικτα κατά την ανάπτυξη του παιχνιδιού.
2. Προσφέρουν στους παίκτες την ευκαιρία για δημιουργική συμμετοχή στην αφήγηση του παιχνιδιού.
3. Παρέχουν πληθώρα εργαλείων παιχνιδιών. Δηλαδή προσφέρουν στους παίκτες πολλαπλά και ποικίλα μέσα όπως εργαλεία, μηχανισμούς ή λειτουργίες που μπορούν αυτοί να χρησιμοποιήσουν με διαφορετικούς τρόπους για να επιλύσουν προβλήματα, να πειραματιστούν ή να δημιουργήσουν.
4. Οι παίκτες δύνανται να εξερευνούν ελεύθερα το περιβάλλον του παιχνιδιού.
5. Δίνουν τη δυνατότητα να δημιουργούν περιεχόμενο παιχνιδιών εξασκώντας τη δική τους πρωτοβουλία, όπως το να αναπτύσσουν τους δικούς τους εξατομικευμένες χαρακτήρες.
6. Επιτρέπουν στους παίκτες να δημιουργήσουν ελεύθερα τον σχεδιασμό ενός χαρακτήρα παιχνιδιού.
7. Το γνωστικό επίπεδο του παίκτη είναι αντίστοιχο της δυσκολίας του παιχνιδιού.
8. Είναι δυνατή η αναδιαμόρφωση και η δυνατότητα πολλαπλών λύσεων.

Επιπροσθέτως, οι Alfonso-Benlliure et al. (2013) παρατήρησαν ότι η ανάπτυξη της δημιουργικής σκέψης ωφελείται όταν καθιερώνονται στόχοι και προθέσεις, οικοδομούνται βασικές δεξιότητες και γνώσεις για τον κάθε τομέα και ενθαρρύνεται η περιέργεια, η εξερεύνηση, η εμπιστοσύνη, η προθυμία ανάληψης κινδύνων και τέλος όταν παρέχονται ευκαιρίες επιλογής και ανακάλυψης και οικοδομούνται εσωτερικά κίνητρα.

Στο πρόσφατο παρελθόν, έχουν γίνει πολλές έρευνες για να εξετάσουν την αποτελεσματική χρήση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών σε διάφορα μαθήματα, όπως τα Μαθηματικά, τη Τεχνολογία Λογισμικού, την Επιστήμη των Υπολογιστών, τη Γεωγραφία, τη Γλώσσα και τη Λήψη Αποφάσεων. Ειδικότερα, οι έρευνες αυτές έδειξαν ότι τα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά παιχνίδια δύνανται να οδηγήσουν στην ενίσχυση του μαθησιακού ενδιαφέροντος των παιδιών και την αύξηση του μαθησιακού τους κινήτρου [Kokkalia et al., 2017].

Οι ερευνητές έχουν επίσης δηλώσει ότι τα παιχνίδια είναι πολύ σημαντικά για την ανάπτυξη τόσο της γνωστικής λειτουργίας όσο και της κοινωνικοποίησης των παιδιών [Yien et al., 2011], ενώ βελτιώνουν τη μαθησιακή τους απόδοση καθώς και το κίνητρό τους για μάθηση [Huang et al., 2010]. Σύμφωνα με τα παραπάνω, είναι πολύ σημαντικό να σημειώσουμε ότι οι Kinzie και Joseph (2008) ανέφεραν ότι ένα παιχνίδι είναι μια καθηλωτική, εθελοντική και ευχάριστη δραστηριότητα με επιδίωξη ενός απαιτητικού στόχου και με κανόνες που έχουν συμφωνηθεί. Εξαιτίας της ραγδαίας ανάπτυξης και δημοτικότητας των τεχνολογιών υπολογιστών και επικοινωνιών, οι ερευνητές θεωρούν ότι τα εκπαιδευτικά παιχνίδια υπολογιστών θα διαδραματίσουν σπουδαίο ρόλο στην εκπαίδευση [Prensky, 2003].

Όταν τα μέσα που χρησιμοποιούνται για το παιχνίδι και τη μάθηση - τόσο στα φυσικά όσο και στα ψηφιακά περιβάλλοντα - σχεδιάζονται με τρόπο που ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντα, τις ικανότητες και την έμφυτη ανάγκη των παιδιών για εξερεύνηση και γνώση, τότε οι μαθητές της προσχολικής ηλικίας είναι περισσότερο πιθανό να αναπτύξουν και να ενισχύσουν την πρωτοβουλία, την περιέργεια, την προσοχή, την αυτοοργάνωση, την εργατικότητα, την ικανότητα και την αγάπη τους για τη μάθηση [Bredenkamp & Copple, 1997].

Γενικά θα πρέπει, όταν σχεδιάζονται ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια που προωθούν τη δημιουργική σκέψη στα παιδιά προσχολικής ηλικίας να συνυπολογίζονται οι εξής παράγοντες. Αφενός μεν το περιεχόμενο του παιχνιδιού των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών πρέπει να εμπνεύσει τα παιδιά και να τους δώσει ευκαιρίες για δημιουργικές συμπεριφορές μέσω διαφόρων καταστάσεων και στοιχείων παιχνιδιού. Αφετέρου, ο τρόπος παιχνιδιού και οι μηχανισμοί λειτουργίας των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών μπορούν να ωθήσουν τα παιδιά να σκεφτούν και να οδηγηθούν σε δημιουργικές λύσεις επίλυσης προβλημάτων [Xiong et al., 2022].

Είναι τέλος σημαντικό να αναφερθεί ότι το πρόγραμμα σπουδών του Νηπιαγωγείου [Ελλάδα, Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2014] εντάσσει την θεματική ενότητα «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ)», ως βάση για όλα τα Θεματικά Πεδία, καθώς «δίνει έμφαση στην ανάπτυξη ικανοτήτων που αφορούν την εξοικείωση των παιδιών με τη χρήση ψηφιακών περιβαλλόντων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων διαχείρισης της πληροφορίας για την κάλυψη διαφορετικών επικοινωνιακών αναγκών. Παράλληλα, βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν κριτική στάση και ορθές συνήθειες σε σχέση με την αξιοποίηση των ΤΠΕ, προετοιμάζοντάς τα κατάλληλα, σε σχέση με τις προκλήσεις της ψηφιακής κοινωνίας. Δίνει, επιπλέον, τη δυνατότητα μεταφοράς της μαθησιακής εμπειρίας πέρα από τα στενά όρια της σχολικής τάξης και διευκολύνει τα παιδιά, με κατάλληλη καθοδήγηση από τις/τους νηπιαγωγούς, να προβαίνουν σε ενημερωμένες και υπεύθυνες επιλογές για τα ζητήματα που τα αφορούν, καθώς επιτρέπει την πρόσβαση σε ευρεία γκάμα πληροφοριών. Η αξιοποίηση των ΤΠΕ και των πολυτροπικών κειμένων στο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου ικανοποιεί τους στόχους της ενταξιακής και της διαφοροποιημένης προσέγγισης που υιοθετούνται στις αρχές του Προγράμματος Σπουδών. Ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες ανάγκες, τους τρόπους και τον ρυθμό που μαθαίνουν τα παιδιά προσφέροντας αυξημένες δυνατότητες: α) ως προς την πρόσβαση στην πληροφορία και τη γνώση, β) ως προς τα είδη ερεθισμάτων (π.χ. γλωσσικά, ακουστικά, εικονικά, απτικά, κινητικά κ.α.) και γ) ως προς τα εκφραστικά μέσα, ενισχύοντας τη δημιουργικότητα, την καινοτομία και την ενεργό συμμετοχή, καθώς το περιεχόμενο του συγκεκριμένου Θεματικού Πεδίου αλληλεπιδρά με/και ενσωματώνεται λειτουργικά στα υπόλοιπα Θεματικά Πεδία.»

2.6 Ορισμός των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games)

Σύμφωνα με τη μελέτη των Susi et al. (2007) φαίνεται να υφίστανται τόσοι ορισμοί του όρου serious games (παιχνίδια σοβαρού σκοπού), όσοι και οι φορείς που ασχολούνται με αυτόν, αν και οι περισσότεροι συμφωνούν σε κάτι κοινό, ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είναι ψηφιακά παιχνίδια που χρησιμοποιούνται για σκοπούς διαφορετικούς από την απλή ψυχαγωγία. Παιχνίδια σοβαρού σκοπού θεωρούνται τα ψηφιακά παιχνίδια που χρησιμοποιούνται ως εκπαιδευτικά εργαλεία, με στόχο να κινητοποιήσουν τη μάθηση μέσω του παιχνιδιού [Susi et al., 2007].

Κατά τους Michael και Chen (2005) παιχνίδι σοβαρού σκοπού ορίζεται ένα παιχνίδι στο οποίο η εκπαίδευση (στις διάφορες μορφές της) αποτελεί τον πρωταρχικό σκοπό, υπερβαίνοντας την απλή ψυχαγωγία. Ουσιαστικά, είναι κάθε ψηφιακό παιχνίδι που χρησιμοποιείται για εκπαίδευση, κατάρτιση ή ενημέρωση. Αυτό σημαίνει ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να έχουν ποικίλους στόχους, όπως εκπαίδευση στον χώρο εργασίας, ανάπτυξη δεξιοτήτων, προσομοίωση καταστάσεων, προώθηση κοινωνικών ή πολιτιστικών αξιών, ή ακόμα και αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών. Σε γενικούς όρους, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού συνδέονται με την έννοια των «παιχνιδιών που εξυπηρετούν σκοπούς πέραν της ψυχαγωγίας». Εμπεριέχουν τους ίδιους στόχους με εκείνους της εκπαιδευτικής ψυχαγωγίας, αλλά επεκτείνονται πολύ πέρα από τη διδασκαλία απλών πληροφοριών ή την αποστήθιση, περιλαμβάνοντας όλες τις διαστάσεις της εκπαίδευσης, δηλαδή τη διδασκαλία, την εκπαίδευση και την ενημέρωση για όλες τις ηλικιακές ομάδες.

Πρόκειται, λοιπόν, για παιχνίδια που στόχο έχουν όχι μόνο τη διασκέδαση αλλά και τη μάθηση, την εκπαίδευση ή την αλλαγή στάσεων. Αυτά τα παιχνίδια αναφέρονται συνήθως ως παιχνίδια σοβαρού σκοπού και γίνονται όλο και πιο δημοφιλή λόγω της ικανότητάς τους να παρακινούν και να εμπλέκουν ενεργά τους χρήστες, επειδή αξιοποιούν στοιχεία, όπως η αφήγηση, οι προκλήσεις, η ανατροφοδότηση και η αλληλεπίδραση. Αποτελούν, λοιπόν, αποτελεσματικά εκπαιδευτικά εργαλεία, γιατί επιτυγχάνουν τον συνδυασμό μάθησης και ψυχαγωγίας, ενισχύοντας τη συμμετοχή των εκπαιδευομένων [Michael & Chen, 2005].

Ένα άλλο ζήτημα ενδιαφέροντος αφορά τις θετικές επιδράσεις που αποδίδονται σε τέτοια παιχνίδια, ή σε εφαρμογές από συναφείς και εν μέρει αλληλεπικαλυπτόμενους τομείς, όπως η ηλεκτρονική μάθηση, η εκπαιδευτική ψυχαγωγία, η μάθηση βασισμένη σε παιχνίδια και η ψηφιακή μάθηση μέσω παιχνιδιών. Εκτός από τα προφανή πλεονεκτήματα, όπως η δυνατότητα οι εκπαιδευόμενοι να βιώνουν καταστάσεις αδύνατες στον πραγματικό κόσμο για λόγους ασφάλειας, κόστους ή χρόνου [Corti, 2006; Squire & Jenkins, 2003], υποστηρίζεται ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να έχουν θετική επίδραση στην ανάπτυξη ενός αριθμού δεξιοτήτων των παικτών. Ωστόσο, δεν σημαίνει ότι όλα τα παιχνίδια είναι κατάλληλα για όλους τους μαθησιακούς στόχους [van Eck, 2006].

Ο όρος «παιχνίδια σοβαρού σκοπού» αποδίδεται αρχικά στον Clark Abt (1970), ο οποίος χρησιμοποίησε τον όρο στο βιβλίο του με τον ίδιο τίτλο, «Serious Games». Ο Abt περιγράφει τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού ως παιχνίδια που δεν προορίζονται πρωτίστως για διασκέδαση, παρότι η διασκέδαση ή η απόλαυση μπορεί να αποτελούν σημαντικά στοιχεία τους. Στόχος αυτών των παιχνιδιών είναι να εκπαιδεύσουν, να ενημερώσουν ή να αλλάξουν τη συμπεριφορά των παικτών [Elder, 1971; Abt, 1970].

Ο ορισμός του Zyda (2005) τοποθετεί ρητά το στοιχείο της ψυχαγωγίας ως πρωτεύον συστατικό. Συγκεκριμένα, ορίζει το παιχνίδι σοβαρού σκοπού ως: «Νοητική αναμέτρηση, η οποία διεξάγεται με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες, και η οποία αξιοποιεί την ψυχαγωγία για την προώθηση στόχων που αφορούν την κυβερνητική ή εταιρική κατάρτιση, την εκπαίδευση, την υγεία, τη δημόσια πολιτική, και τους στρατηγικούς κοινωνικοπολιτικούς στόχους». Ο Zyda υποστηρίζει ότι η διάκριση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού από τα απλά παιχνίδια έγκειται στην προσθήκη της παιδαγωγικής διάστασης (δραστηριότητες που μεταδίδουν γνώσεις ή δεξιότητες). Ωστόσο, τονίζει emphatically ότι η παιδαγωγική πρέπει να είναι υποταγμένη στην ιστορία του εκάστοτε παιχνιδιού, διευκρινίζοντας ότι το συστατικό της

ψυχαγωγίας προηγείται. Η παιδαγωγική, δηλαδή, ο μαθησιακός στόχος πρέπει να είναι ενσωματωμένος (υποταγμένος) στην ιστορία και στους μηχανισμούς του παιχνιδιού. Αυτό σημαίνει ότι ο εκπαιδευόμενος μαθαίνει χωρίς να το αντιλαμβάνεται ως μάθημα, απλώς και μόνο προσπαθώντας να προχωρήσει στην ιστορία ή να επιτύχει εντός του παιχνιδιού. Αυτή η ιεράρχηση υποδηλώνει μια προσέγγιση όπου η εμπλοκή του παίκτη μέσω της ψυχαγωγίας θεωρείται προαπαιτούμενο για την αποτελεσματική παροχή και απορρόφηση της εκπαιδευτικής ύλης. Τα παιχνίδια αυτά συνδυάζουν διασκέδαση και εκπαίδευση, δημιουργώντας ένα μέσο που μεταφέρει γνώση και δεξιότητες μέσα από ενεργή συμμετοχή [Zyda, 2005].

Οι Michael και Chen (2005) αφιερώνουν σημαντικό μέρος της εργασίας τους στη διερεύνηση της έννοιας των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού και των πολυδιάστατων εφαρμογών τους σε τομείς, όπως η στρατιωτική εκπαίδευση, η υγεία και η τυπική εκπαίδευση. Η επικρατούσα ερμηνεία του όρου «παιχνίδι σοβαρού σκοπού» εστιάζει στον μη-ψυχαγωγικό σκοπό. Ως εκ τούτου, η «σοβαρή» πρόθεση – δηλαδή, ο μαθησιακός ή λειτουργικός στόχος (π.χ., εκπαίδευση, κατάρτιση, ή πληροφόρηση) – τοποθετείται ως η κυρίαρχη λειτουργία του παιχνιδιού. Στο πλαίσιο αυτό, το παιγνιώδες στοιχείο και η ψυχαγωγία υποβιβάζονται σε μέσο για τη διευκόλυνση της επίτευξης του σοβαρού σκοπού, και δεν αποτελούν τον πρωταρχικό κινητήριο μοχλό της εμπειρίας. Συνεπώς, αναδύεται μία θεμελιώδης αντιπαράθεση μεταξύ του μοντέλου του Zyda (2005), το οποίο θέτει την ψυχαγωγία ως την κινητήρια δύναμη και την παιδαγωγική ως δευτερεύουσα, και των απόψεων που υποστηρίζονται από τους Michael και Chen (2005) και άλλους μελετητές, όπου ο μη-ψυχαγωγικός στόχος αποτελεί τον καθοριστικό παράγοντα του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού [Susi et al., 2007].

Οι Squire et al. (2005) υποστηρίζουν ότι το κεντρικό ζήτημα στον τομέα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού και της εκπαιδευτικής τεχνολογίας δεν έγκειται στην καθολική μετατροπή της επίσημης εκπαίδευσης σε παιχνίδι. Συγκεκριμένα, επισημαίνουν την ανάγκη αντιμετώπισης μιας γενιάς φοιτητών που, έχοντας ανατραφεί με διαδραστικά παιχνίδια, αναμένουν ανάλογες διαδραστικές εμπειρίες από τα εκπαιδευτικά τους μέσα. Παράλληλα, αναπτύσσονται διαφορετικές προσεγγίσεις σχετικά με τη λειτουργική προτεραιότητα της διασκέδασης έναντι της μάθησης. Ο Prensky (2001) προτείνει μια ιεράρχηση όπου τα παιχνίδια πρέπει να είναι κατ' αρχάς διασκεδαστικά και στη συνέχεια να προωθούν τη μάθηση, υποδηλώνοντας ότι η εμπλοκή είναι προϋπόθεση για την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα. Ο Koster, όπως αναφέρεται στους Michael & Chen (2006), περιγράφει τη διασκέδαση ως παράπλευρο όφελος ή δευτερογενές αποτέλεσμα της επιτυχούς εκμάθησης νέων εννοιών ή δεξιοτήτων. Συνοψίζοντας, η ακαδημαϊκή συζήτηση επικεντρώνεται στο αν η διαδραστικότητα και η ευχαρίστηση πρέπει να αποτελούν την κινητήρια δύναμη της εκπαιδευτικής τεχνολογίας για τη νέα γενιά [Squire et al., 2005; Prensky, 2001] ή αν η διασκέδαση είναι απλώς ένα μέσο ή ένα επακόλουθο της επίτευξης του κύριου εκπαιδευτικού στόχου [Michael & Chen, 2006].

Σύμφωνα με τη μελέτη των Alvarez et al. (2012), στόχος είναι η διερεύνηση των θεωρητικών και εφαρμοσμένων διαστάσεων αυτών των παιχνιδιών, εξετάζοντας παράλληλα την επίδραση και την εξέλιξή τους. Η έρευνα εστιάζει στα είδη των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, κατηγοριοποιώντας τα βάσει των δομικών χαρακτηριστικών και των επιδιωκόμενων σκοπών τους. Οι συγγραφείς αναλύουν τους τρόπους με τους οποίους τα παραπάνω παιχνίδια ενδέχεται να διαφέρουν εννοιολογικά και λειτουργικά από τα παραδοσιακά βιντεοπαιχνίδια (video games) που έχουν ως πρωταρχικό σκοπό την ψυχαγωγία [Alvarez et al., 2012].

Εν τέλει, ο Parlett [Parlett, 1999] υποστηρίζει ότι η λέξη «παιχνίδι» χρησιμοποιείται τόσο συχνά και για τόσο μεγάλο εύρος δραστηριοτήτων που καθιστά περιττή την ανάγκη για έναν προτεινόμενο, μοναδικό ορισμό. Ωστόσο, δύο σημαντικές πτυχές των παιχνιδιών, η εκπαίδευση από τη μια και η ψυχαγωγία από την άλλη, αποτυπώνονται στον όρο «Serious Games». Ο ίδιος αυτός όρος αποτελεί οξύμωρο σχήμα, καθώς θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι η εκπαίδευση δεν είναι ψυχαγωγική, αλλά εκ φύσεως σοβαρή [Kokkalia et al., 2017].

Η παρούσα μελέτη υιοθετεί την οπτική του Parlett, αναγνωρίζοντας την πολυδιάστατη φύση του όρου, καθώς στην ψηφιακή εποχή τα όρια μεταξύ ψυχαγωγίας και μάθησης γίνονται όλο και πιο δυσδιάκριτα. Ωστόσο, για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας υποστηρίζει ότι αυτό το οξύμωρο σχήμα δεν αποτελεί αντίφαση, αλλά τη βάση μιας σύγχρονης παιδαγωγικής προσέγγισης. Η «σοβαρότητα» της μάθησης δεν αναιρείται από την ψυχαγωγία. Αντιθέτως, η ψυχαγωγία λειτουργεί ως το εργαλείο που ενισχύει το κίνητρο και την εμπλοκή του μαθητή. Επομένως, ο όρος «Serious Games» γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ τυπικής διδασκαλίας και βιωματικής εμπειρίας, μετατρέποντας τη μαθησιακή διαδικασία από μια παθητική υποχρέωση σε μια ενεργή και ελκυστική δραστηριότητα.

2.7 Σύγκριση φυσικού και ψηφιακού παιχνιδιού

Ο Huizinga (1971) διατύπωσε τη θεωρία ότι το φυσικό παιχνίδι είναι μια νοητική διαδικασία μετασχηματισμού και περιλαμβάνει δύο λειτουργίες: Πρόκειται για έναν διαγωνισμό για κάτι ή/και για μια αναπαράσταση κάποιου πράγματος. Σε αυτή την αναπαράσταση, παιδιά και ενήλικες απομακρύνονται από την κοινή πραγματικότητα και δημιουργούν μια ανώτερη τάξη πλάθοντας μια εικόνα για κάτι διαφορετικό, κάτι πιο όμορφο, πιο υπέροχο ή πιο επικίνδυνο από την πραγματικότητα [Huizinga, 1971]. Αυτό ακριβώς το χαρακτηριστικό προσελκύει τους παίκτες στα ψηφιακά παιχνίδια, δημιουργώντας έναν κόσμο πέρα από την κοινή τους πραγματικότητα [Madej, 2022].

Επιπλέον, οι Torres et al. (2021), συγκρίνοντας στην έρευνά τους το φυσικό με το ψηφιακό παιχνίδι, παρατήρησαν ότι δεν υφίσταται καμία διαφορά μεταξύ των ομάδων χαμηλής και υψηλής τεχνολογικής έκθεσης στο φυσικό παιχνίδι. Ενώ κατά το ψηφιακό παιχνίδι υπάρχουν διαφορές. Τα παιδιά με χαμηλή εξοικείωση στην τεχνολογία έχουν λιγότερο ενδιαφέρον για τα ψηφιακά παιχνίδια και εστιάζουν κυρίως σε βασικές λειτουργίες. Αντιθέτως, παιδιά εξοικειωμένα με την τεχνολογία παραμένουν κοινωνικά και διερευνητικά, αλλά είναι πιο ανεξάρτητα στο ψηφιακό παιχνίδι. Οδηγούνται λοιπόν στο συμπέρασμα ότι το φυσικό παιχνίδι ευνοεί περισσότερο την επικοινωνία και την κοινωνική αλληλεπίδραση των παιδιών ενώ το ψηφιακό παιχνίδι οδηγεί σε περισσότερη ανεξαρτησία αλλά με λιγότερη κοινωνικότητα.

Ακολούθως οι Istenič et al. (2023), στη μελέτη τους εξέτασαν δύο βασικά ερευνητικά ερωτήματα που αφορούσαν τις αντιλήψεις και τις εμπειρίες των γονέων σχετικά με το ψηφιακό και το αναλογικό παιχνίδι των παιδιών τους. Στόχος ήταν να διερευνηθεί πώς οι γονείς αντιλαμβάνονται τον αντίκτυπο των διαφορετικών μορφών παιχνιδιού στην ανάπτυξη του παιδιού. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αναφέρουν τα είδη παιχνιδιών που διαθέτουν και τον βαθμό έκθεσης των παιδιών τους στην ψηφιακή τεχνολογία. Τα αποτελέσματα της έρευνας, υποδεικνύουν ότι το αναλογικό παιχνίδι με παραδοσιακά αντικείμενα ευνοεί σε μεγαλύτερο βαθμό την αλληλεπίδραση

γονέα-παιδιού, προσφέροντας πλουσιότερη γλωσσική εισροή και υψηλότερη ποιότητα επικοινωνίας σε σύγκριση με το ψηφιακό παιχνίδι.

Στην έρευνά τους επίσης, οι Anderson et al. (2008) διαπιστώνουν ότι πολλά μικρά παιδιά δεν συμμετέχουν συστηματικά σε δραστηριότητες ενεργού παιχνιδιού. Επιπλέον, ο συνδυασμός αυξημένου χρόνου έκθεσης σε οθόνες και περιορισμένης σωματικής δραστηριότητας αναδεικνύει σημαντικά ζητήματα σχετικά με τον τρόπο οργάνωσης του ελεύθερου χρόνου των παιδιών και τις πιθανές επιπτώσεις στην αναπτυξιακή τους πορεία. Τα ευρήματα αυτά υπογραμμίζουν την ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση της σχέσης ανάμεσα στις ψηφιακές συνήθειες, τη σωματική δραστηριότητα και τη γενικότερη υγεία των παιδιών.

Επιπροσθέτως, οι ραγδαίες αλλαγές που έχουν επιφέρει οι μορφές ψηφιακού παιχνιδιού τα τελευταία χρόνια έχουν προκαλέσει έντονο επιστημονικό ενδιαφέρον και ανησυχία σχετικά με τον αντίκτυπό τους στην ανάπτυξη των παιδιών. Η έκθεση στα ηλεκτρονικά μέσα έχει συσχετιστεί με επιδράσεις στη συμπεριφορική, γνωστική και κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών [Antar, 2019].

Ειδικότερα, η συμμετοχή σε ψηφιακό παιχνίδι έχει συνδεθεί με μειωμένη γνωστική, γλωσσική, κοινωνικοσυναισθηματική και κινητική δραστηριότητα, καθώς και με αυξημένα ποσοστά παιδικής παχυσαρκίας και αναπτυξιακών δυσκολιών [Christakis et al., 2009; Zosh et al., 2015; Lehl et al., 2021]. Ωστόσο, σύμφωνα με τη συστηματική ανασκόπηση των Bocchicchio et al. (2022), η φύση του ψηφιακού παιχνιδιού είναι πολύπλευρη, καθώς μπορεί να επιφέρει τόσο θετικά όσο και αρνητικά αποτελέσματα στη γνωστική, κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη του παιδιού, ανάλογα με το περιεχόμενο, τη συχνότητα και τον τρόπο συμμετοχής.

Έχει διαπιστωθεί ότι η ψηφιακή τεχνολογία με χαρακτηριστικό παράδειγμα την τηλεόραση μειώνει την αλληλεπίδραση μεταξύ γονέα και παιδιού. Οι Christakis et al. (2009) μελέτησαν την επίδραση της τηλεόρασης με ήχο στα μοτίβα αλληλεπίδρασης και εντόπισαν μείωση τόσο της ομιλίας των ενηλίκων προς τα παιδιά όσο και των φωνητικών εκδηλώσεων των παιδιών. Παρόμοια ευρήματα από μελέτες που συνέκριναν το παιχνίδι με ψηφιακά και παραδοσιακά μέσα έδειξαν ότι, κατά τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών, παρατηρήθηκε χαμηλότερη ποιότητα γλώσσας από γονείς και παιδιά, μειωμένη φωνητική δραστηριότητα και περιορισμένη εναλλαγή διαλόγου [Christakis et al., 2009].

Οι αντιλήψεις των γονέων διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη διαμόρφωση του οικογενειακού περιβάλλοντος και του παιχνιδιού. Αναλυτικά οι μελέτες που αναφέρονται στις αντιλήψεις και στάσεις των γονέων σχετικά με την έκθεση των μικρών παιδιών στην ψηφιακή τεχνολογία δείχνουν αντικρουόμενα αποτελέσματα. Αρκετοί γονείς εκφράζουν ανησυχία για τις αρνητικές επιπτώσεις της τεχνολογίας στην υγεία, τη σωματική ανάπτυξη και την κοινωνική αλληλεπίδραση των παιδιών [Plowman et al., 2010], ενώ άλλοι διατηρούν θετικές στάσεις και προσδοκίες [Vitrup et al., 2016]. Ωστόσο, η πλειονότητα των ερευνών δείχνει ότι οι γονείς προτιμούν τα παραδοσιακά παιχνίδια έναντι των ψηφιακών [Hassinger-Das et al., 2021], ανεξαρτήτως πολιτισμικού πλαισίου [Isikoglu et al., 2019].

Σύμφωνα με τους Istenič et al. (2023) επιβεβαιώνονται προγενέστερες έρευνες, οι οποίες δείχνουν ότι το φυσικό παιχνίδι προάγει περισσότερη αλληλεπίδραση μεταξύ γονέα και παιδιού, με πλουσιότερη γλωσσική εισροή και ποιοτικότερη επικοινωνία σε σχέση με το ψηφιακό παιχνίδι.

Δεν παρατηρούνται διαφορές μεταξύ φύλων ως προς την επικοινωνία γονέων και παιδιών και την επιρροή των γονέων στη χρήση παιχνιδιών.

Ακολούθως οι μελέτες των Stephen και Plowman (2013), που εξετάζουν την επίδραση των οικογενειακών πρακτικών και προτιμήσεων στην εμπλοκή των παιδιών με τις ψηφιακές τεχνολογίες, θέτουν υπό αμφισβήτηση τις απόλυτες θέσεις που υποστηρίζουν ότι το ψηφιακό παιχνίδι έχει οικουμενικά θετικό ή αρνητικό αντίκτυπο. Οι ερευνητές υπογραμμίζουν ότι η φύση και η ποιότητα της εμπειρίας των παιδιών με την τεχνολογία εξαρτάται από ποικίλους κοινωνικοπολιτισμικούς παράγοντες, όπως οι οικογενειακές αξίες, οι ευκαιρίες και οι περιορισμοί που τίθενται από την οικογένεια, καθώς και η παρουσία υποστηρικτικών ενηλίκων είτε στο οικογενειακό περιβάλλον είτε στο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Συνεπώς, ο αντίκτυπος του ψηφιακού παιχνιδιού στη μάθηση και την ανάπτυξη των παιδιών δεν είναι καθολικός, αλλά διαμορφώνεται δυναμικά από το πλαίσιο χρήσης και το διαδραστικό πλαίσιο που το συνοδεύουν.

Οι ψηφιακές τεχνολογίες και τα ψηφιακά παιχνίδια συνδέονται με την εκμάθηση λειτουργικών δεξιοτήτων, την εξάσκηση και επέκταση των ικανοτήτων γραμματισμού και αριθμητικής και της γνώσης του κόσμου καθώς και την ανάπτυξη θετικών προδιαθέσεων που διευκολύνουν την περαιτέρω μάθηση. Το παιχνίδι με ψηφιακές τεχνολογίες μπορεί να είναι λιγότερο πιθανό να επεκτείνει τις σωματικές ικανότητες των παιδιών σε σχέση με τις παραδοσιακές δραστηριότητες παιχνιδιού, αλλά οι έρευνες δείχνουν ότι τα παιδιά ηλικίας 3 έως 5 ετών συνεχίζουν να αναζητούν και να απολαμβάνουν το παιχνίδι με την αδρή κινητικότητα. Το παιχνίδι με ψηφιακές τεχνολογίες μπορεί να περιλαμβάνει συνεργασία με άλλους, ανταγωνισμό και κοινή χρήση πόρων και ευκαιριών, όλες εμπειρίες που σχετίζονται με την κοινωνική ανάπτυξη των παιδιών. Εν κατακλείδι, οι μαθητές εισέρχονται στο νηπιαγωγείο διαθέτοντας διαφοροποιημένες ικανότητες σε σχέση με τις τεχνολογίες, ποικίλα ατομικά ενδιαφέροντα και ετερόκλητες προσδοκίες. Οι συνθήκες αυτές επιβάλλουν στο εκπαιδευτικό περιβάλλον την αναγνώριση και την αξιοποίηση των συγκεκριμένων προσωπικών σημείων εκκίνησης [Stephen & Plowman, 2013].

2.8 Οφέλη και πλεονεκτήματα του παιχνιδιού

Τα οφέλη και πλεονεκτήματα του παιχνιδιού είναι πολλά και σημαντικά. Το παιχνίδι είναι, άλλωστε, ο τρόπος της φύσης να διασφαλίζει ότι τα νεαρά θηλαστικά, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων, αποκτούν τις δεξιότητες που χρειάζονται για να επιβιώσουν και να ευημερήσουν στο περιβάλλον τους. Το παιχνίδι λειτουργεί ως ο κύριος μηχανισμός, μέσω του οποίου τα παιδιά αναπτύσσουν εσωτερικά ενδιαφέροντα και ικανότητες, μαθαίνουν να λαμβάνουν αποφάσεις, να επιλύουν προβλήματα, να ασκούν αυτοέλεγχο, να ακολουθούν κανόνες, να ρυθμίζουν τα συναισθήματά τους, να δημιουργούν φιλίες, να μαθαίνουν να συνεργάζονται με τους άλλους ως ίσοι και να βιώνουν τη χαρά. Μέσω όλων αυτών των διαδικασιών, το παιχνίδι προάγει την ψυχική υγεία [Gray, 2013].

Αντιστοίχως η λειτουργία του παιχνιδιού εξετάζεται σύμφωνα με την ευεργετική άμεση και μελλοντική επίδραση της και τα αποτελέσματά της στους σωματικούς, γνωστικούς και κοινωνικούς τομείς [Pellegrini & Smith, 1998].

Σύμφωνα με την Αμερικανική Παιδιατρική Εταιρεία [Ginsburg, 2007] το παιχνίδι είναι απαραίτητο για την κοινωνική, συναισθηματική, γνωστική και σωματική ανάπτυξη των παιδιών. Βοηθά τα παιδιά να χρησιμοποιούν τη δημιουργικότητά τους ενισχύοντας ταυτόχρονα τη

φαντασία και την επιδεξιότητα. Ενισχύει ακόμη την υγιή ανάπτυξη του εγκεφάλου και οδηγεί στην αλληλεπίδραση των παιδιών μεταξύ τους αλλά και με τον κόσμο γύρω τους. Τους επιτρέπει να δημιουργούν και να εξερευνούν έναν κόσμο που μπορούν να κατανοήσουν και να ελέγξουν, να ξεπερνούν τους φόβους τους, να εξασκούνται σε ρόλους ενηλίκων και να αναπτύσσουν νέες ικανότητες που ενισχύουν την αυτοπεποίθηση και την ανθεκτικότητα, δεξιότητες απαραίτητες για την αντιμετώπιση μελλοντικών προκλήσεων. Επιτρέπει στα παιδιά να μάθουν να συνεργάζονται σε ομάδες, να μοιράζονται, να διαπραγματεύονται, να επιλύουν συγκρούσεις και να αναπτύσσουν δεξιότητες αυτοελέγχου και διεκδίκησης. Σε αντίθεση με την παθητική ψυχαγωγία, το παιχνίδι ενισχύει το σώμα και την υγεία. Η ενθάρρυνση του ελεύθερου, μη δομημένου παιχνιδιού μπορεί να αποτελεί εξαιρετικό τρόπο προώθησης της σωματικής δραστηριότητας των παιδιών, μια σημαντική στρατηγική στην αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας. Το παιχνίδι, εν τέλει, αποτελεί πηγή χαράς, ένα ουσιαστικό και πολύτιμο στοιχείο της παιδικής ηλικίας [Ginsburg, 2007].

Επιπλέον, μέσω του παιχνιδιού οι γονείς παρατηρούν τα παιδιά τους να παίζουν ή συμμετέχουν μαζί τους σε παιχνίδια καθοδηγούμενα από τα ίδια και αποκτούν μια μοναδική ευκαιρία να δουν τον κόσμο μέσα από την οπτική του παιδιού. Οι αλληλεπιδράσεις που προκύπτουν συμβάλλουν στη δημιουργία σταθερών, ουσιαστικών δεσμών. Όταν οι γονείς παίζουν με τα παιδιά τους έχουν μια πολύτιμη ευκαιρία να εμπλακούν ενεργά και ουσιαστικά μαζί τους και φυσικά όλες οι οικογένειες αξίζουν την πρόσβαση σε αυτή την ευκαιρία. Επιπροσθέτως, το παιχνίδι αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του σχολικού περιβάλλοντος και βοηθά τα παιδιά να προσαρμόζονται στο σχολικό πλαίσιο, να βελτιώνουν την ετοιμότητα για μάθηση, τις συμπεριφορές μάθησης και τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων [Ginsburg, 2007; Milteer, 2012].

Συμπερασματικά, όπως θεωρεί ο Bittner (2021), υπάρχει σύνδεση μεταξύ ψηφιακής ευημερίας και ψηφιακής ιδιότητας του πολίτη. Προτείνεται η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα σχετικά με τους τρόπους που τα παιδιά θα ενδυναμώνονται ώστε να δρουν με πράξη και επίγνωση στα ψηφιακά περιβάλλοντα. Είναι εξαιρετικά σημαντικό τα μικρά παιδιά να υποστηρίζονται από νωρίς στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης, αυτορρύθμισης και ενεργού συμμετοχής στη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών. Η συμβολή των γονέων και άλλων ενηλίκων θεωρείται καθοριστική, καθώς απαιτείται καθοδήγηση και υποστήριξη για την ασφαλή και δημιουργική εμπλοκή των παιδιών με την τεχνολογία, κάτι που προϋποθέτει την ανάπτυξη προγραμμάτων υποστήριξης και παρεμβάσεων, όχι μόνο για τα παιδιά, αλλά και για τους ενήλικες που συμμετέχουν στη ζωή τους. Η ανάπτυξη σαφών ορισμών και εννοιών της ψηφιακής ευημερίας πρέπει να εστιάζει στις θετικές της πτυχές και στην αξία που μπορεί να προσφέρει στα παιδιά, αντί να επικεντρώνεται μόνο στις αρνητικές συνέπειες που προκύπτουν όταν αυτή απουσιάζει. Τέλος, επισημαίνεται ότι στις συγκεκριμένες έρευνες συχνά απουσιάζει η φωνή των ίδιων των παιδιών, βασιζόμενες κυρίως στις ερμηνείες των ενηλίκων. Για τον λόγο αυτό, τονίζεται η ανάγκη για μελλοντικές μελέτες, στις οποίες θα συμπεριλαμβάνονται οι εμπειρίες και οι αντιλήψεις των παιδιών, με σκοπό την ανάπτυξη αυθεντικών και αποτελεσματικών στρατηγικών για την ενίσχυση της ψηφιακής ευημερίας στην παιδική ηλικία [Bittner, 2021].

3

Μεθοδολογία ανασκόπησης

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τη διεξοδική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με την αξιοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην καλλιέργεια της λογικομαθηματικής σκέψης και την επίλυση προβλημάτων.

Η παρούσα ανασκόπηση υιοθετεί το πλαίσιο των Kitchenham και Charters (2007), το οποίο αποτελεί το διεθνές πρότυπο για τη διεξαγωγή συστηματικών ανασκοπήσεων βιβλιογραφίας στον τομέα της πληροφορικής και της εκπαιδευτικής τεχνολογίας. Η επιλογή αυτή διασφαλίζει ότι η συλλογή και η ανάλυση των πηγών πραγματοποιείται με τρόπο διαφανή, αντικειμενικό και μεθοδολογικά συνεπή.

Το κεφάλαιο οργανώνεται με τρόπο που αντικατοπτρίζει τα βασικά στάδια αυτής της μεθοδολογίας. Πρωτίστως ορίζονται ο σχεδιασμός της έρευνας και τα ερευνητικά ερωτήματα που καθοδηγούν την αναζήτηση. Στη συνέχεια, περιγράφονται αναλυτικά η στρατηγική αναζήτησης και επιλογής πηγών, τα κριτήρια ένταξης ή αποκλεισμού, η αξιολόγηση της ποιότητας των πηγών, καθώς και τα στάδια φιλτραρίσματος που οδήγησαν στην τελική επιλογή των άρθρων. Επιπλέον, αναφέρονται οι περιορισμοί που ενδέχεται να επηρεάσουν την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και τέλος παρουσιάζεται η κατανομή των επιλεγμένων άρθρων. Ως εκ τούτου διαμορφώνεται το απαραίτητο υπόβαθρο ώστε η ανάλυση που ακολουθεί να είναι συστηματική, τεκμηριωμένη και επιστημονικά έγκυρη.

3.1 Σκοπός της ανασκόπησης

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού και των πεδίων εφαρμογής τους, με έμφαση στην καλλιέργεια των γλωσσικών δεξιοτήτων, της λογικομαθηματικής σκέψης, καθώς και στην εκμάθηση δεύτερης ή ξένης γλώσσας. Παράλληλα, διερευνάται η συνεισφορά των παιχνιδιών στη διδασκαλία προγραμματισμού, και η εξειδικευμένη συνεισφορά στην Ειδική Αγωγή.

Επιπλέον, η ανασκόπηση στοχεύει να εμβαθύνει στα τεχνικά και δομικά χαρακτηριστικά σχεδιασμού, αναλύοντας τις αναδυόμενες τεχνολογίες, τις μεθοδολογίες και τα πλαίσια ανάπτυξης που αξιοποιούνται στα παιχνίδια αυτά. Σε αυτό το στάδιο της έρευνας θα πραγματοποιηθεί μια

εκτενής κατηγοριοποίηση των υφιστάμενων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού και η συγκριτική τους μελέτη, αναδεικνύοντας τα βέλτιστα χαρακτηριστικά τους. Η μεθοδολογία ανασκόπησης επεκτείνεται με την εξέταση των μεθόδων αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται στη διεθνή βιβλιογραφία, εστιάζοντας στα εργαλεία και τους δείκτες που επιστρατεύονται για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας τους και της βελτίωσης της μαθησιακής επίδοσης μέσω των παιχνιδιών. Τέλος, η εργασία διερευνά τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την παιδαγωγική αξία των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, ενώ παράλληλα αναδεικνύει τις κύριες προκλήσεις και τις μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις που προκύπτουν από τη σύγχρονη βιβλιογραφία.

Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε συγκριτική μελέτη των παιχνιδιών με σκοπό την ανάδειξη των πλεονεκτημάτων και των περιορισμών κάθε τεχνολογικής προσέγγισης, ενώ δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στις μεθόδους αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται στη διεθνή βιβλιογραφία. Εξετάστηκαν εργαλεία που κυμαίνονται από την ποιοτική παρατήρηση της συμπεριφοράς και των συναισθηματικών αντιδράσεων των παιδιών έως τη χρήση αντικειμενικών ποσοτικών δεικτών, όπως η μέτρηση του χρόνου απόκρισης και η καταγραφή των ποσοστών επιτυχίας στις δραστηριότητες. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη σχέση μεταξύ του τεχνικού σχεδιασμού και της επίτευξης των μαθησιακών στόχων, αναδεικνύοντας τις βέλτιστες πρακτικές που επικρατούν στο σύγχρονο ερευνητικό πεδίο για την προσχολική ηλικία.

3.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Ακολουθώντας τις κατευθυντήριες γραμμές του πλαισίου, η ανασκόπηση δομήθηκε γύρω από τα εξής κεντρικά ερωτήματα:

RQ1: Ποια είναι τα πεδία εφαρμογής των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που χρησιμοποιούνται στην Προσχολική Εκπαίδευση για την ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων;

RQ2: Ποια τεχνικά χαρακτηριστικά, τεχνολογίες, μεθοδολογίες σχεδιασμού και πλαίσια ανάπτυξης αναδεικνύονται ως βέλτιστα στη βιβλιογραφία;

RQ3: Ποια κριτήρια επιτρέπουν τη συστηματική κατηγοριοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού;

RQ4: Ποια παιχνίδια σοβαρού σκοπού έχουν αναπτυχθεί για παιδιά προσχολικής ηλικίας και πως συγκρίνονται ως προς τα παιδαγωγικά, αναπτυξιακά και σχεδιαστικά τους χαρακτηριστικά;

RQ5: Ποιες μέθοδοι και εργαλεία χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας αυτών των παιχνιδιών στη μαθησιακή διαδικασία;

RQ6: Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη συμβολή των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην εκπαιδευτική διαδικασία και ποια είναι η ετοιμότητά τους για την ενσωμάτωση τέτοιων εργαλείων στη διδακτική πράξη;

RQ7: Ποιες προκλήσεις και ποια ερευνητικά κενά προκύπτουν από την υπάρχουσα βιβλιογραφία και ποιες κατευθύνσεις προτείνονται για μελλοντική έρευνα;

Τα ερωτήματα αυτά διαμορφώνουν το πλαίσιο της παρούσας ανασκόπησης. Προκειμένου να διασφαλιστεί η μεθοδολογική συνοχή και η συστηματική διερεύνηση κάθε ζητήματος, η ανάλυση οργανώνεται σε διακριτά κεφάλαια και ενότητες. Η αντιστοίχιση των ερευνητικών ερωτημάτων με τη δομή και τις επιμέρους ενότητες της εργασίας παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Συσχετισμός των ερευνητικών ερωτημάτων με τη δομή των κεφαλαίων της μελέτης

Ερευνητικό ερώτημα	Κεφάλαιο εξέτασης
RQ1: Ποια είναι τα πεδία εφαρμογής των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που χρησιμοποιούνται στην Προσχολική Εκπαίδευση για την ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων;	Κεφάλαιο 4
RQ2: Ποια τεχνικά χαρακτηριστικά, τεχνολογίες, μεθοδολογίες σχεδιασμού και πλαίσια ανάπτυξης αναδεικνύονται ως βέλτιστα στη βιβλιογραφία;	Κεφάλαιο 5, Ενότητες 5.1 και 5.2
RQ3: Ποια κριτήρια επιτρέπουν τη συστηματική κατηγοριοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού;	Κεφάλαιο 5, Ενότητα 5.3
RQ4: Ποια παιχνίδια σοβαρού σκοπού έχουν αναπτυχθεί για παιδιά προσχολικής ηλικίας και πως συγκρίνονται ως προς τα παιδαγωγικά, αναπτυξιακά και σχεδιαστικά τους χαρακτηριστικά;	Κεφάλαιο 5, Ενότητα 5.4
RQ5: Ποιες μέθοδοι και εργαλεία χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας αυτών των παιχνιδιών στη μαθησιακή διαδικασία;	Κεφάλαιο 5, Ενότητα 5.5
RQ6: Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη συμβολή των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην εκπαιδευτική διαδικασία και ποια είναι η ετοιμότητά τους για την ενσωμάτωση τέτοιων εργαλείων στη διδακτική πράξη;	Κεφάλαιο 6
RQ7: Ποιες προκλήσεις και ποια ερευνητικά κενά προκύπτουν από την υπάρχουσα βιβλιογραφία και ποιες κατευθύνσεις προτείνονται για μελλοντική έρευνα;	Κεφάλαιο 8

3.3 Στρατηγική αναζήτησης και επιλογής πηγών

Η στρατηγική αναζήτησης και επιλογής πηγών βασίστηκε σε ένα αυστηρό πρωτόκολλο βιβλιογραφικής αναζήτησης και επιλογής, το οποίο διαρθρώθηκε σε 3 σημαντικά μέρη: (α) βάσεις δεδομένων & πηγές, (β) λέξεις-κλειδιά και (γ) διαδικασία αναζήτησης και επιλογής. Τα τρία αυτά μέρη αυτά αναλύονται στη συνέχεια σε τρεις ξεχωριστές υπο-ενότητες, αντίστοιχα.

Συνοπτικά, κατά την εφαρμογή της προαναφερόμενης στρατηγικής, ελέγχθηκαν πρωτίστως τα μεταδεδομένα των άρθρων και εφαρμόστηκαν τα κριτήρια ένταξης & αποκλεισμού και έπειτα το πλήρες περιεχόμενο των άρθρων, το οποίο αξιολογήθηκε με βάση τα κριτήρια ποιότητας. Τέλος αναγνώστηκε ολόκληρο το κείμενο των άρθρων που κρίθηκαν σχετικά.

Για την αξιολόγηση της ποιότητας των μελετών, δόθηκε προτεραιότητα σε άρθρα που περιλάμβαναν πειραματική διαδικασία, μελέτες περίπτωσης (case studies) ή σαφή μεθοδολογική τεκμηρίωση, αποκλείοντας απλές βιβλιογραφικές αναφορές χωρίς ερευνητικό υπόβαθρο.

Για την αξιολόγηση των μελετών που προέκυψαν από την αναζήτηση, εφαρμόστηκε ένας έλεγχος ποιότητας βασισμένος σε τρία κριτήρια:

- **Συνάφεια:** Η μελέτη εστιάζει σαφώς σε serious games για την προσχολική ηλικία;
- **Μεθοδολογική επάρκεια:** Περιγράφεται με σαφήνεια ο τρόπος διεξαγωγής της έρευνας ή ο σχεδιασμός του λογισμικού;
- **Τεκμηρίωση:** Τα συμπεράσματα υποστηρίζονται από πειραματικά δεδομένα ή παρατηρήσεις;

3.3.1 Επιλογή των βιβλιογραφικών βάσεων δεδομένων

Η διαδικασία εντοπισμού των άρθρων βασίστηκε σε τρεις έγκριτες βάσεις δεδομένων, οι οποίες διασφαλίζουν την ποιότητα των πηγών και την εξειδίκευση στα υπό εξέταση ερευνητικά αντικείμενα. Μάλιστα, η επιλογή αυτών των βάσεων δεδομένων διασφάλισε την κάλυψη τόσο του παιδαγωγικού όσο και του τεχνολογικού σκέλους της έρευνας. Ακολουθεί ο Πίνακας 2 με την αιτιολόγηση επιλογής των τριών αυτών (ψηφιακών) βάσεων δεδομένων:

Πίνακας 2 - Αιτιολόγηση επιλογής ψηφιακών βάσεων δεδομένων

Βάση Δεδομένων	Περιγραφή	Αιτιολόγηση επιλογής
Google Scholar	Πολυθεματική μηχανή αναζήτησης με ευρύτατη κάλυψη επιστημονικών πηγών από όλους τους κλάδους και εκδότες.	Χρησιμοποιήθηκε για την αρχική χαρτογράφηση της βιβλιογραφίας, τον εντοπισμό ελληνόγλωσσων μελετών και τη διασταύρωση αποτελεσμάτων.
IEEE Xplore	Κορυφαία ψηφιακή βιβλιοθήκη για την έρευνα στους τομείς της πληροφορικής, της ηλεκτρονικής και της τεχνολογίας.	Επιλέχθηκε για τον εντοπισμό μελετών που εστιάζουν στον τεχνικό σχεδιασμό, την αρχιτεκτονική και την ανάπτυξη (development) εκπαιδευτικών εφαρμογών και παιχνιδιών.
Scopus	Η μεγαλύτερη βάση δεδομένων διεθνών επιστημονικών αναφορών με αυστηρά κριτήρια ένταξης περιοδικών.	Επιλέχθηκε για την αναζήτηση άρθρων που εστιάζουν στην παιδαγωγική αξιολόγηση και τη διδακτική μεθοδολογία στο Νηπιαγωγείο.

3.3.2 Λέξεις-κλειδιά (keywords)

Οι όροι αναζήτησης χρησιμοποιήθηκαν κυρίως στην αγγλική γλώσσα. Χρησιμοποιήθηκαν συνδυασμοί λέξεων-κλειδίων στην αγγλική γλώσσα ώστε να καλυφθούν όλα τα πεδία εφαρμογής, όπως “serious games”, “educational games”, “preschool education”, “early childhood education”, “serious games AND young children”, “game-based learning”, “language skills”, “mathematical thinking”, “computational thinking”, “special education AND serious games”, “second language learning” και “programming for preschoolers”.

Η αναζήτηση επεκτάθηκε με τη χρήση εξειδικευμένων όρων που αφορούν το τεχνικό και μεθοδολογικό υπόβαθρο των παιχνιδιών. Χρησιμοποιήθηκαν συνδυασμοί λέξεων-κλειδιών στην αγγλική γλώσσα όπως “game design framework”, “serious game framework”, “educational game architecture”, “software development methodologies”, “user-centered design”, “serious game engines”, “game development platforms”, “learning analytics in games”, “usability testing”, “taxonomy of serious games”, “classification of serious games” και “evaluation metrics”.

Οι παραπάνω όροι συνδυάστηκαν με τη χρήση Boolean τελεστών (π.χ. “serious games” AND “young children”) αλλά και με τις τεχνολογικές παραμέτρους που εξετάζονται, συμπεριλαμβανομένων των “Augmented Reality”, “Natural User Interfaces” και “mobile learning platforms”, ώστε να εντοπιστούν οι μελέτες που εμβαθύνουν στον τρόπο ανάπτυξης των εφαρμογών.

Η ανάλυση αυτών των δεδομένων επέτρεψε τη διερεύνηση των πλαισίων ανάπτυξης και των μεθοδολογιών σχεδιασμού που διασφαλίζουν την παιδαγωγική εγκυρότητα των παιχνιδιών.

3.3.3 Διαδικασία συλλογής και επιλογής άρθρων

Η διαδικασία εντοπισμού και επιλογής των άρθρων υλοποιήθηκε σε τρεις διαδοχικές φάσεις, ακολουθώντας πιστά το μεθοδολογικό πλαίσιο των Kitchenham και Charters (2007). Η ροή της διαδικασίας περιγράφεται ως εξής:

Φάση 1: Αρχικός εντοπισμός και συλλογή

Πραγματοποιήθηκε η αναζήτηση στις επιλεγμένες βάσεις δεδομένων με βάση τις λέξεις-κλειδιά και συνδυασμούς τους, η οποία απέδωσε συνολικά (220) δημοσιεύσεις. Σε αυτό το στάδιο έγινε η πρώτη συγκέντρωση του υλικού χωρίς αυστηρούς περιορισμούς, πέραν των λέξεων-κλειδιών.

Φάση 2: Απομάκρυνση διπλότυπων

Σε αυτό το στάδιο, πραγματοποιήθηκε έλεγχος για τον εντοπισμό και την αφαίρεση των διπλότυπων καταχωρήσεων (άρθρα που εντοπίστηκαν ταυτόχρονα σε περισσότερες από μία βάσεις δεδομένων). Μετά τον αποκλεισμό των επαναλαμβανόμενων μελετών, το σώμα της βιβλιογραφίας περιορίστηκε σε (180) μοναδικά άρθρα, τα οποία προωθήθηκαν στην επόμενη φάση αξιολόγησης.

Φάση 3: Προκαταρκτικός έλεγχος (Screening)

Εφαρμόστηκε το πρώτο φιλτράρισμα βάσει μεταδεδομένων (τίτλος, περίληψη, τύπος δημοσίευσης, γλώσσα και έτος). Με την αυστηρή εφαρμογή των κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού που αναφέρονται στην επόμενη υποενότητα, ο αριθμός των μελετών περιορίστηκε σε (167), διασφαλίζοντας τη συνάφεια των πηγών με το ερευνητικό αντικείμενο.

Φάση 4: Διεξοδική αξιολόγηση και ποιοτικός έλεγχος

Ακολούθησε η μελέτη του πλήρους κειμένου των εναπομείναντων άρθρων. Κατά τη φάση αυτή, εφαρμόστηκαν κριτήρια ποιότητας ειδικά ως προς το αντικείμενο της έρευνας (όπως η παιδαγωγική και τεχνική επάρκεια των προτεινόμενων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού), καθώς και γενικά κριτήρια ποιότητας (μεθοδολογική τεκμηρίωση, σαφήνεια αποτελεσμάτων και πληρότητα περιγραφών). Οι κύριοι λόγοι αποκλεισμού κατά την ανάγνωση του πλήρους κειμένου αφορούσαν την έλλειψη σαφών ερευνητικών δεδομένων ή την εστίαση σε ηλικιακές ομάδες εκτός των ορίων της προσχολικής εκπαίδευσης.

Η ολοκλήρωση της παραπάνω διαδικασίας οδήγησε στην τελική επιλογή (144) δημοσιεύσεων, οι οποίες αποτέλεσαν το σώμα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και τη βάση για την περαιτέρω ανάλυση. Η ποσοτική εξέλιξη της διαδικασίας επιλογής, από τον αρχικό εντοπισμό έως την τελική σύνθεση των μελετών, αποτυπώνεται αναλυτικά στον Πίνακα 3:

Πίνακας 3 - Στάδια διαδικασίας επιλογής άρθρων

Στάδιο Διαδικασίας	Περιγραφή Ενέργειας	Αριθμός Άρθρων (N)
1. Ταυτοποίηση	Αρχικός εντοπισμός στις βάσεις δεδομένων (Google Scholar, IEEE, Scopus)	(220)
2. Απομάκρυνση Διπλότυπων	Αφαίρεση άρθρων που εμφανίστηκαν σε πάνω από μία βάση	(180)
3. Screening (Τίτλος/Περίληψη)	Έλεγχος βάσει τίτλου και abstract (Κριτήρια Ένταξης/Αποκλεισμού)	(167)
4. Ποιοτικός Έλεγχος	Ανάγνωση πλήρους κειμένου και αξιολόγηση μεθοδολογικής επάρκειας	(144)

3.3.3.1 Κριτήρια ένταξης, αποκλεισμού και ποιότητας

Τα άρθρα επιλέχθηκαν βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων ένταξης. Συγκεκριμένα, συμπεριλήφθηκαν μελέτες που: (α) εστιάζουν σε παιχνίδια σοβαρού σκοπού ή εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια, (β) απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής ή πρώτης σχολικής ηλικίας, (γ) έχουν δημοσιευτεί σε επιστημονικά περιοδικά με κριτές ή πρακτικά έγκριτων συνεδρίων κατόπιν αξιολόγησης (peer-review), (δ) η γλώσσα συγγραφής τους είναι τα αγγλικά και (ε) το έτος δημοσίευσης είναι από το 2010 έως το 2025. προκειμένου να διασφαλιστεί η επικαιρότητα των δεδομένων σε σχέση με τις σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις. Το σχετικά εκτεταμένο χρονικό εύρος της αναζήτησης κρίθηκε απαραίτητο, λόγω του περιορισμένου αριθμού ερευνητικών μελετών που αφορούν την αξιοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση.

Η επιλογή των άρθρων βασίστηκε σε συμπληρωματικά κριτήρια ένταξης που διασφαλίζουν την ποιότητα της ανάλυσης. Συγκεκριμένα, συμπεριλήφθηκαν μελέτες οι οποίες: (α) Διαθέτουν σαφή εκπαιδευτικό ή παιδαγωγικό στόχο, (β) Περιγράφουν αναλυτικά το τεχνολογικό υπόβαθρο και την αρχιτεκτονική του παιχνιδιού, (γ) Αναφέρουν ρητά τη μεθοδολογία ανάπτυξης που ακολουθήθηκε, όπως ο σχεδιασμός με επίκεντρο τον χρήστη και (δ) Παρουσιάζουν σαφή δεδομένα σχετικά με τη διαδικασία αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής.

Σε περίπτωση όπου υπήρχαν άρθρα με παρόμοια/ισοδύναμη συνεισφορά, επιλέχθηκαν με προτεραιότητα αυτά που ενσωμάτωναν αναδυόμενες τεχνολογίες. και παρείχαν τεκμηριωμένες μετρήσεις για τη μαθησιακή πρόοδο ή την εμπλοκή των παιδιών.

Αντιστοίχως, αποκλείστηκαν όσα άρθρα αφορούσαν ψυχαγωγικά παιχνίδια χωρίς τεκμηριωμένο εκπαιδευτικό σκοπό, μελέτες που απευθύνονταν σε μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες (παιδιά δημοτικού, εφήβους ή ενήλικες), μελέτες που ήταν της μορφής σύντομων άρθρων (short papers) καθώς και δημοσιεύσεις με ελλιπή περιγραφή της μεθοδολογίας ή της εκπαιδευτικής εφαρμογής.

Επιπλέον, αποκλείστηκαν μελέτες που παρουσίαζαν το (προτεινόμενο) παιχνίδι μόνο σε θεωρητικό επίπεδο χωρίς να έχουν προχωρήσει στην ανάπτυξη κάποιου λειτουργικού πρωτοτύπου ή σε δοκιμές με τελικούς χρήστες.

Επίσης, αποκλείστηκαν άρθρα με ελλιπή περιγραφή των μεθόδων αξιολόγησης ή των τεχνικών προδιαγραφών, καθώς και μελέτες όπου τα αποτελέσματα δεν υποστηρίζονταν από σαφή ερευνητικά δεδομένα, όπως παρατηρήσεις ειδικών ή ποσοτικές μετρήσεις. Ο περιορισμός αυτός κρίθηκε αναγκαίος προκειμένου η συγκριτική ανάλυση και η κατηγοριοποίηση να βασιστούν σε επαρκώς τεκμηριωμένα τεχνικά και παιδαγωγικά πλαίσια, διασφαλίζοντας την αξιοπιστία των συμπερασμάτων.

Σημειώνεται ότι τα παραπάνω κριτήρια αξιολόγησης και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που αναδείχθηκαν από τη διεθνή βιβλιογραφία, αποτέλεσαν τη βάση για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της Μελέτης Περίπτωσης. Η ανάλυση του λογισμικού GCompris πραγματοποιείται με τα ίδια υψηλά παιδαγωγικά και τεχνικά κριτήρια, διασφαλίζοντας τη μεθοδολογική συνέπεια μεταξύ της θεωρητικής ανασκόπησης και της ερευνητικής παρέμβασης στην τάξη.

3.4 Περιορισμοί μεθοδολογίας

Παρά τη συστηματική και αυστηρή τήρηση του πρωτοκόλλου των Kitchenham & Charters (2007), η παρούσα μεθοδολογία υπόκειται σε ορισμένους περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη:

Χρονικός περιορισμός 2010-2025

Η επιλογή της συγκεκριμένης περιόδου έγινε με γνώμονα την επικαιρότητα των τεχνολογικών εξελίξεων στα παιχνίδια σοβαρού σκοπού. Ωστόσο, αναγνωρίζεται ότι ο περιορισμός αυτός ενδέχεται να απέκλεισε παλαιότερες, θεμελιώδεις μελέτες για την παιγνιοκεντρική μάθηση. Επιπλέον, δεδομένου ότι η αναζήτηση ολοκληρώθηκε στις αρχές του 2026, οι βιβλιογραφικές καταγραφές για το έτος 2025 αντικατοπτρίζουν τις δημοσιεύσεις που είχαν ενταχθεί στις ψηφιακές βάσεις δεδομένων μέχρι τη στιγμή της έρευνας. Συνεπώς, η εικόνα για το έτος αυτό είναι αντιπροσωπευτική αλλά όχι εξαντλητική, καθώς ο ετήσιος κύκλος δημοσιεύσεων ορισμένων επιστημονικών περιοδικών μπορεί να βρίσκεται ακόμη σε φάση ολοκλήρωσης.

Γλωσσικοί και βιβλιογραφικοί περιορισμοί

Η αναζήτηση περιορίστηκε σε πηγές της ελληνικής και αγγλικής γλώσσας, αποκλείοντας ενδεχομένως σημαντική ερευνητική δραστηριότητα σε άλλες γλώσσες.

Περιορισμοί λόγω επιλογής βιβλιογραφικών βάσεων δεδομένων

Η χρήση συγκεκριμένων βάσεων δεδομένων (Google Scholar, IEEE Xplore, Scopus) αν και καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος του πεδίου, δεν αποκλείει την ύπαρξη σχετικών μελετών σε πιο εξειδικευμένα ή κλειστά αποθετήρια.

Αποκλεισμός της γκρίζας βιβλιογραφίας

Η έρευνα εστίασε αποκλειστικά σε δημοσιευμένες μελέτες που έχουν υποστεί τη διαδικασία της επιστημονικής κρίσης (peer-review). Ο αποκλεισμός της «γκρίζας βιβλιογραφίας» (όπως

αδημοσίευτες διπλωματικές εργασίες ή τεχνικές εκθέσεις) ενδέχεται να περιορίσει την πρόσβαση σε ερευνητικά δεδομένα που δεν έχουν λάβει ευρεία δημοσιότητα, γεγονός που αποτελεί κοινή πρακτική στις συστηματικές ανασκοπήσεις για τη διασφάλιση της υψηλής ποιότητας των πηγών, αλλά ταυτόχρονα συνιστά έναν μεθοδολογικό περιορισμό.

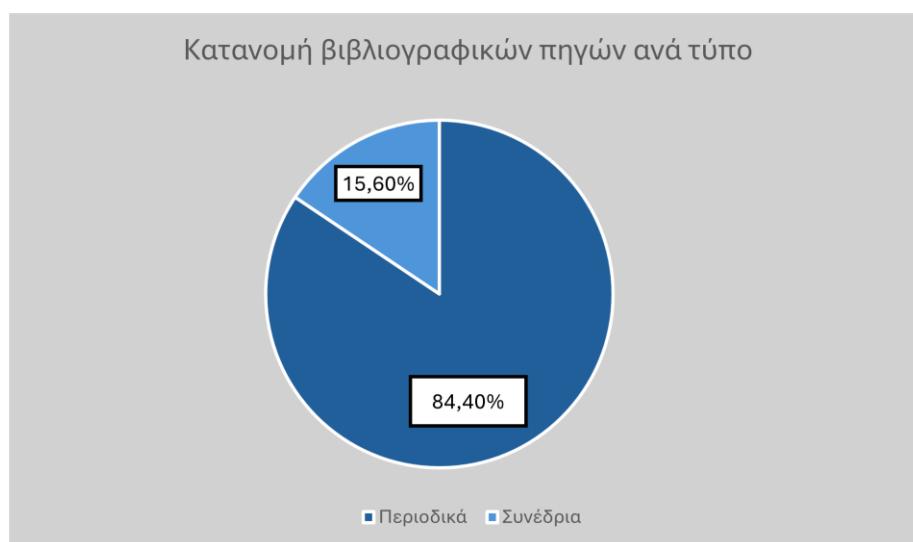
Παρά τους ανωτέρω περιορισμούς, η επιλεγμένη μεθοδολογική προσέγγιση διασφαλίζει τη διαφάνεια και την αντικειμενικότητα της ερευνητικής διαδικασίας. Ως εκ τούτου, το πλαίσιο αυτό επιτρέπει την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων σχετικά με τον ρόλο και τη δυναμική των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση, προσφέροντας μια στέρεη βάση για την περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων που ακολουθεί.

3.5 Κατανομή επιλεγμένων άρθρων

Η παρουσίαση της κατανομής των επιλεγμένων άρθρων παρέχει μια σαφή εικόνα σχετικά με το είδος των δημοσιεύσεων που περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία. Μέσα από αυτή την ποσοτική απεικόνιση αναδεικνύεται ποιοι εκδότες έχουν τη μεγαλύτερη παρουσία στον συγκεκριμένο τομέα, ποια είναι η χρονική κατανομή των εργασιών και ποιοι τύποι δημοσιεύσεων κυριαρχούν. Έτσι, διευκολύνεται η κατανόηση των βασικών τάσεων και της συνολικής ερευνητικής δραστηριότητας γύρω από τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού και τη χρήση τους στην Προσχολική Εκπαίδευση.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας αξιοποιήθηκαν συνολικά 144 βιβλιογραφικές πηγές. Από αυτές, οι 128 αφορούσαν εμπειρικές ερευνητικές μελέτες και χρησιμοποιήθηκαν στην ποσοτική και συγκριτική ανάλυση της ανασκόπησης. Ειδικότερα, 108 μελέτες προέρχονταν από επιστημονικά περιοδικά με σύστημα κρίσης από ομότιμους αξιολογητές, ενώ 20 προέρχονταν από πρακτικά διεθνών επιστημονικών συνεδρίων. Οι υπόλοιπες 16 πηγές, που περιλάμβαναν βιβλία, κεφάλαια βιβλίων, θεσμικά κείμενα και θεωρητικές εργασίες, εντάχθηκαν στην ανασκόπηση με σκοπό την υποστήριξη του θεωρητικού και μεθοδολογικού πλαισίου. Η παρουσία τους ενισχύει τη θεωρητική τεκμηρίωση της ανασκόπησης και προσφέρει ένα ευρύτερο επιστημονικό υπόβαθρο για την κατανόηση των ερευνητικών ευρημάτων.

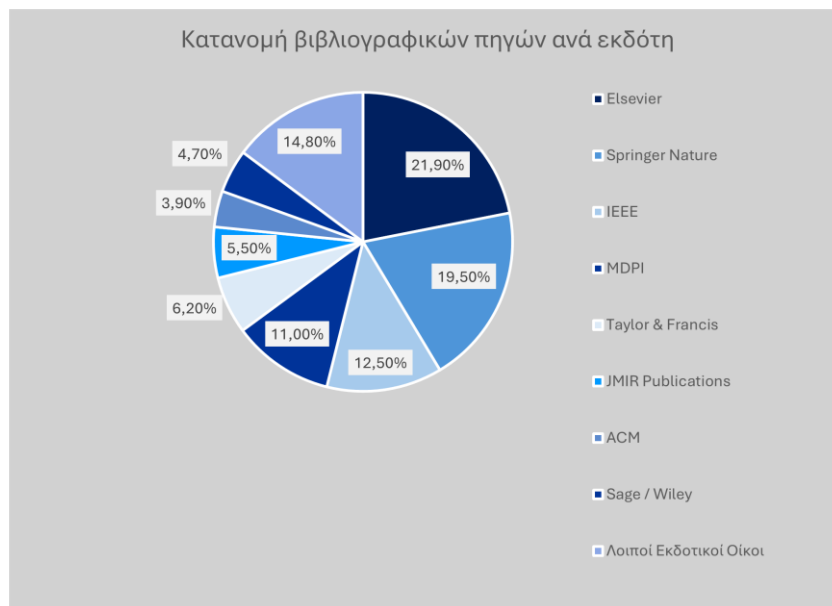
Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η κατανομή των τελικά επιλεγμένων 128 βιβλιογραφικών πηγών ανά τύπο δημοσίευσης:



Εικόνα 1 - Κατανομή βιβλιογραφικών πηγών ανά τύπο δημοσίευσης

Παρατηρείται ότι η συντριπτική πλειονότητα των εργασιών 84,40% έχει δημοσιευθεί σε επιστημονικά περιοδικά με σύστημα κριτών, γεγονός που υποδηλώνει την ερευνητική ωρίμανση του πεδίου και τη συστηματική επιστημονική ενασχόληση με τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού και την αξιοποίησή τους στην Προσχολική Εκπαίδευση. Παράλληλα, το 15,60% των εργασιών προέρχεται από πρακτικά συνεδρίων ή workshops, τα οποία συχνά φιλοξενούν πιο πρόσφατες, καινοτόμες ή πειραματικές προσεγγίσεις. Το στοιχείο αυτό αναδεικνύει τη δυναμική εξέλιξη του αντικειμένου και τη συνεχή διερεύνηση νέων παιδαγωγικών και τεχνολογικών εφαρμογών στον χώρο της πρώιμης μάθησης.

Στην Εικόνα 2 απεικονίζεται το διάγραμμα κατανομής βιβλιογραφικών πηγών ανά εκδότη. Η κατανομή των 128 βιβλιογραφικών πηγών ανά εκδοτικό φορέα αναδεικνύει τη σημαντική συγκέντρωση της ερευνητικής παραγωγής σε μεγάλους διεθνείς επιστημονικούς εκδοτικούς οίκους.



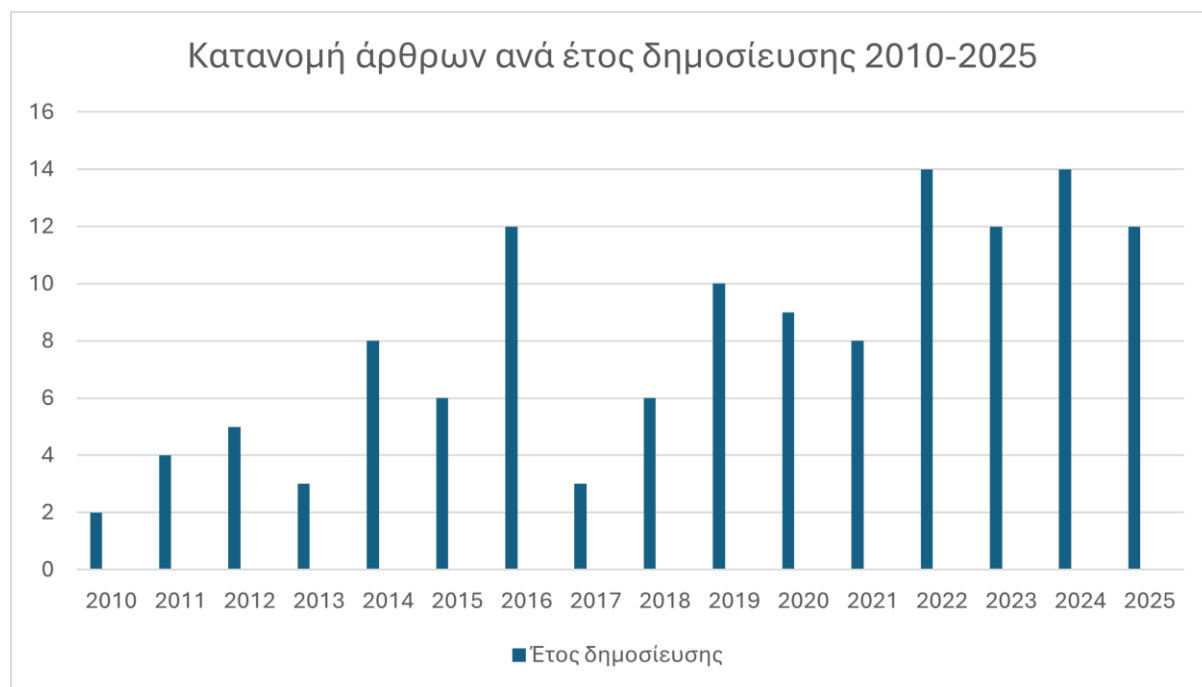
Εικόνα 2 - Κατανομή βιβλιογραφικών πηγών ανά εκδότη

Η ανάλυση των ποσοστών αναδεικνύει την κυριαρχία μεγάλων επιστημονικών οίκων, όπως Elsevier (21,9%), Springer Nature (19,5%) και IEEE (12,5%), οι οποίοι καλύπτουν συνδυαστικά το 53,9% της συνολικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης, διασφαλίζοντας την υψηλή ακαδημαϊκή εγκυρότητα της έρευνας για τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού. Παράλληλα, η ενσωμάτωση εξειδικευμένων μελετών από οίκους όπως MDPI (11%), Taylor & Francis (6,2%) και JMIR Publications (5,5%), διασφαλίζει τη διεπιστημονικότητα της έρευνας.

Συνολικά, η εκδοτική κατανομή επιβεβαιώνει ότι το πεδίο των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση παρουσιάζει ερευνητική ωριμότητα, διεθνή διάχυση και έντονο διεπιστημονικό προσανατολισμό.

Η κατανομή των δημοσιεύσεων ανά έτος όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 3. Αναδεικνύει μια σαφή αυξητική τάση της ερευνητικής δραστηριότητας τα τελευταία χρόνια. Ενώ κατά την περίοδο 2010 - 2014 ο αριθμός των δημοσιεύσεων εμφανίζεται συγκριτικά περιορισμένος, από το 2016 και έπειτα παρατηρείται σταδιακή ενίσχυση του ενδιαφέροντος για τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού και τις ψηφιακές εκπαιδευτικές εφαρμογές στην Προσχολική Εκπαίδευση. Η κορύφωση της παραγωγής εντοπίζεται κυρίως την τελευταία πενταετία (2020–2025), γεγονός που υποδηλώνει τη

ραγδαία ανάπτυξη του πεδίου, πιθανώς σε συνάρτηση με την αυξημένη ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας στη μαθησιακή διαδικασία και τη διεύρυνση της έρευνας γύρω από την υπολογιστική σκέψη, την εκπαιδευτική ρομποτική και τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού.



Εικόνα 3 - Κατανομή άρθρων ανά έτος δημοσίευσης 2010-2025

Η έντονη παρουσία πρόσφατων δημοσιεύσεων επιβεβαιώνει ότι πρόκειται για ένα δυναμικά εξελισσόμενο επιστημονικό αντικείμενο, το οποίο συγκεντρώνει αυξανόμενο διεθνές ενδιαφέρον. Παράλληλα, η συνεχής ροή δημοσιεύσεων χωρίς μεγάλα χρονικά κενά δείχνει ότι η έρευνα στον συγκεκριμένο τομέα παρουσιάζει σταθερότητα και συστηματική ανάπτυξη.

4

Κατηγορίες και χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων

4.1 Κατηγορίες παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Ακολουθώντας, σύμφωνα με τους Laamarti et al. (2014), παρατηρείται μια έλλειψη όσον αφορά τη συνολική επισκόπηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Για τον λόγο αυτό, οι ερευνητές προτείνουν μια ταξινόμηση σε κατηγορίες, ανάλογα με τον σκοπό και το πεδίο εφαρμογής τους, ως εξής:

- 1. Εκπαίδευση και μάθηση:** Παιχνίδια που στοχεύουν στην απόκτηση γνώσης και ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων μέσα από διαδραστική μάθηση, όπως εκπαιδευτικά παιχνίδια μαθηματικών, γλωσσών και επιστημών. Ένα παράδειγμα τέτοιου παιχνιδιού είναι το «Skills Arena¹» [Shin et al., 2012] που σχεδιάστηκε ειδικά για χρήση στην τάξη.
- 2. Ευεξία:** Παιχνίδια που ενθαρρύνουν τη σωματική δραστηριότητα και την υγιεινή ζωή με διασκεδαστικό τρόπο. Ένα παράδειγμα παιχνιδιού άσκησης είναι το παιχνίδι για κινητά «Heartlands²» [Davis et al., 2006].
- 3. Διαφήμιση:** Τα παιχνίδια που σχεδιάζονται για διαφημιστικούς σκοπούς και στοχεύουν στην προώθηση μιας συγκεκριμένης μάρκας, προϊόντος ή υπηρεσίας στους χρήστες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Αυτός ο όρος είναι ευρέως γνωστός ως «advergaming» (διαφημιστικά παιχνίδια). Παραδείγματα εμπορικών advergaming περιλαμβάνουν advergaming [Edery & Mollick, 2008] που χρηματοδοτούνται από τις Pepsi, 7 Up, NFL, Formula One και Burger King.

¹ Το Skills Arena σχεδιάστηκε για να διδάσκει στους μαθητές αριθμητικές δεξιότητες σε διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας.

² Στο παιχνίδι Heartlands οι παίκτες περπατούν σε μια περιοχή της επιλογής τους, φορώντας έναν μετρητή καρδιακών παλμών και έχοντας μαζί τους έναν φορητό υπολογιστή (Pocket PC) με GPS.

4. **Πολιτιστική Κληρονομιά:** Παιχνίδια που αναδεικνύουν και διατηρούν πολιτιστικά στοιχεία, ιστορία και τέχνη, όπως το παιχνίδι «ThIATRO» [Froschauer et al., 2011] που βοηθά τους μαθητές να μάθουν την ιστορία της τέχνης.
5. **Διαπροσωπική Επικοινωνία:** Παιχνίδια που ενισχύουν τις κοινωνικές και επικοινωνιακές δεξιότητες ή διδάσκουν πολιτισμική κατανόηση, όπως το παιχνίδι «VECTOR» [Vaassen & Daelemans, 2010] που παρέχει εκπαίδευση σε μια ξένη πόλη και χρησιμοποιεί την αγγλική γλώσσα και την αμερικανική κουλτούρα.
6. **Βιοϊατρική και Υγειονομική Περίθαλψη:** Παιχνίδια που υποστηρίζουν ιατρική εκπαίδευση, διάγνωση, πρόληψη, θεραπεία ή αποκατάσταση. Οι υποκατηγορίες είναι οι εξής: παρακολούθηση υγείας, ανίχνευση και θεραπεία, θεραπευτική εκπαίδευση, πρόληψη και αποκατάσταση. Ένα παιχνίδι σε αυτή την κατηγορία είναι το «21 Tally» [McKanna et al., 2009], το οποίο είναι μια συλλογή 2D παιχνιδιών που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση της διαιρεμένης προσοχής (divided attention) μέσω ενός παιχνιδιού που έχει σχεδιαστεί για να αναγκάσει τους παίκτες να παρακολουθούν διαφορετικές διαστάσεις ταυτόχρονα.

Όπως παρατηρούν άλλωστε και οι Susi et al. (2007) τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού δεν συνιστούν ένα ενιαίο είδος παιχνιδιού, αλλά αντιθέτως, αποτελούν ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών που μπορούν να αξιοποιηθούν για ποικίλους σκοπούς και σε διαφορετικά πεδία εφαρμογής.

4.2 Χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση

Κατά τους Kokkalia et al. (2017), οι σημερινοί μαθητές του νηπιαγωγείου έχουν χαρακτηριστεί, μεταξύ άλλων, ως η γενιά του διαδικτύου (Net Generation). Κατά την ένταξή τους στο εκπαιδευτικό σύστημα, εκτίθενται συχνά σε υλικά και χειροπιαστά αντικείμενα, ενώ ταυτόχρονα παρατηρείται μια αυξανόμενη τάση για την αξιοποίηση των παιχνιδιών στη διδασκαλία και την κατάρτιση. Οι εκπαιδευτικοί συχνά ενσωματώνουν το παιχνίδι για να καταστήσουν το μάθημα πιο ευχάριστο, δημιουργικό και ελκυστικό για τα παιδιά. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού κερδίζουν δημοτικότητα όχι μόνο ως απλές ψυχαγωγικές εφαρμογές, αλλά και ως ελπιδοφόρα εκπαιδευτικά εργαλεία. Οι υποστηρικτές τους τονίζουν ότι μπορούν να συνδυάσουν τη μάθηση με το παιχνίδι και να ενταχθούν στις διδακτικές διαδικασίες [Persson, 2014].

Ερευνητικά δεδομένα υποδηλώνουν ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά στη σχολική τάξη, τόσο στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών, με έμφαση στις πληροφορίες και τη γνώση, όσο και σε προγράμματα που στοχεύουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων. Όπως επισημαίνουν οι ερευνητές, για να καταστεί το σχολείο πιο ελκυστικό και συναφές με την πραγματική ζωή και για να παρέχει δεξιότητες καταλληλότερες για τον παρόντα αιώνα, απαιτείται η διενέργεια λεπτομερέστερης ανάλυσης επί των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού [Gros, 2007].

Οι Liu et al. (2021), χρησιμοποιώντας δεδομένα από την παρακολούθηση κινήσεων των ματιών, εξέτασαν αν μια εκπαιδευτική εφαρμογή-παιχνίδι σοβαρού σκοπού σε tablet δύναται από τη μια να βελτιώσει την ικανότητα διατήρησης προσοχής και από την άλλη να επηρεάσει την ταχύτητα προσανατολισμού προσοχής σε παιδιά 3–4 ετών. Χώρισαν τα παιδιά σε πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου, με βάση φύλο και ηλικία ώστε να υπάρχει ισορροπία. Τα ευρήματα έδειξαν ότι η βελτίωση της διατηρημένης προσοχής ενισχύει την αποτελεσματικότητα των ψηφιακών

εφαρμογών σοβαρού σκοπού στην πρώιμη παιδική ηλικία. Ωστόσο, ο προσανατολισμός της προσοχής δεν ενισχύθηκε από την παρέμβαση. Επιπλέον, η εφαρμογή δεν επηρέασε την ταχύτητα προσοχής.

Σύμφωνα με τους Kokalia et al. (2017) η επίδραση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στα παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι πολύ σημαντική στα εξής πεδία εφαρμογής:

1. *Ενισχύουν τις γλωσσικές/λογοτεχνικές τους δεξιότητες* γιατί σχεδιάζονται γύρω από αφηγήσεις και προϋποθέτουν την ενεργή ακρόαση οδηγιών, την αναγνώριση γραφημάτων/φωνημάτων και τη σύνδεση εικόνων με λέξεις. Αυτή η διαδραστική επικοινωνία σε δομημένο γλωσσικό περιεχόμενο ενισχύει το λεξιλόγιο, τη φωνολογική συνείδηση, τις δεξιότητες ακρόασης και την κατανόηση της σύνταξης, στοιχεία σημαντικά για τον πρώιμο αλφαριθμητισμό.
2. *Συνεισφέρουν στην εκμάθηση δεύτερης ή ξένης γλώσσας* καθώς εντάσσουν τη μαθησιακή διαδικασία σε ένα παιγνιώδες περιβάλλον, μειώνοντας το άγχος των μαθητών και προωθώντας τη συνεργατική μάθηση. Παράλληλα, προσφέρουν ένα ελκυστικό μαθησιακό πλαίσιο, στο οποίο το νέο λεξιλόγιο συνδέεται άμεσα με οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα, όπως αντικείμενα, ενέργειες και χαρακτήρες. Η βιωματική αυτή σύνδεση διευκολύνει την εννοιολογική κατανόηση της δεύτερης γλώσσας και περιορίζει την προσφυγή στη μηχανική μετάφραση, ενισχύοντας έτσι τη φυσική γλωσσική απόκτηση.
3. *Διευρύνουν τη φαντασία και τη δημιουργικότητα και βελτιώνουν τη μαθησιακή διαδικασία και τις τεχνικές μάθησής τους* γιατί ενσωματώνουν μηχανισμούς ελεύθερης εξερεύνησης, επίλυσης προβλημάτων και δημιουργικής δράσης, ενθαρρύνοντας το παιδί να αναπτύξει ευέλικτες και δημιουργικές στρατηγικές σκέψης για την πρόοδό του στο παιχνίδι. Μέσα από τη διαδικασία αυτή, οι μαθητές καλούνται να υπερβούν συμβατικούς τρόπους σκέψης και να δοκιμάσουν εναλλακτικές προσεγγίσεις. Η επιτυχής ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων αυτών συμβάλλει στην ενίσχυση της μεταγνωστικής επίγνωσης, δηλαδή της κατανόησης του προσωπικού τρόπου μάθησης, και καλλιεργεί δεξιότητες όπως η υποθετική σκέψη (δηλαδή η σκέψη που καλεί τον μαθητή να επεξεργαστεί εναλλακτικά σενάρια και να προβλέψει τις συνέπειες των επιλογών του, πριν τις πραγματοποιήσει στο ψηφιακό περιβάλλον) και η μάθηση μέσω πειραματισμού. Οι δυο αυτές δεξιότητες οδηγούν σε μελλοντική μαθησιακή αποτελεσματικότητα.
4. *Συμβάλλουν στην ανάπτυξη των γνωστικών ικανοτήτων* γιατί είναι δομημένα γύρω από γνωστικές προκλήσεις. Απαιτούν από το παιδί να χρησιμοποιήσει τη μνήμη εργασίας, την προσοχή, τις εκτελεστικές λειτουργίες και τη λογική σκέψη. Η επαναλαμβανόμενη και στοχευμένη εξάσκηση αυτών των λειτουργιών σε ένα ελκυστικό περιβάλλον οδηγεί σε σημαντική βελτίωση.
5. *Ενισχύουν τις μαθηματικές δεξιότητες* γιατί μπορούν να ενσωματώσουν αυτές τις έννοιες με τρόπο χειροπιαστό και διασκεδαστικό, όπως την αίσθηση του αριθμού, τη μέτρηση, την ταξινόμηση και τα γεωμετρικά σχήματα. Αυτή η βιωματική προσέγγιση είναι πιο αποτελεσματική από τη συμβατική διδασκαλία για την ενίσχυση της μαθηματικής σκέψης.
6. *Βοηθούν στη γνωστική και ψυχοκινητική ανάπτυξη* γιατί απαιτούν τη χρήση λεπτής κινητικότητας και τον συντονισμό χεριού-ματιού. Αυτή η σκόπιμη εξάσκηση βελτιώνει τον έλεγχο των μικρών μυών, η οποία είναι μια κρίσιμη δεξιότητα στην προσχολική ηλικία.

7. *Συμβάλλουν στην αντιμετώπιση μαθησιακών και αναπτυξιακών δυσκολιών* γιατί επιτρέπουν στο παιδί να επαναλαμβάνει το περιεχόμενο όσο χρειάζεται, να ρυθμίζει τη δυσκολία ακριβώς στο επίπεδο που απαιτείται, ώστε να διατηρείται η πρόκληση χωρίς να προκαλεί απογοήτευση και τέλος να προσφέρει άμεση, μη επικριτική ανατροφοδότηση, κάτι που είναι ιδιαίτερα σημαντικό για παιδιά με αναπτυξιακές ή μαθησιακές δυσκολίες.

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού συνιστούν μια καινοτόμο παιδαγωγική προσέγγιση, η οποία δύναται να προωθήσει τη μάθηση και να ενισχύσει την εμπλοκή στον προσχολικό χώρο, παρέχοντας, συγχρόνως, υποστήριξη σε παιδιά με διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες [Kokalia et al., 2017].

Στις παρακάτω υπο-ενότητες ακολουθεί μια εκτεταμένη ανάλυση των κυριότερων πεδίων εφαρμογής των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση. Σκοπός είναι να αναδειχθεί ο τρόπος με τον οποίο τα ψηφιακά αυτά εργαλεία ενσωματώνονται σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα, ενισχύοντας τη μαθησιακή διαδικασία. Τα πεδία που θα αναλυθούν περιλαμβάνουν τη γλωσσική ανάπτυξη, την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης, την εκμάθηση ξένων γλωσσών, την εισαγωγή στον προγραμματισμό και την εφαρμογή στην ειδική αγωγή. Σε κάθε θεματικό πεδίο, η ανάλυση διαρθρώνεται σύμφωνα με την ακόλουθη δομή:

- **Προοπτικές και ζητήματα:** Αναλύονται οι δυνατότητες που προσφέρουν τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, καθώς και οι προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές.
- **Παιδαγωγική αποτελεσματικότητα:** Παρατίθενται ερευνητικά δεδομένα που τεκμηριώνουν τον αντίκτυπο των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη μαθησιακή διαδικασία.
- **Προτεινόμενες εφαρμογές:** Παρουσιάζονται ενδεικτικά παιχνίδια σοβαρού σκοπού που έχουν αναπτυχθεί ή προταθεί στη σχετική βιβλιογραφία για κάθε επιμέρους γνωστικό αντικείμενο.

4.2.1 Η χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού με στόχο τη γλωσσική ανάπτυξη

4.2.1.1 Γλωσσική ανάπτυξη και δεξιότητες γραμματισμού στην προσχολική ηλικία

Η παρούσα ενότητα αναφέρεται στην καλλιέργεια της γλωσσικής ανάπτυξης και των δεξιοτήτων γραμματισμού των παιδιών προσχολικής ηλικίας μέσω των ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η θεωρητική και ερευνητική τεκμηρίωση της αποτελεσματικότητας των ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη γλωσσική ανάπτυξη, με αναφορά σε εμπειρικές μελέτες και συστηματικές ανασκοπήσεις. Τέλος εξετάζονται συγκεκριμένα παραδείγματα εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών και εφαρμογών, αναλύοντας τη σχεδιάσή τους, τους μαθησιακούς στόχους που υπηρετούν και τα ερευνητικά ευρήματα από την εφαρμογή τους σε εκπαιδευτικά πλαίσια. Η ενότητα εστιάζει στο γεγονός ότι τα ψηφιακά παιχνίδια δεν αποτελούν απλώς ψηφιακή ψυχαγωγία, αλλά δομημένα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που ενισχύουν τον γραμματισμό.

Ενίσχυση «περιορισμένων δεξιοτήτων» όπως η φωνολογική επίγνωση, η αναγνώριση γραμμάτων και ο εμπλουτισμός του λεξιλογίου

Σύμφωνα με τους Kokkalia et al. (2017) παρουσιάζονται μελέτες που υποδεικνύουν ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να ενισχύσουν τις γλωσσικές/λογοτεχνικές τους δεξιότητες.

Επιπλέον, οι Nugraha et al. (2022) υποστηρίζουν ότι η ανάγνωση είναι η ικανότητα αντίληψης και κατανόησης του περιεχομένου γραπτού λόγου, είτε μέσω ορθογραφίας είτε μέσω απαγγελίας ή προφοράς του κειμένου και συνιστά θεμελιώδη δεξιότητα για την επικοινωνία και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Σχετικές μελέτες έδειξαν ότι τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να αξιοποιηθούν ως μέσο για τη βελτίωση των δεξιοτήτων ανάγνωσης.

Οι Kim et al. (2021) προέβησαν σε μια εννοιολογική κατηγοριοποίηση των δεξιοτήτων που στοχεύουν οι εφαρμογές διακρίνοντας δυο κύριες κατηγορίες:

1. *Περιορισμένες δεξιότητες*: Πρόκειται για δεξιότητες με σαφές και μετρήσιμο εύρος, οι οποίες αναπτύσσονται πλήρως μέσα από επαναλαμβανόμενη εξάσκηση, όπως η αναγνώριση γραμμάτων, η φωνολογική επίγνωση και η αναγνώριση αριθμών.
2. *Μη περιορισμένες δεξιότητες*: Αφορούν πιο σύνθετες γνωστικές ικανότητες που εξελίσσονται σταδιακά και δεν έχουν σαφή όρια ολοκλήρωσης, όπως η κατανόηση κειμένου, η κριτική σκέψη ή η επίλυση προβλημάτων.

Η μελέτη των Kim et al. (2021) έδειξε ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού συμβάλλουν στη γλωσσική ανάπτυξη ή στις δεξιότητες γραμματισμού με δύο βασικούς τρόπους:

1. *Άμεση ενίσχυση δεξιοτήτων*: Η ανασκόπηση διαπίστωσε ότι οι εκπαιδευτικές εφαρμογές έχουν θετικές επιδράσεις στις δεξιότητες γραμματισμού των παιδιών. Οι επιδράσεις αυτές είναι ιδιαίτερα εμφανείς στις περιορισμένες/δομημένες δεξιότητες, οι οποίες αφορούν τα θεμελιώδη συστατικά της ανάγνωσης (π.χ., φωνολογική επίγνωση, αναγνώριση λέξεων).
2. *Δημιουργία περιεχομένου*: Συγκεκριμένα, η χρήση πλατφορμών συγγραφής παιχνιδιών ενισχύει την ανάπτυξη της αφηγηματικής γλώσσας στο πρόγραμμα σπουδών της Γλώσσας. Οι εκπαιδευτικές αυτές εφαρμογές αξιολογήθηκαν βάσει των αρχών του πλαισίου MAGICAL [Hirsh-Pasek et al., 2015], το οποίο δίνει έμφαση στην ενεργή και κοινωνικά διαδραστική μάθηση με σαφώς καθορισμένους μαθησιακούς στόχους. Η διαδικασία απαιτεί από τα παιδιά να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν σενάρια και χαρακτήρες για τα ψηφιακά τους παιχνίδια. Μέσω αυτής της ενεργητικής συμμετοχής, οι μαθητές/τριες ασκούν τη δημιουργική τους έκφραση και την ορθή σύνταξη, ενισχύοντας έτσι τις δομικές και εκφραστικές πτυχές του γραμματισμού.

Προσαρμοστική μάθηση

Σύμφωνα με τους Ojanen et al. (2015) η πλειονότητα των μαθητών στη σύγχρονη Φινλανδία αποκτά τη βασική δεξιότητα ανάγνωσης μέσα στους πρώτους μήνες της εισόδου στο σχολείο. Δεδομένου ότι ο εντοπισμός των παιδιών με κίνδυνο μαθησιακών δυσκολιών είναι υψηλής σημασίας για τη φινλανδική κοινωνία, η Ακαδημία της Φινλανδίας χρηματοδότησε το Διαχρονικό Έργο της Δυσλεξίας στο Πανεπιστήμιο του Jyväskylä, ξεκινώντας το 1992. Το έργο αυτό παρακολούθησε παιδιά με οικογενειακό κίνδυνο δυσλεξίας από τη γέννηση έως την πρώιμη ενηλικίωση. Το παραπάνω έργο αύξησε τη γνώση μας για τα αναπτυξιακά πρότυπα που προβλέπουν τη δυσλεξία και έτσι συνέβαλε στην ανάπτυξη μεθόδων για τον εντοπισμό παιδιών που είναι πιθανό να αντιμετωπίσουν δυσκολίες στην κατάκτηση της ανάγνωσης. Επίσης, η ομάδα

στο Πανεπιστήμιο του Jyväskylä με επικεφαλής τον καθηγητή Heikki Lyytinen, μπόρεσε να αναπτύξει τρόπους υποστήριξης της κατάρτισης της ανάγνωσης στα παιδιά που βρίσκονται σε κίνδυνο, δημιουργώντας το GraphoGame³.

Η τεχνική προσαρμογής του παιχνιδιού στοχεύει να διατηρήσει την εκπαίδευση σε βέλτιστο επίπεδο πρόκλησης για το παιδί, έτσι ώστε το παιδί να λαμβάνει κυρίως θετική ανατροφοδότηση (περίπου στο 80% των δοκιμών). Το βέλτιστο επίπεδο πρόκλησης είναι ένα από τα κρίσιμα χαρακτηριστικά των ελκυστικών μαθησιακών περιβαλλόντων [Ryan et al., 2006], και η μεγάλη ποσότητα θετικής ανατροφοδότησης αναμένεται να διατηρήσει τη θετική αυτοαντίληψη του παιδιού ως μαθητή. Οι αναφορές των ίδιων των παιδιών υποδηλώνουν ότι απολαμβάνουν το GraphoGame ενώ και οι γονείς έχουν παρατηρήσει ότι τα παιδιά τους έχουν υψηλά κίνητρα και συγκεντρώνονται καλά κατά τη χρήση του συγκεκριμένου παιχνιδιού [Ronimus et al., 2014].

Πολυαισθητηριακή προσέγγιση

Οι Elimelech & Aram (2020), με την έρευνά τους εστίασαν σε δραστηριότητες ορθογραφίας με παιδιά που βρίσκονται στη μερική αλφαβητική φάση της ανάπτυξης της ανάγνωσης [Ehri, 2002, 2013], δηλαδή όταν είναι εξοικειωμένα με ορισμένα γράμματα αλλά δεν έχουν ακόμη εδραιώσει την πλήρη γνώση του αλφαβητικού κώδικα. Ανέπτυξαν ένα ψηφιακό παιχνίδι ορθογραφίας, προσαρμοσμένο στην εβραϊκή ορθογραφία⁴, με στόχο την υποστήριξη της πρακτικής εξάσκησης των παιδιών στις σχέσεις φωνήματος-γραφήματος μέσα σε μια λέξη, με παιγνιώδη τρόπο. Η μελέτη τους βασίστηκε στη θεωρία της διπλής κωδικοποίησης [Paivio, 1986, 2014], η οποία προτείνει ότι, όταν οι πληροφορίες μεταδίδονται τόσο μέσω ακουστικών όσο και οπτικών καναλιών, αναπαρίστανται πληρέστερα. Εξέτασαν την ανάγκη για ψηφιακές υποστηρίξεις για την τμηματοποίηση λέξεων σε ένα παιχνίδι ορθογραφίας και πώς οι ψηφιακές υποστηρίξεις, που παρουσιάζονται μέσω ενός καναλιού (μόνο ακουστικού) έναντι διπλών καναλιών (ακουστικού και οπτικού), θα επηρέαζαν την κατάρτιση πρώιμων δεξιοτήτων γραμματισμού (γνώση γραμμάτων, τμηματοποίηση λέξεων, ορθογραφία λέξεων και αποκωδικοποίηση λέξεων) σε παιδιά που μιλούν Εβραϊκά.

Υποστήριξη ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών

Όπως υποστηρίζουν οι Saeedi et al. (2024) η χρήση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού είναι μία τεχνολογία που θα μπορούσε να βοηθήσει στη θεραπεία της διαταραχής αρθρωσης και φωνολογίας. Η διαταραχή άρθρωσης και φωνολογίας αποτελεί μία από τις συχνότερες διαταραχές επικοινωνίας στα παιδιά, η οποία πρέπει να διαγνωστεί και να αντιμετωπιστεί στην παιδική ηλικία. Η αναπτυξιακή μελέτη τους είχε ως στόχο τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση της ευχρηστίας ενός ψηφιακού παιχνιδιού για παιδιά ηλικίας 3-6 ετών.

Κοινωνική ισότητα

Η μελέτη των Elimelech και Aram (2020) κατέδειξε την ισχύ μιας βραχείας, στοχευμένης παρέμβασης στην προώθηση των πρώιμων δεξιοτήτων γραμματισμού σε παιδιά από χαμηλό

³ <https://graphogame.com/graphogame/>

⁴ Με τον όρο «ορθογραφία» αναφέρονται στην επιλογή του/των κατάλληλου/ων γράμματος/ων, χρησιμοποιώντας ένα πληκτρολόγιο για τον σχηματισμό μιας λέξης.

κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον πριν την είσοδο στο σχολείο. Ένα ψηφιακό παιχνίδι ορθογραφίας με αποτελεσματική υποστήριξη (ακουστική ή ακουστική και οπτική υποστήριξη) μπορεί να ενισχύσει ένα φάσμα πρώιμων δεξιοτήτων των παιδιών προσχολικής ηλικίας που σχετίζονται με τον γραμματισμό. Οι ψηφιακές συσκευές μπορούν να παρέχουν αυτή την υποστήριξη, και τα παιδιά μπορούν να παίξουν και να προοδεύσουν χωρίς την ανάγκη υποστήριξης από ενήλικα. Η μάθηση μέσω υπολογιστή εξοικονομεί χρόνο και πόρους, και τα παιδιά μπορούν να προοδεύσουν αυτόνομα ανάλογα με το επίπεδο γραμματισμού τους.

4.2.1.2 Αποτελεσματικότητα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη γλωσσική ανάπτυξη και στις δεξιότητες γραμματισμού στην προσχολική ηλικία

Οι Segers και Verhoeven (2003) διεξήγαγαν έρευνα σχετικά με την εκπαίδευση μέσω υπολογιστή σε νηπιαγωγείο της Ολλανδίας, εφαρμόζοντας εντατική εκπαίδευση λεξιλογίου μέσω υπολογιστή. Τα αποτελέσματα παρουσίασαν θετικές επιδράσεις της εκπαίδευσης μέσω υπολογιστή στη δοκιμασία λεξιλογίου που είχε σχέση με το πρόγραμμα σπουδών, ενώ παράλληλα υπήρξε μια τάση για θετικές επιδράσεις και σε δοκιμασία που δεν είχε σχέση με το πρόγραμμα σπουδών, κυρίως για τα παιδιά του δεύτερου έτους του νηπιαγωγείου.

Στη μελέτη των Kim et al. (2021) όπου οι εκπαιδευτικές εφαρμογές έχουν θετική επίδραση στις δεξιότητες μαθηματικών και γραμματισμού, η ανάλυση έδειξε ότι τα αποτελέσματα είναι εντονότερα σε:

1. μελέτες που αφορούν παιδιά προσχολικής ηλικίας,
2. μελέτες που χρησιμοποιούν εργαλεία αξιολόγησης αναπτυγμένα από τους ίδιους τους ερευνητές, και όχι τυποποιημένα τεστ,
3. μελέτες που μετρούν περιορισμένες δεξιότητες (όπως αναγνώριση γραμμάτων ή βασική αριθμητική) αντί για μη περιορισμένες (όπως κατανόηση κειμένου ή επίλυση προβλημάτων)

Όπως αναφέρουν οι Kim et al. (2021), η ανεπαρκής επιστημονική αξιολόγηση των εφαρμογών παρεμποδίζει τον ακριβή προσδιορισμό της εκπαιδευτικής τους αξίας, καθιστώντας δύσκολη την ταξινόμηση μεταξύ εφαρμογών υψηλής παιδαγωγικής ποιότητας και εκείνων με μόνο ψυχαγωγικό χαρακτήρα. Η μελέτη τους επιχειρεί να μετρήσει σε ποσοστά την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών εφαρμογών για παιδιά προσχολικής ηλικίας έως και Γ΄ Δημοτικού, με έμφαση στις γνωστικές δεξιότητες γραμματισμού και μαθηματικών, και στους παράγοντες που διαφοροποιούν την επίδραση (όπως ηλικία, τύπος δεξιοτήτων και είδος εργαλείου αξιολόγησης). Η έρευνα εστιάζει στη θεωρία ότι οι διαδραστικές ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να ενισχύσουν τη μάθηση μέσω ενεργής εμπλοκής, προσαρμοστικής ανατροφοδότησης και παιγνιώδους διερεύνησης.

Ενδεικτικά η εφαρμογή «Learn With Homer» [Neuman, 2015] έχει σχεδιαστεί για να ενισχύει περιορισμένες δεξιότητες γραμματισμού, προσφέροντας στα παιδιά παιχνίδια που υποστηρίζουν φωνολογικές δεξιότητες μέσα στο πλαίσιο δομημένων μαθημάτων, υπό την καθοδήγηση ενηλίκων που παρακολουθούσαν τον τρόπο εφαρμογής της [Kim et al., 2021].

Στην έρευνα τους οι Elimelech και Aram (2020) σημειώνουν ότι πριν την παρέμβαση, όλες οι ομάδες παιδιών ήταν στο ίδιο επίπεδο. Αυτό σημαίνει ότι η βελτίωση που είδαν μετά οφείλεται στην παρέμβαση και όχι σε προϋπάρχουσες γνώσεις. Επιπλέον τα παιδιά που έλαβαν υποστήριξη (είτε μόνο ακουστική είτε ακουστική συν οπτική) εμφάνισαν θεαματική βελτίωση σε σχέση με την ομάδα ελέγχου και την ομάδα χωρίς υποστήριξη. Η παρέμβαση βοήθησε τα παιδιά να

"σπάνε" τις λέξεις σε συλλαβές και γράμματα πολύ πιο αποτελεσματικά (80% και 60% επιτυχία αντίστοιχα). Η ομάδα που συνδύασε ακουστικά και οπτικά ερεθίσματα είχε την καλύτερη απόδοση στην ορθογραφία, γεγονός που υποδηλώνει ότι η πολυαισθητηριακή μάθηση είναι πιο αποτελεσματική για τη γραφή. Η υποστήριξη οδήγησε τα παιδιά στην κατάκτηση της ικανότητας να διαβάζουν/προφέρουν σωστά τα περισσότερα γράμματα μιας λέξης, κάτι που δεν συνέβη στις άλλες ομάδες.

Η έρευνα των Strasser et al. (2023) αποτελεί μέρος ενός ευρύτερου ερευνητικού εγχειρήματος που αποσκοπεί στην ενίσχυση της εφαρμογής αναπτυξιακά κατάλληλων παιδαγωγικών μεθόδων στο πλαίσιο της προσχολικής εκπαίδευσης. Η μελέτη εστιάζει στην προαγωγή των ακαδημαϊκών ικανοτήτων, όπως οι δεξιότητες του πρώιμου γραμματισμού και της αριθμητικής σκέψης. Μέσω της ανάλυσης των πολιτισμικών και πλαισιακών παραγόντων που περιορίζουν την παροχή ευκαιριών παιχνιδιού στις τάξεις προσχολικής εκπαίδευσης, και υιοθετώντας μία εποικοδομητική θεωρητική βάση για τη μάθηση, ανέπτυξαν και αξιολόγησαν τέσσερα δομημένα παιχνίδια.

Ο στόχος της έρευνας ήταν να δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητα και η σκοπιμότητα των παιχνιδιών που βασίζονται σε κανόνες⁵ για την προώθηση της μάθησης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας σε δυσμενείς συνθήκες (προερχόμενες δηλαδή από κοινωνικοοικονομικά μειονεκτούντα περιβάλλοντα) στην τάξη. Τέλος, χρησιμοποιήθηκε πειραματική μεθοδολογία για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας αυτών των παιχνιδιών σε σχέση με την επίτευξη συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων του επίσημου προγράμματος σπουδών. Τα πορίσματα καταδεικνύουν ότι μία ομάδα τεσσάρων παιχνιδιών βασισμένων σε κανόνες επέφερε αξιοσημείωτη αύξηση στα μαθησιακά κέρδη των παιδιών, ειδικότερα στις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και στην αναγνωριστική ικανότητα γραμμάτων και λεκτικών σχηματισμών. Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκε αντίστοιχη βελτίωση στους τομείς της φωνολογικής συνειδητοποίησης⁶ (phonological awareness) ή του κατευθυνόμενου λεξιλογίου. Οι εκπαιδευτικοί αξιολόγησαν την ευχρηστία και ενσωμάτωση των εν λόγω παιχνιδιών στις τάξεις τους ως υψηλή [Strasser et al., 2023].

Επιπροσθέτως η μελέτη των Niklas et al. (2020) έχει ως στόχο την ανάπτυξη εκπαιδευτικών και ελκυστικών εφαρμογών, στο πλαίσιο του προγράμματος Learning4Kids για να προωθήσουν την αποτελεσματική μάθηση και την υποστήριξη της ανάπτυξης των ακαδημαϊκών ικανοτήτων των παιδιών μέσω ουσιαστικών και καλά ανεπτυγμένων μαθησιακών εφαρμογών (learning apps). Αυτό το ερευνητικό έργο παρέμβασης σχεδιάζει να αναλύσει την ανάπτυξη των ικανοτήτων των παιδιών κατά τα έτη πριν και μετά την είσοδο στο σχολείο.

Οι συγκεκριμένοι στόχοι αυτής της έρευνας είναι:

1. Ο εντοπισμός, η προσέλκυση και η διατήρηση οικογενειών με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο ή/και μεταναστευτικό υπόβαθρο, προκειμένου να ολοκληρωθεί η παρέμβαση.

⁵ Τα παιχνίδια που βασίζονται σε κανόνες (Rule-based games) είναι παιχνίδια που διέπονται από ένα προκαθορισμένο σύνολο οδηγιών και περιορισμών που ορίζουν τι επιτρέπεται και τι όχι καθώς και πότε επιτυγχάνεται ο στόχος. Επιπλέον απαιτούν από το παιδί να προσαρμόσει τη συμπεριφορά του σε ένα πλαίσιο που έχει συμφωνηθεί από πριν.

⁶ Είναι η ικανότητα του παιδιού να αντιλαμβάνεται, να αναγνωρίζει και να χειρίζεται συνειδητά τους ήχους της ομιλούμενης γλώσσας, ανεξάρτητα από τη γραπτή μορφή των λέξεων.

2. Η χρήση εύκολων στην εφαρμογή παρεμβάσεων για τη βελτίωση της ποιότητας του Σπιτικού Περιβάλλοντος Γραμματισμού⁷ (HLE) και, κατά συνέπεια, η άσκηση θετικής επίδρασης στους μακροπρόθεσμους μαθησιακούς στόχους των παιδιών.
3. Η χρήση αποτελεσματικών εφαρμογών για tablet προκειμένου: (α) να βελτιωθεί η ποιότητα του HLE, (β) να ενθαρρυνθούν οι γονείς και τα παιδιά να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα και να υπενθυμίζεται στις οικογένειες να βελτιώνουν ενεργά το HLE, (γ) να ελέγχονται οι δραστηριότητες γραμματισμού και αριθμητικής που διεξάγονται μέσω αυτών των εφαρμογών και (δ) να παρέχεται ανατροφοδότηση στους γονείς σχετικά με τους χρόνους χρήσης.
4. Ο προσδιορισμός συγκεκριμένων παρεμβατικών προσεγγίσεων που εστιάζουν είτε στο σπιτικό περιβάλλον γραμματισμού είτε στο σπιτικό περιβάλλον αριθμητικής, και ο έλεγχος του κατά πόσο αυτές οι προσεγγίσεις επηρεάζουν την ανάπτυξη των αντίστοιχων ικανοτήτων των παιδιών.

Η μελέτη τους παρουσιάζει μια εμπειρική ερευνητική παρέμβαση που αξιοποιεί ψηφιακές τεχνολογίες και εκπαιδευτικές εφαρμογές με στόχο την ενίσχυση της μαθησιακής ανάπτυξης παιδιών προσχολικής ηλικίας στο οικογενειακό περιβάλλον. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η μελέτη συμβάλλει ουσιαστικά τόσο στην επιστημονική κατανόηση της χρήσης ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων στην πρώιμη παιδική ηλικία όσο και στη διερεύνηση τρόπων υποστήριξης οικογενειών που δεν έχουν ακόμη αξιοποιήσει πλήρως τις δυνατότητες των smartphone και των tablet για εκπαιδευτικούς σκοπούς, ιδιαίτερα εκείνων που αντιμετωπίζουν κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις. Μέσα από έναν συστηματικό και παιδαγωγικά τεκμηριωμένο σχεδιασμό, το έργο αναδεικνύει τη δυναμική των ψηφιακών παρεμβάσεων τόσο στην ανάπτυξη των παιδιών όσο και στη βελτίωση της ποιότητας των αλληλεπιδράσεων γονέα-παιδιού [Niklas et al., 2020].

4.2.1.3 Παιχνίδια σοβαρού σκοπού που ενισχύουν τη γλωσσική ανάπτυξη

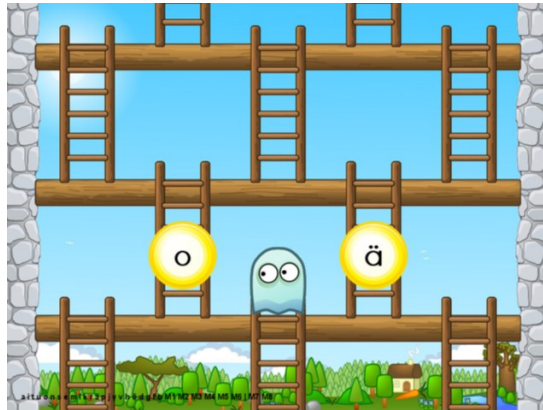
Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται παιχνίδια σοβαρού σκοπού που εφαρμόστηκαν σε εκπαιδευτικά πλαίσια:

GraphoGame

Το GraphoGame είναι μια διαδικτυακή, επιστημονικά επικυρωμένη, μη κερδοσκοπική υπηρεσία διαδικτύου για την κατάκτηση της ανάγνωσης που χρησιμοποιείται ήδη ευρέως στη Φινλανδία σε πολλαπλές πλατφόρμες. Διδάσκει στον εκπαιδευόμενο βασικές δεξιότητες γραμματισμού και ταυτόχρονα, συλλέγει δεδομένα σχετικά με τη μαθησιακή διαδικασία για σκοπούς έρευνας και εκπαίδευσης [Richardson & Lyytinen, 2014]. Το παιχνίδι απευθύνεται σε παιδιά που εμφανίζουν πρώιμα σημάδια δυσκολιών ανάγνωσης (όπως δυσκολία στην εκμάθηση ονομάτων γραμμάτων) στο τέλος του Νηπιαγωγείου (ηλικίας 6 ετών) και σε παιδιά που βρίσκονται στην Α' ή Β' τάξη του σχολείου και χρειάζονται υποστήριξη στις βασικές δεξιότητες αποκωδικοποίησης ή στην αναγνωστική ευχέρεια. Μέσω του παιχνιδιού διδάσκονται στα παιδιά οι αντιστοιχίες

⁷ Ο Σπιτικός Περιβάλλον Γραμματισμός (*Home Literacy Environment*) είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται στη βιβλιογραφία της προσχολικής αγωγής και της γλωσσικής ανάπτυξης και αναφέρεται στο σύνολο των εμπειριών γραμματισμού που βιώνει το παιδί στο σπίτι πριν και κατά τη διάρκεια της σχολικής φοίτησης.

γραφημάτων-φωνημάτων με βάση τη συνθετική και αναλυτική φωνητική διδασκαλία, το οποίο προσαρμόζεται συνεχώς στο επίπεδο δεξιοτήτων του παίκτη.



Εικόνα 4 - Το παιχνίδι GraphoGame: Στιγμιότυπο οθόνης από δραστηριότητα του GraphoGame

Πηγή: Ojanen et al., (2015)

ABC Adventure

Οι Nugraha et al. (2022) ανέπτυξαν ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού με την ονομασία «ABC Adventure⁸» για την ενίσχυση των δεξιοτήτων ανάγνωσης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, βασισμένο στην Παραγωγή Περιεχομένου με Διαδικασίες (Procedural Content Generation)⁹. Το εν λόγω παιχνίδι προσφέρει μια νέα εμπειρία στους παίκτες, καθώς τους παρέχει ποικίλο περιεχόμενο παιχνιδιού και συνεχώς μεταβαλλόμενες προκλήσεις. Τα στατιστικά αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού: Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA), οι αντιδράσεις των παικτών ήταν θετικές. Τα αποτελέσματα του ελέγχου t (t-Test) σχετικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα των παιδιών υποδεικνύουν βελτίωση. Συμπερασματικά, το παιχνίδι σοβαρού σκοπού που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτής της μελέτης κατάφερε να συνδέσει και να ισορροπήσει επιτυχώς τις δύο κρίσιμες διαστάσεις που απαιτούνται σε ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι, της άσκησης και της ψυχαγωγίας [Nugraha et al., 2022].

Mijn naam is Haas (My name is Haas)

Ο Schuurs (2011), όπως αναφέρεται και από τους Kokkalia et al. (2017), παρουσίασε στη μελέτη του τις μαθησιακές επιδράσεις του ψηφιακού προγράμματος σοβαρού σκοπού «Mijn naam is Haas (My name is Haas)¹⁰» στην αύξηση του λεξιλογίου σε παιδιά ηλικίας 4-7 ετών. Πρόκειται για ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα που σχεδιάστηκε στην Ολλανδία και περιλαμβάνει online παιχνίδια, κινούμενα σχέδια και δραστηριότητες στην τάξη. Ο κεντρικός χαρακτήρας είναι ο Haas

⁸ https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alphabitapps.abcadventure&pcampaignid=web_share

⁹ Η PCG είναι μια τεχνική στην Τεχνολογία Λογισμικού και στον σχεδιασμό παιχνιδιών, όπου το περιεχόμενο του παιχνιδιού δημιουργείται μέσω αλγόριθμων σε πραγματικό χρόνο ή εκ των προτέρων, αντί να σχεδιάζεται χειροκίνητα από τους σχεδιαστές.

¹⁰ <https://wsa-global.org/winner/my-name-is-haas/>

(ένας λαγός), ο οποίος καθοδηγεί τα παιδιά σε διάφορες ιστορίες. Τα παιδιά πρέπει να βοηθήσουν τον Haas να λύσει προβλήματα, χρησιμοποιώντας νέες λέξεις χωρίς να είναι παθητικοί θεατές. Οι αποφάσεις τους επηρεάζουν την εξέλιξη της ιστορίας, κάτι που κλειδώνει τη νέα γνώση στη μνήμη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ανάπτυξη του λεξιλογίου και σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παιχνιδιού και του λεξιλογίου, με θετικό αντίκτυπο στην ομάδα παιδιών που έλαβε μέρος [Schuurs, 2011].

Ava

Όπως υποστηρίζουν οι Saeedi et al. (2024), η χρήση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού αποτελεί μια τεχνολογία αιχμής για τη θεραπεία της διαταραχής άρθρωσης και φωνολογίας, η οποία πρέπει να αντιμετωπίζεται έγκαιρα στην παιδική ηλικία. Το ψηφιακό παιχνίδι που δημιούργησαν το ονόμασαν «Ava¹¹» (Εικόνα 5). Δομείται σε τέσσερις διαδοχικές μαθησιακές ενότητες: διδασκαλία ήχων, συλλαβών, λέξεων και προτάσεων, καλύπτοντας και τα 23 σύμφωνα της περσικής γλώσσας. Αυτή η διαδοχική δόμηση αντικατοπτρίζει έναν παιδαγωγικό και γλωσσικό ρυθμό που προχωρά από το απλό στο σύνθετο.



Εικόνα 5 - Το κύριο μενού του παιχνιδιού Ava για τη θεραπεία διαταραχών της ομιλίας

Πηγή: Saeedi et al. (2023)

Η εκπαιδευτική διαδικασία βασίζεται στην τεχνολογία αναγνώρισης ομιλίας, όπου το παιδί προφέρει τη λέξη-στόχο και το σύστημα παρέχει άμεση ανατροφοδότηση, επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία μέχρι την ορθή άρθρωση του ήχου σε αρχική, ενδιάμεση και τελική θέση. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην αξιολόγηση της ευχρηστίας, η οποία αποκάλυψε σημαντικά δεδομένα για τη βελτίωση τέτοιων εργαλείων.

Οι Saeedi et al. (2024) χρησιμοποίησαν τους 10 κανόνες ευρετικής του Nielsen [Bouraghi et al., 2022] και εντόπισαν 23 ζητήματα ευχρηστίας. Τα περισσότερα (70%) χαρακτηρίστηκαν ως ήσσονος σημασίας, ωστόσο αναδείχθηκαν κρίσιμα προβλήματα στον «έλεγχο και την ελευθερία του χρήστη», καθώς το παιχνίδι δεν επέτρεπε την ακύρωση μιας ενέργειας ή την εύκολη επιστροφή (undo). Οι λογοθεραπευτές επισήμαναν ως το πιο σοβαρό πρόβλημα την έλλειψη σαφούς ένδειξης για το μήκος των λέξεων και προτάσεων, γεγονός που θα μπορούσε να αυξήσει τα λάθη των παιδιών κατά τη διαδικασία μαντέματος της λέξης. Παρά τα τεχνικά ζητήματα, οι

¹¹ Αποτελεί ερευνητικό εργαλείο.

ειδικοί βαθμολόγησαν την ευχρηστία ικανοποιητικά με βαθμολογία 6,09 στα 7 στο ερωτηματολόγιο PSSUQ (Post-Study System Usability Questionnaire) [Lewis, 1992]. Η διεπαφή σχεδιάστηκε να είναι αποκλειστικά ακουστική και οπτική, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι χρήστες δεν γνωρίζουν ανάγνωση. Η δοκιμή με παιδιά έδειξε ότι ενώ το περιβάλλον ήταν ελκυστικό, τα παιδιά ηλικίας 3 ετών αδυνατούσαν να παίζουν αυτόνομα και χρειάζονταν τη συνεχή υποστήριξη των γονέων τους.

4.2.2 Η χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την καλλιέργεια μαθηματικής σκέψης

4.2.2.1 Μαθηματική σκέψη και επίλυση προβλημάτων στην προσχολική ηλικία

Η παρούσα ενότητα εξετάζει τον ρόλο των ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην καλλιέργεια της μαθηματικής σκέψης στην προσχολική ηλικία, εστιάζοντας τόσο στις γνωστικές βάσεις της πρώιμης μαθηματικής ανάπτυξης όσο και στην εκπαιδευτική αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας. Αρχικά επιχειρείται η θεωρητική θεμελίωση της μαθηματικής σκέψης και της επίλυσης προβλημάτων στην προσχολική ηλικία, με έμφαση σε βασικές γνωστικές δεξιότητες όπως η αριθμητική αίσθηση, η κατανόηση της μέτρησης και της αρχής της πληθικότητας, η ανάπτυξη πρώιμων αλγεβρικών δομών και η χωρική σκέψη. Μέσα από τη σχετική βιβλιογραφία τεκμηριώνεται ότι αυτές οι δεξιότητες συγκροτούν το θεμέλιο της μελλοντικής μαθηματικής μάθησης και αναπτύσσονται σταδιακά μέσω παιγνιδιών και οπτικο-χωρικών δραστηριοτήτων.

Ακολούθως στη δεύτερη υποενότητα παρουσιάζεται η θεωρητική και ερευνητική τεκμηρίωση της αποτελεσματικότητας των ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη μαθηματική σκέψη παιδιών προσχολικής ηλικίας, με αναφορά σε εμπειρικές μελέτες και συστηματικές ανασκοπήσεις. Στην τελευταία υποενότητα, εξετάζονται συγκεκριμένα παραδείγματα εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών και εφαρμογών, αναλύοντας τη σχεδιάσή τους, τους μαθησιακούς στόχους που υπηρετούν και τα ερευνητικά ευρήματα από την εφαρμογή τους σε εκπαιδευτικά πλαίσια. Μέσα από αυτή τη δομή, η ενότητα επιδιώκει να αναδείξει πώς τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να λειτουργήσουν ως παιδαγωγική «γέφυρα» ανάμεσα στις χειροπιαστές εμπειρίες των παιδιών και στις πιο αφηρημένες μαθηματικές έννοιες, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης στην Προσχολική Εκπαίδευση.

Η μαθηματική σκέψη στην προσχολική ηλικία περιλαμβάνει τη βαθμιαία ανάπτυξη εννοιών όπως:

1. *Αριθμητική Αίσθηση*: Ο Dehaene (2011) υποστηρίζει ότι η αριθμητική αίσθηση είναι έμφυτη ικανότητα. Τα παιδιά, πριν καν μάθουν να μετρούν ή να μιλούν καλά, μπορούν να αντιλαμβάνονται ποσότητες, να συγκρίνουν (ποια είναι περισσότερα, ποια λιγότερα) και να κάνουν αντιστοίχιση ένα-προς-ένα. Αυτή η βασική, μη συμβολική κατανόηση των αριθμών αποτελεί το θεμέλιο πάνω στο οποίο οικοδομούνται αργότερα όλες οι σύνθετες μαθηματικές έννοιες. Γι' αυτό η ενίσχυσή της στην προσχολική ηλικία είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης.
2. *Μέτρηση και Πληθικότητα (Cardinality)*: Η μελέτη των Sarnecka και Carey (2008) συγκρίνει παιδιά από 2 έως 4 ετών που καταλαβαίνουν πώς λειτουργεί η μέτρηση με παιδιά που μπορεί να μετρούν αλλά δεν έχουν κατανοήσει πλήρως την έννοια της μέτρησης ως ποσότητα. Σύμφωνα με αυτή την μελέτη, η αληθινή κατανόηση της μέτρησης δεν εξαντλείται στην ικανότητα του παιδιού να απαριθμεί σωστά. Το κρίσιμο βήμα είναι η κατάκτηση της αρχής της πληθικότητας δηλαδή το παιδί να γνωρίζει ότι ο τελευταίος αριθμός αντιστοιχεί ακριβώς

στο συνολικό πλήθος του συνόλου. Μόνο τα παιδιά που έχουν αποκτήσει αυτή τη γνώση αντιλαμβάνονται ότι η μέτρηση εκφράζει πραγματική ποσότητα και μπορούν να προβλέψουν ότι η προσθήκη ή αφαίρεση ενός αντικειμένου θα αλλάξει τον τελικό αριθμό. Χωρίς αυτή την κατανόηση, η αρίθμηση παραμένει μηχανική διαδικασία. Η μετάβαση αυτή αποτελεί το θεμελιώδες άλμα από την απλή απαρίθμηση στην ουσιαστική αριθμητική σκέψη.

3. *Αλγεβρική Σκέψη*: Οι Clements και Sarama (2020) υποστηρίζουν ότι η αλγεβρική σκέψη δεν αρχίζει στο δημοτικό, αλλά ήδη από το νηπιαγωγείο. Τα μικρά παιδιά αναπτύσσουν τις πρώτες αλγεβρικές δομές όταν εντοπίζουν και συμπληρώνουν επαναλαμβανόμενες δομές (μοτίβα), ταξινομούν αντικείμενα με βάση κοινά χαρακτηριστικά, αναγνωρίζουν σχέσεις και ισοδυναμίες μεταξύ ποσοτήτων ή αντικειμένων. Αυτές οι δραστηριότητες αποτελούν τις πρώτες μορφές αλγεβρικής σκέψης. Όσο πιο νωρίς τα παιδιά εξοικειωθούν με την παρατήρηση κανονικοτήτων, τη γενίκευση και την οργάνωση πληροφοριών με δομημένο τρόπο, τόσο πιο γερά θεμέλια θα έχουν αργότερα για την αλγεβρική σκέψη και τα μαθηματικά γενικότερα.
4. *Χωρική Σκέψη*: Σύμφωνα με τους Mix και Cheng (2012) οι χωρικές δεξιότητες (νοερή περιστροφή, οπτικο-χωρική μνήμη, προσανατολισμός, χωρική οπτικοποίηση) αποτελούν κρίσιμη γνωστική βάση για την ανάπτυξη μαθηματικών δεξιοτήτων. Βοηθούν τα παιδιά να μετατρέπουν οπτικές και χωρικές εμπειρίες σε αφηρημένες μαθηματικές αναπαραστάσεις, διευκολύνοντας την κατανόηση χωρικών διατάξεων και σχέσεων, τη συμμετρία και τις αναλογίες, καθώς και την ικανότητα οπτικοποίησης και επίλυσης προβλημάτων. Ωστόσο, οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι εξακολουθεί να λείπει ένα σαφές αναπτυξιακό πλαίσιο: δεν είναι ξεκάθαρο πότε και πώς οι χωρικές ικανότητες αρχίζουν να επηρεάζουν ουσιαστικά τα μαθηματικά, ποιες χωρικές δεξιότητες παίζουν μεγαλύτερο ρόλο και ποιες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις μπορούν να ενισχύσουν αυτή τη σχέση με τρόπο αποτελεσματικό.

Η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων στην προσχολική ηλικία περνά από το στάδιο των χειροπιαστών υλικών σε πιο αφηρημένες μορφές σκέψης. Τα ψηφιακά παιχνίδια αποτελούν το ενδιαμέσο εκείνο εργαλείο που, μέσω οπτικών και διαδραστικών στοιχείων, υποστηρίζει αυτή την κρίσιμη μετάβαση.

4.2.2.2 Αποτελεσματικότητα των ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη μαθηματική σκέψη

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού αναφέρονται σε ψηφιακά παιχνίδια που σχεδιάζονται για να υποστηρίξουν συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους, πέρα από την απλή ψυχαγωγία. Στον τομέα της μαθηματικής εκπαίδευσης, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού προσφέρουν μοναδικές ευκαιρίες για την ανάπτυξη δεξιοτήτων που συνδυάζουν την παιγνιώδη μάθηση με την κριτική σκέψη και την επίλυση προβλημάτων.

Η μαθηματική σκέψη περιλαμβάνει δεξιότητες, όπως η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη, η λήψη αποφάσεων και η επεξεργασία πληροφοριών. Σύμφωνα με συστηματική ανασκόπηση που δημοσιεύθηκε πρόσφατα [Alotaibi, 2024], τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού έχουν τη δυνατότητα να διεγείρουν διάφορες γνωστικές διαδικασίες που σχετίζονται με τη μαθηματική σκέψη. Η έρευνα αυτή, που εξέτασε μελέτες από την περίοδο 2013-2023 και εστίασε κυρίως σε παιδιά ηλικίας 3-8 ετών, ανέδειξε μέτρια έως μεγάλη επίδραση των παιχνιδιών αυτού του είδους στις γνωστικές, κοινωνικές και συναισθηματικές δεξιότητες των παιδιών, καθώς και στο επίπεδο παρακίνησης τους.

Πολυάριθμες μελέτες της τελευταίας δεκαετίας έχουν τεκμηριώσει τα θετικά αποτελέσματα των ψηφιακών παιχνιδιών στις μαθηματικές δεξιότητες παιδιών προσχολικής ηλικίας.

Η μελέτη των Schacter και Jo (2016) διερεύνει την αποτελεσματικότητα του «Math Shelf», ενός ψηφιακού προγράμματος μαθηματικών για tablet βασισμένο στη μέθοδο Montessori [Lillard, 2017; Montessori, 2004] το οποίο σχεδιάστηκε ειδικά για να γεφυρώσει το χάσμα στις μαθηματικές δεξιότητες παιδιών προσχολικής ηλικίας από οικογένειες χαμηλού εισοδήματος. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δείγμα 273 νηπίων, εκ των οποίων τα 173 συμμετείχαν στην πειραματική ομάδα χρησιμοποιώντας το Math Shelf σε iPads. Τα παιδιά αυτά χρησιμοποιούσαν το πρόγραμμα για 10 λεπτά ημερησίως, 2-4 φορές την εβδομάδα, συνολικά για 15 εβδομάδες. Τα υπόλοιπα παιδιά ακολούθησαν το τυπικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα της τάξης χωρίς την ψηφιακή παρέμβαση. Τα αποτελέσματα της μελέτης ήταν σημαντικά. Οι μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα με το Math Shelf εμφάνισαν αύξηση στην αριθμητική τους ανάπτυξη που αντιστοιχούσε σε περίπου έναν χρόνο επιπλέον μάθησης σε σύγκριση με την ομάδα που ακολούθησε το κανονικό πρόγραμμα της τάξης. Ιδιαίτερα σημαντικό εύρημα αποτέλεσε το γεγονός ότι το πρόγραμμα φάνηκε να είναι ακόμη πιο αποτελεσματικό για τα νήπια που ξεκίνησαν με τις χαμηλότερες μαθηματικές επιδόσεις, αναδεικνύοντας την αποτελεσματικότητά του στην άμβλυνση των μαθησιακών ανισοτήτων. Οι Schacter και Jo (2016) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το Math Shelf αποτελεί μια οικονομικά αποδοτική και επεκτάσιμη λύση για τη στοχευμένη αντιμετώπιση της μαθηματικής υστέρησης στην Προσχολική Εκπαίδευση. Το πρόγραμμα συνδυάζει τις παιδαγωγικές αρχές της μεθόδου Montessori με τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής τεχνολογίας, προσφέροντας εξατομικευμένη μαθησιακή εμπειρία που ανταποκρίνεται στις ανάγκες παιδιών από μειονεκτικά κοινωνικοοικονομικά περιβάλλοντα.

Μια συστηματική ανασκόπηση των Papadakis et al. (2018) εξέτασε 25 μελέτες που δημοσιεύθηκαν μεταξύ 2007 και 2017 σχετικά με τη χρήση tablet για μαθηματική εκπαίδευση στην προσχολική ηλικία. Ακολούθως μέσα από την πειραματική τους μελέτη εξέτασαν την αποτελεσματικότητα δύο διαφορετικών τύπων ψηφιακής τεχνολογίας (υπολογιστή και tablet) στην κατανόηση των αριθμών από νήπια. Συμμετείχαν 365 παιδιά προσχολικής ηλικίας (μέση ηλικία 62 μηνών), τα οποία κατανεμήθηκαν τυχαία σε δύο πειραματικές συνθήκες (χρήση tablet και χρήση υπολογιστή) και σε μία ομάδα ελέγχου. Τα παιδιά της ομάδας ελέγχου έκαναν τις ίδιες δραστηριότητες μαθηματικών, αλλά με παραδοσιακά υλικά (κάρτες, κύβους) χωρίς τη χρήση τεχνολογίας. Ολοκληρώνοντας τα πειράματα τους χρησιμοποίησαν το ΤΕΜΑ-3 (3^η έκδοση) για την αξιολόγηση των μαθηματικών δεξιοτήτων των παιδιών. Το ΤΕΜΑ (Τεστ Πρώιμης Μαθηματικής Ικανότητας) είναι ένα τυποποιημένο ψυχομετρικό εργαλείο που αξιολογεί τις μαθηματικές δεξιότητες παιδιών ηλικίας περίπου 3–8 ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο πειραματικές ομάδες υπερέιχαν σημαντικά της ομάδας ελέγχου, η ομάδα που χρησιμοποίησε tablets υπερτερούσε σημαντικά της ομάδας που χρησιμοποίησε υπολογιστές, και δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των φύλων. Η έρευνα υποστηρίζει ότι οι υπολογιστές και ιδίως τα tablets, όταν συνδυάζονται με κατάλληλα σχεδιασμένα εκπαιδευτικά παιχνίδια και ενσωματώνονται στην καθημερινή ρουτίνα των παιδιών, μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά τις δεξιότητες αριθμησης, αναγνώρισης αριθμών, σύγκρισης ποσοτήτων και βασικών αριθμητικών πράξεων.

Πρόσφατη μελέτη των Delez και Aydoğdu (2025) διερεύνει την επίδραση ενός ψηφιακού, παιγνιώδους εκπαιδευτικού προγράμματος στις μαθηματικές δεξιότητες συλλογισμού παιδιών

προσχολικής ηλικίας, τεκμηριώνοντας ότι η χρήση ψηφιακών παιχνιδιών μπορεί να ενισχύσει σημαντικά τη μαθηματική λογική σε αυτή την ηλικιακή ομάδα. Το θεωρητικό πλαίσιο της μελέτης στηρίζεται στην παραδοχή ότι ο μαθηματικός συλλογισμός - ο οποίος περιλαμβάνει δεξιότητες όπως η αιτιολόγηση, η πρόβλεψη, η σύγκριση και η εξαγωγή συμπερασμάτων - αποτελεί κρίσιμο γνωστικό θεμέλιο ήδη από τα πρώτα χρόνια ζωής. Το πρόγραμμα ενσωμάτωσε δραστηριότητες που επικεντρώνονταν σε μέτρηση, πιθανότητα, πρόβλεψη και σχέσεις αιτίας-αποτελέσματος. Για την αξιολόγηση των μαθηματικών δεξιοτήτων συλλογισμού χρησιμοποιήθηκε το Εργαλείο Αξιολόγησης Πρώιμων Μαθηματικών Δεξιοτήτων Συλλογισμού (Evaluation Instrument for the Early Mathematical Reasoning Skills), ένα εργαλείο που αναπτύχθηκε και αξιολογήθηκε από τους Ergül & Artan (2015). Το εργαλείο περιλαμβάνει 40 ερωτήσεις και θεωρείται έγκυρο και αξιόπιστο για τη μέτρηση δεξιοτήτων μέτρησης, ανάλυσης δεδομένων και πιθανοτήτων σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.

Στη μελέτη συμμετείχαν συνολικά 22 παιδιά προσχολικής ηλικίας, τα οποία φοιτούσαν σε δύο νηπιαγωγεία της επαρχίας Erzincan στην ανατολική Τουρκία. Η ηλικία των παιδιών κυμαινόταν από 60 έως 71 μήνες. Το δείγμα χωρίστηκε σε δύο ομάδες: την πειραματική ομάδα με 10 παιδιά και την ομάδα ελέγχου με 12. Από το σύνολο των συμμετεχόντων, το 50% ήταν κορίτσια, ενώ η πλειονότητα των παιδιών είχε εμπειρία προσχολικής εκπαίδευσης διάρκειας ενός έως δύο ετών. Όσον αφορά το οικογενειακό υπόβαθρο, διαπιστώθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μητέρων ήταν απόφοιτες πανεπιστημίου, γεγονός που υποδηλώνει ένα σχετικά υψηλό μορφωτικό επίπεδο γονέων στο δείγμα. Από τη διαδικασία εξαιρέθηκαν παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες ή ενταξιακές δυσκολίες, διασφαλίζοντας έτσι τη μεγαλύτερη δυνατή ομοιογένεια του δείγματος.

Συμπερασματικά, η μελέτη τεκμηριώνει εμπειρικά ότι στοχευμένα ψηφιακά παιχνίδια αποτελούν αποτελεσματικά εκπαιδευτικά εργαλεία για την ενίσχυση των μαθηματικών δεξιοτήτων συλλογισμού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Οι ερευνητές υπογραμμίζουν ότι η ηλικία των 4-6 ετών συνιστά κρίσιμο μεταβατικό στάδιο από την προ-λογική στη λογική σκέψη, ενώ τα παιχνίδια μπορούν να λειτουργήσουν ως γέφυρα ανάμεσα σε χειροπιαστές εμπειρίες και αφηρημένες μαθηματικές έννοιες.

4.2.2.3 Παιχνίδια σοβαρού σκοπού για την καλλιέργεια μαθηματικής σκέψης

Η ερευνητική κοινότητα έχει αναπτύξει και αξιολογήσει πλήθος ψηφιακών εφαρμογών που στοχεύουν στην καλλιέργεια λογικής σκέψης, χωρικής αντίληψης και αλγοριθμικής ικανότητας μέσα από διαδραστικά περιβάλλοντα παιχνιδιού. Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων εργαλείων, εξετάζοντας τη σχεδίαση τους και τα ευρήματα από την εφαρμογή τους σε εκπαιδευτικά πλαίσια.

My Math Academy

Το My Math Academy της Age of Learning¹² αποτελεί ένα ψηφιακό, ερευνητικά τεκμηριωμένο παιχνίδι σοβαρού σκοπού που στοχεύει στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης σε παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας (από προνήπια έως Β' Δημοτικού). Το παιχνίδι έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τις αρχές της προσαρμοστικής και εξατομικευμένης μάθησης. Βασικό

¹² <https://www.ageoflearning.com/my-math-academy/>

χαρακτηριστικό του αποτελεί η αξιοποίηση ενός συστήματος μάθησης βασισμένου στην κατάκτηση (mastery-based learning), το οποίο οργανώνεται γύρω από έναν δομημένο χάρτη μαθησιακών στόχων και δεξιοτήτων. Κάθε δραστηριότητα αντιστοιχεί σε συγκεκριμένες μαθηματικές έννοιες, επιτρέποντας στο σύστημα να παρακολουθεί με ακρίβεια την πρόοδο των παιδιών. Μέσω αρχικών αλλά και συνεχών ενσωματωμένων αξιολογήσεων κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, το πρόγραμμα αναγνωρίζει το επίπεδο ετοιμότητας κάθε παιδιού και προσαρμόζει δυναμικά τη δυσκολία, το περιεχόμενο και τη σειρά των δραστηριοτήτων, διαμορφώνοντας εξατομικευμένες μαθησιακές διαδρομές.

Παράλληλα, το My Math Academy ενσωματώνει μηχανισμούς κλιμακούμενης υποστήριξης (scaffolding), οι οποίοι ενεργοποιούνται μόνο όταν το παιδί παρουσιάζει δυσκολίες και αποσύρονται σταδιακά καθώς επιτυγχάνεται η κατάκτηση των δεξιοτήτων. Η υποστήριξη μπορεί να περιλαμβάνει οπτικές και ακουστικές υποδείξεις, επαναλήψεις ή εναλλακτικές στρατηγικές επίλυσης, ανάλογα με την απόδοση του παιδιού. Με αυτόν τον τρόπο, τα παιδιά τοποθετούνται σε δραστηριότητες που ανταποκρίνονται στο αναπτυξιακό επίπεδό τους, ενισχύεται η ενεργή εμπλοκή τους και υποστηρίζεται η ουσιαστική κατανόηση των μαθηματικών εννοιών μέσα από ένα ελκυστικό και παιγνιώδες μαθησιακό περιβάλλον [Thai et al., 2022].

Βασισμένο σε πάνω από οκτώ χρόνια έρευνας και εκτεταμένων πειραματικών εφαρμογών, το πρόγραμμα προσφέρει εκατοντάδες διαδραστικά παιχνίδια, καθένα σχεδιασμένο για να υποστηρίζει μία συγκεκριμένη μαθησιακή έννοια. Η πειραματική μελέτη των Thai et al. (2022) υλοποιήθηκε ως τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη έρευνα με 20 τάξεις (453 μαθητές) σε τέσσερα δημοτικά σχολεία χαμηλού κοινωνικοοικονομικού επιπέδου στην αστική Νότια Καλιφόρνια, όπου οι μισές τάξεις (ομάδα παρέμβασης) χρησιμοποίησαν το My Math Academy για 12-14 εβδομάδες (συνολικά περίπου 5 ώρες), ενώ οι υπόλοιπες συνέχισαν τη συνήθη διδασκαλία (ομάδα ελέγχου). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές της ομάδας παρέμβασης υπερτερούσαν στατιστικά σημαντικά της ομάδας ελέγχου στις μαθηματικές γνώσεις και δεξιότητες όπως μετρήθηκαν με το ΤΕΜΑ-3. Τα μεγαλύτερα μαθησιακά κέρδη παρατηρήθηκαν σε μαθητές με μέτριο επίπεδο προηγούμενης μαθηματικής γνώσης ακόμα και στις πιο δύσκολες δεξιότητες της αξιολόγησης. Το 100% των εκπαιδευτικών ανέφερε θετική επίδραση του My Math Academy στο ενδιαφέρον και την αυτοπεποίθηση των μαθητών για τα μαθηματικά, αναγνωρίζοντάς το ως πολύτιμο εργαλείο εξατομικευμένης μάθησης.

Η μελέτη των Bang et al. (2022) εξετάζει την αποτελεσματικότητα του My Math Academy σε 976 μαθητές προσχολικής ηλικίας (3–4 ετών) σε μια περιοχή υψηλών κοινωνικοοικονομικών αναγκών στο Τέξας, κατά τη σχολική χρονιά 2020 – 2021, την περίοδο δηλαδή της πανδημίας του COVID-19. Το πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκε τόσο εξ αποστάσεως όσο και δια ζώσης, με στόχο την ενίσχυση βασικών δεξιοτήτων στην αριθμητική. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές που το χρησιμοποίησαν συστηματικά είχαν σημαντικά υψηλότερες επιδόσεις σε σχετική κρατική αξιολόγηση. Το 98% των προνηπίων που συμμετείχαν και έκαναν τακτική χρήση του προγράμματος επέτυχαν υψηλούς μαθηματικούς στόχους, υπερéχοντας των συνομηλίκων που δεν το χρησιμοποίησαν. Η χρήση του προγράμματος συσχετίστηκε θετικά με την πρόοδο στα μαθηματικά, ενώ οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν αυξημένο ενδιαφέρον, εμπλοκή και αυτοπεποίθηση των παιδιών στα μαθηματικά.

GCompris

Το GCompris¹³ είναι μια γνωστή σουίτα εκπαιδευτικού λογισμικού ανοιχτού κώδικα που έχει σχεδιαστεί για παιδιά ηλικίας από 2 έως 10 ετών. Περιλαμβάνει πολλές δραστηριότητες, οι οποίες καλύπτουν ποικίλες θεματικές ενότητες, όπως η εξοικείωση με τον υπολογιστή, την ανάγνωση, τα μαθηματικά, τις φυσικές επιστήμες και τη γεωγραφία.



Εικόνα 6 - Αρχική οθόνη του λογισμικού GCompris

Πηγή: GCompris (2023)

Η λογική πίσω από τον σχεδιασμό του βασίζεται στην ιδέα ότι η μάθηση πρέπει να συνοδεύεται από επιβράβευση και θετικά ερεθίσματα. Για αυτό χρησιμοποιούνται χαρούμενοι χαρακτήρες, έντονα χρώματα και ενθαρρυντικές φωνές. Το GCompris έχει αξιοποιηθεί ιδιαίτερα στην εκπαίδευση παιδιών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Επιπλέον, πρόσφατες μελέτες [Kaur, 2022] υπογραμμίζουν ότι εκπαιδευτικά εργαλεία όπως το GCompris έχουν αποδειχθεί εξαιρετικά χρήσιμα στη βελτίωση των μαθηματικών και αναγνωστικών δεξιοτήτων σε παιδιά με νοητική υστέρηση. Ειδικά για παιδιά στο φάσμα του αυτισμού, εκπαιδευτικά παιχνίδια/εργαλεία, όπως το Gcompris, και περιβάλλοντα προγραμματισμού, όπως το Scratch, είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για την ανάπτυξη των μαθησιακών και επικοινωνιακών ικανοτήτων τους. Αυτού του είδους οι εφαρμογές προσφέρουν ένα μη επικριτικό και ενθαρρυντικό μαθησιακό περιβάλλον, επιτρέποντας στους μαθητές να εργάζονται με τον δικό τους ρυθμό και στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόζουν το υλικό αναλόγως (όπως μετατροπή κειμένου σε ομιλία, χρήση μεγάλων μεγεθών γραμματοσειράς κ.α.).

Αντίστοιχα, στο άρθρο των Ζέζου και Λαός (2024) εξετάζεται η χρήση της εφαρμογής GCompris στην Προσχολική Εκπαίδευση, τονίζοντας τη σημασία των ψηφιακών παιχνιδιών στη μαθησιακή διαδικασία. Αφού τα σημερινά παιδιά εξοικειώνονται με την τεχνολογία από πολύ μικρή ηλικία, το εκπαιδευτικό σύστημα χρειάζεται να προσαρμοστεί ώστε να αντανakλά αυτή τη νέα πραγματικότητα. Σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση (ΦΕΚ 687/Β/10-2-2023), οι ΤΠΕ ενσωματώνονται στο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου, λειτουργώντας ως μέσο διερεύνησης, επίλυσης προβλημάτων και δημιουργικής έκφρασης. Οι ψηφιακές τεχνολογίες βοηθούν τα παιδιά να αναπτυχθούν γλωσσικά, μαθηματικά, κοινωνικά και γνωστικά, ενώ τα ενθαρρύνουν να γίνουν πιο αυτόνομα, πιο σίγουρα και πιο συνεργατικά. Στην έρευνα τους οι

¹³ <https://gcompris.net/>

συγγραφείς χρησιμοποίησαν μια δωρεάν εξελληνισμένη έκδοση του GCompris που περιλαμβάνει πάνω από 100 δραστηριότητες σε διάφορα γνωστικά πεδία, όπως γλώσσα, μαθηματικά, γεωγραφία και επιστήμες. Τονίζουν ότι τα κύρια πλεονεκτήματά του είναι η δυνατότητα προσαρμογής στο επίπεδο των μαθητών, η άμεση ανατροφοδότηση, ο παιγνιώδης τρόπος μάθησης και η εύκολη πλοήγηση. Η έρευνα παρουσιάζει πρακτικά παραδείγματα χρήσης του λογισμικού από το 2ο Νηπιαγωγείο Κρεμαστής Ρόδου, όπου 22 παιδιά συμμετείχαν σε δραστηριότητες με τάνγκραμ, λαβύρινθους, υδρολογικό κύκλο και γεωγραφικά παιχνίδια. Τα παιδιά έδειξαν αυξημένο ενδιαφέρον και ενεργή εμπλοκή στις δραστηριότητες, καθώς το λογισμικό προσέφερε ένα ευχάριστο, παιγνιώδες και οπτικοακουστικά ελκυστικό περιβάλλον. Μέσα από τη χρήση του, τα νήπια και τα προνήπια εξοικειώθηκαν με βασικές ψηφιακές δεξιότητες και ανέπτυξαν γνωστικές ικανότητες σε πολλαπλά γνωστικά πεδία, όπως τα μαθηματικά, η γλώσσα, η γεωγραφία και οι φυσικές επιστήμες. Ιδιαίτερα θετικά αξιολογήθηκε η δυνατότητα πειραματισμού και εξερεύνησης, καθώς και η άμεση ανατροφοδότηση που λάμβαναν τα παιδιά, στοιχεία που ενίσχυσαν την αυτονομία και την αυτοπεποίθησή τους.



Εικόνα 7 - Δραστηριότητα Λαβύρινθος στο GCompris

Πηγή: GCompris(2023)

Σύμφωνα με τους ερευνητές το εκπαιδευτικό λογισμικό GCompris αποτελεί ένα σπουδαίο μαθησιακό εργαλείο για τους μικρούς μαθητές, αφού διαμορφώνει ένα ευχάριστο και διασκεδαστικό γνωστικό περιβάλλον, μέσα από το οποίο αλληλοεπιδρούν με την ψηφιακή τεχνολογία και αποκτούν δεξιότητες που θα τους διευκολύνουν στη ζωή τους στο μέλλον.

GraphoGame Math και Number Race

Το GraphoGame¹⁴, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αναπτύχθηκε για την υποστήριξη του αλφαριθμητισμού (ανάγνωση και γραφή) και η πλειοψηφία των δημοσιευμένων μελετών εστιάζει σε αυτόν τον τομέα. Ωστόσο, η επιτυχία της προσαρμοστικής μεθοδολογίας του οδήγησε στην επέκταση του και στον τομέα των μαθηματικών, με την ανάπτυξη του GraphoGame Math. Το GraphoGame Math είναι ένα φινλανδικό εκπαιδευτικό παιχνίδι που στοχεύει στην ανάπτυξη της αριθμητικής αίσθησης και των βασικών μαθηματικών δεξιοτήτων, όπως η αντίληψη των αριθμών, η μέτρηση

¹⁴ <https://graphogame.com/>

και η σύγκριση ποσοτήτων. Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού βασίζεται σε έναν ιεραρχικά οργανωμένο χάρτη γνώσης, στον οποίο οι μαθησιακές δεξιότητες και έννοιες δομούνται με βάση προαπαιτούμενες σχέσεις. Οι αλγόριθμοι του συστήματος παρακολουθούν την επίδοση του παιδιού σε κάθε δοκιμή και προσαρμόζουν δυναμικά τη σειρά παρουσίασης και το επίπεδο δυσκολίας των δραστηριοτήτων, επιλέγοντας αντικείμενα που ανταποκρίνονται στο επίπεδο ετοιμότητας και προόδου του μαθητή [Räsänen et al., 2009].

Παράλληλα, το GraphoGame Math εφαρμόζει μηχανισμούς μάθησης βασισμένης στην κατάκτηση (mastery-based learning), σύμφωνα με τους οποίους η πρόοδος πραγματοποιείται μόνο όταν διαπιστώνεται επαρκής κατανόηση μιας δεξιότητας. Σε περιπτώσεις δυσκολίας, το σύστημα επαναφέρει παρόμοιες δραστηριότητες ή παρέχει αυξημένη υποστήριξη, ενώ όταν επιτυγχάνεται σταθερή επίδοση, η δυσκολία αυξάνεται σταδιακά. Η προσαρμογή αυτή πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο (trial-by-trial adaptivity) και συνοδεύεται από άμεση ανατροφοδότηση και κλιμακούμενη υποστήριξη, στοιχεία που έχουν αναδειχθεί ως κρίσιμα για την αποτελεσματικότητα του GraphoGame σε εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα.

Από την άλλη μεριά, το The Number Race¹⁵ είναι ένα ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι που έχει σχεδιαστεί με στόχο την ενίσχυση της αίσθησης του αριθμού σε παιδιά με χαμηλές μαθηματικές επιδόσεις. Το παιχνίδι βασίζεται στη σύγκριση αριθμητικών μεγεθών και ποσοτήτων, ζητώντας από τα παιδιά να επιλέγουν το μεγαλύτερο ή μικρότερο σύνολο ή αριθμό σε κάθε δοκιμασία. Ο αλγόριθμος του παιχνιδιού βασίζεται σε τρεις διαστάσεις δυσκολίας: την αριθμητική απόσταση (π.χ., σύγκριση 3 και 4 είναι πιο δύσκολη από τη σύγκριση 2 και 9), το χρονικό όριο απόκρισης, και την εννοιολογική πολυπλοκότητα (από την επεξεργασία μη-συμβολικών ποσοτήτων έως όλο και πιο σύνθετες συμβολικές πράξεις). Η σχεδιάσή του ακολουθεί προσαρμοστική λογική, καθώς το επίπεδο δυσκολίας προσαρμόζεται δυναμικά στις επιδόσεις του χρήστη, προσφέροντας εξατομικευμένη εξάσκηση. Μέσω επαναλαμβανόμενων δραστηριοτήτων, άμεσης ανατροφοδότησης και παιγνιώδους πλαισίου, το The Number Race επιδιώκει να ενισχύσει βασικές γνωστικές διεργασίες που σχετίζονται με την κατανόηση των ποσοτήτων και τη θεμελίωση πρώιμων αριθμητικών δεξιοτήτων. Περισσότερες πληροφορίες για το συγκεκριμένο παιχνίδι σοβαρού σκοπού παρουσιάζονται σε επόμενη ενότητα, όπου εξετάζεται η εφαρμογή του στο πλαίσιο της ειδικής αγωγής.

Η μελέτη των Räsänen et al. (2009) εξετάζει τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες στα μαθηματικά και τον τρόπο με τον οποίο η τεχνολογία μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη πρώιμων αριθμητικών δεξιοτήτων. Η έρευνα τονίζει ότι αρκετά παιδιά παρουσιάζουν σημαντικές ελλείψεις στη βασική αριθμητική γνώση, οι οποίες συχνά γίνονται ορατές ήδη από τα πρώτα σχολικά χρόνια. Αυτές οι ελλείψεις σχετίζονται με προβλήματα στην κατανόηση ποσοτήτων, στη σύγκριση αριθμών και στην αποτελεσματική χρήση στρατηγικών υπολογισμού. Η μελέτη υπογραμμίζει επίσης ότι οι παραδοσιακές διδακτικές μέθοδοι δεν επαρκούν για όλα τα παιδιά και επισημαίνει την ανάγκη πρώιμης παρέμβασης. Η έρευνα διερεύνησε την αποτελεσματικότητα δύο διαφορετικών ψηφιακών παιχνιδιών για την ενίσχυση των πρώιμων αριθμητικών δεξιοτήτων σε νήπια με χαμηλές επιδόσεις. Στη μελέτη, 30 νήπια με

¹⁵ <https://www.thenumberrace.com/nr/home.php>

χαμηλές αριθμητικές δεξιότητες χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες παρέμβασης, οι οποίες έπαιζαν καθημερινά το εκάστοτε παιχνίδι για τρεις εβδομάδες.

Η πρώτη ομάδα χρησιμοποίησε το The Number Race, το οποίο εστίαζε στη σύγκριση αριθμητικών μεγεθών για την εκπαίδευση της αίσθησης του αριθμού, ενώ η δεύτερη ομάδα έπαιζε το GraphoGame Math, το οποίο επικεντρώθηκε σε μικρά σύνολα ακριβών αριθμητικών ποσοτήτων και στην αντιστοίχιση λεκτικών ετικετών με οπτικά μοτίβα και σύμβολα αριθμών.

Οι επιδόσεις των παιδιών σε δεξιότητες, όπως η λεκτική μέτρηση, η σύγκριση αριθμών, η μέτρηση αντικειμένων και οι αριθμητικές πράξεις, αξιολογήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση, συγκρινόμενες και με μια ομάδα παιδιών με τυπική ανάπτυξη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο παρεμβάσεις, τόσο όσον αφορά το Number Race όσο και το GraphoGame Math, επέφεραν σημαντική βελτίωση στις δεξιότητες σύγκρισης αριθμών των νηπίων με χαμηλές επιδόσεις. Ωστόσο, οι παρεμβάσεις δεν βελτίωσαν ιδιαίτερα τις επιδόσεις των παιδιών σε άλλους τομείς αριθμητικών δεξιοτήτων, όπως η λεκτική μέτρηση, η μέτρηση αντικειμένων και οι αριθμητικές πράξεις. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αυτά τα ευρήματα παρέχουν χρήσιμη καθοδήγηση για τη μελλοντική ανάπτυξη παρεμβάσεων με υπολογιστή που στοχεύουν στην ενίσχυση της αριθμητικής ανάπτυξης σε παιδιά με χαμηλές επιδόσεις [Räsänen et al., 2009].

Todo Math

Το Todo Math¹⁶ έχει αποτελέσει αντικείμενο μελέτης και αναφοράς στην βιβλιογραφία, κυρίως λόγω του ολοκληρωμένου σχεδιασμού του, ο οποίος απευθύνεται σε παιδιά από Προνήπιο (Pre-K) έως τη Β' Δημοτικού. Η εφαρμογή ξεχωρίζει για την παιδαγωγική της προσέγγιση, καθώς χρησιμοποιεί αποτελεσματικές διδακτικές πρακτικές. Για παράδειγμα, δίνει στους μαθητές ευκαιρίες να θυμούνται αυτόματα βασικά αριθμητικά δεδομένα, κάτι που θεωρείται πολύ σημαντικό για να βελτιωθούν στα μαθηματικά.

Με περισσότερες από 2.000 διαδραστικές δραστηριότητες, το περιεχόμενο της εφαρμογής καλύπτει την αρίθμηση, την πρόσθεση, την αφαίρεση, τη γεωμετρία και τη λογική σκέψη. Επιπλέον, ο σχεδιασμός της εφαρμογής είναι ολοκληρωμένος και εύχρηστος. Περιλαμβάνει λειτουργίες, όπως επιλογή για αριστερόχειρες και γραμματοσειρά που βοηθά άτομα με δυσλεξία, κάνοντάς την χρήσιμη για παιδιά με διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες. Η εφαρμογή παρέχει διάφορους τρόπους παρουσίασης - συμβολικούς, οπτικούς και χειροπιαστούς - προσαρμοζόμενη στις ικανότητες κάθε παιδιού.

Οι Berkowitz et al. (2015) μελέτησαν την επίδραση παρόμοιων πολυ-αναπαραστατικών εφαρμογών σε 587 οικογένειες με προνήπια. Αρχές πολυ-αναπαραστατικότητας και ενεργού εμπλοκής έχουν υιοθετηθεί και σε άλλες σύγχρονες ψηφιακές μαθηματικές εφαρμογές, όπως το DragonBox¹⁷, το ST Math (Spatial-Temporal Math)¹⁸ - παιχνίδι σοβαρού σκοπού βασισμένο σε οπτικοχωρική μάθηση) και το Motion Math¹⁹ (ψηφιακό παιχνίδι σοβαρού σκοπού για την ανάπτυξη της αριθμητικής σκέψης), οι οποίες έχουν μελετηθεί ερευνητικά κυρίως σε μεγαλύτερες

¹⁶ <https://www.todomath.com>

¹⁷ <https://dragonbox.com/>

¹⁸ <https://www.stmath.com/>

¹⁹ <https://motionmathgames.com/>

ηλικιακές ομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τακτική χρήση τέτοιων εφαρμογών (τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα) σχετιζόταν με σημαντικές βελτιώσεις στις μαθηματικές επιδόσεις των παιδιών στο τέλος του σχολικού έτους, ιδίως όταν συμμετείχαν ενεργά και οι γονείς. Παρόλο που η εφαρμογή Todo Math μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παιδιά σε προσχολική ηλικία, δεν υπάρχει τεκμηριωμένη έρευνα που να αποδεικνύει ότι η χρήση της οδηγεί σε σταθερή και μετρήσιμη βελτίωση για προνήπια αλλά υπάρχουν σχετικές έρευνες για μεγαλύτερη ηλικία [Seol & Lee, 2016].

DragonBox Numbers

Το DragonBox Numbers²⁰ είναι ένα καινοτόμο παιχνίδι που εισάγει τα παιδιά στις βασικές έννοιες των αριθμών και των πράξεων μέσω ενός παιγνιώδους και εξερευνητικού περιβάλλοντος. Τα παιδιά χειρίζονται "αριθμούς" που εμφανίζονται ως χαρακτήρες και μαθαίνουν για την πρόσθεση, την αφαίρεση και τη σύνθεση αριθμών. Ειδικότερα, οι αριθμοί και οι μεταβλητές δεν εμφανίζονται αρχικά ως σύμβολα αλλά ως φανταστικά "πλάσματα" (κάρτες με τέρατα/ζωάκια διαφορετικών σχημάτων, μεγεθών και χρωμάτων) που μπορούν να χτιστούν, να διασπαστούν και να συγχωνευθούν. Αυτή η απτή, οπτική αναπαράσταση βοηθά τα παιδιά να κατανοήσουν τη δομή των αριθμών, μια έννοια κρίσιμη για την ευχέρεια στην αριθμητική. Τα παιδιά μαθαίνουν την εκτέλεση μαθηματικών πράξεων χωρίς να δυσκολεύονται γιατί η όλη η διαδικασία γίνεται με αυτά τα οπτικά, απτά πλάσματα [Bernier et al., 2023].

Αν και δεν υπάρχουν ακόμη εκτεταμένες δημοσιευμένες μελέτες που να αξιολογούν ειδικά την αποτελεσματικότητα του *DragonBox Numbers*, ο σχεδιασμός του ακολουθεί ερευνητικά τεκμηριωμένες προσεγγίσεις που αξιοποιούν μη συμβολικές, οπτικο-χειριστικές αναπαραστάσεις για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Παρόμοιες μεθοδολογίες έχουν συσχετιστεί με βελτιώσεις στην κατανόηση της δομής των αριθμών, στη διαμέριση και ανασύνθεση ποσοτήτων και στην διαμόρφωση συγκροτημένης αριθμητικής σκέψης. Ακόμη, διαπιστώνεται ότι η χρήση καθαρών οπτικών μοντέλων καθιστά τη μάθηση λιγότερο απαιτητική γνωστικά. Έτσι, δημιουργείται μια γέφυρα ανάμεσα στη χειροπιαστή εμπειρία και τον μαθηματικό συμβολισμό, κάτι που αποδεικνύεται ιδιαίτερα ωφέλιμο για μαθητές με χαμηλότερες αρχικές δεξιότητες [Räsänen et al., 2009; Siew, 2016].

4.2.3 Η χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην εκμάθηση δεύτερης ή ξένης γλώσσας

4.2.3.1 Εκμάθηση δεύτερης ή ξένης γλώσσας

Στην παρούσα ενότητα αποτυπώνεται ο ρόλος των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην κατάκτηση δεύτερης ή ξένης γλώσσας κατά την προσχολική ηλικία. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού συνιστούν ένα θεμελιώδες παιδαγωγικό μέσο και αξιοποιούν τη βιωματική φύση του παιχνιδιού ως την κυρίαρχη μαθησιακή διαδικασία αυτής της ηλικίας. Μέσω ενός πολυαισθητηριακού και διαδραστικού σχεδιασμού, τα εργαλεία αυτά διαμορφώνουν ένα υποστηρικτικό μαθησιακό πλαίσιο, το οποίο ενισχύει την εσωτερική παρακίνηση, μειώνει το άγχος και προάγει τη φυσική εμπλοκή των παιδιών στη γλωσσική διαδικασία. Η συνδυαστική χρήση οπτικοακουστικών ερεθισμάτων, αφηγήσεων και απλών σεναρίων επικοινωνίας διευκολύνει την πρόσληψη, την

²⁰ <https://dragonbox.com/products/numbers>

κατανόηση και την παραγωγή βασικών γλωσσικών στοιχείων, όπως λεξιλόγιο και στοιχειώδεις συντακτικές δομές, υποστηρίζοντας την πρώιμη γλωσσική ανάπτυξη.

Επιπλέον, στην τρέχουσα ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την εκμάθηση δεύτερης ή ξένης γλώσσας. Τα συγκεκριμένα παιχνίδια στηρίζονται στις αρχές του εποικοδομητισμού και της κοινωνικοπολιτισμικής θεωρίας, προσεγγίσεις που κρίνονται ως οι πλέον ενδεδειγμένες για την Προσχολική Εκπαίδευση. Τέλος καταγράφονται τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού που ενισχύουν την εκμάθηση δεύτερης ή ξένης γλώσσας. Μέσα από την επαναληπτική αλληλεπίδραση με το ψηφιακό περιβάλλον, οι μαθητές οικοδομούν τη γνώση με τρόπο βιωματικό και παιγνιώδη. Παράλληλα, η ενσωμάτωση πολιτισμικών στοιχείων της δεύτερης γλώσσας συμβάλλει στην ανάπτυξη πρώιμης διαπολιτισμικής επίγνωσης ενώ ο μηχανισμός της άμεσης ανατροφοδότησης ενισχύει την αυτοπεποίθηση και τη θετική στάση των παιδιών απέναντι στην εκμάθηση δεύτερης γλώσσας.

Οι Meyer και Sørensen (2009) συνέβαλαν στον εννοιολογικό και παιδαγωγικό ανασχεδιασμό της πλατφόρμας Mingoville²¹ που αποτελεί προϊόν διεπιστημονικής συνεργασίας μεταξύ της δανέζικης εταιρείας Mingoville Aps, υπό την καθοδήγηση του Stephan Stephensen, διευθύνοντος συμβούλου και ακαδημαϊκών ερευνητών του Πανεπιστημίου Aarhus, όπως οι Meyer και Sørensen, μέσω του προγράμματος «Serious Games on a Global Market Place», συνδυάζοντας την τεχνογνωσία της βιομηχανίας των βιντεοπαιχνιδιών με τις αρχές της Γλωσσικής Εκμάθησης με τη Βοήθεια Υπολογιστή (CALL)²².



Εικόνα 8 - Αρχική οθόνη του παιχνιδιού Mingoville

Πηγή: <https://mingoville.software.informer.com/>

Οι σχεδιαστές της πλατφόρμας Mingoville υποστηρίζουν ότι οι αφηγήσεις και η εγγενής κινητοποίηση είναι κρίσιμοι παράγοντες στη γλωσσική εκμάθηση. Όταν τα παιχνίδια χρησιμοποιούνται για την εκμάθηση γλωσσών τα παιδιά κινητοποιούνται για να μάθουν γλώσσες, ενώ ενσωματώνουν απρόσκοπτα τα μαθησιακά πλαίσια και την αφηγηματική πλοκή του

²¹ <http://www.savivo.com/>

²² Computer Assisted Language Learning (Γλωσσική Εκμάθηση με τη Βοήθεια Υπολογιστή): πρόκειται για ένα επιστημονικό πεδίο που μελετά πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία των υπολογιστών για να διδαχθεί και να μάθει κάποιος μια γλώσσα πιο αποτελεσματικά. Η τεχνολογία CALL επιτρέπει εξατομίκευση, άμεση ανατροφοδότηση και συνδυασμό άτυπης και τυπικής μάθησης.

παιχνιδιού για να δημιουργήσουν μια ολοκληρωμένη μαθησιακή κατάσταση. Οι υποστηρικτές της ενσωμάτωσης των παιχνιδιών υπολογιστή στη μάθηση θεωρούν ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού ενισχύουν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών, προσφέροντας κίνητρα και επίπεδα αλληλεπίδρασης που συχνά είναι δύσκολο να προσεγγιστούν αποκλειστικά μέσω των παραδοσιακών διδακτικών μεθόδων [Meyer & Sørensen, 2009].

4.2.3.2 Αποτελέσματα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην εκμάθηση δεύτερης γλώσσας

Επιπροσθέτως, η μελέτη των Ongoro et al. (2024) παρέχει μια συστηματική ανασκόπηση της υπάρχουσας έρευνας αναφορικά με τη χρήση της τεχνολογίας ψηφιακής μάθησης βασισμένης σε παιχνίδια (Digital Game-Based Learning) για την εκμάθηση ξένης γλώσσας (Αγγλικά) σε προσχολικές και πρωτοβάθμιες σχολικές μονάδες. Η τεχνολογία DGBL καθιστά τη μάθηση πιο διαδραστική και εμπνευστική, ενισχύοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την κατάκτηση της γλώσσας. Οι ερευνητές παρουσιάζουν ένα σχήμα ταξινόμησης της τεχνολογίας DGBL με τέσσερα κύρια συστατικά: αρχές σχεδιασμού, γλωσσικό περιεχόμενο, παιδαγωγικοί παράγοντες και μηχανισμοί ανατροφοδότησης, τα οποία κατευθύνουν τον σχεδιασμό και την εφαρμογή της DGBL στην εκμάθηση ξένης γλώσσας. Οι 50 από τις μελέτες εστιάζουν σε μαθητές προσχολικής και πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ηλικίας μεταξύ 2 και 10 ετών. Τα αποτελέσματα της έρευνας υπογραμμίζουν ότι η DGBL επηρεάζει θετικά το κίνητρο, τη δημιουργικότητα και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

Η μελέτη επίσης δεν περιορίζεται μόνο στη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της Ψηφιακής Μάθησης Βασισμένης σε Παιχνίδι (DGBL) για την εκμάθηση της αγγλικής ως ξένης γλώσσας, αλλά επεκτείνεται και στη μεθοδολογική διάσταση του σχεδιασμού και της ανάπτυξης εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Ειδικότερα, οι συγγραφείς προτείνουν την αξιοποίηση του μοντέλου Game Development Software Engineering (GDSE) και του κύκλου ζωής Game Development Lifecycle (GDLC), τα οποία παρέχουν ένα ολοκληρωμένο και συστηματικό πλαίσιο για την ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην εκπαίδευση, ανεξαρτήτως γνωστικού αντικειμένου. Τα μοντέλα αυτά δύνανται να υποστηρίξουν τον παιδαγωγικά τεκμηριωμένο σχεδιασμό, την αξιολόγηση και τη βιώσιμη ενσωμάτωση των ψηφιακών παιχνιδιών στο μαθησιακό περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένης της προσχολικής εκπαίδευσης και μπορούν να ενισχύσουν την εκμάθηση της αγγλικής ως ξένης γλώσσας [Ongoro et al., 2024].

Η μελέτη των Rynönen et al. (2022) υπογραμμίζει την αξιολόγηση ψηφιακών εργαλείων αλφαριθμητισμού, εστιάζοντας σε ένα ψηφιακό παιχνίδι ως μέσο διευκόλυνσης της πρόσβασης στη μάθηση σε παιδιά που έχουν μείνει εκτός σχολείου και στερούνται επαγγελματικής καθοδήγησης. Το ψηφιακό παιχνίδι αλφαριθμητισμού υποστηρίζει την ανάπτυξη της ικανότητας ενός παιδιού να διαβάζει και να γράφει στα Αγγλικά ως δεύτερη γλώσσα. Η έρευνα επικεντρώθηκε σε συνθήκες παρατεταμένων καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, παρατηρώντας παιδιά πρόσφυγες και παιδιά εκτός σχολείου να χρησιμοποιούν το ψηφιακό παιχνίδι με σκοπό την ενίσχυση της μάθησης. Τα μαθησιακά αποτελέσματα συγκρίθηκαν με τις επιδόσεις παιδιών που συμμετείχαν σε εθνικά συστήματα τυπικής εκπαίδευσης. Το ψηφιακό παιχνίδι επιλέχθηκε με βάση την εξατομικευμένη στόχευση και παρείχε περιεχόμενο που κινητοποιούσε τα παιδιά και κλιμακωνόταν αυτόματα, σε επίπεδο δυσκολίας, μέσω μιας διεπαφής που ήταν πολύχρωμη, διαδραστική και παιγνιώδης. Η χρήση του παιχνιδιού σε tablet σήμαινε ότι η εκπαιδευτική διαδικασία δεν εξαρτιόταν από υλικές υποδομές (σχολικά κτίρια), καταρτισμένους εκπαιδευτικούς ή πρόσθετα διδακτικά εγχειρίδια για

την παράδοση του εκπαιδευτικού περιεχομένου. Τα αποτελέσματα της μελέτης κατέδειξαν τη σημαντική υπεροχή των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, καθώς η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε βελτίωση στις αναγνωστικές δεξιότητες που ξεπέρασε ακόμη και τα μαθησιακά οφέλη της τυπικής σχολικής εκπαίδευσης υπό παρόμοιες συνθήκες. Είναι αξιοσημείωτο ότι η βελτίωση αυτή επιτεύχθηκε μέσω της αυτόνομης και ανεξάρτητης μάθησης, καθώς τα παιδιά κατάφεραν να χειριστούν τις ψηφιακές συσκευές και να προσλάβουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο χωρίς καμία προηγούμενη καθοδήγηση από εκπαιδευτικούς, αποδεικνύοντας τη δυναμική των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού ως βιώσιμη εναλλακτική σε περιβάλλοντα με περιορισμένες υποδομές.

Η μελέτη του Wang (2010), η οποία διερεύνησε την επίδραση των επικοινωνιακών γλωσσικών παιχνιδιών στη διδασκαλία και εκμάθηση της αγγλικής γλώσσας σε νηπιαγωγεία και δημοτικά σχολεία της Ταϊβάν, είχε ως σκοπό να εξετάσει πώς αυτά τα παιχνίδια μπορούν να ενσωματωθούν αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα αποτελέσματα της μελέτης παρείχαν ενθαρρυντικά στοιχεία που υποδηλώνουν ότι οι εκπαιδευτικοί σχολείων της Ταϊβάν εκτιμούν γενικά τα οφέλη και την αξία των δραστηριοτήτων επικοινωνιακών παιχνιδιών στη διδασκαλία της αγγλικής γλώσσας. Επιπλέον, τα ευρήματα καταδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικοί, όταν διδάσκουν μαθητές με ποικίλα υπόβαθρα, μαθησιακές προτιμήσεις και ανάγκες, οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη τις ατομικές διαφορές και να υιοθετούν μεγαλύτερη ευελιξία στη χρήση των συγκεκριμένων παιχνιδιών, ώστε να ενισχύεται στο μέγιστο ο μαθησιακός σκοπός.

Σύμφωνα με τους Kokkalia et al. (2017) έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες για τη διερεύνηση του ρόλου και της αξίας των παιχνιδιών υπολογιστή στην εκμάθηση δεύτερης γλώσσας. Η έρευνα για τη γλωσσική μάθηση που βασίζεται σε παιχνίδια υπολογιστή εστιάζει σε δύο άξονες: Τα παιχνίδια υπολογιστή ως εικονικό περιβάλλον που υποστηρίζει τη γλωσσική μάθηση αυτοτελώς και τα παιχνίδια υπολογιστή ως εργαλείο διευκόλυνσης της συνεργατικής μάθησης. Ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι τα διαδικτυακά παιχνίδια υπολογιστή ενδέχεται να έχουν τη δυνατότητα όχι μόνο να ελκύουν και να ψυχαγωγούν τους χρήστες, αλλά και να προάγουν τη μάθηση.

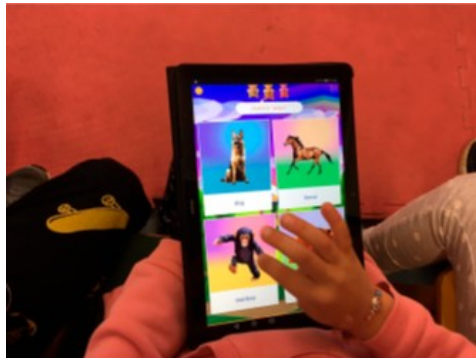
Όπως υποστηρίζουν οι Turgut και İrgin (2009), στην Τουρκία, τα παιδιά αφιερώνουν σημαντικό χρόνο σε παιχνίδια στον υπολογιστή, τα οποία είναι διαθέσιμα κατά κύριο λόγο στην αγγλική γλώσσα. Μια έρευνα που στηρίχθηκε σε φαινομενολογικό πλαίσιο ανάλυσης, εξέτασε τις εμπειρίες των Τούρκων νεαρών μαθητών στην εκμάθηση γλώσσας κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα διαδικτυακά παιχνίδια λειτουργούν υποστηρικτικά στη γλωσσική ανάπτυξη, ενισχύοντας ιδιαίτερα την απόκτηση λεξιλογίου στο πλαίσιο της εκμάθησης αγγλικών και της χρήσης τεχνολογίας.

Σε μια άλλη μελέτη των Aghlara και Tamjid (2011) διερευνήθηκε ο ρόλος ενός ψηφιακού λογισμικού στην προώθηση της εκμάθησης λεξιλογίου σε παιδιά από το Ιράν, με το όνομα «SHAIEx²³» στην πειραματική ομάδα, ενώ στην ομάδα ελέγχου το αγγλικό λεξιλόγιο διδάχθηκε με παραδοσιακές μεθόδους. Το τελικό σκορ των παιδιών στην πειραματική ομάδα ήταν σημαντικά υψηλότερο από εκείνο της ομάδας ελέγχου, γεγονός που υποδεικνύει τη θετική επίδραση της χρήσης ψηφιακών παιχνιδιών στη διδασκαλία του αγγλικού λεξιλογίου. Όπως συμπέραναν οι ερευνητές τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού έχουν θετικά αποτελέσματα στη

²³ <http://gexcall.unex.es/en/proyectos/shaie>

μαθησιακή διαδικασία, καθώς η χρήση τους βελτιώνει την κινητοποίηση και τις γνωστικές δεξιότητες των μαθητών. Η εκπαιδευτική διαδικασία καθίσταται πολύ πιο ευχάριστη και ελαττώνεται το άγχος που προκαλεί η διαδικασία της μάθησης [Aghlara & Tamjid, 2011].

Επιπλέον, η μελέτη των Konstantakis et al. (2022) ακολούθησε μια διαδικασία δύο σταδίων. Αρχικά, οι ερευνητές πραγματοποίησαν μια διεξοδική αξιολόγηση πλήθους εκπαιδευτικών εργαλείων με βάση συγκεκριμένους παιδαγωγικούς και τεχνικούς παράγοντες. Από την ανάλυση αυτή, διέκριναν ως πλέον κατάλληλες δύο συγκεκριμένες εφαρμογές, το Mondly Kids²⁴ και το Language Drops-Kahoot²⁵, τις οποίες και τοποθέτησαν σε μαθησιακά σενάρια για παιδιά 4–6 ετών σε πραγματικό περιβάλλον εκμάθησης αγγλικών μέσω ελκυστικών, διαδραστικών πλαισίων που είναι καλύτερα προσαρμοσμένα στις ηλικίες των παιδιών. Τα ευρήματα της διαδικασίας αξιολόγησης δείχνουν ότι η εκμάθηση γλώσσας μέσω κινητών συσκευών εμπλουτίζει τις εμπειρίες των παιδιών και ενισχύει την επιθυμία τους να μάθουν μια νέα γλώσσα. Επιπροσθέτως, οι εφαρμογές αυτές μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση της ικανότητας ομιλίας και των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας.



Εικόνα 9 - Αξιολόγηση του Mondly Kids στο σχολικό περιβάλλον

Πηγή Konstantakis et al. (2022)



Εικόνα 10 - Παρατήρηση χρηστών του Mondly Kids στο σχολικό περιβάλλον

Πηγή Konstantakis et al. (2022)

²⁴ <https://www.mondly.com/>

²⁵ <https://languagedrops.com/>

Η εφαρμογή τους κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική στην προσχολική ηλικία, καθώς παρέχουν πρόσβαση στη γλώσσα πριν την πλήρη κατάκτηση των δεξιοτήτων γραμματισμού (ανάγνωσης και γραφής). Επιπλέον, συμβάλλουν στην απόκτηση δεξιοτήτων Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), ενεργοποιούν τους μαθητές και δημιουργούν ισχυρό μαθησιακό κίνητρο καθώς και ενισχύουν τη διαπροσωπική επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών. Δύνανται να συνδυαστούν με ποικίλα γνωστικά αντικείμενα, υποστηρίζοντας την ολιστική ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως η δημιουργικότητα και η καινοτομία, καθώς και μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε στην έναρξη του μαθήματος για τη διεγέρση του ενδιαφέροντος και την ενεργοποίηση των μαθητών είτε ως γέφυρα για τη σύνδεση της προϋπάρχουσας γνώσης με το νέο διδακτικό υλικό. Συνεπώς, η έρευνα δεν περιορίστηκε σε μια απλή παρουσίαση εφαρμογών, αλλά ανέδειξε πώς η στοχευμένη χρήση των Mondly Kids και Drops μπορεί να λειτουργήσει ως καταλύτης για την ενίσχυση της προφορικής επικοινωνίας και της κριτικής σκέψης, ακόμη και σε παιδιά που δεν έχουν κατακτήσει ακόμη τον γραμματισμό [Konstantakis et al., 2022].

4.2.3.3 Παιχνίδια σοβαρού σκοπού για την εκμάθηση δεύτερης γλώσσας

Όπως υπογραμμίζουν οι Konstantakis et al. (2022), στον τομέα της εκμάθησης γλωσσών, μία σειρά από ψηφιακές πλατφόρμες έχουν αναδειχθεί ως πολυλειτουργικά εργαλεία για την ενσωμάτωση στοιχείων παιχνιδιού στη διδακτική πράξη. Τα εργαλεία αυτά στοχεύουν στη βελτίωση της εμπλοκής και στην ενίσχυση των μαθησιακών αποτελεσμάτων μέσω της εφαρμογής μεθοδολογιών παιχνοποίησης (gamification).

Kahoot

Το Kahoot²⁶ συνιστά μία ευρέως διαδεδομένη διαδικτυακή πλατφόρμα παιχνοποίησης, σχεδιασμένη για την άμεση δημιουργία και διεξαγωγή εξατομικευμένων κουίζ με τη μορφή παιχνιδιών ερωτήσεων-απαντήσεων. Η εφαρμογή προσφέρει ένα περιβάλλον που υποστηρίζει την ταυτόχρονη μάθηση, αξιολόγηση και ψυχαγωγία, παρέχοντας συστήματα κατάταξης (rankings) ως μηχανισμό ανατροφοδότησης και κινήτρου. Αντί για κείμενο, οι απαντήσεις αντιστοιχίζονται σε έντονα χρώματα και γεωμετρικά σχήματα (κόκκινο τρίγωνο, μπλε ρόμβος κ.α.). Αυτό είναι ευεργετικό για την προσχολική ηλικία, καθώς τα παιδιά που δεν ξέρουν ανάγνωση μπορούν να παίξουν αναγνωρίζοντας το σχήμα. Έχει σύστημα βαθμολογίας με βάση τον χρόνο. Δεν μετράει μόνο η σωστή απάντηση, αλλά και η ταχύτητα. Αυτό εισάγει το στοιχείο του υγιούς ανταγωνισμού. Μετά από κάθε ερώτηση, το παιχνίδι δείχνει τους 5 πρώτους. Αυτό παρέχει άμεση επιβράβευση και κοινωνική σύγκριση. Το σύστημα αναγνωρίζει αν ένας παίκτης απαντάει σωστά σε πολλές ερωτήσεις στη σειρά ("Answer Streak"), ενισχύοντας την αυτοπεποίθηση. Ο σχεδιασμός του βασίζεται στο ότι η ερώτηση προβάλλεται σε μια κεντρική οθόνη και οι μαθητές έχουν στα χέρια τους μόνο τα κουμπιά των απαντήσεων. Αυτό αναγκάζει τα παιδιά να σηκώνουν το βλέμμα, προάγοντας την κοινωνική αλληλεπίδραση στην τάξη. Η διεπαφή για τον μαθητή είναι εξαιρετικά μινιμαλιστική (4 μεγάλα χρωματιστά τετράγωνα), μειώνοντας το γνωστικό φορτίο. Οι ερωτήσεις είναι σύντομες και στοχευμένες, γεγονός που ταιριάζει στο μικρό εύρος προσοχής των νηπίων. Μόλις το παιδί απαντήσει, βλέπει αμέσως αν είναι σωστό ή λάθος και τη σωστή

²⁶ <https://kahoot.it/>

απάντηση. Αυτή η άμεση διόρθωση και ανατροφοδότηση είναι κρίσιμη για τη μάθηση. Χαρακτηρίζεται από συμβατότητα με φορητές συσκευές και απευθύνεται σε μαθητές όλων των ηλικιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων της Ειδικής Αγωγής. Διευκολύνει δύο κύριες μορφές διεξαγωγής: την κλασική λειτουργία (Classic mode), όπου ο κάθε μαθητής χρησιμοποιεί τη δική του συσκευή, και τη λειτουργία ομάδας (Team mode), η οποία προάγει τη συνεργασία. Αξίζει να σημειωθεί η συνεργατική του λειτουργία με την εφαρμογή Drops για την εκμάθηση γλωσσών.

Language Drops

Το Drops (Language Drops) είναι μία από τις πιο δημοφιλείς και βραβευμένες εφαρμογές στον τομέα του MALL (Mobile Assisted Language Learning) και του Gamified Learning (Παιχνιδοποιημένη Μάθηση). Ιδρύθηκε από τους Daniel Farkas και Mark Szulyovszky το 2015 και αργότερα εξαγοράστηκε από την Kahoot (μία από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες εκπαιδευτικής τεχνολογίας παγκοσμίως). Αν και ξεκίνησε ως εμπορική εφαρμογή, χρησιμοποιείται συχνά σε ακαδημαϊκές μελέτες ως παράδειγμα επιτυχούς ενσωμάτωσης των αρχών των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην εκμάθηση γλωσσών. Δεν χρησιμοποιεί μεταφράσεις και συνδέει απευθείας τη λέξη-στόχο με μια μινιμαλιστική εικόνα. Επιβάλλει ένα όριο 5 λεπτών την ημέρα βοηθώντας από τη μια στη διατήρηση της προσοχής και της εσωτερικής παρακίνησης και εμποδίζοντας από την άλλη την κόπωση του μαθητή. Η ροή είναι εξαιρετικά γρήγορη και παιχνιδώδης, χρησιμοποιώντας κινήσεις σύρσης και αγγίγματος.

Το Drops εστιάζει σχεδόν αποκλειστικά σε περιορισμένες δεξιότητες όπως ο εμπλουτισμός λεξιλογίου, η ορθογραφία και η αναγνώριση λέξεων. Δεν στοχεύει στη γραμματική ή τη σύνταξη (μη περιορισμένες δεξιότητες), γεγονός που το καθιστά ιδανικό για το ξεκίνημα μιας νέας γλώσσας. Τέλος προσφέρει μια αφαιρετική και γρήγορη εμπειρία επιβεβαιώνοντας ότι η οπτικοακουστική ανατροφοδότηση είναι το κλειδί για την επιτυχία των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στις μικρές ηλικίες.

Mondly Kids

Αναπτύχθηκε από την εταιρεία Mondly (ATi Studios), η οποία εδρεύει στη Ρουμανία. Το 2022, η εταιρεία εξαγοράστηκε από τον παγκόσμιο κολοσσό εκπαιδευτικής τεχνολογίας Pearson, γεγονός που ενισχύει την ακαδημαϊκή αξιοπιστία των εργαλείων της. Το Mondly Kids έχει σχεδιαστεί ειδικά για παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας και χρησιμοποιεί επαγγελματικές ηχογραφήσεις από φυσικούς ομιλητές ώστε τα παιδιά να μαθαίνουν τη σωστή προφορά από την αρχή. Καλύπτει ενότητες όπως η οικογένεια, τα ζώα, τα χρώματα, το φαγητό και τα μέρη του σώματος. Τέλος η εφαρμογή «ακούει» το παιδί να μιλάει και του δίνει άμεση ανατροφοδότηση αν πρόφερε σωστά τη λέξη. Το παιχνίδι προσαρμόζεται στο επίπεδο του παιδιού, επαναλαμβάνοντας λέξεις που το δυσκόλεψαν μέχρι να τις κατακτήσει. Ο κύριος στόχος του είναι η συστηματική κατάκτηση μιας ξένης γλώσσας μέσω ενός δομημένου παιδαγωγικού πλαισίου, απαιτεί ενεργό συμμετοχή (ομιλία, σύρσιμο αντικειμένων, αντιστοίχιση) και χρησιμοποιεί πόντους, επίπεδα και επιβραβεύσεις για να διατηρεί το κίνητρο των παιδιών.

Edmodo

Η πλατφόρμα Edmodo²⁷ λειτουργεί ως ένα εκπαιδευτικό κοινωνικό δίκτυο, το οποίο επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να εφαρμόζουν δομημένα μοντέλα παιχνιδοποίησης στην τάξη. Το εργαλείο είναι πολυλειτουργικό, υποστηρίζοντας την διανομή αναγνωριστικών κονκάρδων, τη δημιουργία μαθησιακών προκλήσεων και ασκήσεων, και την απονομή επιβραβεύσεων πέραν της αριστείας. Στοχεύει στην εξάσκηση γλωσσικών δεξιοτήτων, όπως η ορθογραφία και η γραμματική, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να ενισχύσει τις προφορικές δεξιότητες μέσω ψηφιακών συνομιλιών. Πέρα από τη διδασκαλία, το Edmodo προσφέρει λειτουργίες για διαχείριση τάξης, αξιολόγηση (συμπεριλαμβανομένης της διαμορφωτικής αξιολόγησης) και επικοινωνία με τους γονείς. Η χρήση του ενδείκνυται για το σύνολο των εκπαιδευτικών βαθμίδων από το Νηπιαγωγείο έως και το Δημοτικό.

Baamboozle

Ο δωρεάν διαδικτυακός πόρος Baamboozle²⁸ παρέχει σε καθηγητές ξένων γλωσσών πρόσβαση σε μία εκτεταμένη βάση δεδομένων (περίπου 500.000) έτοιμων προς χρήση παιχνιδιών, τα οποία καλύπτουν θέματα λεξιλογίου, γραμματικής, χρόνων και σύνταξης. Παράλληλα, προσφέρει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν το δικό τους προσαρμοσμένο υλικό. Η πλατφόρμα ενθαρρύνει τον ανταγωνισμό μεταξύ των μαθητών μέσω της βαθμολόγησης των σωστών απαντήσεων. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που ενισχύει την εμπλοκή είναι η δυνατότητα ανταλλαγής και κλοπής πόντων μεταξύ των συμμαθητών. Είναι ένα ευέλικτο εργαλείο που μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις ηλικίες.

Mingoville

Το Mingoville όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι μία πλατφόρμα ειδικά σχεδιασμένη για την εκμάθηση γλωσσών (κυρίως αγγλικών) μέσω αφηγηματικής έννοιας. Βασίζεται στην ιδέα ότι τα παιδιά μαθαίνουν και κινητοποιούνται μέσω της επίλυσης προβλημάτων και παιγνιώδους δραστηριότητας, σε θέματα που ικανοποιούν την επιθυμία των παιδιών για εξερεύνηση και παιχνίδι. Οι αποστολές στοχεύουν στην εκπαίδευση λεξιλογίου, ορθογραφίας και αναγνώρισης λέξεων, καθώς και στη δημιουργία αφηγήσεων, τη ζωγραφική ή το τραγούδι (καραόκε) στα αγγλικά. Η εκμάθηση της γλώσσας γίνεται σε μια ασφαλή βάση, στοχεύοντας σε συγκεκριμένες ικανότητες και στόχους του αναλυτικού προγράμματος. Το παιχνίδι χρησιμοποιεί οικεία αντικείμενα από το σχολείο και το σπίτι, καθώς και παιχνίδια που είναι ήδη γνώριμα στα παιδιά, αντί για παραδοσιακό υλικό που βασίζεται σε δεξιότητες και σχολικά βιβλία. Ακόμη, οι συγγραφείς μελετούν τους τρόπους με τους οποίους το παιχνίδι συνδέεται τόσο με τη «σοβαρή» όσο και με την «ευχάριστη» μάθηση, παρέχοντας ένα πλαίσιο για την πρόβλεψη της προστιθέμενης παιδαγωγικής αξίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.

Η μαθησιακή διαδικασία βασίζεται σε έναν προσομοιωμένο κόσμο (την πόλη Mingoville, κατοικημένη από φλαμίνγκο), χρησιμοποιώντας τη δομή και τους χαρακτήρες του οικείου κόσμου της οικογένειας. Το πρόγραμμα παρουσιάστηκε στη Δανία το 2006 ως «το πιο ολοκληρωμένο

²⁷ <https://new.edmodo.com/>

²⁸ <https://www.baamboozle.com/games>

διαδικτυακό μάθημα αγγλικής γλώσσας στον κόσμο για παιδιά όλων των ηλικιών» [Sorensen, 2007].

SHAIEx

Το SHAIEx (Sistema Hipermedia Adaptativo para la enseñanza de idiomas en entorno Linex) είναι ένα εκπαιδευτικό λογισμικό που σχεδιάστηκε το 2004 από την ερευνητική ομάδα του J. Enrique Agudo στο Πανεπιστήμιο της Εξτρεμαδούρα στην Ισπανία.

Τα παιχνίδια του SHAIEx περιλαμβάνουν δραστηριότητες επιλογής, αναγνώρισης μερών του σώματος, αυτοκόλλητων, μέτρησης, αντιστοίχισης και χρωματισμού, μεταξύ άλλων. Οι δραστηριότητες αυτές είναι παραμετροποιήσιμες και προσαρμόσιμες ως προς το επίπεδο δυσκολίας, τον τρόπο αλληλεπίδρασης και το εκπαιδευτικό επίπεδο που αντιστοιχεί σε κάθε παιδί. Ενδεικτικά στη δραστηριότητα «Επιλογή» (Choose), εμφανίζονται διάφορα αντικείμενα (χαρακτήρες, αντικείμενα, ζώα κ.ά.) και το παιδί ακούει το όνομα ενός αντικειμένου. Στη συνέχεια, καλείται να επιλέξει το αντικείμενο που αντιστοιχεί στον ήχο που άκουσε. Ενώ στη δραστηριότητα «Μέτρηση» (Counting), ο μαθητής πρέπει να μετρήσει τα αντικείμενα που εμφανίζονται στην οθόνη, ενώ ένας ήχος υποδεικνύει τον τύπο του αντικειμένου που πρέπει να μετρηθεί.

4.2.4 Η χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για εισαγωγή στον προγραμματισμό

Η ψηφιακή επανάσταση καθιστά αναγκαία την ενσωμάτωση των εννοιών του προγραμματισμού και την καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης στο εκπαιδευτικό σύστημα, αρχίζοντας από τα πρώιμα στάδια της εκπαίδευσης [Wing, 2006]. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είναι ένας καινοτόμος και αποτελεσματικός τρόπος για την εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών στην Προσχολική Εκπαίδευση. Αξιοποιούν την αγάπη των παιδιών για το παιχνίδι, ενώ παράλληλα επιτυγχάνουν σαφείς εκπαιδευτικούς στόχους.

Η υπολογιστική σκέψη, που καθιερώθηκε από τη Wing (2006), είναι ένα σύνολο ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Αυτές περιλαμβάνουν την αποσύνθεση (διαίρεση ενός προβλήματος σε μικρότερα μέρη), την αναγνώριση επαναλήψεων/προτύπων (patterns), την αφαίρεση (abstraction) δηλαδή την επικέντρωση στα ουσιώδη και τον σχεδιασμό αλγορίθμων (δηλαδή βημάτων για τη λύση ενός προβλήματος) [Wing, 2006; Lin et al., 2020]. Είναι σημαντικό ότι αυτές οι δεξιότητες δεν απαιτούν τη χρήση υπολογιστή και μπορούν να καλλιεργηθούν από την προσχολική ηλικία μέσα από κατάλληλες δραστηριότητες.

Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας έχουν ήδη αναπτύξει φυσικές ικανότητες που ταιριάζουν απόλυτα με τις βασικές αρχές της υπολογιστικής σκέψης. Η έμφυτη ικανότητά τους να δημιουργούν και να αναγνωρίζουν μοτίβα (patterns), να ομαδοποιούν αντικείμενα, να ακολουθούν οδηγίες (βήματα) και να επιλύουν απλά προβλήματα αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία μπορούν να χτίσουν πιο σύνθετες προγραμματιστικές και επιστημονικές έννοιες αργότερα.

4.2.4.1 Βασικά χαρακτηριστικά παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για εκμάθηση προγραμματισμού

Φυσική/Χειροπιαστή αλληλεπίδραση και προγραμματισμός

Η φυσική ή χειροπιαστή αλληλεπίδραση αποτελεί κλειδί για την εισαγωγή των παιδιών προσχολικής ηλικίας στον προγραμματισμό. Τα παιδιά αυτής της ηλικίας έχουν έμφυτη την

ανάγκη για χειραπτικό παιχνίδι. Συνεπώς, τα απτικά εργαλεία μπορεί να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το σύστημα KIBO [Elkin et al., 2016]. Πρόκειται για ένα ρομποτικό σετ που δεν απαιτεί την ύπαρξη/χρήση οθόνης. Οι μικροί μαθητές συνθέτουν τις αλληλουχίες εντολών αποκλειστικά με τη σύνδεση και διάταξη φυσικών, αναγνωρίσιμων μπλοκ, αντί να δημιουργούν ψηφιακό κώδικα. Όπως επισημαίνουν οι Sullivan και Bers (2016), οι διεπαφές χωρίς οθόνη είναι πιο συμβατές με τον αναπτυξιακό τρόπο σκέψης των παιδιών, διότι εκμεταλλεύονται την προτίμησή τους να μαθαίνουν μέσω της άμεσης, σωματικής αλληλεπίδρασης και εξερεύνησης των αντικειμένων.

Απλοποιημένες εντολές και περιορισμένη πολυπλοκότητα

Για να είναι ένα παιχνίδι προγραμματισμού αποτελεσματικό, πρέπει να διαθέτει απλές, κατανοητές, εντολές. Ο περιορισμένος αριθμός επιλογών θεωρείται βασικός παράγοντας καθώς μειώνει τη νοητική καταπόνηση των παιδιών [Kazakoff et al., 2013]. Με αυτόν τον τρόπο, τα παιδιά μπορούν ευκολότερα να αφομοιώσουν τη λογική του προγραμματισμού και να αντιληφθούν ποιες ενέργειες οδηγούν σε ποια αποτελέσματα. Μάλιστα, η έρευνα των Relkin et al. (2020) επιβεβαίωσε ότι η απλότητα των εντολών (ξεκάθαρη δομή) συντελεί θετικά στην αυξημένη μαθησιακή επιτυχία στα προνήπια.

Οπτικοποίηση με εικόνες αντί κειμένου

Τα παιχνίδια για παιδιά προσχολικής ηλικίας πρέπει να βασίζονται σε εικονογραφικές αναπαραστάσεις και σύμβολα αντί για γραπτό κείμενο. Όλες οι οδηγίες και το περιβάλλον χρήστη (διεπαφή) σε αυτές τις εφαρμογές πρέπει να είναι ανεξάρτητες από τον γραπτό λόγο. Όπως επιβεβαιώνουν οι Papadakis et al. (2016), η αποφυγή του κειμένου καθιστά αυτά τα εκπαιδευτικά εργαλεία προσβάσιμα σε ένα ευρύ φάσμα ηλικιών και αναπτυξιακών επιπέδων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το ScratchJr²⁹ το οποίο, όπως τονίζουν οι Portelance et al. (2016), αξιοποιεί γραφικά μπλοκ με εικόνες. Αυτή η προσέγγιση καθιστά τον προγραμματισμό εφικτό ακόμα και για παιδιά που δεν έχουν αναπτύξει ακόμη δεξιότητες ανάγνωσης. Το ScratchJr δημιουργήθηκε με γνώμονα τα μικρά παιδιά και έχει σχεδιαστεί προσεκτικά ώστε να ανταποκρίνεται στο γνωστικό, προσωπικό, κοινωνικό και συναισθηματικό τους επίπεδο ανάπτυξης.

Άμεση και συγκεκριμένη ανατροφοδότηση

Τα μικρά παιδιά χρειάζονται άμεση και ορατή ανατροφοδότηση για να μπορούν να συνδέσουν τις ενέργειές τους με τα τελικά αποτελέσματα. Η κίνηση ενός ρομπότ στον χώρο ή μια αλλαγή στην οθόνη παρέχει μια ξεκάθαρη απόδειξη ότι η εντολή τους ήταν σωστή. Οι Papadakis et al. (2016) υπογραμμίζουν ότι η άμεση οπτική ανταπόκριση ενισχύει τη μαθησιακή διαδικασία και τη διατήρηση της προσοχής των παιδιών κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Παιχνιδοκεντρική και δημιουργική προσέγγιση

²⁹ <https://www.scratchjr.org/>

Για να είναι αποτελεσματική η εισαγωγή των μικρών παιδιών στον προγραμματισμό, η μάθηση πρέπει να είναι στενά συνδεδεμένη με δραστηριότητες παιχνιδιού. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στα παιδιά να εξερευνούν και να πειραματίζονται με τις έννοιες του προγραμματισμού μέσα από ένα ευχάριστο και φυσικό πλαίσιο. Υπό αυτό το πρίσμα, υποστηρίζεται ότι η δημιουργική έκφραση μέσω του προγραμματισμού πρέπει να προηγείται της επιδίωξης για τεχνική ακρίβεια ή τυπική ορθότητα του κώδικα. Η έμφαση στη δημιουργία παρακινεί τα παιδιά και τα βοηθά να αναπτύξουν μια θετική σχέση με την τεχνολογία [Portelance et al., 2016].

Οι Portelance et al. (2016) τονίζουν ότι πλατφόρμες, όπως το ScratchJr, ενθαρρύνουν ακριβώς αυτή τη φιλοσοφία. Το περιβάλλον του ScratchJr έχει σχεδιαστεί ώστε να επιτρέπει στα παιδιά να δημιουργούν τις δικές τους προσωπικές ιστορίες. Μέσω αυτής της διαδικασίας, τα παιδιά δεν μαθαίνουν απλώς εντολές, αλλά ουσιαστικά εκφράζουν τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους, μετατρέποντας τον προγραμματισμό σε ένα μέσο έκφρασης, παρόμοιο με τη ζωγραφική ή τη συγγραφή μιας ιστορίας.

Σύντομη διάρκεια δραστηριοτήτων

Δεδομένης της περιορισμένης διάρκειας προσοχής που χαρακτηρίζει τα μικρά παιδιά, είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες προγραμματισμού να είναι σύντομες και στοχευμένες. Οι Relkin et al. (2020) επιβεβαιώνουν ότι η παροχή μικρών, επιτεύξιμων προκλήσεων είναι κρίσιμη. Αυτή η στρατηγική διατηρεί υψηλή την αφοσίωση των παιδιών, καθώς βιώνουν συχνά την επιτυχία, ενώ παράλληλα προλαμβάνει την απογοήτευση που μπορεί να προκληθεί από υπερβολικά πολύπλοκες εργασίες. Με αυτόν τον τρόπο, ενισχύεται η αυτοπεποίθηση και η θετική στάση των παιδιών απέναντι στον προγραμματισμό.

Βασικές έννοιες υπολογιστικής σκέψης

Τα παιχνίδια εκμάθησης προγραμματισμού συχνά εστιάζουν σε θεμελιώδεις έννοιες, όπως η ακολουθία, η επανάληψη και η συνθήκη. Οι Kazakoff και Bers (2014) απέδειξαν ότι παιδιά νηπιαγωγείου μπορούν να αναπτύξουν ικανότητες ακολουθίας μέσω δραστηριοτήτων ρομποτικής, οι οποίες αποτελούν βασική προϋπόθεση για την κατανόηση πιο σύνθετων προγραμματιστικών εννοιών.

Στο νηπιαγωγείο, τα παιδιά μπορούν να έρθουν σε επαφή με βασικές ιδέες προγραμματισμού. Όπως αναφέρουν οι Kourti et al. (2023), η χρήση λογισμικού, όπως το Scratch Jr. που αξιοποίησαν οι ίδιοι, επιτρέπει στα νήπια να κατανοήσουν έννοιες, όπως η αλληλουχία των βημάτων και η επανάληψη μιας ενέργειας. Το όφελος είναι πολλαπλό: αυτές οι δραστηριότητες αποτελούν ισχυρό κίνητρο για την ανάπτυξη της λογικής σκέψης, καθώς και άλλων σημαντικών δεξιοτήτων, όπως η ικανότητα σχεδιασμού, η επίλυση προβλημάτων αλλά και η δημιουργική έκφραση.

Περιβάλλον που ενθαρρύνει τον πειραματισμό

Η δημιουργία ενός ασφαλούς και υποστηρικτικού περιβάλλοντος για πειραματισμό αποτελεί θεμελιώδη αρχή στη σχεδίαση εκπαιδευτικών εργαλείων που αποσκοπούν στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Για να κατακτήσουν τα παιδιά τις βασικές

αρχές αυτής της σκέψης, είναι ουσιαστικό να νιώθουν ελεύθερα να κάνουν λάθη και να μαθαίνουν από αυτά. Έρευνες που μελέτησαν την αλληλεπίδραση μικρών παιδιών με εργαλεία υπολογιστικής σκέψης δείχνουν ότι η δυνατότητα για πειραματισμό παίζει καθοριστικό ρόλο. Όταν τα εργαλεία σχεδιάζονται έτσι ώστε να επιτρέπουν δοκιμές, αποτυχίες και αβεβαιότητα, τα παιδιά παρατηρούν προβλήματα, αναζητούν λύσεις και μαθαίνουν μέσα από μια ενεργητική διαδικασία επίλυσης προβλημάτων [Yildiz et al., 2025].

Αντίστοιχα, οι Strawhacker et al. (2018) μέσα από τη μελέτη τους για τη χρήση του ScratchJr, διαπίστωσαν ότι τα περιβάλλοντα που ενθαρρύνουν τον πειραματισμό χωρίς αρνητική αξιολόγηση των λαθών, ενισχύουν την επιμονή και την αυτονομία των παιδιών απέναντι στην αβεβαιότητα. Στα πλαίσια αυτά, τα λάθη αντιμετωπίζονται ως φυσικό και δημιουργικό μέρος της διαδικασίας εκμάθησης του προγραμματισμού.

Τέλος, σύγχρονες μελέτες επιβεβαιώνουν ότι η υποστηρικτική στάση και καθοδήγηση των ενηλίκων, σε συνδυασμό με ένα μη επικριτικό περιβάλλον, ενισχύουν την αυτορρύθμιση και την αυτοπεποίθηση των παιδιών προσχολικής ηλικίας [McCormick et al., 2022].

4.2.4.2 Εμπειρικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητα παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στον προγραμματισμό

Η ερευνητική βιβλιογραφία παρέχει ολοένα και περισσότερα εμπειρικά ευρήματα που τεκμηριώνουν την αποτελεσματικότητα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης και των προγραμματιστικών δεξιοτήτων. Ενδεικτικά, η μετα-ανάλυση των Scherer et al. (2019) εξέτασε συνολικά 105 εμπειρικές μελέτες και 539 μετρήσεις επίδρασης που αφορούσαν τα γνωστικά οφέλη της εκμάθησης προγραμματισμού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ενασχόληση με τον προγραμματισμό συνδέεται με μέτρια συνολική επίδραση μεταφοράς, δηλαδή με τη γενική βελτίωση γνωστικών δεξιοτήτων πέραν του ίδιου του προγραμματισμού ($g = 0,49$), όπου οι τιμές g αποτελούν δείκτες μεγέθους επίδρασης και εκφράζουν την ένταση της παρατηρούμενης επίδρασης. Παράλληλα, διαπιστώθηκε ισχυρή επίδραση στη μεταφορά κοντινών δεξιοτήτων, οι οποίες σχετίζονται άμεσα με τον προγραμματισμό, όπως η λογική σκέψη και η επίλυση προβλημάτων ($g = 0,75$). Επιπλέον, τα αποτελέσματα της ανάλυσης κατέδειξαν θετικές επιδράσεις στη δημιουργική σκέψη, στις μαθηματικές ικανότητες και στις χωρικές δεξιότητες. Παράλληλα, η συστηματική ανασκόπηση των Zhang και Nouri (2019) ανέλυσε 36 μελέτες που αφορούσαν τη διδασκαλία υπολογιστικής σκέψης μέσω του Scratch σε μαθητές ηλικίας K-9, αναδεικνύοντας ότι τα οπτικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά για την κατανόηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών όπως η ακολουθία, η επανάληψη και ο εντοπισμός σφαλμάτων.

Επιπρόσθετα, πρόσφατες μελέτες έχουν επιβεβαιώσει τα θετικά αποτελέσματα συγκεκριμένων εκπαιδευτικών εργαλείων σε προσχολική ηλικία. Οι Pila et al. (2019) διαπίστωσαν ότι παιδιά ηλικίας 4-6 ετών που χρησιμοποίησαν τις εφαρμογές προγραμματισμού Daisy the Dinosaur³⁰ και Kodable³¹ σε tablet σημείωσαν σημαντική βελτίωση στην κατανόηση βασικών εντολών προγραμματισμού και στην ικανότητα ολοκλήρωσης επιπέδων με επιτυχία. Παρόμοια, η

³⁰ <https://apps.apple.com/us/app/daisy-the-dinosaur/id490514278>

³¹ <https://www.kodable.com/>

συστηματική ανασκόπηση των Su και Yang (2023) για την ενσωμάτωση της υπολογιστικής σκέψης στην Προσχολική Εκπαίδευση κατέδειξε ότι τα παιδιά ηλικίας 3-6 ετών μπορούν να αναπτύξουν θεμελιώδεις δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης μέσω κατάλληλα σχεδιασμένων παρεμβάσεων που συνδυάζουν ψηφιακά και μη-ψηφιακά εργαλεία. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού για τον προγραμματισμό, όταν εντάσσονται στρατηγικά στην εκπαιδευτική διαδικασία με αναπτυξιακά κατάλληλο τρόπο, μπορούν να αποτελέσουν ισχυρά εργαλεία για την καλλιέργεια θεμελιωδών γνωστικών δεξιοτήτων στην πρώιμη παιδική ηλικία.

4.2.4.3 Παιχνίδια σοβαρού σκοπού για εκμάθηση προγραμματισμού

Ακολουθούν σύντομες παρουσιάσεις ορισμένων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης και την εκμάθηση βασικών εννοιών προγραμματισμού. Τα περισσότερα από αυτά τα παιχνίδια αναφέρονται και αξιοποιούνται σε σύγχρονες βιβλιογραφικές έρευνες και πειραματισμούς στον τομέα.

ScratchJr

Το ScratchJr³² είναι μια απλοποιημένη έκδοση του Scratch, σχεδιασμένη ειδικά για παιδιά ηλικίας 4-7 ετών. Τα παιδιά, μέσω της εφαρμογής, μπορούν να δημιουργήσουν τις δικές τους διαδραστικές ιστορίες και παιχνίδια, συνδέοντας γραφικά μπλοκ προγραμματισμού που κάνουν τους χαρακτήρες να κινούνται, να πηδούν, να χορεύουν ή να τραγουδούν. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί οπτικό προγραμματισμό χωρίς την ανάγκη ανάγνωσης, καθιστώντας την ιδανική για παιδιά που δεν έχουν ακόμη εξοικειωθεί πλήρως με την ανάγνωση. Μέσα από αυτό το δημιουργικό παιχνίδι, τα παιδιά αναπτύσσουν την υπολογιστική σκέψη και μαθαίνουν έννοιες, όπως η ακολουθία εντολών, οι επαναλήψεις, οι συνθήκες και η δοκιμή – διόρθωση [Louka & Papadakis, 2024].

Μια πρόσφατη μελέτη των Louka και Papadakis (2024) σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (προνήπια/νήπια) κατέδειξε ότι η χρήση της εφαρμογής ScratchJr επέφερε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης και των δεξιοτήτων προγραμματισμού, σε σύγκριση με τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές μεθόδους. Πολλαπλές μελέτες δείχνουν ότι η χρήση του ScratchJr προάγει την ικανότητα σκέψης με όρους εντολών, δράσης και αλληλουχίας, οι οποίες αποτελούν βασικές δεξιότητες για μεταγενέστερη ενασχόληση των παιδιών με τον προγραμματισμό και τις νέες τεχνολογίες.

codeSpark Academy

Το codeSpark Academy³³, μια ιδιαίτερα δημοφιλής εφαρμογή ανοιχτού προγραμματισμού (όπου τα παιδιά μπορούν να δημιουργούν τη δική τους λογική και κώδικα αντί να ακολουθούν μόνο προκαθορισμένες οδηγίες), χρησιμοποιεί μπλοκ για προγραμματισμό και απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 5-10 ετών. Έχει αξιοποιηθεί σε αρκετές έρευνες, λιγότερες όμως στην Προσχολική

³² <https://www.scratchjr.org/>

³³ <https://code-spark.org/>

Εκπαίδευση. Μέσα από δραστηριότητες που δεν απαιτούν ικανότητα ανάγνωσης, βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης, όπως την κατανόηση ακολουθιών, τη χρήση δομών επανάληψης και την επίλυση προβλημάτων.

Μια ερευνητική μελέτη [Doss et al., 2025] διεξήχθη σε 64 τάξεις Head Start. Το Head Start είναι ένα μεγάλο ομοσπονδιακό πρόγραμμα προσχολικής εκπαίδευσης των ΗΠΑ, που ξεκίνησε με σκοπό να βοηθήσει παιδιά από πολύ φτωχές οικογένειες να ξεκινήσουν το σχολείο με ίσες ευκαιρίες και απευθύνεται σε παιδιά 3 - 5 ετών. Βασικός στόχος της μελέτης ήταν να αντιμετωπιστούν οι έντονες ανισότητες στη συμμετοχή σε τομείς που συνδέονται με την επιστήμη των υπολογιστών, προσφέροντας σε παιδιά από χαμηλού βιοτικού επιπέδου κοινότητες έγκαιρη επαφή με θεμελιώδεις έννοιες της πληροφορικής.

Η μελέτη χρησιμοποίησε ένα ειδικά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα υπολογιστικής σκέψης για παιδιά προσχολικής ηλικίας που δημιουργήθηκε το 2021 - 2024 από 3 μεγάλους οργανισμούς (RAND, National Head Start Association και codeSpark). Το πρόγραμμα περιελάμβανε 18 σύντομα μαθήματα (10 με 15 λεπτά το καθένα), τα οποία κάλυπταν 7 βασικούς τομείς: αλληλουχία, μοτίβα, επανάληψη, αρθρωτή δομή, αποσφαλμάτωση, μοντελοποίηση και χωρική σκέψη. Τα 13 από αυτά τα μαθήματα ήταν χωρίς χρήση τεχνολογίας (με χαρτιά, μπλοκ, παιχνίδια κίνησης, παιχνίδια δαπέδου, κ.λπ.). Τα υπόλοιπα 5 μαθήματα ήταν ψηφιακά και έτρεχαν μέσα από ειδικά προσαρμοσμένες δραστηριότητες του codeSpark Academy (επιλεγμένα επίπεδα φτιαγμένα ειδικά για το πρόγραμμα). Οι εκπαιδευτικοί είχαν δωρεάν πρόσβαση στην εφαρμογή codeSpark. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα αξιολογήθηκε μέσω μεγάλης τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης μελέτης (randomized controlled trial), στην οποία οι τάξεις κατανεμήθηκαν είτε στην ομάδα παρέμβασης είτε στην ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά που συμμετείχαν στο πρόγραμμα παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις σε πολλαπλές διαστάσεις της υπολογιστικής σκέψης, όπως η κατανόηση της αλληλουχίας, της επανάληψης και της αποσφαλμάτωσης, σε σύγκριση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου. Οι βελτιώσεις αυτές καταγράφηκαν μέσω τυποποιημένων αξιολογήσεων προ και μετά την παρέμβαση, γεγονός που υποδηλώνει ότι ακόμη και σύντομες, αναπτυξιακά κατάλληλες δραστηριότητες μπορούν να ενισχύσουν ουσιαστικά βασικές δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης στην προσχολική ηλικία (Doss et al., 2025).

Επιπλέον, η μελέτη ανέδειξε θετικές επιδράσεις και στον τομέα των μαθηματικών, με τα παιδιά της ομάδας παρέμβασης να εμφανίζουν βελτιωμένες επιδόσεις σε βασικές μαθηματικές δεξιότητες, όπως η αναγνώριση μοτίβων και η λογική οργάνωση ποσοτήτων. Τα ευρήματα αυτά υποστηρίζουν τη στενή εννοιολογική σχέση μεταξύ υπολογιστικής σκέψης και πρώιμης μαθηματικής ανάπτυξης, υποδεικνύοντας ότι η συστηματική ενασχόληση με έννοιες της πληροφορικής μπορεί να λειτουργήσει ενισχυτικά για την ανάπτυξη μαθηματικών δεξιοτήτων στην Προσχολική Εκπαίδευση, χωρίς ωστόσο να επηρεάζει άλλους αναπτυξιακούς τομείς, όπως ο γραμματισμός ή η κοινωνικο-συναισθηματική ανάπτυξη [Doss et al., 2025]. Επίσης, οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι το πρόγραμμα σπουδών μπορεί να βελτιώσει την εμπιστοσύνη και τις γνώσεις των εκπαιδευτικών στις δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης, ιδιαίτερα για τους εκπαιδευτικούς χωρίς προηγούμενη εμπειρία.

Δεν είχε καμία επίδραση στις δεξιότητες γραμματισμού ούτε στην κοινωνικο-συναισθηματική ανάπτυξη. Επίσης, οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι το πρόγραμμα σπουδών μπορεί να βελτιώσει

την εμπιστοσύνη και τις γνώσεις των εκπαιδευτικών στις δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης, ιδιαίτερα για τους εκπαιδευτικούς χωρίς προηγούμενη εμπειρία.

Συνεπώς, η μελέτη των Doss et al. (2025) αποτελεί την πρώτη τυχαιοποιημένη έρευνα μεγάλης κλίμακας που αποδεικνύει πως η σύντομη, στοχευμένη αξιοποίηση του codeSpark Academy, σε συνδυασμό με δραστηριότητες εκτός υπολογιστή, προσφέρει ιδιαίτερα οφέλη σε παιδιά προσχολικής ηλικίας από ευάλωτες ομάδες, χωρίς να παρατηρούνται διαφοροποιήσεις ανά φύλο, εθνικότητα ή γλωσσικό υπόβαθρο.

Matatalab robot programming kit

Το Matatalab robot programming kit³⁴ είναι ένα καινοτόμο εκπαιδευτικό εργαλείο προγραμματισμού που σχεδιάστηκε για παιδιά ηλικίας 4-9 ετών, προσφέροντας μια πρακτική, χωρίς οθόνη και χωρίς λέξεις προσέγγιση που επιτρέπει την εισαγωγή σε βασικές έννοιες προγραμματισμού και υπολογιστικής σκέψης μέσω φυσικών, χειροπιαστών αντικειμένων. Το kit περιλαμβάνει το ρομπότ MatataBot (ένα μικρό ρομπότ με οπτικοακουστική ανατροφοδότηση), έναν πύργο εντολών με κάμερα αναγνώρισης εικόνας, έναν πίνακα ελέγχου όπου τοποθετούνται μπλοκ, 37 φυσικά μπλοκ προγραμματισμού που επιτρέπουν στα παιδιά να δημιουργούν αλγορίθμους τοποθετώντας τα μπλοκ σε συγκεκριμένη σειρά (φυσικά μπλοκ που συμβολίζουν εντολές όπως κίνηση προς τα εμπρός, στροφές, βρόχους, αριθμούς, δομές ελέγχου, κ.α.), καθώς και χάρτες, εμπόδια και αξεσουάρ για παιχνίδια πλοήγησης και επίλυσης προβλημάτων.

Πρόσφατη έρευνα των Sala-Sebastià et al. (2025) διερεύνισε τη χρήση του MatataBot στο πλαίσιο της αρχικής εκπαίδευσης μελλοντικών εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας, αναδεικνύοντας τον ρόλο του ως εργαλείου που υποστηρίζει την ανάπτυξη γεωμετρικής και υπολογιστικής σκέψης, αλλά και αποκαλύπτει εννοιολογικά κενά και συνηθισμένα λάθη στον προγραμματισμό και στη γεωμετρική κατανόηση. Αν και η μελέτη δεν εξετάζει άμεσα παιδιά, τεκμηριώνει τη διδακτική αξία του Matatalab ως μέσου επιμόρφωσης εκπαιδευτικών και σχεδιασμού μαθησιακών δραστηριοτήτων για την Προσχολική Εκπαίδευση.

Αντίθετα, η εμπειρική μελέτη των Zhang et al. (2025) επικεντρώνεται άμεσα σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (5-6 ετών) και καταγράφει, μέσω τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης παρέμβασης διάρκειας 12 εβδομάδων, τη θετική επίδραση του ρομποτικού προγραμματισμού με Matatalab στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης και των εκτελεστικών λειτουργιών. Η αποτελεσματικότητα του εργαλείου τεκμηριώθηκε με τη χρήση έγκυρων ψυχομετρικών εργαλείων και στατιστικών αναλύσεων, δείχνοντας ότι τα παιδιά που συμμετείχαν σε δραστηριότητες ρομποτικού προγραμματισμού παρουσίασαν σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση σε σχέση τόσο με δραστηριότητες unplugged προγραμματισμού όσο και με την ομάδα ελέγχου.

Συνολικά, τα ευρήματα των δύο μελετών υποστηρίζουν ότι το Matatalab αποτελεί ένα παιδαγωγικά τεκμηριωμένο εργαλείο, τόσο για την ανάπτυξη δεξιοτήτων των παιδιών προσχολικής ηλικίας όσο και για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών που καλούνται να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν δραστηριότητες υπολογιστικής και γεωμετρικής σκέψης.

³⁴ <https://www.matatastudio.com/>

Bee-Bot / Blue-Bot

Το Bee-Bot³⁵ είναι ένα φυσικό εκπαιδευτικό ρομπότ σχεδιασμένο για παιδιά από 3 ετών και άνω, ιδανικό κυρίως για προσχολική και πρώτες τάξεις δημοτικού, το οποίο μοιάζει με μια φιλική μέλισσα. Τα παιδιά προγραμματίζουν τις κινήσεις του ρομπότ πατώντας κουμπιά στην πλάτη του (μπροστά, πίσω, αριστερά, δεξιά), μαθαίνοντας την ακολουθία εντολών και την αλγοριθμική σκέψη. Το Blue-Bot³⁶ είναι η εξελιγμένη έκδοση με δυνατότητες Bluetooth.



Εικόνα 11 - Εκπαιδευτικά ρομπότ Bee-Bot και Blue-Bot

Πηγή: blog.teaching.co.nz.

Αυτό το εργαλείο απτικού προγραμματισμού είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό για μικρά παιδιά, καθώς συνδυάζει το χειροπιαστό στοιχείο με τις αφηρημένες έννοιες του προγραμματισμού ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες δραστηριότητες, όπως η πλοήγηση σε χάρτες, η αφήγηση ιστοριών και τα μαθηματικά.

Η μελέτη των McCormick και Hall (2022) είχε ως στόχο να διερευνήσει πώς αναδύονται και αναπτύσσονται οι έννοιες της υπολογιστικής σκέψης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, όταν χρησιμοποιούν το ρομπότ Bee-Bot στο πλαίσιο του καθοδηγούμενου παιχνιδιού. Επιπλέον, εξέτασε τη σχέση μεταξύ των δραστηριοτήτων χωρίς υπολογιστή (όπως ο σχεδιασμός διαδρομών σε χαρτί) και των δραστηριοτήτων με υπολογιστή (ο προγραμματισμός του ρομπότ). Η έρευνα επικεντρώθηκε σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, ηλικίας 3 έως 5 ετών.

Οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι οι δραστηριότητες με το Bee-Bot είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές για την εισαγωγή θεμελιωδών εννοιών, όπως αλληλουχία, αποσφαλμάτωση (Όταν το Bee-Bot δεν έφτανε στον στόχο, τα παιδιά έπρεπε να αναθεωρήσουν τις εντολές τους, ενισχύοντας έτσι την ικανότητα να εντοπίζουν και να διορθώνουν τα λάθη.), χωρικός προσανατολισμός και κοινωνική μάθηση (ομαδική εργασία μεταξύ των παιδιών και τον εκπαιδευτικό).

³⁵ <https://www.terrapiinlogo.com/bee-bot-ss.html>

³⁶ <https://www.terrapiinlogo.com/blue-bot-ss.html>

Code.org - Course A & B

Το Code.org³⁷ προσφέρει δωρεάν μαθήματα προγραμματισμού και εισαγωγής στην επιστήμη των υπολογιστών σε μαθητές από πολύ μικρή ηλικία: Συγκεκριμένα τα μαθήματα CS Fundamentals εστιάζουν σε παιδιά ηλικίας 4-11 ετών, προσφέροντας εξειδικευμένες ενότητες ακόμα και για τις πολύ μικρές ηλικίες (4-8 ετών). Παράλληλα, διαθέτει πόρους για μεγαλύτερους μαθητές, ενώ οι δραστηριότητες «Hour of Code» απευθύνονται σε ένα ευρύ ηλικιακό φάσμα, προωθώντας την εξοικείωση με τον κώδικα με τρόπο προσιτό σε όλους.

Η μελέτη των Çakiroğlu et al. (2022) διερεύνησε τις επιδράσεις δραστηριοτήτων υπολογιστικής σκέψης χωρίς ψηφιακά μέσα στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων σε προνήπια ηλικίας 4-5 ετών. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν δραστηριότητες από το εκπαιδευτικό παιχνίδι Code.org. Επέλεξαν πέντε δραστηριότητες που δεν απαιτούσαν τη χρήση υπολογιστή. Οι δραστηριότητες αυτές ήταν η «Happy Maps» που αφορούσε την κίνηση ενός χαρακτήρα προς ένα στόχο με χρήση οδηγιών, η «Real Life Algorithms» για την σωστή ταξινόμηση καθημερινών δραστηριοτήτων με τη σωστή σειρά, η «Getting Loopy» για την αναγνώριση επαναληπτικών βημάτων και εκτέλεση βρόχων με κινήσεις σώματος, η «My Robotic Friends» για τη δημιουργία διαφορετικών σχημάτων πύργων και η «The Big Event» που αφορούσε στην αντιστοίχιση σχημάτων με χαρακτήρες ζώων με βάση τη λογική που καθόριζε ο εκπαιδευτικός.

Η πειραματική μελέτη διήρκεσε 5 εβδομάδες με 2 ώρες διδασκαλίας την εβδομάδα, και οι δραστηριότητες επιλέχθηκαν με βάση τα αναπτυξιακά χαρακτηριστικά των παιδιών (κινητικά, γλωσσικά, γνωστικά, κοινωνικά) και το αναλυτικό πρόγραμμα προσχολικής εκπαίδευσης.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι οι δραστηριότητες του Code.org επηρέασαν θετικά τις επιδόσεις των παιδιών στην επίλυση προβλημάτων. Η θετική επίδραση ήταν πιο σημαντική στα στάδια κατανόησης και σχεδιασμού σε σχέση με τα στάδια εκτέλεσης και αξιολόγησης, κάτι που μπορεί να οφείλεται στα αναπτυξιακά χαρακτηριστικά της ηλικίας των παιδιών και στη φύση/πολυπλοκότητα των προβλημάτων. Οι ερευνητές κατέληξαν ότι οι κατάλληλες δραστηριότητες από το Code.org μπορούν να επιφέρουν επιτυχή αποτελέσματα στην επίλυση προβλημάτων σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, επιτρέποντάς τους να εμπλακούν γνωστικά, κοινωνικά και δημιουργικά.

Kodable

Το Kodable είναι ένα βραβευμένο παιχνίδι για iPad και web που διδάσκει προγραμματισμό σε παιδιά από 4 ετών και άνω [Pila et al., 2019]. Τα παιδιά καθοδηγούν χαριτωμένα fuzz balls μέσα από λαβύρινθους, χρησιμοποιώντας οπτικό προγραμματισμό με μπλοκ μετακίνησης και τοποθέτησης. Το παιχνίδι εισάγει βαθμιαία προχωρημένες έννοιες, όπως συναρτήσεις, επαναλήψεις και συνθήκες μέσα από παιχνιδοποιημένα επίπεδα. Η πλατφόρμα ενσωματώνει επίσης δραστηριότητες που δεν απαιτούν ηλεκτρονικές συσκευές καθώς και διδακτικό υλικό εναρμονισμένο με τα εκπαιδευτικά πρότυπα, στοιχεία που την καθιστούν δημοφιλή επιλογή τόσο για σχολικά περιβάλλοντα όσο και για οικογενειακή χρήση.

³⁷ <https://code.org/en-US>

Η έρευνα των Pila et al. (2019) εξέτασε την αποτελεσματικότητα δύο ψηφιακών εφαρμογών στην εκμάθηση βασικών δεξιοτήτων προγραμματισμού (ακολουθία εντολών, συνθήκες και επαναλήψεις) σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Οι εφαρμογές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η «Daisy the Dinosaur» και η «Kodable» σε tablet. Οι ερευνητές πραγματοποίησαν τα πειράματα τους σε ένα οργανωμένο εβδομαδιαίο καλοκαιρινό πρόγραμμα κωδικοποίησης (programming) σε ρεαλιστικό περιβάλλον διδασκαλίας. Σε αυτό συμμετείχαν 28 παιδιά ηλικίας 4 - 6 ετών με υψηλές ικανότητες. Η αξιολόγηση περιελάμβανε μετρήσεις πριν και μετά το πρόγραμμα. Μέτρησαν τη γνώση των παιδιών σε βασικές εντολές προγραμματισμού καθώς και την ικανότητα να χρησιμοποιούν τις εφαρμογές και να εξηγούν εννοιολογικά τι είναι ο προγραμματισμός.

Τα ευρήματα έδειξαν ότι τα παιδιά βελτιώθηκαν σημαντικά τόσο στην ολοκλήρωση επιπέδων με επιτυχία στην εφαρμογή Kodable όσο και στη γνώση των εντολών της εφαρμογής Daisy the Dinosaur.



Εικόνα 12 - Παιχνίδι αλληλουχίας εντολών στο Kodable

Πηγή: Kodable (2026)

Η ελκυστική, διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα διεπαφή των εφαρμογών λειτούργησε ως σημαντικός παράγοντας για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας. Δεν διαπιστώθηκαν διαφορές φύλου στα μαθησιακά αποτελέσματα, γεγονός που είναι ενθαρρυντικό για τη συμμετοχή των κοριτσιών στον προγραμματισμό. Ωστόσο, τα παιδιά δεν σημείωσαν βελτίωση στην ικανότητά τους να εξηγήσουν λεκτικά τι είναι ο προγραμματισμός.

Συμπερασματικά, η μελέτη στηρίζει την υπόθεση ότι οι εφαρμογές tablet μπορούν να λειτουργήσουν ως αποτελεσματικά εργαλεία για την εισαγωγή θεμελιωδών δεξιοτήτων προγραμματισμού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, ιδιαίτερα όταν είναι ελκυστικές και συνοδεύονται από δομημένη καθοδήγηση από εκπαιδευτικούς. Προτείνεται όμως εκτεταμένη διάρκεια και εμβάθυνση για την καλλιέργεια πιο σύνθετων εννοιών και την κατανόηση του ευρύτερου πλαισίου του προγραμματισμού.

4.2.5 Η χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην ειδική αγωγή

4.2.5.1 Ειδική αγωγή και εκπαίδευση

Η παρούσα ενότητα αναφέρεται στη χρήση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην ειδική αγωγή, η οποία καλείται να ανταποκριθεί σε ένα ευρύ και ετερογενές φάσμα μαθησιακών και

αναπτυξιακών αναγκών που δεν μπορεί να καλυφθεί επαρκώς μέσω ενιαίων ή τυποποιημένων διδακτικών προσεγγίσεων. Οι βασικές προκλήσεις αφορούν, μεταξύ άλλων, τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας, τη διατήρηση του κινήτρου, την εξατομίκευση της μάθησης και την υποστήριξη της γνωστικής, κοινωνικής και συναισθηματικής ανάπτυξης των μαθητών. Στη συνέχεια διακρίνονται οι δυο πόλοι της ειδικής αγωγής, αφενός τα παιδιά με αναπτυξιακές ή μαθησιακές δυσκολίες (όπως διαταραχές λόγου, αυτιστικό φάσμα, νοητική αναπηρία ή διαταραχές προσοχής) και αφετέρου τα χαρισματικά παιδιά, τα οποία συχνά αντιμετωπίζουν έλλειψη κατάλληλων μαθησιακών ερεθισμάτων και περιορισμένες ευκαιρίες για την ανάπτυξη του δυναμικού τους εντός του τυπικού εκπαιδευτικού πλαισίου.

Κατόπιν παρουσιάζονται τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού ως ένα ευέλικτο και παιδαγωγικά ισχυρό εργαλείο που μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην αντιμετώπιση των παραπάνω προκλήσεων στην ειδική αγωγή. Μέσω της διαδραστικότητας, της άμεσης ανατροφοδότησης και της προσαρμοστικότητας, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να υποστηρίξουν την εξατομικευμένη μάθηση, επιτρέποντας στα παιδιά με αναπτυξιακές δυσκολίες να μαθαίνουν με τον δικό τους ρυθμό, σε ένα ασφαλές περιβάλλον. Παράλληλα, για τα χαρισματικά παιδιά, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού προσφέρουν αυξημένα επίπεδα πρόκλησης, σύνθετα προβλήματα και ευκαιρίες για δημιουργική σκέψη και επίλυση προβλημάτων, καλύπτοντας τις ανάγκες για γνωστική διεύρυνση και εμβάθυνση. Κατ' αυτόν τον τρόπο, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού συμβάλλουν στη σύνδεση ανάμεσα στη διαφοροποιημένη διδασκαλία και την ισότιμη συμμετοχή όλων των μαθητών, ενισχύοντας την παιδαγωγική συμπερίληψη και την αποτελεσματικότητα της ειδικής αγωγής.

Οι Kokkalia et al. (2016) υποστηρίζουν ότι τα μικρά παιδιά με αναπτυξιακές δυσκολίες συχνά αντιμετωπίζουν καθυστερήσεις στην ανάπτυξη των πρώιμων δεξιοτήτων γραμματισμού, όπως η φωνολογική επίγνωση, η αναγνώριση γραμμάτων, η ορθογραφία και η σύνθεση προφορικού λόγου. Το λογισμικό PowerPoint³⁸ διαθέτει πολλά χαρακτηριστικά (όπως η τροποποίηση χρώματος, εικόνων, ήχων, κινούμενων σχεδίων, κ.α.) που διευκολύνουν την κατάκτηση αυτών των δεξιοτήτων. Δραστηριότητες κατασκευασμένες στο PowerPointTM μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να αναπτύξουν την αντιστοιχία γράμματος-ήχου, χρησιμοποιώντας τις λειτουργίες animation για να απομονωθεί κάθε γράμμα και να συνδεθεί με τον ήχο του. Για τον ίδιο σκοπό μια ερευνητική ομάδα σχεδίασε μία σειρά από παιχνίδια σοβαρού σκοπού με στόχο την πρόβλεψη του κινδύνου ανάπτυξης δυσλεξίας σε πολύ μικρά παιδιά, ενώ παράλληλα τα εκπαιδεύσαν στις φωνολογικές δεξιότητες και στη χωροταξική-οπτική προσοχή – ικανότητες στις οποίες συνήθως εμφανίζουν μειονεκτήματα τα παιδιά αυτά [Kokkalia et al., 2016].

Σύμφωνα με τους Kokkalia et al. (2016), η αναπτυξιακή δυσαριθμησία συνιστά μία διαταραχή των μαθηματικών ικανοτήτων, η οποία εικάζεται ότι οφείλεται σε συγκεκριμένη δυσλειτουργία της εγκεφαλικής λειτουργίας και παρουσιάζει υψηλή ομοιότητα με τους τυπικούς ορισμούς των μαθηματικών δυσκολιών. Το «The Number Race»³⁹ είναι ένα προσαρμοστικό παιχνίδι σχεδιασμένο για τη βελτίωση της αριθμητικής γνώσης. Όπως και τα προσαρμοστικά παιχνίδια στον γραμματισμό, το εν λόγω λογισμικό σχεδιάστηκε ως εργαλείο αποκατάστασης για

³⁸ <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/powerpoint>

³⁹ <https://www.thenumberrace.com/nr/home.php>

μαθησιακές δυσκολίες, αλλά μπορεί να είναι ωφέλιμο και σε άλλους πληθυσμούς που συνδέονται με χαμηλή αριθμητική γνώση, όπως τα παιδιά με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο.

Επιπλέον, το πεδίο της Διαταραχής Ελλειμματικής Προσοχής/Υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ) στην παιδική ηλικία υφίσταται μία επιτακτική ανάγκη για νέες, καινοτόμες και προσανατολισμένες στο παιδί θεραπευτικές προσεγγίσεις. Τα παιδιά με ΔΕΠΥ χαρακτηρίζονται από υπερκινητικότητα, παρορμητικότητα καθώς και ελλείμματα συγκέντρωσης, σχεδιασμού και οργάνωσης των καθημερινών τους δραστηριοτήτων. Για την επίλυση των προβλημάτων αυτών, σχεδιάστηκε από μια ομάδα ερευνητών και κλινικών ψυχολόγων στην Ολλανδία ένα παιχνίδι με την ονομασία «Braingame Brian»⁴⁰ που ενσωματώνει παιγνιώδη στοιχεία με στόχο την ενίσχυση του αυτοελέγχου και καλύπτει την ανάγκη για μία νέα, προσανατολισμένη στο παιδί θεραπεία για τη ΔΕΠ-Υ. Ο κύριος δημιουργός και ο άνθρωπος που ηγήθηκε της ανάπτυξής του είναι ο Dr. Sebastiaan Dosis (Πανεπιστήμιο του Άμστερνταμ), σε συνεργασία με τους Saskia van der Oord, Luc W. P. Prins και Pier J. M. Prins. Η εκπαίδευση μέσω υπολογιστή των εκτελεστικών λειτουργιών. Αποτελεί το πρώτο πρόγραμμα που εκπαιδεύει τρία είδη εκτελεστικών λειτουργιών (μνήμη εργασίας, αναστολή και γνωστική ευελιξία) ταυτόχρονα και αξιοποιεί στοιχεία παιχνιδιού στην εκπαίδευση. Επιπροσθέτως, η πιο εκτενώς μελετημένη και θεωρούμενη ως αποτελεσματική προσέγγιση είναι το CogMed⁴¹, ένα ψηφιακό πρόγραμμα εκπαίδευσης της μνήμης εργασίας που βασίζεται σε υπολογιστικά παιχνίδια, των οποίων η δυσκολία αυξάνεται προοδευτικά [Kokkalia et al., 2016]. Ενώ το πρόγραμμα CogMed αποτελεί μια ευρέως αναγνωρισμένη προσέγγιση που εστιάζει αποκλειστικά στην ενδυνάμωση της μνήμης εργασίας, το Braingame Brian διαφοροποιείται σημαντικά προσφέροντας μια πιο ολοκληρωμένη παρέμβαση. Η καινοτομία του έγκειται στο ότι δεν περιορίζεται σε μία μόνο λειτουργία, αλλά στοχεύει στην ταυτόχρονη καλλιέργεια της μνήμης εργασίας, της αναστολής και της γνωστικής ευελιξίας, καλύπτοντας έτσι ένα ευρύτερο φάσμα των ελλειμμάτων που σχετίζονται με τη ΔΕΠΥ.

Κατά τα τελευταία έτη, όπως θεωρούν οι Kokkalia et al. (2016), έχει σημειωθεί αξιοσημείωτη πρόοδος στην έρευνα και στην εφαρμογή καινοτόμων ψηφιακών τεχνολογιών για την εκπαίδευση ατόμων με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Οι ειδικοί και οι εκπαιδευτικοί υποβοηθούνται από διαδραστικά περιβάλλοντα στην αντιμετώπιση των δυσλειτουργικών συμπεριφορών, οι οποίες κατηγοριοποιούνται κυρίως ως ελλείμματα στην κοινωνική αλληλεπίδραση και διαταραχές στην επικοινωνία (τόσο στη λεκτική όσο και στη μη-λεκτική χρήση της γλώσσας). Επιπροσθέτως, τα ρομποτικά συστήματα ενσωματώνονται συχνά στα διαδραστικά περιβάλλοντα. Τα ανθρωποειδή ρομπότ, που αναπτύχθηκαν αρχικά ως διαδραστικά παιχνίδια, χρησιμοποιούνται πλέον ως ερευνητικές πλατφόρμες για τη μελέτη της ανθρώπινης διδασκαλίας μέσω μίμησης, ομιλίας και χειρονομιών.

Επιπροσθέτως, οι Barbour και Shalilee (1998) τονίζουν ότι τα χαρισματικά παιδιά ηλικίας από 0 έως 8 ετών είναι μεταξύ των ομάδων με περιορισμένη πρόσβαση σε εξειδικευμένες παροχές, παρά το γεγονός ότι η έγκαιρη παρέμβαση ασκεί κρίσιμη και διαρκή επίδραση στη μετέπειτα ανάπτυξή τους. Ωστόσο οι ειδικοί της ειδικής αγωγής υποστηρίζουν ότι η πρόωπη παρέμβαση

⁴⁰ <http://en.gamingandtraining.nl/description-braingame-brian/>

⁴¹ <https://www.cogmed.com/>

είναι καθοριστική για την κοινωνική και πνευματική ανάπτυξη του χαρισματικού παιδιού [Chamberlin & Moon, 2005].

Η αξιοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού επεκτείνεται και στον έτερο πόλο της ειδικής αγωγής, αυτόν των χαρισματικών μαθητών. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού προσφέρουν τη δυνατότητα ενίσχυσης εννοιών σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα, σύμφωνα με τα ενδιαφέροντα των χαρισματικών παιδιών [Mulrine, 2007]. Για αυτόν τον πληθυσμό, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού δεν λειτουργούν ως εργαλεία αποκατάστασης ελλειμμάτων, αλλά ως μέσα εμπλουτισμού της διδασκαλίας. Σύμφωνα με τη Mulrine (2007), τέτοια περιβάλλοντα παρέχουν τη δυνατότητα ενασχόλησης με σύνθετα γνωστικά αντικείμενα που ευθυγραμμίζονται με τα εξειδικευμένα ενδιαφέροντά τους, προσφέροντας προκλήσεις που το παραδοσιακό αναλυτικό πρόγραμμα συχνά αδυνατεί να καλύψει. Επιπλέον, η δυνατότητα αυτορρύθμισης του ρυθμού μάθησης και η παροχή ανοιχτών προβλημάτων ενισχύουν τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη των μαθητών αυτών, αποτρέποντας τη σχολική απεμπλοκή που συχνά προκαλείται από την έλλειψη κινήτρων [Siegle, 2005].

4.2.5.2 Αποτελέσματα χρήσης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην ειδική αγωγή

Επιπλέον, η Serret (2012) ανέπτυξε ένα σοβαρό παιχνίδι, το «Jestimule»⁴² με στόχο τη βελτίωση της κοινωνικής νήσης σε αυτιστικά παιδιά. Ο σχεδιασμός έλαβε υπόψη την ετερογένεια της ΔΑΦ, χρησιμοποιώντας νέα τεχνολογία για τη διευκόλυνση της χρήσης του παιχνιδιού από παιδιά με αναπτυξιακές καθυστερήσεις. Η μελέτη έδειξε ότι όσοι έλαβαν μέρος βελτίωσαν την αναγνώριση εκφράσεων του προσώπου, συναισθηματικών χειρονομιών και συναισθηματικών καταστάσεων, ακόμη και όταν συνυπήρχαν νοητικές αναπηρίες [Serret, 2012].

Σύμφωνα με τους Kokkalia et al. (2016), οι μαθητές με νοητική αναπηρία συχνά περιγράφονται ως άτομα με μειωμένη μαθησιακή ταχύτητα, τα οποία δυσκολεύονται να ακολουθήσουν το τυπικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών. Συνεπώς, οι ανάγκες τους ως προς την επίτευξη στόχων, την απόλαυση της μαθησιακής διαδικασίας και την πρόσληψη υψηλής ποιότητας πολυμεσικού περιεχομένου είναι αυξημένες. Ορισμένοι ερευνητές [Saridaki et al., 2009] υποστηρίζουν ότι υπάρχουν παιχνίδια που φαίνεται να είναι αποτελεσματικά και επιτυχημένα για παιδιά με αυτού του είδους τις δυσκολίες. Έτσι παιχνίδια, όπως το Sebran⁴³ και το All About Numbers⁴⁴, διευκολύνουν την οπτικοποίηση γραμματικών, λεξιλογικών και μαθηματικών εννοιών μέσω έγχρωμων εικόνων και κινούμενων σχεδίων. Άλλα, όπως το Alphabet Track⁴⁵ [Saridaki et al., 2009] προσφέρουν ευκαιρίες αυτορυθμιζόμενης εξάσκησης στην αναγνώριση γραμμάτων, ενισχύοντας την ορθογραφική ανεξαρτησία. Επιπλέον, το Toward Independence⁴⁶ [Saridaki et al., 2009] αποτελεί μία ολοκληρωμένη συλλογή προγραμμάτων που καλύπτουν δεξιότητες

⁴² <https://lenval.org/cra-jestimule/>

⁴³ <https://sebran-s-abc.en.softonic.com/>

⁴⁴ https://www.virtualimage.co.uk/html/all_about_numbers.html

⁴⁵ Το παιχνίδι *Alphabet Track* χρησιμοποιήθηκε σε ερευνητικά/εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και δεν φαίνεται να διατίθεται δημόσια ή εμπορικά.

⁴⁶ Το παιχνίδι *Toward Independence* χρησιμοποιήθηκε σε ερευνητικά/εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και δεν φαίνεται να διατίθεται δημόσια ή εμπορικά.

καθημερινής ζωής, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης χρημάτων και της κοινωνικής συμπεριφοράς.

Ακολούθως, οι Ou et al. (2020) εφάρμοσαν την κονσόλα εικονικής πραγματικότητας HTC VIVE⁴⁷ στο πλαίσιο ενός τριμηνιαίου προγράμματος εκπαίδευσης για παιδιά με ΔΕΠΥ. Όταν ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα, τα παιδιά παρουσίασαν βελτιωμένη απόδοση στην προσοχή, τον έλεγχο παρορμήσεων και την αντιθετική προκλητικότητα, επικυρώνοντας τον ρόλο του Virtual Reality (VR) παιχνιδιού ως βοήθημα αποκατάστασης.

Η μελέτη των Alobidi et al. (2024) ερευνήσε την επίδραση των VR θεραπειών στη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, παιδιών 5 έως 10 ετών, έχοντας εστιάσει στα συμπτώματα της ΔΕΠΥ και την εκπαιδευτική λειτουργικότητα. Το 70.0% των συμμετεχόντων διατήρησε ένα μέτριο εύρος προσοχής, επιτυγχάνοντας ικανοποιητική εμπλοκή με την παρέμβαση VR. Αυτό κρίθηκε επωφελές για τη μάθηση και την κοινωνική αλληλεπίδραση στο εικονικό περιβάλλον. Σημαντικό ποσοστό (70.0% ευχάριστες εκφράσεις, 54.5% συμμετοχική γλώσσα σώματος) εμφάνισε θετικές συναισθηματικές αντιδράσεις, υποδηλώνοντας άνεση και ευχαρίστηση κατά τη χρήση του VR.

Ακολούθως, η έρευνα των Alchalabi et al. (2018) πραγματοποιήθηκε για να διερευνήσει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης της Μηχανικής Μάθησης με σκοπό την ακριβή αποτίμηση του επιπέδου προσοχής του ασθενούς, παράλληλα με την ενδυνάμωση των σχετικών δεξιοτήτων μέσω του απαιτητικού, ελεγχόμενου με EEG, παιχνιδιού FOCUS⁴⁸ [Alchalabi et al., 2018]. Το FOCUS λειτουργεί ως προσομοίωση υφιστάμενων κλινικών και αποκαταστατικών θεραπειών. Ο παίκτης, χρησιμοποιώντας αυστηρή νοητική εστίαση και πνευματικές εντολές (mental commands), καλείται να χειριστεί ένα ψηφιακό άβαταρ για τη συλλογή συγκεκριμένων αντικειμένων. Αντί να πατάει κουμπιά, ο παίκτης δίνει εντολές στο ψηφιακό άβαταρ του παιχνιδιού με τη σκέψη του. Αυτές οι εντολές δεν είναι «λέξεις» ή «εικόνες» με τη συμβατική έννοια, αλλά μάλλον η προσπάθεια του χρήστη να επιτύχει συγκεκριμένες νοητικές καταστάσεις, οι οποίες μεταφράζονται σε ψηφιακά σήματα. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι τα εκπαιδευτικά σενάρια του παιχνιδιού συνέβαλαν στη βελτίωση του εύρους προσοχής των παιδιών με ΔΕΠΥ.

Επιπροσθέτως, οι Chang et al. (2022) πρότειναν μια μέθοδο εκπαίδευσης BCI με σκοπό να βελτιωθεί η προσοχή των παιδιών, βασισμένη στη Θεωρία Δικτύων Προσοχής (Attention Network Model)⁴⁹ [Posner & Petersen, 2012]. Το παιχνίδι περιλαμβάνει τρεις διαφορετικούς τύπους παιχνιδιών που αντιστοιχούν στα δίκτυα εκπαίδευσης επαγρύπνησης, προσανατολισμού και εκτελεστικής λειτουργίας. Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να επιλέγουν το κατάλληλο είδος παιχνιδιού και το επίπεδο πρόκλησης, βάσει των εξατομικευμένων αναγκών τους, εξασφαλίζοντας έτσι στοχευμένη και προσαρμοσμένη εκπαίδευση. Επιπλέον, το σύστημα είναι

⁴⁷ <https://www.vive.com/eu/>

⁴⁸ Το λογισμικό FOCUS αποτελεί ερευνητικό πρωτότυπο και δεν διατίθεται ως εμπορική εφαρμογή.

⁴⁹ Σύμφωνα με το μοντέλο του δικτύου προσοχής η προσοχή αποτελείται από τρία διακριτά αλλά αλληλοεξαρτώμενα γνωστικά δίκτυα: το δίκτυο εγρήγορσης, το δίκτυο προσανατολισμού και το εκτελεστικό δίκτυο ελέγχου. Το θεωρητικό αυτό πλαίσιο παρέχει δομημένες βάσεις για τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση εκπαιδευτικών παρεμβάσεων και παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που στοχεύουν στη βελτίωση της προσοχής στην προσχολική ηλικία.

επιτυχές στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος εκπαίδευσης που είναι ελκυστικό, κινητήριο και απρόσκοπτο, ενισχύοντας έτσι την επίδοση των συμμετεχόντων στην προσοχή.

Η μελέτη των Lim et al.(2023) επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση του Cogoland⁵⁰ ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού νευροανάδρασης (neurofeedback) που υποστηρίζεται από διεπαφή εγκεφάλου-υπολογιστή (Brain-Computer Interface – BCI) με σκοπό την αντιμετώπιση της απροσεξίας σε παιδιά με ΔΕΠΥ. Το πρωτόκολλο εκπαίδευσης περιλάμβανε τη χρήση σετ κεφαλής BCI με ξηρά ηλεκτρόδια EEG και σύνδεση μέσω Bluetooth σε tablet. Ο μηχανισμός λειτουργεί ως εξής: η ταχύτητα του ψηφιακού άβαταρ ρυθμίζεται άμεσα από έναν αλγόριθμο που αναλύει τα δεδομένα EEG, καθιστώντας την ταχύτητα ευθέως ανάλογη με τον βαθμό εστίασης του συμμετέχοντος. Τα κλινικά αποτελέσματα (βάσει της κλίμακας ADHD-RS, με αξιολογήσεις από κλινικούς ιατρούς και γονείς) κατέδειξαν συγκρίσιμη βελτίωση των συμπτωμάτων, τόσο στην ομάδα που εκπαιδεύτηκε σε κλινικό περιβάλλον όσο και σε εκείνη που εκπαιδεύτηκε στο σπίτι. Αυτό το εύρημα υπογραμμίζει ότι η εφαρμογή BCI μέσω tablet είναι ασφαλής και εφικτή για χορήγηση, με ασφάλεια στην οικία των ασθενών, με ελάχιστη τεχνική υποστήριξη και χωρίς την ανάγκη επίβλεψης από θεραπευτή.

Επιπλέον, οι Jiang et al. (2011) ανέπτυξαν ένα τρισδιάστατο παιχνίδι (3D) βασισμένο στη διεπαφή εγκεφάλου-υπολογιστή (BCI), με στόχο την εκπαίδευση και την αποκατάσταση της προσοχής. Η καινοτόμος αυτή μέθοδος αξιοποιεί την τεχνολογία BCI 3D για τη μετατροπή της γνωστικής κατάστασης εστίασης του χρήστη σε έλεγχο εντός του παιχνιδιού. Συγκεκριμένα, η μηχανή BCI αποτιμά το επίπεδο συγκέντρωσης του χρήστη, το οποίο καθοδηγεί την κίνηση ενός εικονικού χεριού μέσω τρισδιάστατης απεικόνισης. Το σύστημα αυτό θεωρείται ανώτερο σε σύγκριση με τα ρομποτικά συστήματα, καθώς χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη οικονομική αποδοτικότητα, υψηλότερη ψυχαγωγική αξία και βελτιωμένη φιλικότητα προς τον χρήστη. Το σύστημα αναμένεται να αντικαταστήσει ή να συμπληρώσει τις υπάρχουσες μεθόδους συμβουλευτικής για τη θεραπεία της ΔΕΠΥ, καθώς οι ασθενείς τείνουν να είναι απρόθυμοι απέναντι στην παραδοσιακή συμβουλευτική. Επιπλέον, η εφαρμογή του επεκτείνεται και στη θεραπεία ασθενών που αντιμετωπίζουν νευρολογικές διαταραχές σχετιζόμενες με τραυματισμό.

Επιπροσθέτως, οι Blandón et al. (2016) παρουσίασαν τα ευρήματα μιας πιλοτικής μελέτης σχετικά με το βιντεοπαιχνίδι νευροανάδρασης Harvest Challenge⁵¹ [Blandón et al., 2016]. Το παιχνίδι αξιοποιεί μια οικονομικά αποδοτική διεπαφή εγκεφάλου-υπολογιστή (BCI) ως μηχανισμό ελέγχου εισόδου μέσω της μέτρησης των επιπέδων προσοχής των παικτών. Στην παρέμβαση συμμετείχαν επτά παιδιά με ΔΕΠΥ, πραγματοποιώντας δύο συνεδρίες με στόχο την ενίσχυση της διαρκούς προσοχής. Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση στα επίπεδα διαρκούς προσοχής, όπως καταγράφηκαν από τις μετρήσεις του παιχνιδιού.

⁵⁰ <https://www.neuro.com/solutions/digital-therapeutics/cogo>

⁵¹ Το παιχνίδι Harvest Challenge αποτελεί ερευνητικό εργαλείο.



Εικόνα 13 - Στιγμιότυπο οθόνης του βιντεοπαιχνιδιού Harvest

Challenge

Πηγή: Blandon et al., (2016)

Οι Arrambide et al. (2019) προέβησαν στην ανάπτυξη του παιχνιδιού BCI Orbit⁵² [Arrambide et al., 2019] με σκοπό τη διερεύνηση της αποδοχής της αγωγής νευροανάδρασης από τον παιδικό πληθυσμό με ΔΕΠΥ. Ο μηχανισμός του παιχνιδιού βασίζεται στην ενεργοποίηση της εστίασης και της προσοχής εκ μέρους του παίκτη, με απώτερο στόχο την ενδυνάμωση του εύρους προσοχής. Εντούτοις διαπιστώθηκε ότι η μονομερής φύση του παιχνιδιού δεν ενθαρρύνει την κοινωνική κινητήρια δύναμη. Τα ευρήματα της έρευνας κατέδειξαν ότι τα συνεργατικά παιχνίδια πολλαπλών παικτών κρίνονται ως η βέλτιστη επιλογή για τη μακροχρόνια θεραπευτική παρέμβαση στη ΔΕΠΥ. Συνεπώς, προτάθηκε ένα μοντέλο που περιλαμβάνει την παροχή κοινωνικής υποστήριξης από έναν μη παίξιμο χαρακτήρα (Non-Playable Character) κατά την αρχική φάση της θεραπείας. Είναι ένας χαρακτήρας μέσα στο παιχνίδι που δεν ελέγχεται από άνθρωπο παίκτη, αλλά από τον υπολογιστή/αλγόριθμο (τεχνητή νοημοσύνη). Ο ρόλος του είναι να παρέχει οδηγίες, ενθάρρυνση, συμβουλές ή να λειτουργεί ως μέντορας/φίλος μέσα στο εικονικό περιβάλλον. Σε επόμενο στάδιο της παρέμβασης ακολουθεί η ενσωμάτωση ενός συνομήλικου παίχτη μέσα στο παιχνίδι.

Επιπλέον, οι Rodrigo-Yanguas et al. (2021) δημιούργησαν το παιχνίδι «The Secret Trail of Moon⁵³ (TSTM)» [Rodrigo-Yanguas et al., 2021]. Πρόκειται για παιχνίδι σοβαρού σκοπού εικονικής πραγματικότητας, με στόχο την εκπαίδευση γνωστικών δεξιοτήτων που συνδέονται με την εκτελεστική δυσλειτουργία και τα βασικά συμπτώματα της ΔΕΠΥ. Σχεδιάστηκε κυρίως για εκπαιδευτικούς σκοπούς και όχι για ψυχαγωγία, ενσωματώνοντας παράλληλα τους βασικούς κανόνες του σκακιού μέσω της παιγνιοποίησης. Η υψηλή αποδοχή του συστήματος επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι το 91% των εμπειρογνομόνων που συμμετείχαν στην έρευνα δήλωσαν ότι θα το χρησιμοποιούσαν ως εργαλείο εκπαίδευσης και αποκατάστασης.

Οι Avila-Pesantez et al. (2018) αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού επαυξημένης πραγματικότητας που το ονόμασαν «ATHYNOS⁵⁴» [Avila-Pesantez et al.,

⁵² Το παιχνίδι BCI Orbit αποτελεί ερευνητικό εργαλείο.

⁵³ Το παιχνίδι The Secret Trail of Moon αποτελεί ερευνητικό εργαλείο.

⁵⁴ Το παιχνίδι ATHYNOS αποτελεί ερευνητικό εργαλείο.

2018] με στόχο τη βελτίωση της προσοχής σε παιδιά με ΔΕΠΥ. Το ATHYNOS ενισχύει την επιλεκτική και εστιασμένη προσοχή μέσω γνωστικών ικανοτήτων, συμπεριλαμβανομένης της κινητοποίησης, της ανατροφοδότησης, της επίλυσης προβλημάτων, του συντονισμού χεριού-ματιού και της διαδραστικότητας. Η περιγραφική στατιστική ανάλυση έδειξε ότι τα άτομα, τα οποία έπαιζαν ATHYNOS κατά τη διάρκεια των οκτώ συνεδριών, βελτίωσαν την καθημερινή τους λειτουργικότητα στις κοινωνικές δεξιότητες και τη διαχείριση χρόνου, με αποτέλεσμα την αύξηση του επιπέδου συγκέντρωσής τους. Παρά τα ενθαρρυντικά προκαταρκτικά αποτελέσματα, οι ερευνητές επισημαίνουν την ανάγκη για περαιτέρω κλινική τεκμηρίωση μέσω της δοκιμής του λογισμικού σε μεγαλύτερα και πιο διαφοροποιημένα δείγματα παιδιών, καθώς και τον εμπλουτισμό του με νέες διαδραστικές δραστηριότητες

Οι Tosto et al. (2021) ανέπτυξαν ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού που ενσωματώνει μηχανισμούς παιχνιδιού και τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για τη βελτίωση του αλφαριθμητισμού, γνωστό ως έργο ΑΗΑ (ADHD—Augmented). Η παρέμβαση κρίθηκε επιτυχής καθώς τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν στατιστικά σημαντική ενίσχυση της αναγνωστικής ευχέρειας και μείωση των ορθογραφικών λαθών. Η επιτυχία αυτή αποδίδεται στην ικανότητα του παιχνιδιού να διατηρεί αμείωτη την προσοχή των παιδιών με ΔΕΠΥ, προσφέροντας ένα περιβάλλον μάθησης που συνδυάζει την εκπαιδευτική αυστηρότητα με την υψηλή εμπλοκή που προσφέρουν τα ψηφιακά παιχνίδια. Ο σκοπός της παρέμβασης ήταν η βελτίωση των δεξιοτήτων ανάγνωσης και ορθογραφίας σε παιδιά με ΔΕΠΥ, βασισμένη σε μια τεκμηριωμένη προσέγγιση. Η πρωτοβουλία ΑΗΑ ενσωμάτωσε την AR σε ένα υπάρχον διαδικτυακό εκπαιδευτικό πλαίσιο επιτυχώς ενσωματώνοντας διάφορες διακριτές τεχνολογίες και διευκολύνοντας διαδραστικό μαθησιακό υλικό, υπηρεσίες, αξιολόγηση και ανατροφοδότηση. Στατιστικά σημειώθηκε σημαντική βελτίωση στην αναγνωστική ικανότητα και την ορθογραφία. Τα παιδιά με ΔΕΠΥ παρέμειναν προσηλωμένα στη δραστηριότητα για περισσότερη ώρα απ' ό,τι με τα παραδοσιακά μέσα. Οι εκπαιδευτικοί και οι γονείς ανέφεραν ότι τα παιδιά ήταν πολύ πιο πρόθυμα να ξεκινήσουν το μάθημα.

Οι Gabele et al. (2019) υλοποίησαν ένα πρωτότυπο παιχνίδι πολλαπλών χρηστών AR με τίτλο AR Sandbox. Το σύστημα συνδυάζει την κίνηση και την απτική στην εκπαίδευση με διεπαφή BCI ενώ παράλληλα στοχεύει στις κοινωνικές δεξιότητες και δημιουργεί μια ήρεμη ατμόσφαιρα για την προώθηση της συγκέντρωσης. Επιπλέον, το παιχνίδι είναι βασισμένο στην άμμο επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality Sandbox) και με μια συσκευή παρακολούθησης ματιών (Eye Tracker) δύναται να χρησιμοποιηθεί συνεργατικά με θεραπευτές ή άλλα παιδιά. Μακροπρόθεσμα, αυτό μπορεί να ενισχύσει το κίνητρο στην εκπαίδευση, συνεπώς και την αποτελεσματικότητά της.

Οι Tobar-Muñoz et al. (2014) δημιούργησαν το «Gremlins in My Mirror»⁵⁵ είναι ένα συμπεριληπτικό βιντεοπαιχνίδι εμπλουτισμένο με AR, για τη διδασκαλία λογικομαθηματικών δεξιοτήτων. Σύμφωνα με τα ευρήματα και τα σχόλια του διδακτικού προσωπικού, το ψηφιακό παιχνίδι επιτυγχάνει τη συμμετοχή κάθε παιδιού στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι μαθητές επέδειξαν επιτυχή επίτευξη των στόχων του παιχνιδιού και, επιπλέον, βίωσαν αυξημένο επίπεδο κινήτρου καθ' όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διεργασίας. Αυτό το εύρημα είναι ιδιαίτερα

⁵⁵ <http://bcds.udg.edu/Gremlings/>

ευεργετικό για την ενίσχυση της συμμόρφωσης και της μαθησιακής δέσμευσης στον πληθυσμό των παιδιών με ΔΕΠΥ.

Μια άλλη μελέτη των Agraia et al. (2020) προτείνει έναν καινοτόμο συνδυασμό φορητής διεπαφής εγκεφάλου-υπολογιστή (BCI) και συσκευής επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για τον απομακρυσμένο έλεγχο ενός ρομπότ, στοχεύοντας στην αποκατάσταση παιδιών με ΔΕΠΥ. Ο χρήστης μπορεί να καθοδηγήσει το ρομπότ χρησιμοποιώντας ελεγχόμενο κλείσιμο των ματιών (eye blinks) και εστιάζοντας το βλέμμα του σε οπτικά ερεθίσματα συγκεκριμένης συχνότητας (flickering stimuli), τα οποία το σύστημα μεταφράζει σε κινητικές εντολές. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι δεν απαιτείται χρονοβόρα εκπαίδευση του αλγορίθμου για κάθε χρήστη. Το ρομπότ παρέχει άμεση οπτική και ακουστική ανατροφοδότηση, ενισχύοντας την εμπλοκή του παιδιού. Στην πιλοτική εφαρμογή, τέσσερα παιδιά με ΔΕΠΥ συμμετείχαν στις δοκιμές, οι οποίες έδειξαν υψηλά ποσοστά αποδοχής της συσκευής και θετική επίδραση στη διατήρηση της προσοχής τους.

Επιπροσθέτως η συστηματική ανασκόπηση των Doulou et al. (2025) εστίασε στην αξιοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, υποβοηθούμενων από ένα φάσμα τεχνολογικών μέσων (H/Y, κινητές συσκευές/tablet, AR, VR και BCI), για την ενδυνάμωση των εκτελεστικών λειτουργιών καθώς και των μεταγνωστικών και συναισθηματικών ικανοτήτων σε παιδιά με ΔΕΠΥ. Τα ευρήματα καταδεικνύουν ότι οι πολυδιάστατες τεχνολογικές παρεμβάσεις είναι σε θέση να επιφέρουν αξιόλογη βελτίωση σε ένα ευρύ φάσμα γνωστικών και κοινωνικο-συναισθηματικών μετα-δεξιοτήτων, συμπεριλαμβανομένων, ενδεικτικά, των εξής:

1. *Γνωστικές Ικανότητες*: Οπτικοχωρική, μνήμη εργασίας, ανασταλτικός έλεγχος, γνωστική ευελιξία, προσοχή, σχεδιασμός/οργάνωση και επίλυση προβλημάτων.
2. *Κοινωνικο-Συναισθηματικές Ικανότητες*: Συναισθηματική ρύθμιση και κοινωνική επικοινωνία.

Αναφορικά με το πλαίσιο εφαρμογής, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού εξασφαλίζουν ασφαλή, προσαρμοστικά και διαδραστικά περιβάλλοντα εκπαίδευσης. Ενώ τα συστήματα BCI ενδέχεται να περιορίζονται σε κλινικές δομές λόγω της εξειδικευμένης φύσης τους, οι εφαρμογές VR και AR μπορούν να ενταχθούν σε σχολικά ή θεραπευτικά περιβάλλοντα, συμβάλλοντας στην ενίσχυση της συμμετοχής των παιδιών με ΔΕΠΥ.

Η συστηματική ανασκόπηση των Marinelli et al. (2023) αναφέρει ότι πολύ λίγες μελέτες (μόνο έξι) έχουν εξετάσει την αποτελεσματικότητα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη βελτίωση των διαταραχών αλφαριθμητισμού μέσω ενός αυστηρού πειραματικού σχεδιασμού (με προ- και μετα-δοκιμές, καθώς και τυχαία ελεγχόμενες δοκιμές). Αν και έχουν αναπτυχθεί παιχνίδια σοβαρού σκοπού για τη βελτίωση της ανάγνωσης σε παιδιά με μαθησιακές διαταραχές, οι ελεγχόμενες μελέτες αποτελεσματικότητας είναι σχεδόν ανύπαρκτες. Οι Marinelli et al. (2023) παρατήρησαν ότι η αξιοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού αποτελεί μια καινοτόμο και αποτελεσματική μέθοδο μάθησης για την ενίσχυση των αναγνωστικών και μεταφωνολογικών δεξιοτήτων, της ενεργού συμμετοχής και του κινήτρου για μάθηση σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Η ενσωμάτωση στοιχείων παιγνιοποίησης στην εκπαίδευση γραμματισμού μέσω παιχνιδιών σοβαρού σκοπού δημιουργεί ένα ευχάριστο περιβάλλον μάθησης, ενισχύοντας την ενασχόληση των παιδιών με τις ασκήσεις αποκατάστασης.

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού που αναπτύσσονται ειδικά για παιδιά με μαθησιακές διαταραχές είναι ακόμη λίγα σε αριθμό και παρουσιάζουν σημαντικές ελλείψεις. Η δυνατότητα χρήσης τους

για βελτίωση δεξιοτήτων στο σπίτι και χωρίς εξωτερικό εκπαιδευτή απλοποιεί την πρόσβαση στην ατομική αποκατάσταση για πολλά παιδιά. Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως συμπληρωματικά εργαλεία στην ατομική θεραπεία, αυξάνοντας τη συχνότητα υποστήριξης και τις πιθανότητες επιτυχίας. Λειτουργούν επίσης ως αντιστάθμιση σε περιπτώσεις όπου η δια ζώσης θεραπεία είναι σπάνια λόγω οικονομικών περιορισμών ή μεγάλων λιστών αναμονής στο σύστημα υγείας [Marinelli et al. 2023].

4.2.5.3 Παιχνίδια σοβαρού σκοπού που αξιοποιούνται στην ειδική αγωγή

PowerPoint™

Το PowerPoint δημιουργήθηκε αρχικά από τους Robert Gaskins και Dennis Austin στην εταιρεία Forethought, Inc. και κυκλοφόρησε το 1987. Λίγο αργότερα, εξαγοράστηκε από τη Microsoft, η οποία το ενέταξε στη σουίτα εφαρμογών Microsoft Office (πλέον Microsoft 365). Επιτρέπει την ελεγχόμενη εμφάνιση αντικειμένων (π.χ. ένα γράμμα εμφανίζεται μόνο όταν το παιδί είναι έτοιμο). Ενσωματώνει εύκολα ήχο (ηχογραφημένη φωνή του εκπαιδευτικού) και βίντεο και μετατρέπει μια απλή παρουσίαση σε διαδραστικό παιχνίδι, όπου το παιδί κάνει κλικ σε μια εικόνα και μεταφέρεται σε μια σελίδα επιβράβευσης ή διόρθωσης. Διαθέτει επίσης δυνατότητα ρύθμισης της αντίθεσης χρωμάτων και του μεγέθους των γραμματοσειρών για παιδιά με οπτικές δυσκολίες. Στην Ειδική Αγωγή, το PowerPoint θεωρείται ένα από τα πιο προσβάσιμα εργαλεία γιατί βοηθά στην αντιστοιχία γράμματος-ήχου. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να απομονώσει ένα φώνημα και να το συνδέσει οπτικά και ακουστικά με το αντίστοιχο γράφημα, μειώνοντας τους διασπαστικούς παράγοντες. Χρησιμοποιείται ευρέως για παιδιά στο φάσμα του Αυτισμού, δημιουργώντας οπτικοποιημένα σενάρια καθημερινών δραστηριοτήτων με χρήση εικόνων και απλών οδηγιών. (distractors). Επιτρέπει στον θεραπευτή να χωρίσει μια δύσκολη έννοια σε πολύ μικρά, διαχειρίσιμα βήματα (μία πληροφορία ανά διαφάνεια), κάτι που είναι απαραίτητο για παιδιά με νοητική αναπηρία ή μαθησιακές δυσκολίες. Μέσω της διαδραστικότητας, το παιδί μπορεί να ελέγχει τη ροή του μαθήματος μόνο του, κάτι που ενισχύει την αυτοπεποίθησή του. Τέλος λειτουργεί ως «χαμηλού κόστους» υποστηρικτική τεχνολογία και επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να γίνει ο ίδιος σχεδιαστής του παιχνιδιού, προσαρμόζοντας το υλικό ακριβώς στις ανάγκες του κάθε παιδιού.

The Number Race

Το «The Number Race» (Ο Αγώνας των Αριθμών) αποτελεί ένα από τα πιο αναγνωρισμένα παιχνίδια σοβαρού σκοπού παγκοσμίως για την αντιμετώπιση της δυσαριθμησίας. Σχεδιάστηκε από μια κορυφαία ομάδα νευροεπιστημόνων, με επικεφαλής τον Stanislas Dehaene (έναν από τους σημαντικότερους ερευνητές της ανθρώπινης νόησης) και τον Wilson. Το παιχνίδι βασίζεται στη θεωρία του «Αριθμητικού Νοήματος» (Number Sense). Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, η δυσαριθμησία οφείλεται σε ένα έλλειμμα στο δίκτυο του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνο για την αναπαράσταση των ποσοτήτων (συνήθως στον βρεγματικό λοβό). Στόχος του παιχνιδιού είναι να ενισχύσει τις συνδέσεις μεταξύ των διαφορετικών αναπαραστάσεων των αριθμών (π.χ. η λέξη «τρία», το σύμβολο «3» και η ποσότητα «•••»).

Το παιχνίδι χρησιμοποιεί έναν αλγόριθμο που «διαβάζει» τις επιδόσεις του παιδιού. Αν το παιδί απαντά σωστά, η δυσκολία αυξάνεται· αν δυσκολεύεται, το παιχνίδι απλοποιείται. Έτσι, το παιδί

παραμένει πάντα στη Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης (να μην βαριέται αλλά ούτε να απογοητεύεται). Στο παιχνίδι, ο παίκτης πρέπει να επιλέξει γρήγορα ποια από τις δύο ομάδες αντικειμένων είναι η μεγαλύτερη, εκπαιδώντας έτσι την ταχεία αναγνώριση ποσοτήτων χωρίς μέτρημα (subitizing). Διαθέτει έντονα παιγνιώδη στοιχεία, όπως χαρακτήρες, πόντους και ξεκλείδωμα νέων επιπέδων, για να διατηρεί το κίνητρο υψηλό. Αξιοποιείται είτε ως εργαλείο αποκατάστασης και θεραπείας είτε για την προετοιμασία πριν την είσοδο στο δημοτικό είτε για παιδιά που συχνά έχουν μειωμένη έκθεση σε αριθμητικά ερεθίσματα στο σπίτι, και το παιχνίδι βοηθά στη γρήγορη κάλυψη αυτού του «κενού» πριν την έναρξη του σχολείου. Τέλος είναι ανοιχτού κώδικα δηλαδή δωρεάν για δασκάλους και γονείς και έχει τεκμηριωμένη αποτελεσματικότητα. Πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι η τακτική χρήση του βελτιώνει την ταχύτητα επεξεργασίας των αριθμών και την ικανότητα πρόσθεσης/αφαίρεσης.

Braingame Brian

Το «Braingame Brian» είναι ένα πρωτοποριακό πρόγραμμα γνωστικής εκπαίδευσης, σχεδιασμένο ως ένα ψηφιακό παιχνίδι περιπέτειας (adventure game) που απευθύνεται κυρίως σε παιδιά με ΔΕΠΥ. Η καινοτομία του έγκειται στο ότι αποτελεί το πρώτο λογισμικό που εκπαιδεύει ταυτόχρονα τις τρεις βασικές εκτελεστικές λειτουργίες: τη μνήμη εργασίας, την αναστολή (αυτοέλεγχο) και τη γνωστική ευελιξία. Μέσα από έναν ελκυστικό κόσμο όπου ο κεντρικός χαρακτήρας, ο Brian, βοηθά τους κατοίκους ενός χωριού λύνοντας προβλήματα, το παιδί ολοκληρώνει 25 συνεδρίες σταδιακά αυξανόμενης δυσκολίας. Το παιχνίδι ενσωματώνει ισχυρά στοιχεία παιχνιδοποίησης, όπως ένα σύστημα ανταμοιβής με «δώρα» για την αναβάθμιση του εργαστηρίου του Brian, προκειμένου να διατηρεί υψηλό το μαθησιακό κίνητρο και να μετατρέπει την επίπονη γνωστική εξάσκηση σε μια ευχάριστη εμπειρία. Η εκπαίδευση της αναστολής στο «Braingame Brian» είναι ίσως το πιο κομβικό κομμάτι του παιχνιδιού, καθώς η αναστολή είναι η ικανότητα του παιδιού να «φρενάρει» μια αυθόρμητη παρόρμηση προκειμένου να ανταποκριθεί σωστά σε μια εργασία.

Jestimule

Το Jestimule δημιουργήθηκε για να προσφέρει ένα ασφαλές και ελεγχόμενο περιβάλλον, όπου το παιδί μπορεί να εξασκηθεί στην αποκωδικοποίηση αυτών των σημάτων χωρίς το άγχος μιας πραγματικής κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Αναπτύχθηκε στη Γαλλία από μια διεπιστημονική ομάδα (όπως το Πανεπιστήμιο της Νίκαιας - Sophia Antipolis) σε συνεργασία με ψυχιάτρους και ειδικούς στην πληροφορική, με επικεφαλής ερευνητές όπως ο Franck Assaban. Το λογισμικό χρησιμοποιεί πλούσιο υλικό από βίντεο, φωτογραφίες και ήχους, παρουσιάζοντας πραγματικούς ανθρώπους να εκφράζουν συναισθήματα (χαρά, λύπη, θυμό, φόβο κ.λπ.) και να κάνουν καθημερινές χειρονομίες. Περιλαμβάνει παιχνίδια αντιστοίχισης, κουίζ και δραστηριότητες όπου το παιδί πρέπει να ταυτοποιήσει το σωστό συναίσθημα για να κερδίσει πόντους. Ξεκινά από απλά, υπερβολικά εκφρασμένα συναισθήματα και προχωρά σε πιο λεπτές και σύνθετες κοινωνικές εκφράσεις. Στην ειδική αγωγή αξιοποιείται ως εργαλείο κοινωνικής ένταξης. Ο εκπαιδευτικός ή ο θεραπευτής το χρησιμοποιεί για να βοηθήσει το παιδί να αποκτήσει δεξιότητες στην οθόνη που αργότερα μπορούν να μεταφερθούν στις πραγματικές σχέσεις με τους συμμαθητές και την οικογένεια.

Cogmed

Cogmed (Cogmed Working Memory Training) είναι ένα πιστοποιημένο πρόγραμμα εκπαίδευσης της εργαζόμενης μνήμης, σχεδιασμένο από νευροεπιστήμονες για να βελτιώσει τη μνήμη εργασίας και την προσοχή ιδιαίτερα σε παιδιά με διαταραχές προσοχής, μαθησιακές δυσκολίες ή άλλες αναπτυξιακές προκλήσεις. Αναπτύχθηκε αρχικά από τον Dr. Torkel Klingberg στο Karolinska Institute στη Σουηδία, με στόχο τη μελέτη της νευροπλαστικότητας.

Από το 2001 χρησιμοποιείται για παρεμβάσεις σε άτομα με ελλείμματα προσοχής και μνήμης. Αποτελεί ένα ψηφιακό πρόγραμμα γνωστικής καθώς αξιοποιεί μηχανισμούς παιχνιδιού για μη ψυχαγωγικούς, εκπαιδευτικούς και θεραπευτικούς στόχους. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει προσαρμοστικές δραστηριότητες αυξανόμενης δυσκολίας, οι οποίες προσαρμόζονται στην απόδοση του χρήστη και παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση, ενισχύοντας τη γνωστική εμπλοκή και τη συστηματική εξάσκηση. Αν και δεν διαθέτει έντονα αφηγηματικά ή ψυχαγωγικά στοιχεία όπως άλλα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, το Cogmed εντάσσεται στην κατηγορία των γνωστικών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού ή game-based παρεμβάσεων, καθώς χρησιμοποιεί δομημένα, παιγνιώδη χαρακτηριστικά για την υποστήριξη βασικών γνωστικών λειτουργιών που σχετίζονται άμεσα με τη μαθησιακή διαδικασία στην ειδική αγωγή.

FOCUS

Το λογισμικό FOCUS αναπτύχθηκε από την ερευνητική ομάδα των Alchalabi, Atkinson και Tan στο Πανεπιστήμιο Heriot-Watt στο Εδιμβούργο της Σκωτίας.. Η ανάπτυξή του βασίστηκε στη μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών Unity 3D⁵⁶ και στον συνδυασμό τεχνολογιών Διεπαφής Εγκεφάλου-Υπολογιστή (BCI), με σκοπό τη δημιουργία ενός εργαλείου νευροανάδρασης προσαρμοσμένου στις ιδιαιτερότητες των παιδιών με ΔΕΠΥ. Χρησιμοποιεί ένα φορητό κράνος EEG (συνήθως το Emotiv Insight), το οποίο διαθέτει 5 αισθητήρες που καταγράφουν τα εγκεφαλικά κύματα του παιδιού σε πραγματικό χρόνο.

Το παιχνίδι «διαβάζει» την ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου. Όταν το σύστημα ανιχνεύσει ότι το παιδί είναι συγκεντρωμένο (υψηλά επίπεδα προσοχής), ο χαρακτήρας στο παιχνίδι κινείται. Αν το παιδί αφαιρεθεί, ο χαρακτήρας σταματά ή η οθόνη θολώνει. Θεωρείται σημαντικό γιατί αποδεικνύει ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να ξεφύγουν από το απλό ποντίκι και το πληκτρολόγιο και να συνδεθούν απευθείας με τη φυσιολογία του εγκεφάλου.

Cogoland

Το Cogoland είναι ένα από τα πιο γνωστά και επιστημονικά τεκμηριωμένα παιχνίδια σοβαρού σκοπού παγκοσμίως για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων της ΔΕΠΥ. Αναπτύχθηκε στη Σιγκαπούρη από μια ισχυρή συνεργασία μεταξύ του Institute of Mental Health της Σιγκαπούρης, του A*STAR (Agency for Science, Technology and Research) και της εταιρείας Neeuro, η οποία εμπορευματοποίησε το σύστημα. Το παιδί φοράει ένα ειδικό κράνος EEG που μετρά τα εγκεφαλικά κύματα που σχετίζονται με τη συγκέντρωση. Στο παιχνίδι, ο παίκτης ελέγχει ένα

⁵⁶ <https://unity.com/>

avatar σε έναν τρισδιάστατο κόσμο. Ο χαρακτήρας κινείται μόνο όταν το παιδί παραμένει συγκεντρωμένο. Αν το παιδί αφαιρεθεί ή αποσπαστεί η προσοχή του, το avatar σταματά να κινείται. Είναι από τα λίγα παιχνίδια που έχουν περάσει από μεγάλες κλινικές δοκιμές. Μελέτες έχουν δείξει ότι μετά τη χρήση του Cogoland, τα παιδιά εμφάνισαν σημαντική βελτίωση στα συμπτώματα απροσεξίας και υπερκινητικότητας, ενώ παρατηρήθηκαν και αλλαγές στη λειτουργική συνδεσιμότητα του εγκεφάλου.



Εικόνα 14 - Η διεπαφή του παιχνιδιού Cogoland

Πηγή: Lim et al., (2023)

5

Χαρακτηριστικά & πλαίσια σχεδιασμού - Σύγκριση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

5.1 Χαρακτηριστικά σχεδιασμού παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού έχουν μελετηθεί εκτενώς σε πρόσφατες συστηματικές ανασκοπήσεις αλλά πολύ λίγες εστιάζουν αποκλειστικά σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Το πιο ολοκληρωμένο πλαίσιο παρουσιάζεται από τους Asadzadeh et al. (2024) που σχετίζεται με τη μελέτη 15 επιλεγμένων άρθρων. Όμως, οι συγγραφείς δεν αναφέρονται μόνο σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, αν και περιλαμβάνουν στην ανασκόπηση τους και μελέτες που αφορούν παιδιά μικρότερης ηλικίας. Από την άλλη μεριά, το προτεινόμενο πλαίσιο μπορεί να βοηθήσει τους δημιουργούς τέτοιων παιχνιδιών να κατανοήσουν τις σχεδιαστικές συνιστώσες του περιεχομένου, τις απαιτήσεις σχεδιασμού, τις βασικές αρχές, τις προτιμήσεις που βασίζονται στο φύλο, καθώς και τις χρήσιμες συστάσεις ειδικών του πεδίου, με στόχο την ανάπτυξη αποτελεσματικών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για παιδιά.

Μια εξίσου σημαντική πηγή που αφορά αποκλειστικά παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι η συστηματική ανασκόπηση των Behnamnia et al. (2023). Αυτή η εργασία μελετά 37 άρθρα που δημοσιεύτηκαν μεταξύ 2010 και 2021 στον συγκεκριμένο επιστημονικό τομέα. Η ανασκόπηση υπογραμμίζει την ανάγκη για προσαρμογή του σχεδιασμού των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για παιδιά προσχολικής ηλικίας, με τις αναπτυξιακές, γνωστικές και συναισθηματικές ανάγκες τους. Μόνο με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται ότι η μάθηση μέσω του παιχνιδιού θα υποστηριχθεί με ουσιαστικό και αποτελεσματικό τρόπο.

Η σύνθεση της γνώσης που προκύπτει από τις δύο προαναφερόμενες βασικές ανασκοπήσεις καθώς και από πρόσθετα πρόσφατα άρθρα που εντοπίσαμε αναδεικνύει τα εξής κρίσιμα χαρακτηριστικά σχεδιασμού:

Διαδραστικότητα (Interactivity): Πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια που ενσωματώνουν διαδραστικά σενάρια και αλληλεπιδράσεις συμβάλλουν σημαντικά στη διατήρηση του ενδιαφέροντος. Η έρευνα των Zhu et al. (2024) εξετάζει ποιοι είναι οι βασικοί παράγοντες σχεδιασμού παιχνιδιών για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Υπογραμμίζεται ότι η διαδραστικότητα και η άμεση ανατροφοδότηση αποτελούν καθοριστικά στοιχεία για τη

διατήρηση της προσοχής και του ενδιαφέροντος των παιδιών. Στη μελέτη των Nasrudin et al. (2025) εξετάζεται ένα διαδραστικό παιχνίδι για παιδιά προσχολικής ηλικίας, το οποίο ενσωματώνει δραστηριότητες αλληλεπίδρασης και την τεχνική της οπτικής αφήγησης. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν ότι η διαδραστικότητα είναι καθοριστική για την ενεργό συμμετοχή και τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των παιδιών. Σύμφωνα με την ανασκόπηση των Papanastasiou et al. (2022) τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην προσχολική και πρωτοβάθμια εκπαίδευση ενισχύουν τη συμμετοχή, το κίνητρο και τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των παιδιών μέσω ενεργής εμπλοκής, άμεσης ανατροφοδότησης και μάθησης μέσω δράσης, στοιχεία που συνδέονται άμεσα με τη χρήση διαδραστικών σεναρίων.

Ανατροφοδότηση (Feedback): Όπως επισημαίνεται στο προτεινόμενο πλαίσιο των Asadzadeh et al. (2024) η ανάδραση αποτελεί κεντρικό στοιχείο για την επιτυχία ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού προσχολικής αγωγής. Σύμφωνα με το άρθρο, η «ανάδραση απόδοσης» (performance feedback), μέσω οπτικών και ηχητικών ερεθισμάτων, βοηθά τα παιδιά να κατανοήσουν τη δράση τους και να παρακολουθήσουν την πορεία τους. Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας χρειάζονται ξεκάθαρες, επαναλαμβανόμενες λεκτικές περιγραφές και οπτικές παρουσιάσεις του περιεχομένου, καθώς η ανάδραση τους βοηθά να κατανοήσουν την πρόοδό τους και να διατηρήσουν το ενδιαφέρον τους στο παιχνίδι. Η σημασία της ανάδρασης υπερβαίνει την απλή παροχή πληροφοριών, καθώς συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός δυναμικού και υποστηρικτικού περιβάλλοντος μάθησης. Η έρευνα αναδεικνύει την άμεση ανατροφοδότηση και τη συστηματική καταγραφή της προόδου ως βασικά πλεονεκτήματα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, τα οποία ενισχύουν τα κίνητρα των παικτών. Ιδιαίτερα στην προσχολική ηλικία, η εξατομικευμένη ανάδραση, όπως η εμφάνιση του ονόματος ή των επιτευγμάτων του παιδιού στην οθόνη, καλλιεργεί μια αίσθηση επιτυχίας και προσωπικής σύνδεσης με το παιχνίδι. Αυτή η προσέγγιση, όχι μόνο βελτιώνει την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα, αλλά διασφαλίζει την ενεργό συμμετοχή των παιδιών μέσα από ένα περιβάλλον που προάγει την αυτοπεποίθηση.

Στο άρθρο των Annuar & Solihatin (2025) δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην παροχή πολυμεσικής ανάδρασης, η οποία συνδυάζει οπτικά ερεθίσματα (όπως εικονίδια ή επιβραβεύσεις στην οθόνη) και ηχητικά μηνύματα (επεξηγήσεις, λεκτικές ενθαρρύνσεις), καλύπτοντας έτσι τις ανάγκες των παιδιών που δεν έχουν κατακτήσει ακόμη την ανάγνωση. Επιπλέον, η μελέτη υπογραμμίζει ότι η ανάδραση πρέπει να είναι θετική και υποστηρικτική, μετατρέποντας ακόμη και τα λάθη σε ευκαιρίες μάθησης, γεγονός που διασφαλίζει τη διατήρηση του ενδιαφέροντος και της ενεργού εμπλοκής των παιδιών στη διαδραστική διαδικασία.

Σαφείς στόχοι και περιορισμοί: Οι σαφείς στόχοι αποτελούν θεμελιώδες χαρακτηριστικό σχεδιασμού στα παιχνίδια σοβαρού σκοπού για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Σύμφωνα με το ολοκληρωμένο πλαίσιο σχεδιασμού των Asadzadeh et al. (2024), οι στόχοι και οι περιορισμοί ιεραρχούνται ως η βασικότερη συνιστώσα του περιεχομένου (εκπαιδευτικό και μαθησιακό υλικό που ενσωματώνεται στο παιχνίδι σοβαρού σκοπού), τονίζοντας ότι η ομάδα ανάπτυξης οφείλει να τους οριοθετήσει με σαφήνεια πριν από την έναρξη του σχεδιασμού. Οι σαφείς στόχοι όχι μόνο παρέχουν εστιασμένη κατεύθυνση για τον χρήστη, αλλά και διευκολύνουν την αξιολόγηση της μαθησιακής διαδικασίας.

Μέσα από τη συστηματική τους ανασκόπηση, οι Behnamnia et al. (2022) ανέδειξαν τον καθορισμό συγκεκριμένων στόχων ως θεμελιώδη σχεδιαστική παράμετρο, η οποία συχνά συνυπάρχει με τη στρατηγική και τους κανόνες του παιχνιδιού. Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι η έλλειψη σαφούς παιδαγωγικού σχήματος και πλαισίου μάθησης αποτελεί σημαντικό περιορισμό στα υπάρχοντα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, επισημαίνοντας την επιτακτική ανάγκη για καλά ορισμένους μαθησιακούς στόχους. Επιπλέον, τονίζουν ότι το σαφές περιεχόμενο είναι απαραίτητο για την καλύτερη κατανόηση και ενίσχυση της μάθησης των παιδιών στο πλαίσιο των ψηφιακών παιχνιδιών.

Πρόκληση (Challenge): Η πρόκληση αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό σχεδιασμού στα παιχνίδια σοβαρού σκοπού για παιδιά προσχολικής ηλικίας, εφόσον ενσωματώνεται ως ισορροπημένη δυσκολία, προσαρμοσμένη στις γνωστικές δυνατότητες των παιδιών. Μέσω μικρών προβλημάτων, αποστολών και σταδιακής αύξησης της δυσκολίας, τα παιχνίδια ενεργοποιούν γνωστικές διεργασίες, ενισχύουν την αίσθηση επίτευξης και συμβάλλουν στη διατήρηση υψηλών επιπέδων ενδιαφέροντος και κινητοποίησης [Papanastasiou et al., 2022; Behnamnia et al., 2023; Alotaibi, 2024]. Στη μελέτη των Jiang και Shangguan (2022), η πρόκληση αναγνωρίζεται ως θεμελιώδης σχεδιαστικός άξονας που ενισχύει τα εσωτερικά κίνητρα των παιδιών, ωθώντας τα από τον σχεδιασμό στην ενεργό δράση. Ειδικότερα για το αναπτυξιακό επίπεδο της προσχολικής ηλικίας, οι ερευνητές υπογραμμίζουν ότι η πρόκληση πρέπει να είναι προσεκτικά βαθμονομημένη ώστε να διατηρείται η κατάσταση «ροής» (flow) και να αποφεύγεται η ματαίωση. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω ενός κλιμακωτού σχεδιασμού, όπου οι στόχοι αναλύονται σε μικρότερες, διαχειρίσιμες υπο-εργασίες. Επιπλέον, τονίζεται η σημασία της καθοδήγησης ως απαραίτητου υποστηρικτικού πλαισίου, η οποία επιτρέπει στα παιδιά με περιορισμένες ακόμη γνωστικές ικανότητες να ανταπεξέρχονται στις προκλήσεις, διασφαλίζοντας τη συνεχή εμπλοκή και την προσήλωσή τους στη μαθησιακή διαδικασία.

Η σχέση μεταξύ στόχων και προκλήσεων στη μαθησιακή διαδικασία είναι αμφίδρομη και ουσιαστικά συμπληρωματική. Οι σαφείς στόχοι προσδιορίζουν το επιθυμητό αποτέλεσμα παρέχοντας κατεύθυνση και νόημα στη δραστηριότητα, ενώ η πρόκληση λειτουργεί ως ο μηχανισμός που κινητοποιεί το παιδί και το οδηγεί, μέσα από διαβαθμισμένη δυσκολία, προς την επίτευξή τους. Η ισορροπία αυτή αναδεικνύεται ιδιαίτερα στην έννοια της «Ροής»: όταν ο στόχος είναι σαφής αλλά η πρόκληση χαμηλή, προκαλείται αίσθημα ανίας, όταν η πρόκληση είναι υψηλή χωρίς ξεκάθαρο στόχο, δημιουργείται σύγχυση και ματαίωση. Ειδικά στα παιχνίδια προσχολικής ηλικίας, η πρόκληση αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ της τρέχουσας ικανότητας και του επιθυμητού στόχου, ενώ η καθοδήγηση γεφυρώνει το χάσμα ανάμεσα στο τρέχον επίπεδο ικανότητας του παιδιού και τον τελικό μαθησιακό σκοπό, διασφαλίζοντας τόσο τη μαθησιακή εστίαση όσο και τη συνεχή εμπλοκή του.

Πολυπλοκότητα (Complexity): Η πολυπλοκότητα και η σωστή διαβάθμισή της αποτελούν κρίσιμο χαρακτηριστικό σχεδιασμού στα παιχνίδια σοβαρού σκοπού και ιδιαίτερα για αυτά που απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Η συστηματική ανασκόπηση 37 άρθρων από τους Behnamnia et al. (2022), κατέδειξε ότι η πολυπλοκότητα και η πρόκληση συγκαταλέγονται στα τρία βασικότερα χαρακτηριστικά σχεδιασμού. Τα στοιχεία αυτά αναδεικνύονται ως κεντρικοί

πυλώνες για την ανάπτυξη αποτελεσματικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Η έρευνα των Yildirim & Surer (2021) τονίζει τη σημασία της σταδιακής αύξησης της πολυπλοκότητας, επισημαίνοντας ότι όταν τα επίπεδα δυσκολίας και η πολυπλοκότητα των παιχνιδιών αυξάνονται προοδευτικά, τα παιδιά παραμένουν προσηλωμένα χωρίς να καταβάλλονται από το άγχος της αποτυχίας, διατηρώντας το ενδιαφέρον τους ακόμα και όταν το παιχνίδι γίνεται ιδιαίτερα προκλητικό. Σύμφωνα με την έρευνα των Zhu et al. (2024), τα αποτελεσματικά εκπαιδευτικά παιχνίδια επιτρέπουν τη ρύθμιση διαφορετικών επιπέδων δυσκολίας με βάση την ηλικία του παιδιού ή την επίδοση μάθησής του, κυμαινόμενα από εύκολο, μέτριο έως δύσκολο σε τρία επίπεδα. Η μελέτη των Tang et al. (2023) ενισχύει αυτή την άποψη, τονίζοντας ότι όταν τα παιδιά κάνουν συνεχόμενα λάθη, εκτός από την παροχή υποδείξεων, πρέπει να μειώνεται επίσης και η δυσκολία του παιχνιδιού έτσι ώστε τα παιδιά να μπορούν να παίζουν σύμφωνα με την πρόοδο μάθησής τους. Στην μελέτη του Wang (2025), υπογραμμίζεται ότι η πολυπλοκότητα στα παιχνίδια σοβαρού σκοπού για παιδιά προσχολικής ηλικίας πρέπει να ρυθμίζεται δυναμικά, ώστε να παραμένει εντός των αναπτυξιακών ορίων των παιδιών και να αποφεύγεται η αποθάρρυνση λόγω δυσκολίας. Αυτό που έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην μελέτη είναι ότι αντί για στατική ή προκαθορισμένη κλιμάκωση δυσκολίας, προτείνεται η χρήση προσαρμοστικών μηχανισμών βασισμένων σε τεχνητή νοημοσύνη, και πιο συγκεκριμένα σε μηχανισμούς Βαθιάς Ενισχυτικής Μάθησης (Deep Reinforcement Learning – DRL), οι οποίοι επιτρέπουν στο παιχνίδι να προσαρμόζει σε πραγματικό χρόνο τη δυσκολία, τη σειρά των δραστηριοτήτων και το είδος της ανατροφοδότησης. Η προσαρμογή αυτή βασίζεται σε συναισθηματικούς και συμπεριφορικούς δείκτες των παιδιών, όπως ο χρόνος απόκρισης, η διστακτικότητα και οι εκφράσεις συναισθήματος, επιτρέποντας στο σύστημα να διατηρεί ένα επίπεδο πρόκλησης που είναι ταυτόχρονα παιδαγωγικά αποτελεσματικό και παρακινητικό. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η καθοδηγούμενη ρύθμιση της πολυπλοκότητας μέσω τεχνητής νοημοσύνης οδηγεί σε μειωμένη διστακτικότητα, ταχύτερες αποκρίσεις και υψηλότερα επίπεδα εμπλοκής και μάθησης σε σύγκριση με τα παραδοσιακά συστήματα που στηρίζονται σε κανόνες (rule-based).

Συνεργασία και επικοινωνία: Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση έχουν καταστεί σημαντικό εργαλείο για την προώθηση όχι μόνο γνωστικών δεξιοτήτων αλλά και κοινωνικών συμπεριφορών όπως η συνεργασία και η επικοινωνία μεταξύ των παιδιών. Η ανασκόπηση 37 εμπειρικών μελετών από τους Behnamnia et al. (2022), κατέδειξε ότι οι κοινωνικές και διαδραστικές παράμετροι - όπως η συνεργασία, ο ανταγωνισμός και η επικοινωνία - αποτελούν τα κυρίαρχα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά. Η σημασία τους επιβεβαιώνεται από τη μεγάλη συχνότητα εμφάνισής τους, καθώς εντοπίστηκαν σε 30 από τις 37 αναλυθείσες μελέτες.

Η σημασία της συνεργατικής μάθησης μέσω παιχνιδιών σοβαρού σκοπού επιβεβαιώνεται από πολλαπλές πρόσφατες μελέτες που αναδεικνύουν συγκεκριμένους μηχανισμούς σχεδιασμού. Ειδικότερα, η συνεργασία και η επικοινωνία αποτελούν κεντρικά χαρακτηριστικά σχεδιασμού των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην προσχολική και πρωτοβάθμια εκπαίδευση, όπως αναδεικνύεται στο άρθρο των Papanastasiou et al. (2022). Σύμφωνα με το άρθρο, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού διευκολύνουν την κοινωνική αλληλεπίδραση τόσο σε επίπεδο παίκτη - παίκτη όσο και σε επίπεδο παίκτη - εκπαιδευτικού. Μέσα από συνεργατικές αποστολές, κοινές δραστηριότητες και περιβάλλοντα πολλαπλών παικτών, οι μαθητές μαθαίνουν να επικοινωνούν αποτελεσματικά, να εκφράζουν ιδέες και να λαμβάνουν αποφάσεις από κοινού. Ιδιαίτερη έμφαση

δίνεται σε περιβάλλοντα όπως τα διαδικτυακά και πολυχρηστικά παιχνίδια, όπου η μάθηση προκύπτει μέσα από τον διάλογο, τη συνεργασία και την ανταλλαγή εμπειριών.

Η συνεργασία και η επικοινωνία αποτελούν κεντρικό άξονα στον σχεδιασμό των έξυπνων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (Intelligent Serious Games) που παρουσιάζονται στο άρθρο των Flogie et al. (2020), καθώς συνδέονται άμεσα με την ανάπτυξη κοινωνικών και γνωστικών δεξιοτήτων σε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες. Τα παιχνίδια δεν αντιμετωπίζουν τη μάθηση ως ατομική διαδικασία, αλλά ως μια κοινωνική εμπειρία που εξελίσσεται μέσα από την αλληλεπίδραση με συνομηλίκους και εκπαιδευτικούς, σε ασφαλή και ελεγχόμενα περιβάλλοντα. Σύμφωνα με την μελέτη, η συνεργασία ενσωματώνεται μέσα από σενάρια που απαιτούν ομαδική εργασία, κατανομή ρόλων και κοινή επίλυση προβλημάτων. Οι μαθητές καλούνται να εργαστούν μαζί για να επιτύχουν στόχους που δεν μπορούν να ολοκληρωθούν ατομικά, γεγονός που ενισχύει την ομαδικότητα, την αίσθηση ευθύνης και την ενεργή συμμετοχή. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη συνεργατική μάθηση, όπου οι μαθητές μαθαίνουν τόσο από τη δική τους δράση όσο και από τη δράση των άλλων, προσεγγίζοντας τη λογική της «ζώνης επικείμενης ανάπτυξης» του Vygotsky (1978). Η ζώνη επικείμενης ανάπτυξης περιγράφει την απόσταση ανάμεσα σε αυτό που ένα παιδί μπορεί να κάνει μόνο του και σε αυτό που μπορεί να επιτύχει με τη βοήθεια ενός ενήλικα ή ενός πιο ικανού συνομηλίκου. Η επικοινωνία αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της συνεργασίας και καλλιεργείται συστηματικά μέσα από τα παιχνίδια. Το άρθρο των Flogie et al. (2020) αναδεικνύει τη βελτίωση τόσο της λεκτικής όσο και της μη λεκτικής επικοινωνίας, όπως η σαφής έκφραση αναγκών, η διατύπωση οδηγιών, η ενεργητική ακρόαση και η ανταλλαγή ανατροφοδότησης. Μέσα από δομημένα σενάρια, όπως αυτά του Minecraft Education Edition⁵⁷ (ειδική έκδοση του δημοφιλούς παιχνιδιού Minecraft, σχεδιασμένη αποκλειστικά για χρήση σε σχολικά περιβάλλοντα), οι μαθητές εξασκούνται στο να δίνουν και να ακολουθούν οδηγίες, να κάνουν ερωτήσεις για διευκρινίσεις και να συμμετέχουν σε διάλογο με στόχο την επίλυση κοινών προβλημάτων. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι η εστίαση στη συνεργασία και την επικοινωνία οδήγησε σε μετρήσιμη βελτίωση κοινωνικών δεξιοτήτων, όπως η συμμετοχή σε ομαδικές δραστηριότητες, η ανάπτυξη θετικών σχέσεων με συνομηλίκους και η αυξημένη αυτοπεποίθηση στην κοινωνική αλληλεπίδραση. Οι μαθητές έγιναν πιο πρόθυμοι να προσεγγίζουν άλλους, να εκφράζουν τις απόψεις τους και να επιλύουν συγκρούσεις με εποικοδομητικό τρόπο.

Ρόλοι (Role Playing): Στο πλαίσιο των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία, ο όρος παιχνίδι ρόλων δεν αναφέρεται απλώς σε μια δραστηριότητα μίμησης, αλλά σε έναν δομικό μηχανισμό αλληλεπίδρασης και μάθησης που ενσωματώνεται στον ίδιο τον σχεδιασμό του παιχνιδιού.

Σύμφωνα με την έρευνα των Zhou et al. (2024), το παιχνίδι ρόλων υλοποιείται κυρίως μέσω της αλληλεπίδρασης του παιδιού με avatars και μη παικτικούς χαρακτήρες (NPCs - όπως καθοδηγητές, αφηγητές), οι οποίοι λειτουργούν ως παιδαγωγικά στηρίγματα μέσα στο ψηφιακό περιβάλλον. Το παιδί εκπροσωπείται από ένα avatar και καλείται να δράσει, να πάρει αποφάσεις και να συνεργαστεί με χαρακτήρες που έχουν σαφείς ρόλους όπως καθοδηγητικός, συνεργατικός ή υποστηρικτικός, γεγονός που ενισχύει την αίσθηση παρουσίας και ταύτισης με τον ρόλο.

⁵⁷ <https://education.minecraft.net/>

Παράλληλα, το άρθρο μετά από την ανάλυση 68 ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών τονίζει ότι μέσα από την επαναλαμβανόμενη αλληλεπίδραση ρόλων, τα παιδιά δεν μαθαίνουν παθητικά, αλλά εσωτερικεύουν τη γνώση μέσα από εμπειρίες, κοινωνική συνεργασία και συναισθηματική εμπλοκή. Η διαδικασία αυτή εκτείνεται σε διακριτά στάδια (πριν, κατά τη διάρκεια και μετά το παιχνίδι), όπου η προσδοκία του ρόλου, η βιωματική εμπειρία και η σταδιακή απόσυρση των χαρακτήρων οδηγούν στην ενσωμάτωση της μάθησης στα γνωστικά σχήματα του παιδιού. Έτσι, το παιχνίδι ρόλων αναδεικνύεται ως κεντρικός άξονας σχεδιασμού των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία, καθώς γεφυρώνει το παιχνίδι, την κοινωνική αλληλεπίδραση και τη μαθησιακή διαδικασία σε ένα ενιαίο παιδαγωγικό πλαίσιο.

Στη μελέτη των Alotaibi (2024) και Behnamnia et al. (2022) το παιχνίδι ρόλων αναφέρεται ως μια ιδιαίτερα σημαντική μορφή παιχνιδιού μέσα στο πλαίσιο της παιχνιδοκεντρικής μάθησης στην προσχολική ηλικία. Ειδικότερα, τονίζεται ότι παιχνίδια που ενσωματώνουν στοιχεία ρόλων και αφήγησης συμβάλλουν ουσιαστικά στη συναισθηματική και κοινωνική ανάπτυξη των παιδιών. Μέσα από την υιοθέτηση διαφορετικών ρόλων, τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να κατανοήσουν ποικίλες οπτικές, να καλλιεργήσουν την ενσυναίσθηση και να αναπτύξουν τη συναισθηματική τους νοημοσύνη, καθώς μαθαίνουν να αναγνωρίζουν και να ρυθμίζουν συναισθήματα σε ασφαλή, παιγνιώδη περιβάλλοντα. Παράλληλα, επισημαίνουν ότι το παιχνίδι ρόλων ενισχύει τη γλωσσική ανάπτυξη και τις αφηγηματικές δεξιότητες των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Μέσα από τη δημιουργία ιστοριών και τη συμμετοχή σε φανταστικά σενάρια, τα παιδιά βελτιώνουν την ικανότητά τους να εκφράζονται, να οργανώνουν σκέψεις και να συνεργάζονται με συνομηλίκους. Σύμφωνα με τα ευρήματα των Alotaibi (2024) και Behnamnia et al. (2022) τέτοιες μορφές παιχνιδιού, όταν εντάσσονται παιδαγωγικά και με κατάλληλη καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό, μπορούν να λειτουργήσουν ως ισχυρό εργαλείο μάθησης και ολόπλευρης ανάπτυξης στην Προσχολική Εκπαίδευση.

Κατάλληλη τεχνολογική πλατφόρμα και απλότητα σχεδίασης: Η πρόσφατη βιβλιογραφία για τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην προσχολική ηλικία αναδεικνύει ότι η κατάλληλη τεχνολογική πλατφόρμα αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό σχεδίασης. Συστηματικές ανασκοπήσεις δείχνουν ότι τα tablet και οι συσκευές αφής υπερисχύουν ως πλατφόρμες για παιδιά προσχολικής ηλικίας, επειδή προσφέρουν άμεση αλληλεπίδραση, φυσικό χειρισμό και μειωμένο γνωστικό φορτίο, στοιχεία κρίσιμα για μικρούς μαθητές [Papanastasiou et al., 2022; Behnamnia et al., 2022]. Η συστηματική ανασκόπηση των Papadakis et al. (2018), που εξέτασε 149 Android εφαρμογές για ελληνόπουλα προσχολικής ηλικίας, επιβεβαιώνει την ευρεία υιοθέτηση των κινητών πλατφορμών στα παιδιά αυτής της ηλικίας. Παράλληλα, μελέτες επισημαίνουν ότι η τεχνολογία πρέπει να είναι «διαφανής» για το παιδί, λειτουργώντας υποστηρικτικά στη μαθησιακή εμπειρία και όχι ως εμπόδιο, γεγονός που καθιστά την επιλογή πλατφόρμας παιδαγωγική απόφαση και όχι απλώς τεχνική [Alotaibi, 2024].

Η απλότητα στον σχεδιασμό της διεπαφής είναι εξίσου κρίσιμη, καθώς τα μικρά παιδιά έχουν περιορισμένες κινητικές και γνωστικές δεξιότητες. Έρευνες δείχνουν ότι απλές διεπαφές, περιορισμένος αριθμός επιλογών, σαφή οπτικά ερεθίσματα και όπως έχει ήδη αναφερθεί η άμεση ανατροφοδότηση διευκολύνουν την κατανόηση και ενισχύουν την εμπλοκή των παιδιών [Behnamnia et al., 2022]. Πρόσφατα εμπειρικά παραδείγματα παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για

προσχολική ηλικία επιβεβαιώνουν ότι η λιτή σχεδίαση, σε συνδυασμό με ηλικιακά κατάλληλη τεχνολογία, συμβάλλει στη μάθηση χωρίς να αποσπά την προσοχή ή να προκαλεί σύγχυση [Drevin et al., 2023]. Οι μελέτες υποστηρίζουν ότι η απλότητα δεν αποτελεί περιορισμό, αλλά βασική σχεδιαστική αρχή για παιδαγωγικά αποτελεσματικά παιχνίδια σοβαρού σκοπού [Asadzadeh et al., 2024].

Ασφάλεια και ιδιωτικότητα: Πέρα από τους μαθησιακούς και ψυχαγωγικούς μηχανισμούς, ο σύγχρονος σχεδιασμός των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία οφείλει να ενσωματώνει την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα ως θεμελιώδη δομικά χαρακτηριστικά. Σύμφωνα με τη ανασκόπηση των Behnamnia et al. (2022), η διασφάλιση ενός προστατευμένου ψηφιακού περιβάλλοντος είναι προαπαιτούμενο για την εκπαιδευτική εγκυρότητα ενός παιχνιδιού, ενώ οι Asadzadeh et al. (2024), επισημαίνουν ότι η προστασία των προσωπικών δεδομένων πρέπει να αποτελεί μέρος της αρχικής στοχοθεσίας (Privacy-by-Design). Η ανάγκη αυτή γίνεται ακόμη πιο επιτακτική αν αναλογιστούμε ότι για τους ανήλικους χρήστες, η τεχνολογία πρέπει να λειτουργεί ως ένα ασφαλές πλαίσιο εξερεύνησης χωρίς εμπορικές πιέσεις ή ακατάλληλες αλληλεπιδράσεις [Stoilova et al., 2020]. Υπό αυτό το πρίσμα, η θωράκιση της ιδιωτικότητας δεν αποτελεί μια απλή τεχνική προδιαγραφή, αλλά μια κρίσιμη παιδαγωγική δέσμευση που κατοχυρώνει την εμπιστοσύνη μεταξύ του παιδιού, του εκπαιδευτικού και του ψηφιακού μέσου.

Αντιμετωπίζοντας αυτές τις προκλήσεις, έχουν αναπτυχθεί πρόσφατα παιχνίδια σοβαρού σκοπού όπως το "Safety Snail's Email", ένα παιχνίδι ασφάλειας ηλεκτρονικής αλληλογραφίας σχεδιασμένο για προνήπια, το οποίο παρουσιάζει σχετική ιστορία όπου ο κύριος χαρακτήρας, το σαλιγκάρι, μαθαίνει να αναγνωρίζει και να διαγράφει email από αγνώστους [Drevin et al., 2023], και το "ChildSecurity" [Zou & Islam, 2023] που έχει σχεδιαστεί ειδικά για να διδάξει στα προνήπια την κυβερνοασφάλεια και την προστασία προσωπικών δεδομένων.

Ευθυγράμμιση με σύγχρονες μαθησιακές θεωρίες: Η αποτελεσματικότητα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στο πλαίσιο της προσχολικής εκπαίδευσης σχετίζεται άμεσα με τον βαθμό στον οποίο ο σχεδιασμός τους ευθυγραμμίζεται με σύγχρονες παιδαγωγικές και μαθησιακές θεωρίες. Σύμφωνα με τους Behnamnia et al. (2022), ο σχεδιασμός των ψηφιακών αυτών περιβαλλόντων δεν πρέπει να περιορίζεται στη διάσταση της ψυχαγωγίας, αλλά να ενσωματώνει συστηματικά τις βασικές αρχές του εποικοδομητισμού (Constructivism). Η προσέγγιση αυτή επαναπροσδιορίζει τον ρόλο του παιχνιδιού, μετατοπίζοντάς το από την παθητική μετάδοση πληροφοριών σε ένα διαδραστικό μαθησιακό περιβάλλον, όπου η γνώση οικοδομείται μέσα από πειραματισμό, επίλυση προβλημάτων και κοινωνική αλληλεπίδραση.

Παράλληλα, η ενσωμάτωση στοιχείων που ενισχύουν την αυτονομία και την αυτενέργεια - βασικές αρχές της θεωρίας της Αυτοκαθοριζόμενης Μάθησης - θεωρείται καθοριστική για τη διατήρηση του εσωτερικού κινήτρου των νηπίων [Asadzadeh et al., 2024]. Όταν ο σχεδιασμός παρέχει στο παιδί ουσιαστικές επιλογές και το κάνει να νιώθει ικανό να ανταπεξέλθει στις προκλήσεις, διασφαλίζεται ότι το παιχνίδι ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες αναπτυξιακές ανάγκες της προσχολικής ηλικίας. Με αυτόν τον τρόπο, η ψηφιακή εμπειρία θωρακίζεται παιδαγωγικά, μετατρέποντας ένα τεχνολογικό μέσο σε ένα ουσιαστικό εργαλείο μάθησης που προάγει τη γνωστική και συναισθηματική ανάπτυξη.

Τα χαρακτηριστικά αυτά οργανώνονται και αποτυπώνονται συνοπτικά στον Πίνακα 4, όπου παρουσιάζονται ο ρόλος τους και η παιδαγωγική τους λειτουργία, σύμφωνα με τη σύγχρονη βιβλιογραφία:

Πίνακας 4 - Χαρακτηριστικά σχεδιασμού παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Χαρακτηριστικό Σχεδιασμού	Περιγραφή / Ρόλος	Παιδαγωγική Λειτουργία στην Προσχολική Ηλικία	Ενδεικτικές Πηγές
Διαδραστικότητα	Ενεργή εμπλοκή μέσω αφής, επιλογών, σεναρίων	Διατήρηση προσοχής, μάθηση μέσω δράσης	Papanastasiou et al. (2022) Zhu et al. (2024) Nasrudin et al. (2025)
Ανατροφοδότηση	Άμεση, οπτικοακουστική, θετική	Κατανόηση προόδου, ενίσχυση αυτοπεποίθησης	Asadzadeh et al. (2024) Annur & Solihatin (2025)
Σαφείς στόχοι και περιορισμοί	Ρητά μαθησιακά αποτελέσματα	Καθοδήγηση, αξιολόγηση μάθησης	Behnamnia et al. (2022) Asadzadeh et al. (2024)
Πρόκληση	Κλιμακωτή δυσκολία, αποστολές	Ενίσχυση κινήτρων, διατήρηση κατάσταση ροής	Papanastasiou et al. (2022) Jiang & Shangguan (2022) Behnamnia et al. (2023) Alotaibi (2024)
Πολυπλοκότητα	Σταδιακή, προσαρμοστική	Αποφυγή ματαίωσης, γνωστική ισορροπία	Yildirim & Surer (2021) Behnamnia et al. (2022) Tang et al. (2023) Zhu et al. (2024) Wang (2025)
Συνεργασία και επικοινωνία	Ομαδικές αποστολές, διάλογος	Ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, εφαρμογή «Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης»	Flogie et al. (2020) Behnamnia et al. (2022) Papanastasiou et al. (2022)
Ρόλοι	Avatars, NPCs, Αφήγηση	Ενσυναίσθηση, γλωσσική ανάπτυξη	Behnamnia et al. (2022) Alotaibi (2024) Zhou et al. (2024)
Κατάλληλη τεχνολογική πλατφόρμα και απλότητα σχεδίασης	Tablets, συσκευές αφής, απλή διεπαφή (χρήστη)	Μείωση γνωστικού φορτίου	Papadakis et al. (2018) Behnamnia et al. (2022) Papanastasiou et al. (2022) Drevin et al. (2023) Alotaibi (2024) Asadzadeh et al. (2024)

Χαρακτηριστικό Σχεδιασμού	Περιγραφή / Ρόλος	Παιδαγωγική Λειτουργία στην Προσχολική Ηλικία	Ενδεικτικές Πηγές
Ασφάλεια και ιδιωτικότητα	Privacy-by-design, ασφαλές περιβάλλον	Ψηφιακή προστασία, εμπιστοσύνη	Stoilova et al. (2020) Behnamnia et al. (2022) Drevin et al. (2023) Zou & Islam (2023) Asadzadeh et al. (2024)
Ευθυγράμμιση με σύγχρονες μαθησιακές θεωρίες	Constructivism, Θεωρία της Αυτοκαθοριζόμενης Μάθησης	Παιδαγωγική εγκυρότητα	Behnamnia et al. (2022) Asadzadeh et al. (2024)

5.2 Πλαίσια σχεδίασης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, μεθοδολογίες ανάπτυξης και τεχνολογίες

Η ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για παιδιά προσχολικής ηλικίας συνιστά μια ιδιαίτερη πρόκληση. Προϋποθέτει μια προσέγγιση, όπου οι τεχνολογικές καινοτομίες ενσωματώνονται σε σχεδιαστικά μοντέλα και παιδαγωγικά πλαίσια που λαμβάνουν υπόψη τα αναπτυξιακά χαρακτηριστικά της ηλικιακής ομάδας. Η σύγχρονη βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία δεν αποτελούν απλώς απλουστευμένες εκδοχές των αντίστοιχων εφαρμογών για μεγαλύτερα παιδιά. Αντιθέτως, απαιτούν ειδικό σχεδιασμό, που να ανταποκρίνεται στις ιδιαιτερότητες τόσο σε επίπεδο διεπαφής όσο και σε επίπεδο μαθησιακών στόχων [Chu et al., 2024].

Στις ακόλουθες ενότητες παρουσιάζονται και αναλύονται τρεις βασικοί άξονες που εντοπίζονται στη βιβλιογραφία: Τα θεωρητικά και παιδαγωγικά πλαίσια που καθοδηγούν τον σχεδιασμό των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, οι μεθοδολογίες σχεδίασης και ανάπτυξης που ακολουθούνται και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την υλοποίησή τους.

5.2.1 Θεωρητικά και παιδαγωγικά πλαίσια ανάπτυξης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία

Η ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία βασίζεται σε πλήθος θεωρητικών πλαισίων που προέρχονται τόσο από τις επιστήμες της εκπαίδευσης και της ψυχολογίας όσο και από τη θεωρία σχεδιασμού παιχνιδιών. Τα θεωρητικά αυτά πλαίσια συνιστούν σύνολα θεωριών, εννοιών και εννοιολογικών μοντέλων που λειτουργούν ως επιστημονικό υπόβαθρο και καθοδηγούν τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση των παιχνιδιών, λαμβάνοντας υπόψη τις αναπτυξιακές ανάγκες και τα μαθησιακά χαρακτηριστικά των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Η αξιοποίηση των πλαισίων αυτών επιτρέπει τη μετάβαση από γενικούς παιδαγωγικούς στόχους σε συγκεκριμένες σχεδιαστικές αποφάσεις που υποστηρίζουν ουσιαστικές μαθησιακές εμπειρίες.

Στο πλαίσιο της παρούσας ανασκόπησης, εξετάζονται τρεις κατηγορίες θεωρητικών πλαισίων: α) τα αναπτυξιακά και παιδαγωγικά πλαίσια της προσχολικής ηλικίας, που περιλαμβάνουν τις

θεωρίες των Piaget (1962), Vygotsky (1978) και Bandura (1986), β) τα παιδαγωγικά μοντέλα με έμφαση στο παιχνίδι, όπως οι προσεγγίσεις Montessori (2004), Froebel (1886) και Reggio Emilia [Edwards et. al., 1998], και γ) τα πλαίσια σχεδιασμού παιχνιδιών, όπως το μοντέλο MDA [Hunicke, LeBlanc & Zubeck, 2004] και το πλαίσιο DPE [Winn, 2009]. Τα πλαίσια αυτά αναλύονται στις επόμενες υποενότητες.

5.2.1.1 Αναπτυξιακά και παιδαγωγικά πλαίσια στην προσχολική ηλικία

Οι θεωρίες των Piaget (1962) και Vygotsky (1978) αποτελούν θεμελιώδη θεωρητικά πλαίσια για την κατανόηση της μάθησης και της ανάπτυξης στην προσχολική ηλικία και παρέχουν βασικές κατευθύνσεις για τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Η κονστρουκτιβιστική θεωρία του Piaget υποστηρίζει ότι η μάθηση προκύπτει μέσα από την ενεργή αλληλεπίδραση του παιδιού με αντικείμενα και προβλήματα, υπογραμμίζοντας ότι η ουσιαστική εμπλοκή σε δραστηριότητες ενισχύει τη γνωστική και αναπτυξιακή πρόοδο [Piaget, 1962]. Η ανάδυση της φαντασίας και της συμβολικής σκέψης αποτελούν τα κύρια γνωρίσματα του προλειτουργικού σταδίου (2 – 7 ετών), το οποίο ο Piaget προσδιόρισε ως ένα από τα βασικά ορόσημα στην αναπτυξιακή πορεία του ατόμου. Στο πλαίσιο αυτό, το παιχνίδι και η φαντασία διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη της συμβολικής σκέψης και στη διαμόρφωση νέων γνωστικών σχημάτων, μέσω των μηχανισμών της αφομοίωσης και της προσαρμογής της γνώσης.

Συμπληρωματικά, η κοινωνικοπολιτισμική θεωρία του Vygotsky τονίζει τον καθοριστικό ρόλο της γλώσσας και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης στην ανάπτυξη ανώτερων γνωστικών λειτουργιών, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργικότητας [Vygotsky, 1978]. Ενώ ο Piaget θεωρούσε ότι η κοινωνική επαφή συμπληρώνει τη γνώση, ο Vygotsky την τοποθετούσε στον πυρήνα της, θεωρώντας την κοινωνική αλληλεπίδραση απαραίτητο θεμέλιο και όχι απλό επακόλουθο της γνωστικής εξέλιξης. Κεντρική έννοια της θεωρίας αυτής αποτελεί η Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης, σύμφωνα με την οποία τα παιδιά μπορούν να επιτύχουν υψηλότερα επίπεδα γνωστικής λειτουργίας όταν υποστηρίζονται μέσω καθοδήγησης ή συνεργασίας με πιο έμπειρα άτομα [Schrader & Bastiaens, 2012]. Στον σχεδιασμό παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, η αρχή αυτή μεταφράζεται σε δημιουργία δραστηριοτήτων με κατάλληλο βαθμό πρόκλησης, οι οποίες προσαρμόζονται στις δυνατότητες του παιδιού και ενισχύουν εσωτερικά κίνητρα, όπως η αίσθηση αυτονομίας και η ανάπτυξη δεξιοτήτων.

Η κοινωνική γνωστική θεωρία του Bandura επεκτείνει τις προηγούμενες προσεγγίσεις, τονίζοντας τη μάθηση μέσω παρατήρησης και μίμησης, καθώς και τη σημασία της αυτεπάρκειας (self-efficacy) - δηλαδή της πεποίθησης του ατόμου ότι μπορεί να ανταπεξέλθει σε μια εργασία - στην ανάπτυξη δεξιοτήτων [Bandura, 1986]. Στον σχεδιασμό παιχνιδιών, αυτό μεταφράζεται σε μηχανισμούς που επιτρέπουν στα παιδιά να παρατηρούν μοντέλα συμπεριφοράς (π.χ. χαρακτήρες-οδηγούς) και να λαμβάνουν θετική ανατροφοδότηση που ενισχύει σταδιακά την αίσθηση της επιτυχίας και αυτοπεποίθησής τους.

Πρόσφατες μελέτες υπογραμμίζουν ότι οι κοινωνικο-μαθησιακές θεωρίες, όπως αυτές των Piaget, Vygotsky και Bandura, αντιλαμβάνονται τη μάθηση ως διαδικασία ενεργούς οικοδόμησης της γνώσης μέσα από εμπειρίες, κοινωνική αλληλεπίδραση και ανατροφοδότηση [Bandura, 1986]. Τα χαρακτηριστικά αυτά ευθυγραμμίζονται άμεσα με τη φύση των παιχνιδιών, τα οποία προσφέρουν βιωματικά, διαδραστικά και κοινωνικά μαθησιακά περιβάλλοντα [Schrader & Bastiaens, 2012].

5.2.1.2 Παιδαγωγικά μοντέλα με έμφαση στο παιχνίδι

Πέρα από τις κλασικές αναπτυξιακές θεωρίες, σημαντικά παιδαγωγικά πλαίσια που εφαρμόζονται στην Προσχολική Εκπαίδευση περιλαμβάνουν τις προσεγγίσεις Montessori, Froebel και Reggio Emilia [Lino & Parente, 2018]. Στο επίκεντρο της μεθόδου Montessori βρίσκεται η αυτονομία του παιδιού, η οποία πραγματώνεται μέσα από την ελεύθερη επιλογή δραστηριοτήτων σε ένα προσεκτικά δομημένο περιβάλλον. Σημαντική προσωπικότητα στην ιστορία της εκπαίδευσης υπήρξε ο Friedrich Froebel, ο οποίος, ως θεμελιωτής του θεσμού του νηπιαγωγείου, επαναπροσδιόρισε το παιχνίδι από απλή απασχόληση σε θεμελιώδη εκπαιδευτική δραστηριότητα. Στην προσέγγισή του, το παιχνίδι αποτελεί τον φυσικό μηχανισμό μάθησης του παιδιού, γι' αυτό και σχεδίασε τα "δώρα" (Froebel Gifts): μια σειρά από δομημένα γεωμετρικά υλικά (όπως σφαίρες, κύβους και κυλίνδρους). Αυτά τα υλικά δεν είναι απλά παιχνίδια, αλλά εργαλεία που καθοδηγούν το παιδί να ανακαλύψει τις έννοιες της ενότητας, της μορφής και των μαθηματικών σχέσεων, καλλιεργώντας παράλληλα την έμφυτη δημιουργικότητα και την τάση του για εξερεύνηση. Η προσέγγιση Reggio Emilia, από την πλευρά της, αντιλαμβάνεται το παιδί ως ικανό και ενεργό ερευνητή, ενθαρρύνοντας την έκφραση μέσα από πολλαπλές "γλώσσες" - όπως η τέχνη, ο ήχος και το δραματικό παιχνίδι [Lino & Parente, 2018]. Τα μοντέλα αυτά αναγνωρίζουν το παιχνίδι ως κεντρικό μέσο μάθησης και ανάπτυξης, δίνοντας έμφαση στην αυτενέργεια, την εξερεύνηση, τη δημιουργικότητα και τη μάθηση μέσω εμπειρίας. Οι αρχές αυτές προσφέρουν σαφείς κατευθυντήριες γραμμές για τον σχεδιασμό παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που προάγουν την ενεργό συμμετοχή, την ελευθερία επιλογών και τη βιωματική μάθηση, στοιχεία κρίσιμα για την προσχολική ηλικία.

Σε αντίθεση με τα παραπάνω πλαίσια, ένας σημαντικός αριθμός εκπαιδευτικών εφαρμογών που κυκλοφορούν στην αγορά δεν εντάσσεται σε κάποιο από τα αναγνωρισμένα παιδαγωγικά πλαίσια. Οι εφαρμογές αυτές υιοθετούν κυρίως προσέγγιση Μηχανικής εξάσκησης - επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες που αποσκοπούν στην αυτοματοποίηση δεξιοτήτων χωρίς να προάγουν την ενεργό εξερεύνηση ή την εξεταστική - ή Εκπαιδευτικής εξάσκησης, όπου υπάρχουν στοιχειώδεις παιδαγωγικοί στόχοι αλλά χωρίς συστηματική θεωρητική τεκμηρίωση [Behnamnia et al., 2023; Alotaibi, 2024]. Η απουσία ρητού παιδαγωγικού πλαισίου στις εφαρμογές αυτές αποτελεί σημαντικό περιορισμό που αναδεικνύεται στη συγκριτική ανάλυση της ενότητας 5.4.

5.2.1.3 Πλαίσια σχεδιασμού παιχνιδιών

Στον σχεδιασμό παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για παιδιά προσχολικής ηλικίας καθίσταται απαραίτητη η ύπαρξη εννοιολογικών πλαισίων που γεφυρώνουν τους παιδαγωγικούς στόχους με τις σχεδιαστικές και τεχνικές αποφάσεις του παιχνιδιού. Τα πλαίσια σχεδιασμού παιχνιδιών λειτουργούν ως εργαλεία ανάλυσης της σχέσης μεταξύ μηχανισμών παιχνιδιού, δυναμικών αλληλεπίδρασης και μαθησιακής εμπειρίας.

Ένα από τα πλέον διαδεδομένα πλαίσια είναι το μοντέλο Μηχανισμοί–Δυναμικές–Αισθητική (MDA), το οποίο διακρίνει το παιχνίδι σε τρία αλληλένδετα επίπεδα [Hunicke et al., 2004]: (α) τους μηχανισμούς (κανόνες, ενέργειες), (β) τις δυναμικές (συμπεριφορές που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση), και (γ) την αισθητική (συναισθηματική εμπειρία του παίκτη). Οι σχεδιαστές εργάζονται από τους μηχανισμούς προς την αισθητική, ενώ οι παίκτες βιώνουν το παιχνίδι αντίστροφα. Για τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, αυτή η δομή επιτρέπει στον σχεδιαστή τόσο να αναλύει υφιστάμενα παιχνίδια όσο και να σχεδιάζει νέα, αξιολογώντας ή διαμορφώνοντας κάθε

επιλογή μηχανισμού ως προς τη συμβολή της στις επιθυμητές δυναμικές και, τελικά, στη μαθησιακή εμπειρία που επιδιώκεται, διασφαλίζοντας έτσι τη συστηματική ευθυγράμμιση σχεδιασμού και παιδαγωγικών στόχων.

Ωστόσο, προκειμένου να καλυφθούν οι ιδιαίτερες απαιτήσεις των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, προτάθηκε το πλαίσιο *Σχεδιασμός–Παιχνίδι–Εμπειρία* (Design–Play–Experience, DPE) από τον Winn (2009), το οποίο επεκτείνει το μοντέλο MDA δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στη μαθησιακή και βιωματική διάσταση του παιχνιδιού. Το πλαίσιο DPE αναγνωρίζει ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού δεν περιορίζονται αποκλειστικά στους μηχανισμούς παιχνιδιού, αλλά ενσωματώνουν παιδαγωγικό περιεχόμενο, αφηγηματικά στοιχεία, χαρακτήρες, περιβάλλοντα και διεπαφές χρήστη, τα οποία συνδιαμορφώνουν τη συνολική εμπειρία του παίκτη. Μεταγενέστερες μελέτες επισημαίνουν τη σημασία αυτής της ολιστικής θεώρησης, αναδεικνύοντας τον υποκειμενικό και πολυδιάστατο χαρακτήρα της εμπειρίας του παίκτη και τη συνάφειά της με τη μάθηση και την εμπλοκή στα παιχνίδια σοβαρού σκοπού [Walk et al., 2017]. Μετατοπίζοντας το ενδιαφέρον από την έννοια της αισθητικής προς μια ευρύτερη έννοια εμπειρίας, το DPE καθίσταται ιδιαίτερα κατάλληλο για την ανάλυση και αξιολόγηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, και κατ' επέκταση για τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών παιχνιδιών που απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.

5.2.1.4 Εξειδικευμένα πλαίσια για παιχνίδια σοβαρού σκοπού

Πέρα από τα γενικά πλαίσια σχεδιασμού παιχνιδιών, η ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία αξιοποιεί εξειδικευμένα θεωρητικά και μεθοδολογικά πλαίσια, τα οποία συνδυάζουν παιδαγωγικές θεωρίες με αρχές σχεδιασμού παιχνιδιών και λαμβάνουν υπόψη τις αναπτυξιακές ανάγκες των παιδιών. Τα πλαίσια αυτά συμβάλλουν στον σαφή καθορισμό μαθησιακών στόχων, στη διαμόρφωση αναπτυξιακά κατάλληλου περιεχομένου και στην αξιολόγηση της εκπαιδευτικής αποτελεσματικότητας των παιχνιδιών.

Ένα από τα πλέον διαδεδομένα εργαλεία στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι η ταξινόμια (taxonomy) του Bloom, η οποία οργανώνει τους γνωστικούς στόχους μάθησης σε ιεραρχικά επίπεδα, από απλούστερες διεργασίες, όπως η ανάκληση και η κατανόηση, έως πιο σύνθετες, όπως η ανάλυση, η αξιολόγηση και η δημιουργία. Η ταξινόμια αυτή χρησιμοποιείται συχνά για τον προσδιορισμό και την ευθυγράμμιση των μαθησιακών στόχων των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, επιτρέποντας τον σχεδιασμό δραστηριοτήτων με προοδευτικά αυξανόμενη γνωστική απαίτηση [Witeck et al., 2021]. Στο πλαίσιο της προσχολικής εκπαίδευσης, η έμφαση δίνεται κυρίως στα πρώιμα επίπεδα της γνωστικής ανάπτυξης, χωρίς να αποκλείεται η σταδιακή εισαγωγή πιο σύνθετων δεξιοτήτων μέσω παιγνιώδους εξερεύνησης.

Παράλληλα, το πλαίσιο της Αναπτυξιακά Κατάλληλης Πρακτικής (Developmentally Appropriate Practice, DAP) της NAEYC (National Association for the Education of Young Children) παρέχει κατευθυντήριες γραμμές για τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και περιεχομένου προσαρμοσμένου στις αναπτυξιακές ανάγκες των παιδιών [NAEYC, 2020]. Το DAP βασίζεται σε τρεις βασικές πηγές γνώσης: α) στα γενικά χαρακτηριστικά της αναπτυξιακής πορείας της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας, β) στα ατομικά χαρακτηριστικά και τις ανάγκες κάθε παιδιού, και γ) στο κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο στο οποίο αναπτύσσεται το παιδί [NAEYC, 2020]. Προάγει την ενεργό και παιγνιώδη μάθηση, τη σκόπιμη καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό και την παροχή προκλήσεων που είναι επαρκώς απαιτητικές, χωρίς να υπερβαίνουν τις γνωστικές δυνατότητες των παιδιών. Οι αρχές αυτές καθοδηγούν τις σχεδιαστικές αποφάσεις ως προς τη

θεματολογία, τη δυσκολία, τα οπτικοακουστικά ερεθίσματα και το είδος της αλληλεπίδρασης, συμβάλλοντας στη διασφάλιση της καταλληλότητας των παιχνιδιών για μικρές ηλικίες.

Τέλος, αυξανόμενο ενδιαφέρον παρουσιάζουν πλαίσια που εστιάζουν στη δημιουργικότητα και στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης από την προσχολική ηλικία. Συστηματική ανασκόπηση 26 μελετών που δημοσιεύθηκαν μεταξύ 2010 και 2022 έδειξε ότι η ενσωμάτωση της υπολογιστικής σκέψης στην Προσχολική Εκπαίδευση, μέσω κατάλληλων εργαλείων και παιδαγωγικού σχεδιασμού, ενισχύει σημαντικά δεξιότητες, όπως η αλγοριθμική σκέψη, η αναγνώριση προτύπων, η επίλυση προβλημάτων και η κριτική σκέψη [Su & Yang, 2023]. Τα πλαίσια αυτά υπογραμμίζουν τη σημασία της προοδευτικής και παιγνιώδους εισαγωγής σύνθετων εννοιών, όπως η αποσφαλμάτωση και η λογική ακολουθία, μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένες αλληλεπιδράσεις.

Ο Πίνακας 5 συνοψίζει τα βασικά θεωρητικά και παιδαγωγικά πλαίσια που παρουσιάστηκαν, καθώς και την εφαρμογή τους στον σχεδιασμό παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία:

Πίνακας 5 - Θεωρητικά και παιδαγωγικά πλαίσια για τον σχεδιασμό παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην προσχολική ηλικία

Θεωρητικό Πλαίσιο	Κύριος Εκπρόσωπος	Βασική Αρχή	Εφαρμογή στα Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού
Κονστрукτιβισμός	Piaget (1962)	Ενεργή οικοδόμηση γνώσης μέσω αλληλεπίδρασης	Παιχνίδια με εξερεύνηση, επίλυση προβλημάτων, ανακάλυψη
Κοινωνικοπολιτισμική Θεωρία	Vygotsky (1978)	Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης, κοινωνική αλληλεπίδραση	Προοδευτική δυσκολία, καθοδήγηση, συνεργατικά παιχνίδια
Κοινωνική Γνωστική Θεωρία	Bandura (1986)	Μάθηση μέσω παρατήρησης, αυτεπάρκεια	Χαρακτήρες-οδηγοί, θετική ανατροφοδότηση, μοντέλα συμπεριφοράς
Παιδαγωγικά Μοντέλα	Montessori, Froebel, Reggio Emilia	Αυτενέργεια, εξερεύνηση, δημιουργικότητα	Ελευθερία επιλογών, βιωματική μάθηση, ενεργή συμμετοχή
MDA πλαίσιο	Hunicke et al. (2004)	Μηχανισμοί → Δυναμικές → Αισθητική	Ευθυγράμμιση μηχανισμών παιχνιδιού με μαθησιακούς στόχους
DPE πλαίσιο	Winn (2009)	Σχεδιασμός → Παιχνίδι → Εμπειρία	Ολιστική θεώρηση εμπειρίας παίκτη, παιδαγωγικό περιεχόμενο
Playful Learning	Hirsh-Pasek et al. (2015); Strasser et al. (2024)	Αυτονομία, εμπλοκή, φαντασία	Ενεργές, κοινωνικά αλληλεπιδραστικές δραστηριότητες
Bloom's ταξινόμια	Witeck et al. (2021)	Ιεραρχικά επίπεδα	Προοδευτική αύξηση

		γνωστικών στόχων	γνωστικής απαίτησης
DAP	NAEYC (2020)	Αναπτυξιακά κατάλληλες πρακτικές	Προσαρμογή περιεχομένου στις αναπτυξιακές ανάγκες

5.2.1.5 Ιδιαιτερότητες σχεδιασμού για την προσχολική ηλικία

Ο σχεδιασμός παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή στις γνωστικές και αναπτυξιακές ιδιαιτερότητες των παιδιών, καθώς οι μαθησιακές τους δυνατότητες διαφοροποιούνται σημαντικά από εκείνες μεγαλύτερων ηλικιακών ομάδων. Έρευνες στον τομέα της μάθησης μέσω παιχνιδιού επισημαίνουν ότι τα παιδιά ηλικίας 3 - 6 ετών διαθέτουν περιορισμένη μνήμη εργασίας, μικρό εύρος προσοχής και ανώριμες ακόμη δεξιότητες αυτορρύθμισης και ελέγχου της συμπεριφοράς, γεγονός που καθιστά αναγκαίο τον σχεδιασμό απλών, σαφών και χαμηλής γνωστικής φόρτισης μορφών αλληλεπίδρασης [Plass et al., 2015]. Σε αυτό το πλαίσιο, η υπερβολική πολυπλοκότητα μηχανισμών, η ταυτόχρονη παρουσία πολλαπλών στόχων ή η έντονη οπτικοακουστική διέγερση ενδέχεται να λειτουργήσουν αποσπασματικά και να παρεμποδίσουν τη μαθησιακή διαδικασία.

Παράλληλα, η μάθηση στην προσχολική ηλικία νοείται ως βαθιά κοινωνική διαδικασία διαμεσολάβησης η οποία συντελείται μέσω της αλληλεπίδρασης με άλλους. Το πλαίσιο της παιγνιώδους μάθησης (playful learning) αναπτύχθηκε ως απάντηση στην ανάγκη σύνδεσης της φυσικής τάσης των παιδιών για παιχνίδι με σαφώς προσδιορισμένους μαθησιακούς στόχους, αναγνωρίζοντας ότι η μάθηση καθίσταται αποτελεσματικότερη όταν είναι ευχάριστη, παιδοκεντρική και έχει ουσιαστικό νόημα για το παιδί [Strasser et al., 2024]. Το πλαίσιο διακρίνει δύο κύριες μορφές: την ελεύθερη παιγνιώδη μάθηση (free play), όπου το παιδί εξερευνά αυθόρμητα χωρίς προκαθορισμένο στόχο, και την καθοδηγούμενη παιγνιώδη μάθηση (guided play), όπου ο ενήλικας οργανώνει το μαθησιακό περιβάλλον με σαφή παιδαγωγικό σκοπό, διατηρώντας ωστόσο την αυτονομία και την ενεργή διερεύνηση του παιδιού. Κεντρικά χαρακτηριστικά της παιγνιώδους μάθησης αποτελούν η αυτονομία (επιλογές και ελεύθερη εξερεύνηση), η εμπλοκή (ενεργή συμμετοχή και ενδιαφέρον), και η φαντασία (δημιουργική και συμβολική σκέψη), στοιχεία που συνδέονται άμεσα με την ανάπτυξη γνωστικών και κοινωνικοσυναισθηματικών δεξιοτήτων [Strasser et al., 2024]. Η αποτελεσματική χρήση ψηφιακών παιχνιδιών προϋποθέτει δραστηριότητες που είναι ενεργές, κοινωνικά αλληλεπιδραστικές και υποστηριζόμενες μέσω καθοδήγησης από ενήλικες, όπως εκπαιδευτικούς ή γονείς [Hirsh-Pasek et al., 2015]. Ο ρόλος αυτός της καθοδήγησης ευθυγραμμίζεται με την έννοια της Ζώνης Επικείμενης Ανάπτυξης, καθώς η παροχή ανατροφοδότησης και υποστήριξης επιτρέπει στα παιδιά να επιτύχουν υψηλότερα επίπεδα κατανόησης και δεξιοτήτων από όσα θα μπορούσαν να επιτύχουν αυτόνομα.

Στο πλαίσιο του σχεδιασμού παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, οι παραπάνω αρχές μεταφράζονται σε σχεδιαστικές επιλογές που περιλαμβάνουν σαφείς στόχους, περιορισμένο αριθμό ενεργειών, άμεση και κατανοητή ανατροφοδότηση, καθώς και δυνατότητες κοινωνικής ή καθοδηγούμενης αλληλεπίδρασης. Με τον τρόπο αυτό, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να υποστηρίξουν ουσιαστικές, αναπτυξιακά κατάλληλες μαθησιακές εμπειρίες, προσαρμοσμένες στις γνωστικές και κοινωνικές δυνατότητες της προσχολικής ηλικίας.

Ο Πίνακας 6 συνοψίζει τις γνωστικές και αναπτυξιακές ιδιαιτερότητες των παιδιών προσχολικής ηλικίας, τις επιπτώσεις τους στον σχεδιασμό παιχνιδιών, και τις αντίστοιχες σχεδιαστικές επιλογές που προτείνονται από τη βιβλιογραφία.

Πίνακας 6 - Γνωστικές και αναπτυξιακές ιδιαιτερότητες των παιδιών προσχολικής ηλικίας

Γνωστική/Αναπτυξιακή Ιδιαιτερότητα	Επίπτωση στο Σχεδιασμό	Σχεδιαστικές Επιλογές	Πλαίσιο Ανάπτυξης	Θεωρητική Βάση
Περιορισμένη μνήμη εργασίας	Γνωστική υπερφόρτωση, δυσκολία διατήρησης πληροφοριών	Απλοί μηχανισμοί, περιορισμένος αριθμός ενεργειών, χαμηλή γνωστική φόρτιση	Κονστρουκτιβισμός (Piaget) – προλειτουργικό στάδιο, DAP	Piaget (1962); Plass et al. (2015); NAEYC (2020)
Μικρό εύρος προσοχής	Αποσπασματικότητα, απώλεια εστίασης	Σαφείς και άμεσοι στόχοι, άμεση ανατροφοδότηση, σύντομες δραστηριότητες	Κονστρουκτιβισμός (Piaget) – προλειτουργικό στάδιο, DAP	Piaget (1962); Plass et al. (2015); NAEYC (2020)
Ανώριμες δεξιότητες αυτορρύθμισης	Δυσκολία αυτόνομης διαχείρισης προόδου	Καθοδήγηση από ενήλικες, υποστήριξη, δομημένες δραστηριότητες	Vygotsky – ZEA, Montessori, DAP	Montessori (2004); Vygotsky (1978); Hirsh-Pasek et al. (2015); NAEYC (2020)
Κοινωνική διαδικασία διαμεσολάβησης	Ανάγκη κοινωνικής αλληλεπίδρασης για βαθύτερη μάθηση	Συνεργατικά παιχνίδια, ρόλος εκπαιδευτικού/γονέα, κοινωνικές δραστηριότητες	Vygotsky – κοινωνικοπολιτισμική θεωρία, Reggio Emilia	Vygotsky (1978); Edwards et al. (1998); Hirsh-Pasek et al. (2015)
Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης	Ανάγκη κατάλληλης πρόκλησης (όχι πολύ εύκολο/δύσκολο)	Προσαρμοστική δυσκολία, σταδιακή εισαγωγή νέων δεξιοτήτων, scaffolding	Vygotsky – ZEA, DPE, Bloom's Taxonomy	Vygotsky (1978); Schrader & Bastiaens (2012); Witeck et al. (2021)
Ανάγκη για αυτονομία	Χαμηλά κίνητρα χωρίς	Επιλογές, ελευθερία	Montessori, Reggio	Montessori

και εμπλοκή	ενδιαφέρον	εξερεύνησης, ενεργή συμμετοχή, παιγνιώδεις αλληλεπιδράσεις	Emilia, Playful Learning	(2004); Edwards et al. (1998); Strasser et al. (2024)
Ανάγκη για μοντέλα συμπεριφοράς και θετική ενίσχυση	Χαμηλή αυτεπάρκεια χωρίς ανατροφοδότηση και παραδείγματα	Χαρακτήρες-οδηγοί, θετική ανατροφοδότηση, επιβράβευση επιτυχίας	Bandura – Κοινωνική Γνωστική Θεωρία	Bandura (1986)
Ανάγκη ευθυγράμμισης μηχανισμών με μαθησιακούς στόχους	Αναντιστοιχία σχεδιαστικών επιλογών και παιδαγωγικού σκοπού	Συνειδητός σχεδιασμός μηχανισμών που οδηγούν σε επιθυμητές δυναμικές και μαθησιακή εμπειρία	MDA (Hunicke et al., 2004), DPE (Winn, 2009)	Hunicke et al. (2004); Winn (2009)

Οι παραπάνω σχεδιαστικές επιλογές αποτελούν βασικές κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες ανάγκες της προσχολικής ηλικίας.

Συνοπτικά, τα εμπειρικά δεδομένα ενισχύουν την ανάγκη υιοθέτησης πλαισίων που λαμβάνουν υπόψη πολλαπλές διαστάσεις της ανάπτυξης. Ενδεικτικά, πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση 136 μελετών (2013–2023) κατέδειξε ότι η μάθηση μέσω παιχνιδιών στην Προσχολική Εκπαίδευση έχει μέτρια έως μεγάλη θετική επίδραση όχι μόνο στη γνωστική, αλλά και στην κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών, καθώς και στα κίνητρα και την εμπλοκή τους [Alotaibi, 2024]. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν ότι η αποτελεσματική σχεδίαση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού προϋποθέτει την ενσωμάτωση αναπτυξιακών και παιδαγωγικών θεωριών με σύγχρονα πλαίσια σχεδιασμού, ώστε να υποστηρίζονται ολιστικές, βιωματικές και κοινωνικά ενταγμένες μαθησιακές εμπειρίες. Τα παιχνίδια αυτά δεν περιορίζονται στη μετάδοση γνώσης, αλλά ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες ανάγκες και δυνατότητες της προσχολικής ηλικίας. Τα πλαίσια που παρουσιάστηκαν στην παρούσα ενότητα συνιστούν τη θεωρητική βάση για την ανάλυση και τον σχεδιασμό των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.

5.2.2 Μεθοδολογίες ανάπτυξης

Η ανάπτυξη αποτελεσματικών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία απαιτεί συστηματικές μεθοδολογίες που ενσωματώνουν τόσο παιδαγωγικές όσο και τεχνικές διαστάσεις. Οι σύγχρονες προσεγγίσεις τονίζουν τη σημασία του συμμετοχικού σχεδιασμού και της ενεργούς συμμετοχής των τελικών χρηστών - παιδιών, εκπαιδευτικών και γονέων - σε όλα τα στάδια της διαδικασίας ανάπτυξης [Khaled & Vasalou, 2014; Ismail et al., 2019]. Ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι ακόμη και παιδιά προσχολικής ηλικίας 4 - 5 ετών, μπορούν να συμμετέχουν ενεργά και ουσιαστικά στη διαδικασία σχεδιασμού ψηφιακών παιχνιδιών. Η συμμετοχή αυτή φαίνεται να έχει θετικές επιδράσεις τόσο στην ποιότητα των παραγόμενων ψηφιακών προϊόντων όσο και στο

επίπεδο εμπλοκής και ενδιαφέροντος των παιδιών κατά τη μαθησιακή διαδικασία [Mertala & Meriläinen, 2019].

5.2.2.1 Συμμετοχικός σχεδιασμός (Participatory Design) / Συνεργατικός σχεδιασμός (Co-Design)

Ο συμμετοχικός σχεδιασμός έχει αναδειχθεί ως σημαντική μεθοδολογία για την ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού παρά το γεγονός ότι η υιοθέτησή του στον συγκεκριμένο τομέα παραμένει περιορισμένη συγκριτικά με άλλους τομείς της αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή [Khaled & Vasalou, 2014].

Σε συστηματική ανασκόπηση που εξέτασε 47 μελέτες, διαπιστώθηκε ότι η πλειονότητα αυτών (77%) αυτοπροσδιορίζεται ως συμμετοχικός ή συνεργατικός σχεδιασμός. Ωστόσο, το πραγματικό επίπεδο εμπλοκής των παιδιών παρουσίαζε σημαντικές διακυμάνσεις [Saiger et al., 2023]. Ειδικότερα, ενώ το 74% των μελετών περιόριζε τον ρόλο των παιδιών σε αυτόν του παρόχου πληροφοριών (informant), μόλις το 51% τα συμπεριελάμβανε ως ισότιμους σχεδιαστικούς συνεργάτες. Όταν τα παιδιά έχουν απλά τον ρόλο του παρόχου πληροφοριών, η συμβολή τους είναι κυρίως συμβουλευτική. Πιο συγκεκριμένα παρέχουν πληροφορίες για ανάγκες, προτιμήσεις, εμπειρίες και δυσκολίες που αντιμετώπισαν, συμμετέχουν σε συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια ή σε δοκιμές πρωτοτύπων, σχολιάζουν ή αξιολογούν ιδέες και λύσεις που έχουν ήδη σχεδιαστεί (σε αρκετά μεγάλο βαθμό) από ενήλικες και επικοινωνούν με τους ερευνητές/σχεδιαστές. Συνεπώς, η συμμετοχή των παιδιών παραμένει περιορισμένη καθώς υφίσταται μόνο για την παροχή δεδομένων και απόψεων (ως τροφοδότηση), ενώ η ουσιαστική λήψη αποφάσεων και ο έλεγχος του σχεδιασμού παραμένουν αποκλειστικό προνόμιο των ενηλίκων.

Όταν τα παιδιά αντιμετωπίζονται ως ισότιμοι σχεδιαστικοί συνεργάτες (design partners), η συμβολή τους υπερβαίνει την απλή παροχή ανατροφοδότησης, αλλά συμμετέχουν ενεργά και ουσιαστικά σε πολλαπλά στάδια της σχεδιαστικής διαδικασίας. Ειδικότερα, εμπλέκονται σε δραστηριότητες, όπως στην παραγωγή ιδεών, στον καθορισμό βασικών σχεδιαστικών εννοιών, στην ανάπτυξη και αναθεώρηση πρωτοτύπων, καθώς και στον αναστοχασμό επί των σχεδιαστικών επιλογών, σε άμεση συνεργασία με ενήλικες σχεδιαστές και ερευνητές. Η προσέγγιση αυτή διαμορφώνει συνθήκες ισότιμης συμμετοχής καθώς αντιμετωπίζει τα παιδιά ως φορείς έγκυρης γνώσης και εμπειρίας με πραγματική επιρροή στο τελικό αποτέλεσμα. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η μέθοδος αυτή συνδέεται με την ενδυνάμωση και την καλλιέργεια ενός αισθήματος σχεδιαστικής ιδιοκτησίας στα παιδιά, ενώ παράλληλα συμβάλλει στην παραγωγή σχεδιαστικών λύσεων που ανταποκρίνονται πιο ουσιαστικά στις ανάγκες και τα βιώματα των ίδιων των παιδιών [Saiger et al., 2023].

Η εφαρμογή του συμμετοχικού σχεδιασμού σε παιχνίδια σοβαρού σκοπού αντιμετωπίζει ιδιαίτερες προκλήσεις, καθώς οι σχεδιαστές πρέπει να είναι ικανοί τόσο στο περιεχόμενο του εκάστοτε τομέα (domain content) όσο και στη σχεδίαση παιχνιδιών [Khaled & Vasalou, 2014]. Οι παραδοσιακές μέθοδοι συμμετοχικού σχεδιασμού, όπως η μέθοδος καταγισμού ιδεών (brainstorming) και το storyboarding⁵⁸, παρουσιάζουν σημαντικούς περιορισμούς όταν

⁵⁸ Το storyboarding είναι τεχνική οπτικής αναπαράστασης μιας ιστορίας, διαδικασίας ή αλληλεπίδρασης μέσω διαδοχικών σχεδίων ή εικόνων, με σκοπό την οργάνωση και τον προγραμματισμό της δομής της. Στον σχεδιασμό παιχνιδιών, χρησιμοποιείται για την απεικόνιση της ροής των γεγονότων, των ενεργειών του παίκτη και της εξέλιξης του σεναρίου.

εφαρμόζονται σε παιχνίδια σοβαρού σκοπού με παιδιά προσχολικής ηλικίας: τα παιδιά συχνά στερούνται της απαραίτητης γνώσης του εκπαιδευτικού τομέα, ενώ τα υπερβολικά ανοιχτά εργαλεία σχεδιασμού δεν παρέχουν επαρκή υποστήριξη για την ανάπτυξη ιδεών που πληρούν τις εκπαιδευτικές προδιαγραφές [Khaled & Vasalou, 2014; Doderio & Melonio, 2016].

Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, αναπτύχθηκαν νέες προσεγγίσεις συμμετοχικού σχεδιασμού που μετατρέπουν τα δομικά στοιχεία των παιχνιδιών σε εργαλεία συμμετοχής. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούν τους μηχανισμούς του παιχνιδιού όπως κανόνες, συστήματα βαθμολόγησης, αλληλεπιδράσεις χαρακτήρων και ροές δραστηριοτήτων, ως δομημένα εργαλεία καθοδήγησης που βοηθούν τα παιδιά να εκφράσουν ιδέες χωρίς να χρειάζεται να κατανοούν σε βάθος το εκπαιδευτικό περιεχόμενο [Khaled & Vasalou, 2014].

Πρόσφατες μελέτες με παιδιά προσχολικής ηλικίας (4 - 6 ετών) επιβεβαιώνουν τη δυνατότητα των νηπίων να συμμετέχουν ενεργά στη σχεδίαση ψηφιακών παιχνιδιών όταν χρησιμοποιούνται κατάλληλα δομημένα εργαλεία και δραστηριότητες [Kalmproutzis, 2019; Zhu et al., 2024]. Συγκεκριμένα, η αξιοποίηση συμμετοχικών εργαλείων σχεδιασμού που ενσωματώνουν φυσικά αντικείμενα/απτά υλικά, οπτικά πρωτότυπα και δραστηριότητες βασισμένες στο παιχνίδι έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική και για την προσχολική ηλικία.

Το PartiPlay αποτελεί ένα συμμετοχικό εργαλείο σχεδιασμού παιχνιδιών που στοχεύει στην αντιμετώπιση των ιδιαίτερων προκλήσεων που ανακύπτουν κατά τον συμμετοχικό σχεδιασμό με μικρά παιδιά με διαφορετικά νευροαναπτυξιακά χαρακτηριστικά, μέσω μιας δομημένης διαδικασίας πέντε συνεδριών [Piedade et al., 2023]. Το εργαλείο εφαρμόστηκε σε δείγμα 81 παιδιών, εκ των οποίων 19 παρουσίαζαν νευροαναπτυξιακές ιδιαιτερότητες, όπως διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ), δυσλεξία και νοητικές αναπηρίες. Το PartiPlay ενσωματώνει πολυαισθητηριακές δραστηριότητες, όπως χειροτεχνικές κατασκευές και δραστηριότητες διακόσμησης ρομποτικών στοιχείων (πλαστελίνη, αυτοκόλλητα κλπ.), καθώς και εργαλεία οπτικής υποστήριξης, όπως χάρτες αφήγησης και εικονογραφημένα φύλλα εργασίας. Παράλληλα, αξιοποιεί μεθόδους έμμεσης αναπαράστασης, όπως η διευρυμένη μέθοδος σχεδιασμού μέσω εκπροσώπων (Expanded Proxy Design), κατά την οποία χρησιμοποιούνται λούτρινα αντικείμενα ως αναπαραστάσεις χαρακτήρων, διευκολύνοντας την έκφραση ιδεών και τη συμμετοχή των παιδιών.

Κάθε παιδί διατηρεί ένα προσωπικό χαρτοφυλάκιο έργου, γεγονός που ενισχύει το αίσθημα προσωπικής εμπλοκής και ιδιοκτησίας των σχεδιαστικών επιλογών. Η διαδικασία εξελίσσεται σταδιακά, ξεκινώντας από την εξοικείωση με το ρομποτικό στοιχείο και καταλήγοντας σε πρωτοτυποποίηση χαμηλής πιστότητας με τη χρήση χειροποίητων υλικών. Μέσα από την προσαρμογή των δραστηριοτήτων σε διαφορετικούς τρόπους επικοινωνίας και αισθητηριακές ανάγκες, το PartiPlay επιτυγχάνει τη συμπεριληπτική συμμετοχή όλων των παιδιών, ενώ ταυτόχρονα υποστηρίζει την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, όπως η συνεργασία και η διαπραγμάτευση, στο πλαίσιο της συλλογικής διαμόρφωσης κοινών λύσεων [Piedade et al., 2023].

Παρόμοια προσέγγιση έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε διάφορα επιστημονικά πεδία. Στον χώρο της μαθηματικής εκπαίδευσης, ο Kalmproutzis (2019) αξιοποίησε τον συμμετοχικό σχεδιασμό παιχνιδιών με 18 νήπια ηλικίας 5–6 ετών, με στόχο την καλλιέργεια δεξιοτήτων διατύπωσης προβλημάτων. Αντί να καλούνται τα παιδιά να δημιουργήσουν απευθείας μαθηματικά προβλήματα, μια διαδικασία που προϋποθέτει υψηλό επίπεδο αφαιρετικής σκέψης, συμμετέχουν

στον σχεδιασμό μηχανισμών παιχνιδιού, όπως στόχοι, εμπόδια και κανόνες, οι οποίοι ενσωματώνουν μαθηματικές έννοιες και προκλήσεις. Η διαδικασία του σχεδιασμού παιχνιδιού λειτούργησε ως πλαίσιο παιδαγωγικής υποστήριξης για την ανάπτυξη δεξιοτήτων διατύπωσης προβλημάτων, καθώς παρείχε στα παιδιά απτά σημεία αναφοράς και δομημένη καθοδήγηση. Τα ευρήματα της μελέτης κατέδειξαν ότι η ενασχόληση με τον σχεδιασμό παιχνιδιών είχε θετική επίδραση στην ικανότητα των παιδιών να διαμορφώνουν και να εκφράζουν μαθηματικές προκλήσεις.

Αντίστοιχα, στον τομέα του χωροταξικού σχεδιασμού, οι Dodero και Melonio (2016) ανέπτυξαν κατευθυντήριες οδηγίες για συμμετοχικό σχεδιασμό παιχνιδιών, στο πλαίσιο των οποίων τα παιδιά αξιοποιούσαν μηχανισμούς παιχνιδιού ως εργαλεία σχεδιασμού. Μέσα από τη διαδικασία αυτή, οι συμμετέχοντες σχεδίαζαν παιχνίδια με αρχιτεκτονικό και χωροταξικό περιεχόμενο, χρησιμοποιώντας απτές και κατανοητές αναπαραστάσεις αντί για αφηρημένες αρχιτεκτονικές έννοιες.

Συνολικά, αυτές οι μέθοδοι καθιστούν τον συμμετοχικό σχεδιασμό πιο εφικτό και λειτουργικό για την προσχολική ηλικία, καθώς τα παιδιά δεν απαιτείται να κατανοούν σε βάθος το εκπαιδευτικό περιεχόμενο ούτε να διαθέτουν προηγμένες γνώσεις σχεδιασμού παιχνιδιών. Αντιθέτως, μπορούν να εκφράσουν τις ιδέες τους μέσα από συγκεκριμένους και δομημένους μηχανισμούς παιχνιδιού και παιγνιώδεις δραστηριότητες, οι οποίοι λειτουργούν ως γέφυρα μεταξύ της βιωματικής τους εμπειρίας και των επιδιωκόμενων μαθησιακών στόχων [Piedade et al., 2023].

5.2.2.2 Κύκλος ζωής ανάπτυξης παιχνιδιών και τεχνικές μεθοδολογίες

Η ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση απαιτεί μια συστηματική και επιστημονικά τεκμηριωμένη προσέγγιση που συνδυάζει αρχές λογισμικού, παιδαγωγικής και σχεδιασμού παιχνιδιών, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα αναπτυξιακά χαρακτηριστικά των παιδιών προσχολικής ηλικίας [Aleem et al., 2016; Asadzadeh et al., 2024]. Στο πλαίσιο αυτό, η Μηχανική Λογισμικού για την Ανάπτυξη Παιχνιδιών (Game Development Software Engineering - GDSE) αποτελεί ένα ολοκληρωμένο μεθοδολογικό πλαίσιο που προσαρμόζει τις αρχές της Μηχανικής Λογισμικού στις ιδιαιτερότητες της ανάπτυξης ψηφιακών παιχνιδιών, ενώ ο Κύκλος Ζωής Ανάπτυξης Παιχνιδιών (Game Development Lifecycle - GDLC) παρέχει τη δομημένη διαδικασία υλοποίησής τους [Ramadan & Widyani, 2013].

Το πεδίο της μηχανικής λογισμικού για την ανάπτυξη παιχνιδιών (GDSE) εστιάζει στη δομημένη ανάπτυξη παιχνιδιών, λαμβάνοντας υπόψη όχι μόνο τεχνικές παραμέτρους, αλλά και ζητήματα όπως η εμπειρία χρήστη, η παιδαγωγική καταλληλότητα και η αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή ανάπτυξη λογισμικού, η ανάπτυξη παιχνιδιών απαιτεί τη συνεργασία διεπιστημονικών ομάδων - προγραμματιστές, σχεδιαστές παιχνιδιών, γραφίστες, παιδαγωγοί και ερευνητές μάθησης - με την προσέγγιση GDSE να λειτουργεί ως κοινό πλαίσιο αναφοράς για τον συντονισμό αυτών των ρόλων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη διασύνδεση των μηχανισμών παιχνιδιού με τους μαθησιακούς στόχους, ώστε η πρόοδος του παίκτη να ταυτίζεται με την εκπαιδευτική/μαθησιακή πρόοδο.

Ο κύκλος ζωής ανάπτυξης παιχνιδιών (GDLC) για παιχνίδια σοβαρού σκοπού παρέχει μια επαναληπτική διαδικασία που υποστηρίζει το συστηματικό σχεδιασμό, την πρωτοτυποποίηση, τη δοκιμή και τη βελτίωση [Aleem et al., 2016; Ramadan & Widyani, 2013]. Συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση για την Προσχολική Εκπαίδευση έχει δείξει ότι η ανάπτυξη

παιχνιδιών με γνώμονα τη μάθηση έχει μέτρια έως μεγάλη επίδραση στα γνωστικά, κοινωνικά, συναισθηματικά αποτελέσματα, καθώς και στα κίνητρα και την αφοσίωση των παιδιών ηλικίας 3-8 ετών [Alotaibi, 2024].

Ο GDLC για παιχνίδια σοβαρού σκοπού προσχολικής ηλικίας ενσωματώνει τις συμμετοχικές και επαναληπτικές προσεγγίσεις σε πέντε βασικές φάσεις που διασφαλίζουν την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα του τελικού προϊόντος [Roedavan, 2024]:

Προπαραγωγή (Pre-production): Η φάση αυτή αποτελεί το θεμέλιο της ανάπτυξης και περιλαμβάνει τον καθορισμό της βασικής ιδέας, την ανάλυση απαιτήσεων και τη σύνταξη του Εγγράφου Σχεδιασμού Παιχνιδιού (Game Design Document - GDD). Το έγγραφο αυτό συνιστά βασικό παραδοτέο, που περιγράφει τα κύρια δομικά στοιχεία του παιχνιδιού, τις μεταξύ τους διασυνδέσεις και το κοινό λεξιλόγιο που απαιτείται για αποδοτική συνεργασία των εμπλεκόμενων ομάδων ανάπτυξης [Westera et al., 2008]. Στο πλαίσιο της φάσης αυτής προσδιορίζονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι, το ηλικιακό κοινό, το γνωστικό αντικείμενο και το προβλεπόμενο πλαίσιο χρήσης. Παράλληλα ενσωματώνονται συμμετοχικές μέθοδοι, όπως εργαστήρια συνδιαμόρφωσης και ομάδες εστίασης με σκοπό τη συστηματική συλλογή απαιτήσεων από παιδιά, εκπαιδευτικούς και ειδικούς. Ενδεικτικό παράδειγμα επαναληπτικής προσέγγισης κατά τη φάση προπαραγωγής αποτελεί η μελέτη των Saeedi et al. (2024), όπου 30 λογοθεραπευτές συμμετείχαν σε δύο διαδοχικούς γύρους διαβούλευσης (μέθοδος Delphi) για να καθορίσουν ποια σύμφωνα, συλλαβές, λέξεις και προτάσεις θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν στο παιχνίδι αποκατάστασης για παιδιά 3-6 ετών με διαταραχές φωνολογικής και αρθρωτικής επεξεργασίας, διασφαλίζοντας ότι το περιεχόμενο ανταποκρίνεται στις θεραπευτικές ανάγκες της ομάδας-στόχου.

Η διαμόρφωση των μαθησιακών στόχων, των μηχανισμών παιχνιδιού και των παιδαγωγικών στρατηγικών βασίζεται σε θεωρητικά πλαίσια και τεκμηριωμένες πρακτικές. Στο πλαίσιο της προσχολικής εκπαίδευσης, το στάδιο αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία, καθώς απαιτείται προσεκτική προσαρμογή στις γνωστικές, συναισθηματικές και κινητικές δυνατότητες των παιδιών.

Παραγωγή (Production): Η φάση αυτή αφορά την ουσιαστική ανάπτυξη του παιχνιδιού και περιλαμβάνει την παραγωγή των ψηφιακών στοιχείων (γραφικά, ήχο, κινούμενες εικόνες) καθώς και την υλοποίηση του λογισμικού. Σε αυτό το στάδιο, η εφαρμογή αρχών της μηχανικής λογισμικού για την ανάπτυξη παιχνιδιών είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση της ποιότητας, της επεκτασιμότητας και της μακροπρόθεσμης διατηρησιμότητας του συστήματος. Πρόσφατες μελέτες που αξιοποιούν τον κύκλο ζωής ανάπτυξης παιχνιδιών (GDSE) για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών προσχολικής ηλικίας έχουν δείξει θετικά αποτελέσματα στην αναγνώριση γραμμάτων και αριθμών, καθώς και στην ενίσχυση των κινήτρων μάθησης των παιδιών [Rahmadi et al., 2024].

Κατά τη φάση παραγωγής, ακολουθείται επαναληπτική διαδικασία που ξεκινά με τη σύνταξη ενός πλήρους εγγράφου σχεδιασμού παιχνιδιού, το οποίο περιγράφει κρίσιμα στοιχεία όπως μηχανισμούς, χαρακτήρες, ιστορία και μουσική. Με βάση αυτό το έγγραφο, δημιουργούνται σκίτσα και αρχικά πλαίσια σχεδίασης διεπαφής που λειτουργούν ως οδηγοί για την τεχνική υλοποίηση. Στη συνέχεια κατασκευάζεται ένα πρωτότυπο παιχνιδιού, όπου εντοπίζονται και επιλύονται προβλήματα μέσω επαναλαμβανόμενων κύκλων βελτίωσης [Saeedi et al., 2024].

Οι πρακτικές που αντλούνται από το πεδίο της μηχανικής λογισμικού για την ανάπτυξη παιχνιδιών περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τη χρήση συστημάτων ελέγχου εκδόσεων για τη συστηματική διαχείριση του κώδικα και των ψηφιακών στοιχείων, την υιοθέτηση προτύπων κώδικα που διευκολύνουν τη συνεργασία μεταξύ των μελών της ομάδας, καθώς και τον σχεδιασμό αρθρωτών και επεκτάσιμων αρχιτεκτονικών, όπως αρχιτεκτονικές βασισμένες σε συστατικά στοιχεία (component-based), π.χ. το πρότυπο Entity–Component–System (ECS) [Nystrom, 2014]. Οι αρχιτεκτονικές αυτές επιτρέπουν τη σαφή διάκριση μεταξύ λειτουργικών στοιχείων του παιχνιδιού και διευκολύνουν την προσθήκη νέου μαθησιακού περιεχομένου ή μηχανισμών χωρίς εκτεταμένη τροποποίηση του πυρήνα του συστήματος.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις τεχνικές επαναχρησιμοποίησης επιμέρους λειτουργικών μονάδων (όπως συστατικά στοιχεία), οι οποίες μπορούν να μειώσουν τον χρόνο και το κόστος ανάπτυξης, βελτιώνοντας παράλληλα την ποιότητα και την παραγωγικότητα, ειδικά όταν η αρχιτεκτονική του συστήματος βασίζεται σε «χαλαρά» συνδεδεμένα στοιχεία που προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία.

Η αρθρωτή σχεδίαση αποκτά ιδιαίτερη σημασία στην περίπτωση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία, καθώς επιτρέπει την προσαρμογή του περιεχομένου σε διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας και αναπτυξιακά στάδια. Παράλληλα, ο σχεδιασμός οφείλει να λαμβάνει υπόψη τα γνωστικά και αναπτυξιακά χαρακτηριστικά των παιδιών, διασφαλίζοντας την απλότητα, τη σαφήνεια και την προσβασιμότητα της διεπαφής χρήστη [Zhu et al., 2024]. Επιπλέον, η ενσωμάτωση αυτοματοποιημένων πλαισίων δοκιμών μονάδων (unit testing frameworks), όπως το Unity Test Framework⁵⁹, το JUnit⁶⁰ ή το NUnit⁶¹, επιτρέπει τον συστηματικό έλεγχο της ορθής λειτουργίας επιμέρους στοιχείων του παιχνιδιού κατά τη φάση παραγωγής, ενώ δοκιμές ενοποίησης και συστήματος εφαρμόζονται στην επόμενη φάση ανάπτυξης. Οι πρακτικές συνεχούς ενσωμάτωσης (continuous integration) διασφαλίζουν παράλληλα ότι οι αλλαγές στον κώδικα ελέγχονται και ενσωματώνονται σταδιακά, μειώνοντας τα σφάλματα και βελτιώνοντας συνολικά την ποιότητα και την αξιοπιστία του λογισμικού. Τέλος, η αξιοποίηση μεθόδων ανάλυσης αποφάσεων, σε συνδυασμό με τη συμμετοχή ειδικών στην Προσχολική Εκπαίδευση, διασφαλίζει ότι το αναπτυσσόμενο περιεχόμενο ανταποκρίνεται ουσιαστικά στις εκπαιδευτικές ανάγκες των παιδιών [Zhu et al., 2024].

Η χρήση αρχών Σχεδιασμού Εστιασμένου στον Χρήστη (User-Centered Design, UCD) σε συνδυασμό με συμμετοχικές και παιδοκεντρικές προσεγγίσεις, είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού ανταποκρίνονται στις αναπτυξιακές ανάγκες των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Η προσέγγιση αυτή δίνει έμφαση στη συστηματική κατανόηση των χαρακτηριστικών, των δυνατοτήτων και των αναγκών των τελικών χρηστών, καθώς και στην επαναληπτική αξιολόγηση του προϊόντος καθ' όλη τη διαδικασία ανάπτυξης. Στην περίπτωση της προσχολικής ηλικίας, η προσέγγιση αυτή επεκτείνεται μέσω της συμμετοχής πολλαπλών ομάδων ενδιαφερομένων, όπως εκπαιδευτικών που κατανοούν τις παιδαγωγικές ανάγκες και τις αναπτυξιακές φάσεις, ειδικών του γνωστικού πεδίου (π.χ. λογοθεραπευτών, ψυχολόγων) που διασφαλίζουν την ακρίβεια και την καταλληλότητα του περιεχομένου, και σχεδιαστών παιχνιδιών

⁵⁹ <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.test-framework@latest>

⁶⁰ <https://junit.org>

⁶¹ <https://nunit.org>

που εξασφαλίζουν την ελκυστικότητα και τη ροή της εμπειρίας. Όπως τονίζουν οι Asadzadeh et al. (2024) η πολυεπιστημονική συνεργασία, τόσο κατά τη φάση καθορισμού των απαιτήσεων όσο και σε ολόκληρη τη διαδικασία ανάπτυξης, διασφαλίζει την κατάλληλη ισορροπία μεταξύ παιδαγωγικής αποτελεσματικότητας και παιχνιδιακής ελκυστικότητας, συμβάλλοντας στη δημιουργία μαθησιακών εμπειριών που τα παιδιά επιθυμούν να βιώνουν και να επαναλαμβάνουν.

Δοκιμές και διασφάλιση ποιότητας (Testing & quality assurance): Η φάση αυτή αποτελεί σημαντικό στάδιο της διαδικασίας ανάπτυξης καθώς συνδυάζει τεχνικές και παιδαγωγικές μορφές αξιολόγησης. Πέρα από τον τεχνικό έλεγχο για τον εντοπισμό σφαλμάτων, ζητημάτων απόδοσης και σταθερότητας, οργανώνονται συνεδρίες παιχνιδιού με παιδιά προσχολικής ηλικίας, με στόχο την αξιολόγηση της χρηστικότητας, της εμπλοκής των παιδιών και της επίτευξης των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Η διαδικασία δοκιμών περιλαμβάνει τόσο εσωτερικό έλεγχο από τα μέλη της ομάδας ανάπτυξης όσο και εξωτερικό έλεγχο (δοκιμές beta) με ανεξάρτητους δοκιμαστές, ώστε να εντοπιστούν προβλήματα που ενδέχεται να μην αναδειχθούν κατά τον αρχικό έλεγχο, καθώς τα μέλη της ομάδας ανάπτυξης είναι εξοικειωμένα με το σύστημα και ακολουθούν τις προβλεπόμενες ροές χρήσης, σε αντίθεση με τους τελικούς χρήστες που συχνά αλληλεπιδρούν με απρόβλεπτο τρόπο ενώ και τα περιβάλλοντα δοκιμής/ελέγχου μπορεί να διαφέρουν οπότε ενδεχομένως η συμπεριφορά του παιχνιδιού να διαφοροποιείται από το ένα περιβάλλον στο άλλο [Ramadan & Widayani, 2013]. Μέσα από επαναληπτικούς κύκλους δοκιμών και αναθεώρησης - που περιλαμβάνει διορθώσεις σφαλμάτων, βελτιώσεις χρηστικότητας και προσαρμογές περιεχομένου - ενσωματώνεται η ανατροφοδότηση της ομάδας-στόχου και των εκπαιδευτικών, διασφαλίζοντας ότι το παιχνίδι ανταποκρίνεται τόσο στις λειτουργικές απαιτήσεις όσο και στους εκπαιδευτικούς του στόχους.

Στη μελέτη των Saeedi et al. (2024) η αξιολόγηση χρηστικότητας του παιχνιδιού πραγματοποιήθηκε σε τρία επίπεδα: με έξι ειδικούς χρησιμοποιώντας τις ευρετικές αρχές του Nielsen [Nielsen, 1994] - δέκα γενικές αρχές σχεδιασμού διεπαφής χρήστη που αξιολογούν την ευχρηστία ενός συστήματος - με 22 λογοθεραπευτές μέσω του ερωτηματολογίου PSSUQ [Lewis, 1992], και με 10 παιδιά προσχολικής ηλικίας μέσω παρατήρησης και σύντομης έρευνας. Η ευρετική αξιολόγηση εντόπισε 23 μοναδικά προβλήματα χρηστικότητας, εκ των οποίων το 70% χαρακτηρίστηκε ως επιφανειακό ή ήσσονος σημασίας, γεγονός που οδήγησε σε στοχευμένες βελτιώσεις του σχεδιασμού. Τα αποτελέσματα του PSSUQ έδειξαν ικανοποιητικά επίπεδα χρηστικότητας, με συνολική βαθμολογία 6.09 στα 7, ενώ η ποιότητα διεπαφής έλαβε την υψηλότερη βαθμολογία (6.25/7). Επιπλέον, το 90% των παιδιών δήλωσε ότι τους άρεσε το παιχνίδι και το 100% το βρήκε αισθητικά ελκυστικό, επιβεβαιώνοντας την καταλληλότητα του σχεδιασμού για την προσχολική ηλικία. Για τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, η διαδικασία δοκιμών πρέπει να λαμβάνει υπόψη κριτήρια, όπως η λειτουργικότητα, η πληρότητα του περιεχομένου και η παιδαγωγική αποτελεσματικότητα [Ramadan & Widayani, 2013].

Διάθεση (Deployment): Η φάση της διάθεσης αφορά τη δημοσίευση και διανομή του παιχνιδιού στις κατάλληλες πλατφόρμες, όπως διαδικτυακούς περιηγητές, εκπαιδευτικά ψηφιακά περιβάλλοντα ή άλλες υποστηριζόμενες συσκευές, καθώς και την προετοιμασία του για χρήση στο πραγματικό εκπαιδευτικό πλαίσιο. Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται η τελική επιβεβαίωση

της τεχνικής συμβατότητας του συστήματος, η οποία έχει ήδη ελεγχθεί μέσω δοκιμών συμβατότητας (compatibility testing) κατά τη φάση διασφάλισης ποιότητας, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του παιχνιδιού σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα, αναλύσεις οθόνης και τύπους συσκευών.

Στην περίπτωση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την Προσχολική Εκπαίδευση, η πλατφόρμα-στόχος προσδιορίζεται ήδη από τα αρχικά στάδια ανάλυσης απαιτήσεων και σχεδιασμού, καθώς αποτελεί τεχνολογικό περιορισμό που επηρεάζει τόσο τη σχεδιαστική προσέγγιση όσο και την υλοποίηση του παιχνιδιού. Κατά τη φάση της διάθεσης, ωστόσο, υλοποιείται η τελική προσαρμογή και δημοσίευση του παιχνιδιού στο επιλεγμένο περιβάλλον, λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη τεχνολογική υποδομή των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και την ευκολία χρήσης από εκπαιδευτικούς και παιδιά, ώστε να υποστηρίζεται η ομαλή ένταξή του στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο κύκλος ζωής ανάπτυξης παιχνιδιών δεν ακολουθεί πάντοτε αυστηρά γραμμική δομή. Ορισμένες ενέργειες, όπως ο καθορισμός τεχνολογικών περιορισμών ή ο έλεγχος συμβατότητας, εκκινούν από πρώιμα στάδια και επανεξετάζονται καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης. Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση αντιμετωπίζονται πλέον ως μια κυκλική διαδικασία, με τις φάσεις να αλληλοεπηρεάζονται και να προσαρμόζονται βάσει της ανατροφοδότησης.

Μεταπαραγωγή και συντήρηση (Post-production & Maintenance): Η τελική αυτή φάση αφορά τη συνεχή υποστήριξη του παιχνιδιού μετά τη διάθεσή του και περιλαμβάνει τη διόρθωση σφαλμάτων, τη βελτίωση της απόδοσης, της χρηστικότητας και της συμβατότητας με νέες πλατφόρμες, καθώς και γενικότερες τεχνικές αναβαθμίσεις του συστήματος. Παράλληλα, περιλαμβάνει την προσθήκη νέου ή αναθεωρημένου περιεχομένου και λειτουργικών χαρακτηριστικών με βάση την ανατροφοδότηση των χρηστών. Η συστηματική συλλογή και ανάλυση δεδομένων χρήσης και μαθησιακών δεικτών επιτρέπει την αξιολόγηση της παιδαγωγικής αποτελεσματικότητας του παιχνιδιού και την υλοποίηση τεκμηριωμένων βελτιώσεων. Η μακροπρόθεσμη συντήρηση διασφαλίζει ότι το παιχνίδι παραμένει τεχνικά και παιδαγωγικά επίκαιρο, συμβατό με εξελισσόμενες τεχνολογικές υποδομές και ανταποκρινόμενο στις μεταβαλλόμενες εκπαιδευτικές ανάγκες του κοινού-στόχου.

Η ενσωμάτωση του κύκλου ζωής ανάπτυξης παιχνιδιών με συμμετοχικές μεθόδους οδηγεί στη διαμόρφωση ενός υβριδικού μοντέλου, στο οποίο η ενεργός συμμετοχή των βασικών ενδιαφερόμενων μερών —παιδιών, εκπαιδευτικών και ειδικών— επιδιώκεται σε όλα τα στάδια της αναπτυξιακής διαδικασίας. Ωστόσο, η επίτευξη ουσιαστικής συμμετοχής παρουσιάζει σημαντικές προκλήσεις και δεν είναι πάντοτε αυτονόητη. Συγκεκριμένα, στην προσχολική ηλικία, οι περιορισμένες λεκτικές ικανότητες των παιδιών καθιστούν δύσκολη την άμεση διατύπωση αναγκών, απαιτώντας τη χρήση έμμεσων μεθόδων, όπως η συστηματική παρατήρηση και το παιχνίδι ρόλων. Παράλληλα, οι πιεστικοί χρονικοί περιορισμοί των εκπαιδευτικών και το γνωστικό χάσμα μεταξύ παιδαγωγών και προγραμματιστών συχνά δυσχεραίνουν τη δημιουργία ενός κοινού κώδικα επικοινωνίας. Ως εκ τούτου, η μεθοδολογική οργάνωση πρέπει να είναι ιδιαίτερα ευέλικτη. Σε αντίθεση με γραμμικά μοντέλα ανάπτυξης λογισμικού, όπως αυτό του καταρράκτη, ο κύκλος ζωής ανάπτυξης παιχνιδιών χαρακτηρίζεται από επαναληπτικές

διαδικασίες και συνεχή ανατροφοδότηση, στοιχεία ιδιαίτερα κρίσιμα για την παιδαγωγική αξιολόγηση και τη σταδιακή βελτιστοποίηση των εκπαιδευτικών παιχνιδιών [Roedavan, 2024].

Ο Πίνακας 7 παρουσιάζει συνοπτικά τα στάδια του κύκλου ζωής ανάπτυξης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που αναλύθηκαν παραπάνω.

Πίνακας 7 - Στάδια του κύκλου ζωής ανάπτυξης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Φάση GDLC	Στόχος	Κύριες Δραστηριότητες	Συμμετοχικές μέθοδοι	Παράδειγμα
Προπαραγωγή	Θεμελίωση του σχεδιασμού	Προσδιορισμός εκπαιδευτικών στόχων Ανάλυση αναγκών ομάδας-στόχου Επιλογή θεωρητικών πλαισίων Σύνταξη Game Design Document	Ομάδες εστίασης Εργαστήρια συνδιαμόρφωσης Μέθοδος Delphi με ειδικούς	30 λογοθεραπευτές σε 2 γύρους Delphi για επιλογή φωνητικού περιεχομένου
Παραγωγή	Σχεδίαση & υλοποίηση του παιχνιδιού	Δημιουργία γραφικών, ήχου, animations Προγραμματισμός λογισμικού Αρθρωτή σχεδίαση Πρωτοτυποποίηση	Επαναληπτικές δοκιμές Ανατροφοδότηση από παιδιά Συνεργασία διεπιστημονικής ομάδας	Ανάπτυξη πρωτοτύπου με σκίτσα διεπαφής και επαναληπτική βελτίωση
Δοκιμές & Διασφάλιση Ποιότητας	Αξιολόγηση ποιότητας και αποτελεσματικότητας	Τεχνικός έλεγχος (bugs, απόδοση) Παιδαγωγική αξιολόγηση Δοκιμές χρηστικότητας & συμβατότητας Αξιολόγηση μαθησιακών αποτελεσμάτων	Συνεδρίες παιχνιδιού με παιδιά Συνεντεύξεις με εκπαιδευτικούς Beta testing	System Usability Scale με 10 λογοθεραπευτές και 10 παιδιά
Διάθεση	Διάθεση σε χρήστες	Δημοσίευση σε πλατφόρμες Διασφάλιση τεχνικής συμβατότητας Ένταξη σε εκπαιδευτικές δομές Εκπαίδευση εκπαιδευτικών	Πιλοτικές εφαρμογές Εκπαιδευτικά workshops	Διάθεση του παιχνιδιού 'Ava' σε Android πλατφόρμα με δυνατότητα χρήσης στο σπίτι υπό την εποπτεία γονέων [Saeedi et al., 2024]
Μεταπαραγωγή & Συντήρηση	Συνεχής βελτίωση και υποστήριξη	Διόρθωση σφαλμάτων Συλλογή δεδομένων χρήσης	Συνεχής ανατροφοδότηση από χρήστες Μακροπρόθεσμη	Σχεδιασμός μελλοντικής αξιολόγησης της κλινικής

		Ανάλυση μαθησιακών δεικτών Τεχνική αναβάθμιση Ικανοποίηση μεταβαλλόμενων αναγκών Προσθήκη νέου/βελτιωμένου περιεχομένου ή/και νέων λειτουργικών χαρακτηριστικών	παρακολούθηση	αποτελεσματικότητας του παιχνιδιού 'Ανα' σε πραγματικό θεραπευτικό περιβάλλον [Saeedi et al., 2024]
--	--	--	---------------	---

5.2.2.3 Μέθοδοι αξιολόγησης και δοκιμών παιχνιδιού

Η αξιολόγηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής ηλικίας απαιτεί τη χρήση εξειδικευμένων μεθόδων, οι οποίες λαμβάνουν υπόψη τα αναπτυξιακά χαρακτηριστικά των παιδιών, όπως οι περιορισμένες γλωσσικές δεξιότητες, η μικρή διάρκεια συγκέντρωσης και η έντονη συναισθηματική ανταπόκριση στη μαθησιακή εμπειρία. Για τον λόγο αυτό, η αξιολόγηση βασίζεται κυρίως σε έμμεσες και πολυτροπικές προσεγγίσεις, όπως η συστηματική παρατήρηση της συμπεριφοράς των παιδιών κατά το παιχνίδι, οι συνεντεύξεις και οι αναφορές εκπαιδευτικών και γονέων, καθώς και η ανάλυση δεδομένων παιχνιδιού (gameplay metrics), όπως ο χρόνος ενασχόλησης, η συχνότητα αλληλεπίδρασης και η πρόοδος μέσα στο παιχνίδι.

Σύμφωνα με την πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση [Alotaibi, 2024] η οποία εξέτασε τη βιβλιογραφία από το 2013 έως το 2023, η αξιολόγηση παρεμβάσεων μάθησης μέσω παιχνιδιού στην Προσχολική Εκπαίδευση οφείλει να υιοθετεί μια ολιστική προσέγγιση εξετάζοντας πολλαπλές διαστάσεις της ανάπτυξης των παιδιών. Συγκεκριμένα, οι ερευνητές προτείνουν την αξιολόγηση:

- **Γνωστικών αποτελεσμάτων:** απόκτηση γνώσεων, ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, κριτική σκέψη, υπολογιστική σκέψη και ικανότητες λήψης αποφάσεων.
- **Κοινωνικών αποτελεσμάτων:** ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας, επικοινωνίας, ενσυναίσθησης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης με συνομηλίκους.
- **Συναισθηματικών αποτελεσμάτων:** συναισθηματική ρύθμιση, αυτοπεποίθηση, ικανότητα προσοχής και θετική στάση απέναντι στη μάθηση.
- **Εμπλοκής και κινητοποίησης:** επίπεδα εμπλοκής και συμμετοχής, εσωτερικό κίνητρο, επιμονή στην εργασία και ενθουσιασμός για μάθηση.

Η χρήση συνδυαστικών μεθόδων που ενσωματώνουν τόσο ποσοτικά δεδομένα (π.χ. pre-post tests, αναλύσεις δεδομένων παιχνιδιού) όσο και ποιοτικά ευρήματα (π.χ. παρατηρήσεις, συνεντεύξεις) επιτρέπει μια πιο ολοκληρωμένη και βαθύτερη κατανόηση της επίδρασης των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη μάθηση και τη συνολική ανάπτυξη των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Αυτή η πολυδιάστατη προσέγγιση είναι απαραίτητη για την ακριβή αποτίμηση της πραγματικής εκπαιδευτικής αξίας των ψηφιακών μαθησιακών εργαλείων.

Ωστόσο, όπως επισημαίνεται στη μελέτη των Ismail et al. (2019), η υπάρχουσα βιβλιογραφία παρουσιάζει ένα σημαντικό κενό στη σύνδεση μεταξύ της αξιολόγησης των συμμετοχικών διαδικασιών σχεδιασμού και της τεκμηρίωσης της αποτελεσματικότητας των τελικών

σχεδιαστικών επιλογών. Αναλύοντας 26 άρθρα που εφάρμοσαν μεθόδους συμμετοχικού σχεδιασμού, οι συγγραφείς διαπιστώνουν ότι, παρότι η συμμετοχή των χρηστών συχνά περιγράφεται εκτενώς, σπάνια αξιολογείται συστηματικά ο τρόπος με τον οποίο αυτή η συμμετοχή επηρεάζει συγκεκριμένα στοιχεία του σχεδιασμού του παιχνιδιού ή τα μαθησιακά του αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι ενώ τα παιδιά συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία σχεδιασμού, οι υπάρχουσες μελέτες δεν έχουν καταγράψει επαρκώς τις διαδικασίες αξιολόγησης που θα μπορούσαν να προσδιορίσουν πώς οι προτάσεις και οι προτιμήσεις των παιδιών μετατρέπονται σε αποτελεσματικά στοιχεία παιχνιδιού που πραγματικά βελτιώνουν τη μαθησιακή εμπειρία. Το εύρημα αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη για πιο δομημένες προσεγγίσεις αξιολόγησης, οι οποίες να γεφυρώνουν τη διαδικασία του συμμετοχικού σχεδιασμού με την εκπαιδευτική και λειτουργική αποτελεσματικότητα του τελικού προϊόντος.

Συνοψίζοντας, οι μεθοδολογίες ανάπτυξης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για προσχολική ηλικία χαρακτηρίζονται από τη συμμετοχική προσέγγιση, την επαναληπτική σχεδίαση, τη δομημένη εφαρμογή του κύκλου ζωής ανάπτυξης παιχνιδιών, και την πολυεπιστημονική συνεργασία. Η ολιστική αυτή προσέγγιση διασφαλίζει ότι το τελικό προϊόν συνδυάζει τεχνική αρτιότητα και παιδαγωγική αποτελεσματικότητα, ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες των χρηστών και λειτουργεί ως αποτελεσματικό εργαλείο υποστήριξης της μάθησης στη σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα. Η ενεργή συμμετοχή παιδιών, εκπαιδευτικών και ειδικών σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής ανάπτυξης παιχνιδιών είναι κρίσιμη για τη δημιουργία αποτελεσματικών και αναπτυξιακά κατάλληλων εκπαιδευτικών παιχνιδιών.

5.2.3 Τεχνολογίες ανάπτυξης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για προσχολική ηλικία

Η ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για παιδιά προσχολικής ηλικίας βασίζεται σε ποικίλες τεχνολογικές πλατφόρμες και εργαλεία, τα οποία επιλέγονται με γνώμονα την προσβασιμότητα, τη χρηστικότητα αλλά και την αναπτυξιακή καταλληλότητα για παιδιά 3-6 ετών.

5.2.3.1 Game engines και πλατφόρμες ανάπτυξης

Οι δύο κυρίαρχες μηχανές ανάπτυξης παιχνιδιών (game engines) που χρησιμοποιούνται ευρέως στον τομέα των εκπαιδευτικών εφαρμογών είναι η Unity [Unity Technologies, 2025] και η Unreal Engine⁶² [Epic Games, 2025]. Η Unity αποτελεί την επικρατέστερη επιλογή για την ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, ιδιαίτερα σε φορητές συσκευές (κινητά και tablet). Το κύριο πλεονέκτημά της είναι η cross-platform συμβατότητα, καθώς επιτρέπει τη δημιουργία μιας εφαρμογής και την άμεση μεταφορά της σε περισσότερες από 25 πλατφόρμες με ελάχιστες ή καθόλου τροποποιήσεις στον κώδικα. Παράλληλα, το φιλικό περιβάλλον εργασίας και η χρήση της γλώσσας C# για τον προγραμματισμό την καθιστούν ένα εξαιρετικά προσιτό και ευέλικτο εργαλείο [Apptunix, 2024]. Ακόμα και σήμερα η Unity παραμένει η πρώτη επιλογή, διότι ξεχωρίζει για το φιλικό προς τον δημιουργό περιβάλλον της και την υψηλή κλιμακωσιμότητα που προσφέρει. Αυτό επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι αποτελεί τη βάση για περισσότερο από το 70% των κορυφαίων παιχνιδιών για φορητές συσκευές [Rocketbrush, 2025], γεγονός που καταδεικνύει την ευρεία υιοθέτησή της και στον τομέα των εκπαιδευτικών εφαρμογών.

⁶² <https://www.unrealengine.com>

Η Unity αναδεικνύεται ως το κυρίαρχο εργαλείο και για την ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση, καθώς προσφέρει το απαραίτητο τεχνολογικό υπόβαθρο για την υλοποίηση σύνθετων παιδαγωγικών στόχων. Η βιβλιογραφία της τελευταίας δεκαετίας υπογραμμίζει ότι η επιλογή της συγκεκριμένης μηχανής δεν είναι τυχαία, αλλά βασίζεται στην ικανότητά της να υποστηρίζει ολιστικές σχεδιαστικές προσεγγίσεις (ο σχεδιαστής λαμβάνει υπόψη του ταυτόχρονα όλες τις παραμέτρους που αλληλοεπιδρούν). Όπως επισημαίνεται σε σύγχρονες μελέτες [Papoutsi et al., 2024], η Unity επιτρέπει τη δημιουργία ασφαλών και ελκυστικών ψηφιακών περιβαλλόντων που είναι κρίσιμα για την ανάπτυξη της συναισθηματικής νοημοσύνης και των κοινωνικών δεξιοτήτων σε νήπια, ενώ παράλληλα διευκολύνει την ενσωμάτωση εξειδικευμένων διεπαφών που ανταποκρίνονται στα αναπτυξιακά χαρακτηριστικά αυτής της ηλικιακής ομάδας. Επιπλέον, η τεχνική ευελιξία της Unity, ιδιαίτερα μέσω της cross-platform συμβατότητας, την καθιστά σημαντική για την προσχολική ηλικία, όπου η χρήση φορητών συσκευών (κινητά και tablet) είναι πρωταρχική. Μελέτες δείχνουν ότι η συγκεκριμένη μηχανή διευκολύνει τη δημιουργία εφαρμογών που συμβάλλουν στη μείωση του γνωστικού φορτίου και του άγχους των παιδιών, προσφέροντας ταυτόχρονα μια ομαλή και φιλική εμπειρία χρήστη [Vrancken et al., 2021; Zhao et al., 2025; Álvarez et al., 2021].

Παρόλο που η Unreal Engine προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στον τομέα των γραφικών, ιδίως μέσω τεχνολογιών νέας γενιάς όπως το Nanite και το Lumen, η Unity έχει καθιερωθεί ως η βασική επιλογή για την ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού προσχολικής ηλικίας. Το Nanite είναι ένα σύστημα εικονικοποιημένης γεωμετρίας μικροπολυγώνων που επιτρέπει τη χρήση εξαιρετικά λεπτομερών τρισδιάστατων μοντέλων με εκατομμύρια πολύγωνα χωρίς απώλεια απόδοσης, ενώ το Lumen αποτελεί ένα σύστημα δυναμικού καθολικού φωτισμού που προσφέρει ρεαλιστικό φωτισμό σε πραγματικό χρόνο [ITMO University 2020, Epic Games 2021]. Ωστόσο, στις μικρές ηλικίες η παιδαγωγική σαφήνεια, η απλότητα στον σχεδιασμό και η ομαλή λειτουργία σε φορητές συσκευές υπερέχουν της υψηλής οπτικής πιστότητας, καθιστώντας τα πλεονεκτήματα της Unreal λιγότερο καθοριστικά για το συγκεκριμένο κοινό. Ένα εξίσου κρίσιμο πλεονέκτημα της Unity για τη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα είναι η εξειδικευμένη υποστήριξη που προσφέρει για δισδιάστατα (2D) γραφικά. Η βιβλιογραφία επισημαίνει ότι στην προσχολική ηλικία, η χρήση καθαρών 2D γραφικών και εικονογραφήσεων είναι συχνά προτιμότερη από την τρισδιάστατη απεικόνιση, καθώς τα νήπια επεξεργάζονται ευκολότερα τα οπτικά ερεθίσματα που στερούνται πολύπλοκου βάθους και φωτοσκιάσεων, μειώνοντας έτσι το περιττό γνωστικό φορτίο [Aladé et al., 2016; Papoutsi et al., 2024]. Επίσης, η Unreal Engine εμφανίζει μεγαλύτερη δυσκολία στην εκμάθηση, δεδομένου ότι αξιοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού C++, η οποία απαιτεί πιο εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις σε σχέση με τη C# της Unity. Αυτή η διαφορά στην πολυπλοκότητα εκμάθησης μπορεί να επηρεάσει τον χρόνο και τους πόρους που απαιτούνται από μικρές ομάδες ανάπτυξης, ειδικά υπό περιορισμούς χρόνου και ανθρώπινου δυναμικού.

Εν κατακλείδι, για την προσχολική ηλικία, η επιλογή της τεχνολογίας συνήθως προσανατολίζεται σε λύσεις που επιτρέπουν γρήγορη πρωτοτυποποίηση, απλές μορφές αλληλεπίδρασης και ανάπτυξη σε πολλαπλές πλατφόρμες. Για αυτό τον λόγο, η Unity παραμένει η κυρίαρχη επιλογή για την ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού λόγω της ευελιξίας της και της ευρείας χρήσης της στη βιβλιογραφία [Arptunix, 2024; Rocketbrush, 2025].

Παράλληλα, πρόσφατες μελέτες αναδεικνύουν τη σημαντική παρουσία μηχανών ανάπτυξης λογισμικού ανοιχτού κώδικα στον τομέα της δημιουργίας εκπαιδευτικών παιχνιδιών (όχι όμως

κατάλληλα για την προσχολική ηλικία) καθώς επτά από τις δέκα πιο διαδεδομένες μηχανές ανάπτυξης παιχνιδιών για Android βασίζονται σε ανοιχτό κώδικα με χαρακτηριστικό παράδειγμα το Godot [Pirker, 2022].

Πέρα από τις παραδοσιακές μηχανές ανάπτυξης παιχνιδιών, όπως η Unity ή η Godot, η βιβλιογραφία γύρω από τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό αναδεικνύει τη σημασία των περιβαλλόντων οπτικού προγραμματισμού και των εργαλείων πρωτοτυποποίησης αρχικού σταδίου στη συμμετοχική σχεδίαση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Σε δραστηριότητες συμμετοχικού σχεδιασμού, όπου τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά στη διαμόρφωση του παιχνιδιού, παρατηρείται ότι οι ιδέες τους επηρεάζουν καθοριστικά τόσο τη μαθησιακή διαδικασία όσο και τους βασικούς μηχανισμούς του παιχνιδιού [Read et al., 2013]. Η προσέγγιση αυτή εναρμονίζεται με τη φιλοσοφία εργαλείων όπως το Scratch ή το ScratchJr, τα οποία επιτρέπουν σε χρήστες χωρίς τεχνική κατάρτιση να δημιουργούν διαδραστικά έργα παιχνιδιών χωρίς τη συγγραφή κώδικα. Το μοντέλο αυτό λειτουργεί συνήθως ως ενδιάμεσο βήμα, διευκολύνοντας τη μετάβαση προς πιο σύνθετα περιβάλλοντα ανάπτυξης παιχνιδιών. Στο πλαίσιο αυτό, εργαλεία όπως το Construct 3⁶³ και το GDevelop⁶⁴ αποτελούν ιδανικές επιλογές για ανάπτυξη εφαρμογών χωρίς κώδικα ή με ελάχιστο κώδικα. Βασιζόμενα στον οπτικό προγραμματισμό, επιτρέπουν τη γρήγορη δημιουργία δισδιάστατων εκπαιδευτικών παιχνιδιών, λειτουργώντας ως ένας απαραίτητος ενδιάμεσος σταθμός που διευκολύνει τη μετάβαση από τα απλά περιβάλλοντα εκμάθησης προς τις πιο σύνθετες και απαιτητικές μηχανές ανάπτυξης.

Επίσης, οι διαδικτυακές εφαρμογές (web-based applications) αποτελούν μια ιδιαίτερα σημαντική κατηγορία για την προσχολική ηλικία, καθώς διασφαλίζουν την άμεση πρόσβαση σε εκπαιδευτικό περιεχόμενο χωρίς την ανάγκη τοπικής εγκατάστασης λογισμικού. Πλαίσια ανάπτυξης όπως το Phaser⁶⁵ (βασισμένο στη γλώσσα JavaScript) επιτρέπουν τη δημιουργία ελαφριών και διαδραστικών παιχνιδιών, τα οποία εκτελούνται απευθείας σε προγράμματα περιήγησης ιστού χωρίς να απαιτείται τοπική εγκατάσταση. Η έρευνα των Schmitt et al. (2018) ανέδειξε τη θετική επίδραση των εκπαιδευτικών παιχνιδιών αυτής της μορφής στην καλλιέργεια του γραμματισμού σε παιδιά προνηπιακής και νηπιακής ηλικίας. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα των διαδικτυακών πλατφορμών ως προσβάσιμων και λειτουργικών μέσων μάθησης για τη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα.

Η ενσωμάτωση δυνατοτήτων που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη (AI-driven features) σε συνδυασμό με την υποστήριξη μέσω υπολογιστικού νέφους (cloud computing) αποτελεί μία από τις σημαντικότερες τεχνολογικές εξελίξεις στη σύγχρονη ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Σύγχρονες μηχανές ανάπτυξης, όπως η Unity, παρέχουν συμβατότητα με εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης και υπηρεσίες νέφους, επιτρέποντας τη δημιουργία προσαρμοστικών παιχνιδιών που ανταποκρίνονται δυναμικά στις ανάγκες του χρήστη. Οι μηχανισμοί αυτοί μπορούν να ρυθμίζουν το επίπεδο δυσκολίας, τον ρυθμό παρουσίασης περιεχομένου ή το είδος της ανατροφοδότησης με βάση την απόδοση και την πρόοδο του παιδιού, διασφαλίζοντας μια εξατομικευμένη εκπαιδευτική εμπειρία [Arptunix, 2024]. Η αξιοποίηση υποδομών νέφους λειτουργεί συμπληρωματικά προς τα

⁶³ <https://www.construct.net>

⁶⁴ <https://gdevelop.io/>

⁶⁵ <https://phaser.io/>

συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, καθώς επιτρέπει την αποθήκευση και ανάλυση δεδομένων χρήσης σε πραγματικό χρόνο, τη συγκεντρωτική διαχείριση περιεχομένου και την άμεση εφαρμογή ενημερώσεων χωρίς τεχνικές παρεμβάσεις στις τελικές συσκευές. Παράλληλα, οι απαιτητικοί υπολογισμοί που σχετίζονται με αλγορίθμους προσαρμογής και ανάλυσης μαθησιακών δεικτών μπορούν να εκτελούνται στο νέφος, μειώνοντας το υπολογιστικό φορτίο σε tablets ή υπολογιστές που χρησιμοποιούνται σε νηπιαγωγεία, όπου οι τεχνολογικοί πόροι είναι συχνά περιορισμένοι.

Επιπλέον, η κλιμακωσιμότητα των cloud-based υποδομών επιτρέπει την ταυτόχρονη εξυπηρέτηση πολλών χρηστών και τη συγκεντρωτική παρακολούθηση της προόδου σε επίπεδο τάξης ή σχολικής μονάδας. Στο πλαίσιο της προσχολικής εκπαίδευσης, η δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης μαθησιακών δεικτών από εκπαιδευτικούς, καθώς και η άμεση προσαρμογή του περιεχομένου βάσει ανατροφοδότησης, καθιστούν τον συνδυασμό τεχνητής νοημοσύνης και υπολογιστικού νέφους στρατηγικό εργαλείο για την ανάπτυξη βιώσιμων, εξατομικευμένων και παιδαγωγικά τεκμηριωμένων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.

5.2.3.2 Διεπαφές χρήση και σχετικές τεχνολογίες

Ο σχεδιασμός των σύγχρονων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για προσχολική ηλικία επικεντρώνεται κατά κύριο λόγο σε φορητές συσκευές όπως tablet και έξυπνα κινητά.

Η τάση της mobile-first προσέγγισης (προσέγγιση με προτεραιότητα το κινητό) κυριαρχεί στη βιβλιογραφία της τελευταίας δεκαετίας αναδεικνύοντας τις συσκευές αφής ως το πλέον συμβατό μέσο με τα αναπτυξιακά χαρακτηριστικά παιδιών ηλικίας 3–6 ετών [Behnamnia et al., 2023]. Οι διεπαφές αφής προσφέρουν μια άμεση και φυσική αλληλεπίδραση που εναρμονίζεται με τις κινητικές δεξιότητες των νηπίων, εξαλείφοντας την ανάγκη για σύνθετα περιφερειακά και μειώνοντας το γνωστικό εμπόδιο. Με τον τρόπο αυτό, ενισχύεται η αυτενέργεια των παιδιών, ενώ παράλληλα διευκολύνεται η ενσωμάτωση πολυαισθητηριακής ανατροφοδότησης (ήχος, κίνηση, χρώμα), η οποία κρίνεται καθοριστική για τη διατήρηση της προσοχής και της εμπλοκής σε μαθησιακές δραστηριότητες [Alotaibi, 2024; Chu et al., 2024]. Επιπλέον, η φορητότητα των συσκευών αυτών επιτρέπει την ενσωμάτωση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στο φυσικό περιβάλλον μάθησης, όπως η τάξη ή το σπίτι, ενισχύοντας τη σύνδεση του ψηφιακού παιχνιδιού με καθημερινές εκπαιδευτικές πρακτικές.

Αναφορικά με τον σχεδιασμό της διεπαφής, η βιβλιογραφία επισημαίνει ότι οι περιορισμένες κινητικές και γνωστικές ικανότητες της προσχολικής ηλικίας απαιτούν ειδικά προσαρμοσμένες διεπαφές αφής. Αυτές πρέπει να ενσωματώνουν εκτεταμένες περιοχές αλληλεπίδρασης, απλές χειρονομίες (απλό άγγιγμα, σύρσιμο, οριζόντιο/κάθετο σύρσιμο) και άμεση οπτικοακουστική ανατροφοδότηση. Εμπειρικές μελέτες [Vatavu et al., 2015; Anthony et al., 2019] τεκμηριώνουν ότι τα παιδιά αυτής της ηλικίας διαθέτουν διαφορετικά μοτίβα αφής και χαμηλότερη ακρίβεια σε σχέση με τους ενήλικες, καθιστώντας αναγκαία τη σχεδίαση διεπαφών με ελάχιστο γνωστικό και κινητικό φορτίο. Παράλληλα, πρόσφατες ανασκοπήσεις υπογραμμίζουν ότι η mobile-first προσέγγιση οφείλει να πλαισιώνεται από παιδαγωγική καθοδήγηση και εποπτεία, ώστε να αποτρέπονται οι κίνδυνοι από την υπερβολική έκθεση σε οθόνες και να διασφαλίζεται η ουσιαστική μαθησιακή αξία των εφαρμογών [Chu et al., 2024].

Τα τελευταία έτη παρατηρείται μια σαφής τάση ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών, με κυριότερες την επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality) και τις διεπαφές απτής αλληλεπίδρασης

(Tangible Interfaces), στον σχεδιασμό παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία. Η εξέλιξη αυτή επεκτείνει σημαντικά το πεδίο των σχεδιαστικών δυνατοτήτων, υπερβαίνοντας τους περιορισμούς των συμβατικών εφαρμογών που βασίζονται αποκλειστικά σε οθόνες αφής και προσφέροντας πιο πολυαισθητηριακές και βιωματικές εμπειρίες μάθησης. Ειδικότερα η εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας προσφέρει μια εμπλουτισμένη, χωροχρονική και πολυαισθητηριακή εμπειρία, η οποία ενισχύει την ενεργό εμπλοκή και τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των νηπίων. Παράλληλα οι απτές διεπαφές διευκολύνουν τη σύνδεση ψηφιακής και πραγματικής δράσης, μια ιδιότητα ιδιαίτερα σημαντική στην Προσχολική Εκπαίδευση όπου το βιωματικό παιχνίδι και η αισθητηριακή εξερεύνηση αποτελούν θεμελιώδεις παιδαγωγικές αξίες [Rodić et al., 2022; Lee et al., 2024; Liu et al., 2024].

5.3 Κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Σύμφωνα με τη σύγχρονη βιβλιογραφία, η κατηγοριοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού πρέπει να λαμβάνει υπόψη όχι μόνο το παιχνίδι σοβαρού σκοπού αυτό καθ' αυτό, αλλά και μεθοδολογικούς παράγοντες όπως το πεδίο εφαρμογής, την ποιότητα του περιεχομένου, την τεχνολογική πλατφόρμα υλοποίησης, τον τρόπο σχεδίασης, την εμπλοκή του χρήστη, τον βαθμό καθοδήγησης και το παιδαγωγικό μοντέλο μάθησης. Αφού προηγηθεί μια επισκόπηση των κυριότερων συστημάτων ταξινόμησης που εντοπίζονται στη διεθνή βιβλιογραφία, η παρούσα ενότητα εστιάζει στη συστηματική κατηγοριοποίηση των επιλεγμένων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.

Αν και τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού έχουν αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, δεν υφίσταται εξίσου και μια ολοκληρωμένη ταξινόμηση για την κατηγοριοποίησή τους [Fogel et al., 2010; Gil-Gomez et al., 2011; Guille'n-Nieto & Aleson-Carbonell, 2012].

Οι Popescu και Bellotti (2012) περιγράφουν τρεις ταξινομήσεις, συμπεριλαμβανομένης μίας γενικής φύσεως (ταξινόμηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού), η οποία αποτελεί μια διαδικτυακή πύλη (web portal) που εφαρμόζει την ταξινόμηση που προτάθηκε στο έργο των Djaouti et al. (2011). Η διαδικτυακή πύλη χρησιμοποιήθηκε αρχικά για την ταξινόμηση 550 βιντεοπαιχνιδιών με το μοντέλο G/P/S (Gameplay, Purpose, Score). Η τρέχουσα έκδοση της ψηφιακής πλατφόρμας (Serious game classification⁶⁶, 2011) προτείνει μια απλή αλλά αποτελεσματική ταξινόμηση για την κατηγοριοποίηση πάνω από 3.200 παιχνιδιών (με ελάχιστες αλλαγές από την αρχική έκδοση), σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

- **Αγορά (Market):** ψυχαγωγία, πολιτική, στρατός, υγεία, εκπαίδευση κ.α.
- **Σκοπός (Purpose):** εκπαίδευση, αφήγηση ιστοριών, μάρκετινγκ και επικοινωνία κ.α.
- **Κοινό (Audience):** ευρύ κοινό, επαγγελματίες, μαθητές/φοιτητές, ηλικιακές ομάδες (0–3, 3–7, κ.λπ.)

Στη μελέτη των Laamarti et al. (2014) επιχειρείται μια προσπάθεια ταξινόμησης των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά που είναι σημαντικά κατά τον σχεδιασμό τους και τα οποία έχουν τη δυνατότητα να συμβάλουν καθοριστικά στην επιτυχία τους:

⁶⁶ <https://serious.gameclassification.com/>

- **Δραστηριότητα:** Πρόκειται για τη λειτουργία που πραγματοποιεί ο παίκτης ως αντίδραση ή είσοδο προς το παιχνίδι. Οι τύποι δραστηριότητας μπορεί να είναι:
 - ο 1. Σωματικοί, όπως στα παιχνίδια που προάγουν τη σωματική ευεξία ή την υγεία μέσω της αντιμετώπισης της παιδικής παχυσαρκίας,
 - ο 2. Φυσιολογικοί, όπως στα παιχνίδια αποκατάστασης ή ανίχνευσης παθήσεων και
 - ο 3. Νοητικοί, όπως στα παιχνίδια για εκπαίδευση, κατάρτιση ή διαπροσωπική επικοινωνία.
- **Τρόπος λειτουργίας:** Ένα δεύτερο σημαντικό κριτήριο είναι η τροπικότητα (αισθητηριακό κανάλι επικοινωνίας), δηλαδή το κανάλι επικοινωνίας μέσω του οποίου η πληροφορία μεταδίδεται από τον υπολογιστή/παιχνίδι προς τον παίκτη. Η τροπικότητα καθορίζει τις αισθητηριακές εμπειρίες που βιώνει ο παίκτης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Οι πιο συχνές μορφές περιλαμβάνουν οπτική, ακουστική και απτική τροπικότητα. Πέρα από τις συνήθεις μορφές, έχουν καταγραφεί και πειραματικές προσπάθειες ένταξης της οσφρητικής τροπικότητας, με εφαρμογές που αξιοποιούν την αίσθηση της όσφρησης σε θεραπευτικά περιβάλλοντα.
- **Τύπος Αλληλεπίδρασης:** Ο τύπος αλληλεπίδρασης προσδιορίζει εάν ο παίκτης αλληλεπιδρά με το παιχνίδι μέσω παραδοσιακών διεπαφών (όπως πληκτρολόγιο, ποντίκι ή joystick) ή μέσω ευφών διεπαφών, όπως εγκεφαλικά ή βλεμματικά συστήματα ελέγχου, ανίχνευση κίνησης και χειροπιαστές διεπαφές. Η επιλογή της κατάλληλης διεπαφής κατά τον σχεδιασμό μπορεί να επηρεάσει ουσιαστικά την επιτυχία του παιχνιδιού. Σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι προτιμότερη η χρήση ευφών διεπαφών, όπως η ανίχνευση κίνησης μέσω Microsoft Kinect ή η χρήση χειριστηρίου Wii, που επιτρέπουν στον παίκτη να βιώσει μεγαλύτερη ελευθερία και ρεαλισμό.
- **Περιβάλλον:** Το κριτήριο αυτό αναφέρεται στο περιβάλλον του ψηφιακού παιχνιδιού, το οποίο μπορεί να συντίθεται από διάφορες παραμέτρους:
 - ο 1. Το περιβάλλον μπορεί να είναι δισδιάστατο ή τρισδιάστατο, ή συνδυασμός των δύο (2D / 3D).
 - ο 2. Εικονική ή μεικτή πραγματικότητα. Η εικονική πραγματικότητα αναφέρεται σε πλήρως συνθετικό περιβάλλον, που μπορεί να αναπαριστά τον πραγματικό κόσμο ή να είναι φανταστικό. Αντιθέτως, η μεικτή πραγματικότητα συνδυάζει επαυξημένη πραγματικότητα και επαυξημένη εικονικότητα, επιτρέποντας την αλληλεπίδραση μεταξύ πραγματικών και ψηφιακών αντικειμένων σε πραγματικό χρόνο.
 - ο 3. Εντοπισμός θέσης, αν δηλαδή το παιχνίδι μπορεί να προσδιορίσει τη θέση του παίκτη.
 - ο 4. Κινητικότητα, αν το παιχνίδι μπορεί να παιχτεί σε κινητές συσκευές.
 - ο 5. Δικτύωση, αν το παιχνίδι παίζεται μέσω διαδικτύου.
 - ο 6. Κοινωνική παρουσία, αν είναι ατομικό ή ομαδικό παιχνίδι. Έρευνες δείχνουν ότι τα συνεργατικά παιχνίδια πολλών παικτών είναι πιο παρακινητικά και ελκυστικά από τα ατομικά.

- **Πεδίο Εφαρμογής:** Το πεδίο εφαρμογής αναφέρεται στους τομείς στους οποίους αξιοποιούνται τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού. Οι πιθανοί τομείς είναι πολλοί. Αν εξετάσουμε τη μερίδα αγοράς, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια κυριαρχούσαν έως το 2002 με μερίδιο περίπου 66%. Ωστόσο, η κυριαρχία αυτή μειώθηκε στο 26% την περίοδο 2002–2009, ενώ τα παιχνίδια διαφήμισης αυξήθηκαν από 11% σε 31% κατά την ίδια περίοδο. Σύμφωνα με αυτά τα στοιχεία, η εκπαίδευση και η διαφήμιση παραμένουν οι κυρίαρχοι τομείς, καλύπτοντας περίπου το 57% της συνολικής αγοράς των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, ενώ οι υπόλοιποι τομείς περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, την υγεία, την ευεξία, την πολιτιστική κληρονομιά και τη διαπροσωπική επικοινωνία [Laamarti et al. 2014].

Επιπροσθέτως, η ανάγκη για μια δομημένη ταξινόμηση, την οποία υπογραμμίζουν οι Uskon και Sekar (2014), βρίσκει την πρακτική της εφαρμογή στο συνεργατικό μοντέλο των Djaouti et al. (2011).

Σύμφωνα με τους Uskon και Sekar (2014), η ύπαρξη μιας δομημένης ταξινόμησης δεν είναι απλώς μια θεωρητική άσκηση, αλλά μια αναγκαιότητα για την πλήρη κατανόηση παραμέτρων όπως ο σκοπός, το πεδίο εφαρμογής και το κοινό-στόχος των παιχνιδιών. Η σωστή κατηγοριοποίηση επιτρέπει την αποτελεσματικότερη χρήση των μηχανισμών παιχνιδιού και των τεχνολογικών εργαλείων, οδηγώντας τελικά στη δημιουργία εκπαιδευτικών εφαρμογών που επιτυγχάνουν τους μαθησιακούς τους στόχους.

Οι Uskon και Sekar (2014) ταξινομούν τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού βάσει του Μοντέλου G/P/S:

- Ο σκοπός μπορεί να είναι διαφόρων τύπων, όπως:
 - ο Μετάδοση μηνύματος: εκπαιδευτικό (edugames), ενημερωτικό (newsgames), πειθούς (advergates), πολιτικά παιχνίδια και υποκειμενικά παιχνίδια (στρατιωτικά παιχνίδια και παιχνίδια τέχνης).
 - ο Εκπαίδευση/Εξάσκηση (Training): πνευματική ή φυσική.
 - ο Ανταλλαγή δεδομένων.
- Το εύρος μπορεί να αποτελείται από:
 - ο Την αγορά/τομέα: κράτος και κυβέρνηση, στρατός και άμυνα, υγειονομική περίθαλψη, εκπαίδευση, εταιρικός τομέας, θρησκεία, πολιτισμός και τέχνη, οικολογία, πολιτική, ανθρωπιστικός τομέας, διαφήμιση, επιστημονική έρευνα και ψυχαγωγία.
 - ο Το κοινό: το ευρύ κοινό, επαγγελματίες και μαθητές/φοιτητές.
- Ο τρόπος παιχνιδιού (gameplay) μπορεί να είναι:
 - ο Βασισμένο στο παιχνίδι (game-based) με σαφή στόχο παιχνιδιού.
 - ο Βασισμένο στο παιχνίδι ελεύθερης μορφής (play-based), χωρίς σαφή στόχο παιχνιδιού.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το πλαίσιο που προτείνουν οι Uskon και Sekar (2014) παρουσιάζει σημαντικές συγκλίσεις με το μοντέλο των Laamarti et al. (2014), επιβεβαιώνοντας έτσι την επικράτηση συγκεκριμένων κριτηρίων στη σύγχρονη βιβλιογραφία για την αξιολόγηση των παιχνιδιών αυτών.

Επιπλέον η μελέτη των Behnamnia et al. (2022) κατηγοριοποιεί τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού σύμφωνα με τα εξής κριτήρια:

1. Τον σκοπό του παιχνιδιού και το κατά πόσο αυτό έχει σχεδιαστεί εξαρχής ώστε να συνδυάζει τη διασκέδαση με τη μάθηση ή όχι.
2. Το εκπαιδευτικό αντικείμενο/θεματική που πραγματεύεται κάθε παιχνίδι, όπως για παράδειγμα οι Φυσικές Επιστήμες, τα Μαθηματικά, η Γλώσσα κ.ά.
3. Την πλατφόρμα ή/και τις υπολογιστικές συσκευές στις οποίες οι χρήστες εκτελούν το παιχνίδι, όπως κονσόλες, προσωπικοί υπολογιστές, έξυπνα κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες κ.α.

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού που παρουσιάστηκαν στην παρούσα εργασία κατηγοριοποιούνται ως προς την τεχνολογική πλατφόρμα που χρησιμοποιούν οι ερευνητές, όπως υπολογιστές, τάμπλετ/κινητές συσκευές και διαδικτυακά παιχνίδια. Η εισαγωγή των συσκευών με οθόνη αφής, όπως τα tablet και τα smartphone, κατέστησε τα εκπαιδευτικά παιχνίδια πιο προσιτά και διαδραστικά για τα μικρά παιδιά. Οι εν λόγω τεχνολογικές καινοτομίες διευκόλυναν την υιοθέτηση διαφοροποιημένων εκπαιδευτικών προσεγγίσεων, προσφέροντας προσαρμοστικά περιβάλλοντα μάθησης και άμεση παροχή ανατροφοδότησης. Με αυτόν τον τρόπο, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού δύνανται να εναρμονίζονται πλήρως στις ατομικές ανάγκες και ικανότητες των μικρών μαθητών [Alotaibi, 2024].

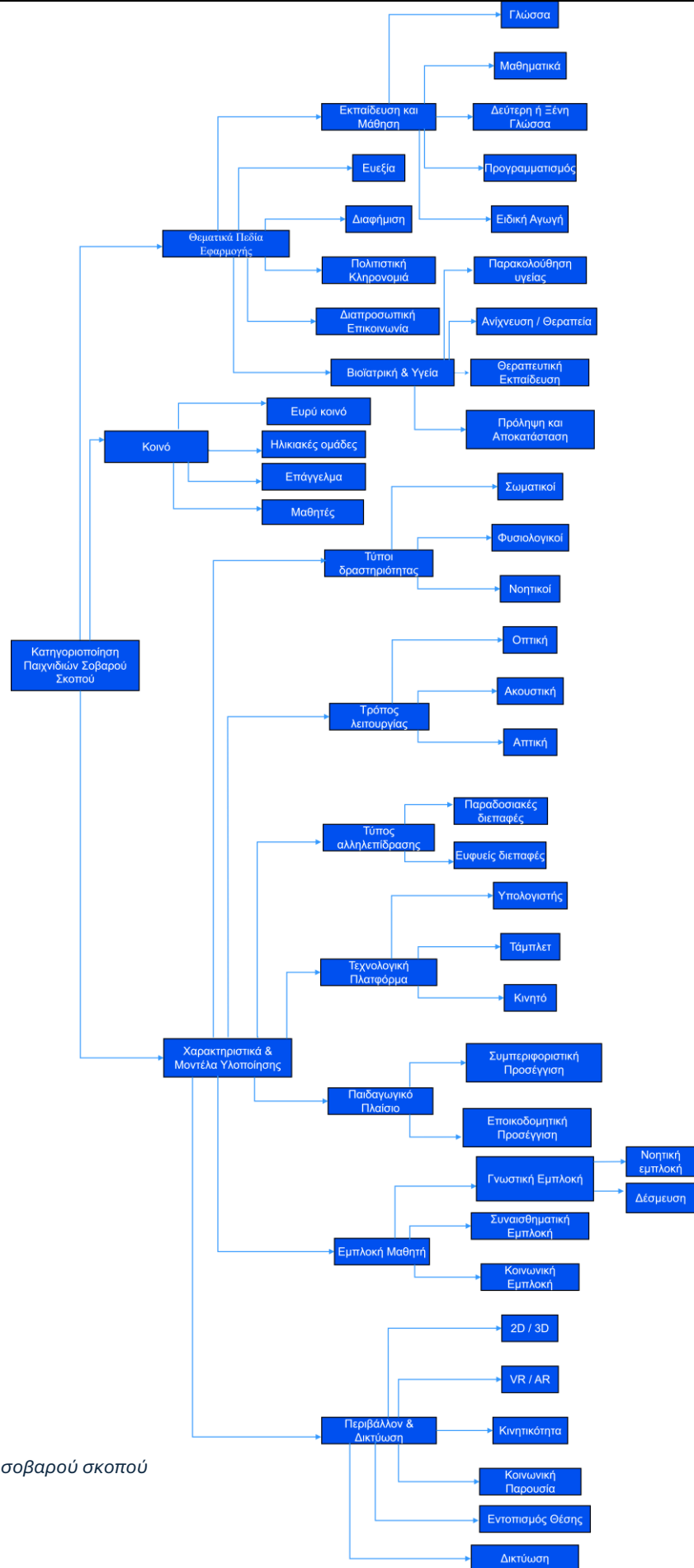
Το παιδαγωγικό πλαίσιο/μοντέλο μάθησης πάνω στο οποίο σχεδιάζεται ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού συνιστά έναν βασικό άξονα της κατηγοριοποίησής τους. Στη βιβλιογραφία, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού διακρίνονται κυρίως ανάλογα με το αν ακολουθούν μια συμπεριφοριστική ή μια εποικοδομητική προσέγγιση. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, σύμφωνα με τους Papanastasiou et al. (2017) προάγουν την ενεργητική μάθηση, ωθώντας τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες μέσα από τη δράση και την αλληλεπίδραση. Ενώ οι παλαιότερες εφαρμογές εστίαζαν σε συμπεριφοριστικά μοντέλα, τα σύγχρονα παιχνίδια υιοθετούν την εποικοδομητική προσέγγιση, επιτρέποντας στους παίκτες να αναδιαμορφώνουν δυναμικά τις γνώσεις τους. Μέσω ενός ασφαλούς ψηφιακού περιβάλλοντος, οι μαθητές ενθαρρύνονται να πειραματιστούν και να μάθουν από τα λάθη τους, μεταβαίνοντας από την παθητική πρόσληψη πληροφοριών στην εποικοδομητική μάθηση. Το βασικό πλεονέκτημα αυτών των μέσων εντοπίζεται στον πλούτο των ερεθισμάτων που προσφέρουν, γεγονός που διατηρεί αμείωτο το ενδιαφέρον των παιδιών. Για να είναι όμως αποτελεσματική η χρήση τους, ο εκπαιδευτικός οφείλει να γεφυρώνει το παιχνίδι με την πραγματικότητα μέσω στοχευμένων ερωτήσεων αναστοχασμού. Έτσι, το παιχνίδι λειτουργεί ως ένα ισχυρό κίνητρο, βοηθώντας τα παιδιά να προσεγγίσουν σύνθετα ζητήματα με τρόπο ευχάριστο και βιωματικό.

Ένα κρίσιμο κριτήριο κατηγοριοποίησης των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού αφορά τον τύπο της διεπαφής και τον τρόπο αλληλεπίδρασης του μαθητή με το μαθησιακό περιεχόμενο. Ενώ η πλειονότητα των εφαρμογών βασίζεται σε συμβατικές οθόνες αφής, αναδύονται καινοτόμες προσεγγίσεις που διαφοροποιούνται πλήρως από αυτό το μοντέλο, όπως το σύστημα TARES (Tangible Augmented Reality English Spelling) [Ongoro & Fanjiang, 2024]. Το συγκεκριμένο σύστημα εισάγει μια "screenless" (χωρίς οθόνη αλληλεπίδρασης) προσέγγιση, η οποία συνδυάζει την Επαυξημένη Πραγματικότητα με απτά αντικείμενα (tangible objects), όπως ξύλινα γράμματα και αδιάβροχες κάρτες. Η διαφοροποίηση αυτή είναι ουσιαστική, καθώς εστιάζει στην ελαχιστοποίηση του γνωστικού φορτίου, επιτρέποντας στα παιδιά προσχολικής ηλικίας να αλληλεπιδρούν με το φυσικό τους περιβάλλον αντί να περιορίζονται σε μια δισδιάστατη οθόνη. Μέσω τεχνολογιών όπως η 3D Unity και η ανίχνευση σύγκρουσης αντικειμένων, τέτοια

συστήματα επιτυγχάνουν υψηλή ακρίβεια στην αναγνώριση λέξεων, ενισχύοντας παράλληλα τη συνεργατική μάθηση και την εμπλοκή. Επιπλέον, η ενσωμάτωση στοιχείων όπως οι κωδικοί QR για τη διαβάθμιση της δυσκολίας υπογραμμίζει μια άλλη σημαντική υποκατηγορία παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που στοχεύουν στη μείωση του κόστους υλικού (σύνθετες εγκαταστάσεις, ειδικοί αισθητήρες, κλπ.), καθιστώντας την προηγμένη τεχνολογία προσβάσιμη στις σχολικές αίθουσες χωρίς την ανάγκη για εξειδικευμένο και ακριβό εξοπλισμό [Ongoro & Fanjiang, 2024]

Η εμπλοκή του μαθητή είναι ένα ακόμη σημαντικό χαρακτηριστικό για την κατηγοριοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Η μελέτη των Hirsh-Pasek et al. (2015) αποσαφηνίζει τι σημαίνουν οι όροι «ενεργή μάθηση», «δέσμευση», «ουσιαστική μάθηση» και «κοινωνική αλληλεπίδραση», επεξηγώντας έτσι το χαρακτηριστικό της εμπλοκής του μαθητή. Η «ενεργή μάθηση» υποδηλώνει τη νοητική συμμετοχή κατά τη διάρκεια της μαθησιακής εμπειρίας, εκτός από οποιασδήποτε σωματικής δραστηριότητας μπορεί να λαμβάνει χώρα, όπως οι κινήσεις στην οθόνη (swipes) και τα πατήματα (taps). Η δέσμευση είναι η ικανότητα των παιδιών να παραμένουν συγκεντρωμένα στη δραστηριότητα χωρίς να αποσπάται η προσοχή τους, γεγονός που επίσης υποστηρίζει τη μάθηση. Η ουσιαστική μάθηση υπερβαίνει τη στείρα απομνημόνευση. Συμβαίνει όταν το παιδί συνδέει τη νέα πληροφορία με τις προϋπάρχουσες γνώσεις του, δημιουργώντας μια νέα, βαθύτερη εννοιολογική κατανόηση. Η κοινωνική αλληλεπίδραση εστιάζει σε ποιοτικές ανταλλαγές που είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις ενέργειες του παιδιού και προσαρμόζονται στις ανάγκες του.

Συμπερασματικά, για να θεωρηθεί ένα ψηφιακό παιχνίδι αποτελεσματικό, πρέπει να λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος μεταξύ της μαθησιακής εμπειρίας και του πραγματικού κόσμου, να υποστηρίζει τη σταδιακή οικοδόμηση της γνώσης από το ίδιο το παιδί και να ενθαρρύνει παράλληλα την κοινωνική του αλληλεπίδραση. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται μια συνθετική κατηγοριοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, η οποία προέκυψε από τη συστηματική ανασκόπηση και επεξεργασία των υφιστάμενων βιβλιογραφικών δεδομένων:



Εικόνα 15 - Κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

5.4 Συγκριτική ανάλυση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την προσχολική ηλικία

5.4.1 Εισαγωγή και αναγκαιότητα της συγκριτικής ανάλυσης

Η αυξανόμενη ενσωμάτωση ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση έχει ενισχύσει το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας για τη μαθησιακή τους αποτελεσματικότητα και την παιδαγωγική τους ποιότητα. Η σύγχρονη βιβλιογραφία αναγνωρίζει ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να υποστηρίξουν την ανάπτυξη γνωστικών, γλωσσικών και κοινωνικο-συναισθηματικών δεξιοτήτων, αυξάνοντας παράλληλα το κίνητρο και την ενεργό συμμετοχή των παιδιών στη μαθησιακή διαδικασία [Behnamnia et al., 2023; Asadzadeh et al., 2024; Alotaibi, 2024; Schiele et al., 2025]. Ωστόσο, συστηματικές ανασκοπήσεις επισημαίνουν ότι τα μαθησιακά οφέλη δεν είναι ομοιόμορφα και εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τον παιδαγωγικό σχεδιασμό, την προσαρμοστικότητα, την ποιότητα της ανατροφοδότησης και την ενσωμάτωση των παιχνιδιών στο εκπαιδευτικό πλαίσιο [Behnamnia et al., 2023; Asadzadeh et al., 2024; Alotaibi, 2024; Schiele et al., 2025].

Σύμφωνα με την Alotaibi (2024) θεωρείται υψίστης σημασίας να αξιολογούνται κριτικά η ποιότητα, η εκπαιδευτική αξία και η καταλληλότητα των παιχνιδιών πριν ενσωματωθούν σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα για μικρά παιδιά. Επιπλέον, αναγνωρίζεται το γεγονός ότι οι δεξιότητες που αποκτώνται μέσω των παιχνιδιών ενδέχεται να έχουν περιορισμένη δυνατότητα γενίκευσης. Παρόλο που τα παιχνίδια μπορούν να προσφέρουν πολύτιμες μαθησιακές εμπειρίες, είναι απαραίτητο να πλαισιώνεται η μάθηση βάσει παιχνιδιού με άλλες διδακτικές μεθόδους, ώστε να διασφαλίζεται μια σφαιρική εκπαιδευτική προσέγγιση για τους μικρούς μαθητές [Cai et al., 2022]. Επιπλέον, ορισμένα προγράμματα μπορεί να έχουν σχεδιαστεί ώστε να είναι πιο ελκυστικά και διαδραστικά από άλλα, γεγονός που θα μπορούσε να επηρεάσει την αποτελεσματικότητά τους [Panter-Brick et al., 2014].

Ενώ πολλές πρόσφατες μελέτες [Hirsh-Pasek et al., 2015; Chu et al., 2024; Lin & Chang, 2025; Alotaibi, 2024] επικεντρώνονται είτε σε μεμονωμένα παιχνίδια είτε σε γενικές κατηγορίες ψηφιακής μάθησης, σπανίζουν οι συγκριτικές αναλύσεις μεταξύ διαφορετικών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που απευθύνονται ειδικά σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Η παρούσα ανάλυση καλύπτει αυτό το κενό, εξετάζοντας 47 παιχνίδια με κοινό ηλικιακό στόχο αλλά διαφορετικές παιδαγωγικές και σχεδιαστικές προσεγγίσεις. Σημειώνεται ότι στον πίνακα συμπεριλήφθηκαν, πέραν των παιχνιδιών που αναλύθηκαν στο Κεφάλαιο 4, και επιπλέον γνωστές εφαρμογές παρεμφερούς τύπου που απευθύνονται στο ίδιο ηλικιακό εύρος (2 – 8 ετών), ώστε να δοθεί μια πιο ολοκληρωμένη και αντιπροσωπευτική εικόνα της αγοράς.

5.4.2 Μεθοδολογικό πλαίσιο αξιολόγησης

5.4.2.1 Κατηγοριοποίηση κριτηρίων

Τα κριτήρια σύγκρισης οργανώθηκαν σε πέντε βασικές κατηγορίες: παιδαγωγικό περιεχόμενο, σχεδιαστικά χαρακτηριστικά, εμπειρία παίκτη, ασφάλεια και τεχνικές παράμετροι [Behnamnia et al., 2023; Asadzadeh et al., 2024; Alotaibi, 2024]. Χαρακτηριστικά τεχνητής νοημοσύνης δεν

αξιολογήθηκαν ως ανεξάρτητο κριτήριο, αλλά ενσωματώθηκαν σε κριτήρια όπως η προσαρμοστικότητα, η ανατροφοδότηση και η παρακολούθηση προόδου, καθώς η παιδαγωγική αξία εξαρτάται πρωτίστως από τον σχεδιασμό και όχι από την τεχνολογική πολυπλοκότητα.

Καθοριστικής σημασίας για τη μεθοδολογική εγκυρότητα της ανάλυσης είναι η αναγνώριση ότι δεν είναι όλα τα κριτήρια ισοδύναμης φύσης. Διακρίνονται δύο διακριτές ομάδες, οι οποίες εξυπηρετούν διαφορετικό ερευνητικό σκοπό:

- **Ποιοτικά/Διαβαθμισμένα κριτήρια:** Περιλαμβάνει κριτήρια όπως η ευχρηστία της διεπαφής, ο βαθμός εμπλοκής και τα κίνητρα μάθησης, η προσαρμοστικότητα, η ποιότητα της ανατροφοδότησης και η παρακολούθηση της προόδου. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται μέσω μιας ενιαίας κλίμακας τριών διαβαθμίσεων (Χαμηλή / Μέτρια / Υψηλή), η οποία βασίζεται σε ρητά προσδιορισμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά. Η προσέγγιση αυτή διευκολύνει τη συγκριτική κατάταξη των παιχνιδιών και την ανάδειξη των βέλτιστων πρακτικών, καθώς και των προς αποφυγή σχεδιαστικών προσεγγίσεων.
- **Κατηγορικά και περιγραφικά κριτήρια:** Περιλαμβάνει παραμέτρους όπως οι μαθησιακοί στόχοι, το παιδαγωγικό πλαίσιο, η ηλικιακή καταλληλότητα, η κοινωνική αλληλεπίδραση, καθώς και ζητήματα πρόσβασης και ασφάλειας. Σε αντίθεση με την ομάδα των ποιοτικών κριτηρίων, οι τιμές εδώ δεν έχουν κάποια βαθμολογική κατάταξη καθώς καμία επιλογή δεν θεωρείται εκ των προτέρων ανώτερη. Σκοπός τους είναι η ομαδοποίηση παιχνιδιών και η ανάδειξη των επικρατέστερων σχεδιαστικών τάσεων (για παράδειγμα, ποιο παιδαγωγικό μοντέλο χρησιμοποιείται συχνότερα).

5.4.2.2 Πλαίσιο διαβάθμισης ποιοτικών κριτηρίων

Η ανάθεση τιμών στα ποιοτικά κριτήρια πραγματοποιείται βάσει ρητά προσδιορισμένων χαρακτηριστικών, διασφαλίζοντας τη συνέπεια, τη διαφάνεια και την αντικειμενικότητα της διαδικασίας. Σε αντίθεση με τις κατηγορικές παραμέτρους (όπου η καταγραφή είναι περιγραφική και προκύπτει άμεσα από τα δεδομένα του παιχνιδιού), η αξιολόγηση των ποιοτικών κριτηρίων απαιτεί τεκμηρίωση και αιτιολόγηση. Οι προδιαγραφές για κάθε βαθμίδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 8:

Πίνακας 8 - Πλαίσιο ανάλυσης και κλίμακα αξιολόγησης για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Ποιοτικό Κριτήριο	Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή
Ευχρηστία διεπαφής	Σύνθετη πλοήγηση, έλλειψη οδηγιών, συχνά λάθη χρήστη, απαιτείται διαρκής βοήθεια ενήλικα	Αποδεκτή διεπαφή, η οποία όμως παρουσιάζει επιμέρους δυσκολίες που καθιστούν αναγκαία την περιστασιακή βοήθεια	Διασθητική πλοήγηση, πλήρως προσαρμοσμένη στην προσχολική ηλικία, δυνατότητα αυτόνομης χρήσης
Εμπλοκή & κίνητρο	Μηχανική επανάληψη, απουσία αφηγηματικών ή στοιχείων επιβράβευσης, γρήγορη απώλεια ενδιαφέροντος	Ορισμένα στοιχεία κινήτρου (πόντοι, επίπεδα) χωρίς αφηγηματική συνέπεια	Αφηγηματικά στοιχεία, χαρακτήρες, άμεση ανατροφοδότηση, παρατεταμένη εμπλοκή - το παιδί επιστρέφει

			εθελοντικά
Προσαρμοστικότητα	Ενιαίο επίπεδο δυσκολίας για όλους, καμία εξατομίκευση ρυθμού ή περιεχομένου	Στατική ρύθμιση (π.χ. 2–3 προεπιλεγμένα επίπεδα δυσκολίας)	Δυναμική προσαρμογή βάσει απόδοσης παιδιού - εξατομίκευση δυσκολίας, ρυθμού ή περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο
Ποιότητα ανατροφοδότησης	Μόνο επιβεβαίωση σωστού/λάθους χωρίς καμία επεξήγηση ή καθοδήγηση	Βασική διόρθωση με απλή υπόδειξη ή επανάληψη της σωστής απάντησης	Άμεση, λεπτομερής επεξήγηση για κάθε απάντηση - υποστηρίζει την κατανόηση και την διόρθωση σφαλμάτων
Παρακολούθηση προόδου	Καμία καταγραφή - απουσία αποθήκευσης ιστορικού ή μαθησιακής εξέλιξης	Βασική καταγραφή/αναφορές χρήσης χωρίς ανάλυση ή αξιοποίηση από εκπαιδευτικό	Λεπτομερής παρακολούθηση με δυνατότητα ανάλυσης και αναφορών προς εκπαιδευτικό ή γονέα

Διευκρίνιση ως προς την ευχρηστία: Στον πίνακα σύγκρισης, η ευχρηστία αξιολογείται έμμεσα μέσω του είδους διεπαφής που προσφέρει κάθε παιχνίδι (π.χ. εικονοκεντρική, απτική, φυσική, σύνθετη). Καθώς δεν διατίθενται δεδομένα από δοκιμές χρηστικότητας (usability testing) με χρήστες, η αξιολόγηση βασίζεται στα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά της διεπαφής ως έμμεσοι δείκτες χρηστικότητας [Chu et al., 2024]. Ο περιορισμός αυτός αναφέρεται ρητά και λαμβάνεται υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

5.4.2.3 Αναλυτική περιγραφή κριτηρίων

5.4.2.3.1 Παιδαγωγικό περιεχόμενο

Μαθησιακοί στόχοι και ευθυγράμμιση

Το κριτήριο αφορά τη σαφήνεια των μαθησιακών στόχων και την ευθυγράμμισή τους με τις αναπτυξιακές ανάγκες της προσχολικής ηλικίας. Οι πιθανές τιμές του κριτηρίου περιλαμβάνουν τις ακόλουθες κατηγορίες: γλωσσικές δεξιότητες (αλφαριθμητισμός, φωνολογική επίγνωση, λεξιλόγιο), μαθηματικές/αριθμητικές δεξιότητες, κοινωνικο-συναισθηματικές δεξιότητες (SEL), γνωστικές δεξιότητες (μνήμη, προσοχή, αυτορρύθμιση), υπολογιστική σκέψη/προγραμματισμός, STEM και γενικές/ποικίλες δεξιότητες. Η συγκεκριμένη παράμετρος αντιμετωπίζεται ως κατηγορική καθώς αποσκοπεί στην αποτύπωση του γνωστικού αντικειμένου που στοχεύει κάθε παιχνίδι και όχι στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς του. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είναι αποτελεσματικότερα όταν οι δραστηριότητες συνδέονται ρητά με συγκεκριμένες δεξιότητες, όπως η πρώιμη γλωσσική και μαθηματική ανάπτυξη [Alotaibi, 2024; Asadzadeh et al., 2024; Behnamnia et al., 2023].

Παιδαγωγικό πλαίσιο μάθησης

Το κριτήριο αυτό προσδιορίζει το θεωρητικό υπόβαθρο μάθησης που υιοθετεί κάθε παιχνίδι, σε άμεση αντιστοίχιση με τα πλαίσια που αναλύθηκαν στην Ενότητα 5.2.1 (π.χ. Κονστрукτιβισμός,

Κοινωνικοπολιτισμική Θεωρία, Πλαίσια MDA και DPE, Playful Learning, Ταξινόμια του Bloom και DAP). Η τιμή είναι κατηγορική, καθώς δεν υφίσταται ιεραρχική υπεροχή ενός πλαισίου έναντι άλλου. Στόχος της καταγραφής είναι να αναδειχθεί ποια προσέγγιση επικρατεί στο εξεταζόμενο δείγμα και κατά πόσο αυτή εναρμονίζεται με τις αρχές της Αναπτυξιακά Κατάλληλης Πρακτικής (DAP) [Hirsh-Pasek et al., 2015; Chu et al., 2024].

Προσαρμοστικότητα και κλιμακωτή υποστήριξη (scaffolding)

Εξετάζεται κατά πόσο το παιχνίδι προσαρμόζεται στο επίπεδο και τον ρυθμό μάθησης του παιδιού παρέχοντας σταδιακή καθοδήγηση. Αυτό το κριτήριο εντάσσεται στα ποιοτικά καθώς η δυναμική εξατομίκευση θεωρείται παιδαγωγικά ανώτερη από στατική/ενιαία δυσκολία. Η διαβάθμιση Χαμηλή/Μέτρια/Υψηλή αποτυπώνει ακριβώς το πέρασμα από την απουσία προσαρμογής στη δυναμική (σε πραγματικό χρόνο) υποστήριξη του μαθητή [Lin & Chang, 2025; Behnamnia et al., 2023].

5.4.2.3.2 Σχεδιαστικά χαρακτηριστικά

Ευχρηστία διεπαφής

Αξιολογείται το κατά πόσο η διεπαφή είναι κατάλληλη για τις κινητικές και γνωστικές δυνατότητες των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται έμμεσα, μέσω της ανάλυσης του τύπου της διεπαφής (π.χ. απτική, εικονοκεντρική). Το κριτήριο αξιολογείται σε τρία επίπεδα: χαμηλή (σύνθετη πλοήγηση, απαιτεί διαρκή βοήθεια ενήλικα), μέτρια (αποδεκτή διεπαφή με περιστασιακές δυσκολίες) και υψηλή ευχρηστία (διαισθητική πλοήγηση, δυνατότητα αυτόνομης χρήσης από το παιδί) (Πίνακας 8). Όπως επισημαίνεται στη βιβλιογραφία για το ψηφιακό παιχνίδι στην πρώιμη παιδική ηλικία, μια μη λειτουργική διεπαφή μπορεί να λειτουργήσει ως εμπόδιο στη μάθηση, υπονομεύοντας ακόμη και το παιδαγωγικά ορθό περιεχόμενο [Chu et al., 2024].

Ποιότητα ανατροφοδότησης

Το κριτήριο αυτό αξιολογεί την ποιότητα, την αμεσότητα και τη σαφήνεια της ανατροφοδότησης που λαμβάνει το παιδί κατά την εξέλιξη του παιχνιδιού. Σύμφωνα με την Alotaibi (2024), η παροχή άμεσης και κατανοητής ανατροφοδότησης αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την ενίσχυση της μάθησης, καθώς βοηθά το παιδί να αναπτύξει μηχανισμούς αυτοελέγχου στο πλαίσιο του ψηφιακού παιχνιδιού. Το κριτήριο αυτό εντάσσεται στα ποιοτικά, καθώς η επεξηγηματική ανατροφοδότηση (που καθοδηγεί το παιδί) θεωρείται παιδαγωγικά ανώτερη από την απλή επιβεβαίωση σωστού/λάθους [Alotaibi, 2024].

5.4.2.3.3 Εμπειρία παίκτη

Εμπλοκή και κίνητρο

Το κριτήριο αυτό εξετάζει τον βαθμό στον οποίο το παιχνίδι διατηρεί αμείωτο το ενδιαφέρον του παιδιού χωρίς ωστόσο να προκαλεί γνωστική υπερφόρτωση ή να αποσπά την προσοχή από τον μαθησιακό στόχο. Εντάσσεται στα ποιοτικά κριτήρια με την επισήμανση ότι, αν και η υψηλή εμπλοκή αποτελεί σχεδιαστικό πλεονέκτημα, από μόνη της δεν εγγυάται μαθησιακά οφέλη [Alotaibi, 2024; Hirsh-Pasek et al., 2015].

Κοινωνική αλληλεπίδραση

Εξετάζεται αν το παιχνίδι προάγει μορφές κοινωνικής μάθησης, ενθαρρύνοντας τη συνεργασία με συνομηλίκους ή την αλληλεπίδραση με ενήλικες. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η κοινωνική διάσταση στα ψηφιακά παιχνίδια δρα ενισχυτικά στη μαθησιακή διαδικασία, υπό την προϋπόθεση ότι λειτουργεί υποστηρικτικά και συμπληρώνει την ατομική ενασχόληση του παιδιού [Alotaibi, 2024; Chu et al., 2024]. Η συγκεκριμένη παράμετρος αντιμετωπίζεται ως κατηγορική καθώς αποτυπώνει το είδος της προσφερόμενης αλληλεπίδρασης (ατομική, καθοδηγούμενη, συνεργατική) χωρίς αξιολογική ιεράρχηση, δεδομένου ότι κάθε τύπος εξυπηρετεί διαφορετικούς παιδαγωγικούς στόχους [Alotaibi, 2024; Chu et al., 2024].

5.4.2.3.4 Ασφάλεια

Καταλληλότητα ηλικίας

Το κριτήριο αυτό εξετάζει αν το περιεχόμενο, ο βαθμός δυσκολίας και η διάρκεια των δραστηριοτήτων είναι κατάλληλα για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Αντιμετωπίζεται ως κατηγορικό, καθώς αποσκοπεί στον προσδιορισμό του κοινού-στόχου της εφαρμογής και όχι στην ποιοτική αξιολόγηση της απόδοσής της. Οι τιμές που καταγράφονται αντιστοιχούν στις ηλικιακές κατηγορίες που δηλώνονται από τους δημιουργούς των εφαρμογών και περιλαμβάνουν, ενδεικτικά, παιχνίδια σχεδιασμένα αποκλειστικά για την προσχολική ηλικία (π.χ. 3–6 ετών), καθώς και εφαρμογές που καλύπτουν ευρύτερο ηλικιακό φάσμα (π.χ. 2–8 ή 4–12 ετών) αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και από παιδιά προσχολικής ηλικίας. Οι κατηγορίες αυτές λειτουργούν περιγραφικά και δεν αποτελούν διαβαθμίσεις ποιότητας. Στόχος τους είναι να αποτυπώσουν το εύρος ηλικιακής στόχευσης των παιχνιδιών και να διευκολύνουν τη σύγκριση των σχεδιαστικών προσεγγίσεων που υιοθετούνται για διαφορετικές ομάδες χρηστών [Behnamnia et al., 2023].

Ασφάλεια και ιδιωτικότητα

Η παράμετρος αυτή εξετάζει την ύπαρξη μηχανισμών γονικού ελέγχου, καθώς και τις πρακτικές προστασίας των προσωπικών δεδομένων των ανήλικων χρηστών. Το κριτήριο αντιμετωπίζεται ως κατηγορικό, καθώς αποτυπώνει την παρουσία ή το είδος των μηχανισμών ασφάλειας που δηλώνονται από τους δημιουργούς των εφαρμογών και όχι τον βαθμό αποτελεσματικότητάς τους. Οι τιμές που καταγράφονται αντιστοιχούν σε διαφορετικές καταστάσεις διαχείρισης της ιδιωτικότητας, όπως εφαρμογές που παρέχουν ρητούς μηχανισμούς προστασίας (π.χ. γονικός έλεγχος ή συμμόρφωση με εκπαιδευτικά πρότυπα), εφαρμογές για τις οποίες δεν τεκμηριώνεται σαφής πολιτική προστασίας δεδομένων, καθώς και περιπτώσεις όπου το ζήτημα δεν εφαρμόζεται, επειδή η εφαρμογή λειτουργεί offline και δεν συλλέγει προσωπικά δεδομένα. Η διάκριση αυτή επιτρέπει την καταγραφή των διαφορετικών προσεγγίσεων ασφάλειας που υιοθετούνται στον σχεδιασμό των εφαρμογών, χωρίς να εισάγεται ποιοτική βαθμολόγηση. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η θωράκιση του ψηφιακού περιβάλλοντος είναι καθοριστικής σημασίας, καθώς επιτρέπει την απρόσκοπτη μαθησιακή ενασχόληση χωρίς κινδύνους έκθεσης σε ακατάλληλο περιεχόμενο ή μη επιθυμητή συλλογή δεδομένων [Chu et al., 2024; Hirsh-Pasek et al., 2015].

5.4.2.3.5 Τεχνικές παράμετροι

Πλατφόρμα και προσβασιμότητα

Το κριτήριο αυτό αφορά τη δυνατότητα πρόσβασης του παιχνιδιού από διαφορετικές συσκευές και περιβάλλοντα χρήσης. Αντιμετωπίζεται ως κατηγορικό, καθώς αποτυπώνει τις τεχνικές απαιτήσεις του λογισμικού, όπως τον τύπο συσκευής που απαιτείται ή την ανάγκη για συνεχή σύνδεση στο διαδίκτυο. Οι τιμές που καταγράφονται περιγράφουν το τεχνολογικό περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί κάθε εφαρμογή (π.χ. κινητές συσκευές, υπολογιστής, διαδικτυακή πλατφόρμα ή ειδικός εξοπλισμός). Αν και οι διαφορετικές τεχνικές απαιτήσεις μπορούν έμμεσα να επηρεάσουν το επίπεδο πρακτικής προσβασιμότητας, στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης χρησιμοποιούνται περιγραφικά και όχι ως ποιοτική διαβάθμιση. Η τεχνική προσβασιμότητα επηρεάζει άμεσα την ισότητα στην εκπαιδευτική χρήση ψηφιακών παιχνιδιών, καθώς καθορίζει ποια παιδιά μπορούν πρακτικά να έχουν πρόσβαση στο εκπαιδευτικό εργαλείο και υπό ποιες συνθήκες. Όταν ένα παιχνίδι απαιτεί συγκεκριμένο τύπο συσκευής, υψηλές τεχνικές προδιαγραφές ή συνεχή σύνδεση στο διαδίκτυο, μπορεί να αποκλείει παιδιά που προέρχονται από οικογένειες ή σχολικά περιβάλλοντα με περιορισμένους τεχνολογικούς πόρους. Η βιβλιογραφία δείχνει ότι τέτοιες τεχνικές απαιτήσεις ενισχύουν τις ήδη υπάρχουσες κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, μετατρέποντας τη ψηφιακή μάθηση από ευκαιρία σε παράγοντα αποκλεισμού [Alotaibi, 2024].

Παρακολούθηση προόδου

Το κριτήριο αυτό εξετάζει κατά πόσο το παιχνίδι ενσωματώνει τεχνικούς μηχανισμούς καταγραφής της μαθησιακής προόδου και παροχής αναφορών προς γονείς ή/και εκπαιδευτικούς. Εντάσσεται στα ποιοτικά κριτήρια, καθώς η ύπαρξη τέτοιων μηχανισμών επιτρέπει τη στοχευμένη παιδαγωγική αξιοποίηση του παιχνιδιού και τη διευκόλυνση της εξατομικευμένης υποστήριξης. Εμπειρικές μελέτες δείχνουν ότι η συστηματική παρακολούθηση της προόδου και η ανατροφοδότηση συνδέονται με βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα, ιδίως όταν τα παιχνίδια εντάσσονται σε οργανωμένα εκπαιδευτικά πλαίσια [Schiele et al., 2025].

5.4.3 Πίνακες σύγκρισης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για προσχολική ηλικία

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η συγκριτική ανάλυση των 47 παιχνιδιών σοβαρού σκοπού του δείγματος μέσα από δύο συμπληρωματικούς πίνακες. Ο διαχωρισμός αυτός υιοθετήθηκε βάσει της μεθοδολογικής προσέγγισης (Ενότητα 5.4.2), καθώς η φύση των κριτηρίων απαιτεί διαφορετικό τρόπο αποτύπωσης και ερμηνείας:

Πίνακας 9 (Κατηγορικά κριτήρια): Εστιάζει σε κατηγορικά και περιγραφικά κριτήρια, όπως οι μαθησιακοί στόχοι, το παιδαγωγικό πλαίσιο, η ηλικιακή καταλληλότητα, η κοινωνική αλληλεπίδραση, η πλατφόρμα και η ασφάλεια. Οι τιμές εδώ δεν είναι ιεραρχικές, αλλά αποσκοπούν στην ταξινόμηση των παιχνιδιών και στην ανάδειξη των κυρίαρχων σχεδιαστικών τάσεων στο δείγμα.

Πίνακας 10 (Ποιοτικά κριτήρια): Περιλαμβάνει ποιοτικά και διαβαθμισμένα κριτήρια, όπως η ευχρηστία της διεπαφής, η εμπλοκή, η προσαρμοστικότητα, η ανατροφοδότηση και η παρακολούθηση της προόδου. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιείται μια ενιαία κλίμακα τριών διαβαθμίσεων (Χαμηλή / Μέτρια / Υψηλή), η οποία βασίζεται στους ορισμούς του Πίνακα 8. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει τη συγκριτική αξιολόγηση και τον προσδιορισμό των βέλτιστων πρακτικών έναντι των λιγότερο αποτελεσματικών προσεγγίσεων.

Πίνακας 9 - Σύγκριση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού - Κατηγορικά κριτήρια

Παιχνίδι	Μαθησιακοί στόχοι	Παιδαγωγικό πλαίσιο	Καταλληλότητα ηλικίας	Κοινωνική αλληλεπίδραση	Πλατφόρμα & πρόσβαση	Ασφάλεια & ιδιωτικότητα
ABC ADVENTURE	Αλφάβητο, βασικό λεξιλόγιο	Μηχανική εξάσκηση	Προσχολική στόχευση (3–5)	Καμία	Κινητές συσκευές	Εξαρτάται από εφαρμογή
ABCMOUSE	Γλώσσα, μαθηματικά, επιστήμες	Bloom's ταξινόμια / DAP	Ευρύ ηλικιακό εύρος (2–8)	Περιορισμένη	Web, κινητές συσκευές	Γονικός έλεγχος, συνδρομή
ALL ABOUT NUMBERS	Αριθμητικές έννοιες	Μηχανική εξάσκηση	Προσχολική στόχευση (3–5)	Καμία	Tablet	Εξαρτάται από έκδοση
ALPHABET TRACK	Φωνολογική επίγνωση	Μηχανική εξάσκηση	Προσχολική στόχευση (4–6)	Καμία	Tablet/PC	Offline – μειωμένος κίνδυνος
AR SANDBOX	Χωρική σκέψη, STEM	Κονστρουκτιβισμός / Playful Learning	Ειδική χρήση / με διαμεσολάβηση ενήλικα	Συνεργατική	Ειδικός εξοπλισμός	Δεν συλλέγονται δεδομένα
ATHYNOS	Γνωστικές δεξιότητες, κινητική συνοχή	Εκπαιδευτική εξάσκηση	Οριακά προσχολικό (5+)	Καμία	Υπολογιστής	Εξαρτάται από υλοποίηση
AVA	Γλώσσα, βασικές δεξιότητες	Εκπαιδευτική εξάσκηση	Προσχολική στόχευση (3–6)	Καμία	Κινητές συσκευές	Εξαρτάται από υλοποίηση

Διπλωματική εργασία: Η αξιοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games) για την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης και επίλυση προβλημάτων στην Προσχολική Εκπαίδευση

Παιχνίδι	Μαθησιακοί στόχοι	Παιδαγωγικό πλαίσιο	Καταλληλότητα ηλικίας	Κοινωνική αλληλεπίδραση	Πλατφόρμα & πρόσβαση	Ασφάλεια & ιδιωτικότητα
BAAMBOOZLE	Επανάληψη γνώσεων	DPE πλαίσιο (ανταγωνισμός/ανταμοιβή)	Οριακά προσχολικό (6+)	Ομαδική (ανταγωνιστική)	Web	Χαμηλή συλλογή δεδομένων
BCI ORBIT	Προσοχή, αυτορρύθμιση	Ερευνητικά τεκμηριωμένη παρέμβαση (biofeedback)	Δεν απευθύνεται σε προσχολική ηλικία (8+)	Καμία	Εξειδικευμένος εξοπλισμός	Αυξημένα ζητήματα δεδομένων
BEE-BOT	Ακολουθίες, χωρικός προσανατολισμός	Κονστροκτιβισμός / Playful Learning	Προσχολική στόχευση (3–6)	Συνεργατική	Φυσική συσκευή	Δεν συλλέγονται δεδομένα
BRAINGAME BRIAN	Προσοχή, μνήμη, αυτορρύθμιση	Ερευνητικά τεκμηριωμένη παρέμβαση / Κοινωνική Γνωστική Θεωρία (Bandura)	Οριακά προσχολικό (5–7)	Καμία	Υπολογιστής/Tablet	Offline – χαμηλός κίνδυνος
CODE.ORG	Λογική, αλγοριθμική σκέψη	Bloom's ταξινόμια / DAP	Οριακά προσχολικό (5+)	Συνεργατική χρήση	Web	Συμμόρφωση εκπαιδευτικής πλατφόρμας
CODESPARK ACADEMY	Προγραμματισμός, δημιουργικότητα	Κονστροκτιβισμός / MDA πλαίσιο	Προσχολική στόχευση (4–7)	Περιορισμένη	iOS, Android, Web	Γονικός έλεγχος
COGMED	Μνήμη εργασίας	Ερευνητικά τεκμηριωμένη παρέμβαση (γνωστική αποκατάσταση)	Δεν απευθύνεται σε προσχολική ηλικία (7+)	Καμία	Εξειδικευμένη πλατφόρμα	Αυξημένα ζητήματα δεδομένων
COGOLAND	Μνήμη, προσοχή	Εκπαιδευτική εξάσκηση	Προσχολική στόχευση (4–7)	Καμία	Tablet/PC	Offline – μειωμένος κίνδυνος

Διπλωματική εργασία: Η αξιοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games) για την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης και επίλυση προβλημάτων στην Προσχολική Εκπαίδευση

Παιχνίδι	Μαθησιακοί στόχοι	Παιδαγωγικό πλαίσιο	Καταλληλότητα ηλικίας	Κοινωνική αλληλεπίδραση	Πλατφόρμα & πρόσβαση	Ασφάλεια & ιδιωτικότητα
DAISY THE DINOSAUR	Ακολουθίες, βασικός προγραμματισμός	Playful Learning / Κονστρουκτιβισμός	Προσχολική στόχευση (4–6)	Καμία	iOS	Δεν συλλέγονται δεδομένα
DRAGONBOX NUMBERS	Αριθμοί, ποσοτικές σχέσεις	Κονστρουκτιβισμός / MDA πλαίσιο	Ευρύ ηλικιακό εύρος (4–8)	Περιορισμένη	iOS, Android	Χωρίς διαφημίσεις
EDMODO	Επικοινωνία, οργάνωση μάθησης	Κοινωνικοπολιτισμική Θεωρία / LMS (κοινωνική μάθηση)	Δεν απευθύνεται σε προσχολική ηλικία (8+)	Υψηλή (εκπαιδευτικός)	Web, Mobile	Αυξημένα θέματα ιδιωτικότητας
FOCUS	Προσοχή, αυτοέλεγχος	Κοινωνική Γνωστική Θεωρία (Bandura) / drill & practice	Οριακά προσχολικό (5–6)	Καμία	Υπολογιστής/Tablet	Εξαρτάται από υλοποίηση
GCOMPRIS	Λογική, μνήμη, μαθηματικές έννοιες	DAP / Playful Learning	Ευρύ ηλικιακό εύρος (2–10)	Καμία	Υπολογιστής & Tablet	Ανοικτό λογισμικό, offline, GDPR
GRAPHOGAME	Φωνολογική επίγνωση, ανάγνωση	Ερευνητικά τεκμηριωμένη παρέμβαση	Προσχολική στόχευση (4–7)	Καμία	Tablet, κινητά	Ερευνητικά πρότυπα
GRAPHOGAME MATH	Αριθμητική ακρίβεια	Ερευνητικά τεκμηριωμένη παρέμβαση	Προσχολική στόχευση (4–7)	Καμία	Tablet	Ερευνητικά πρότυπα
GREMLINS IN MY MIRROR	Συναισθηματική αναγνώριση, SEL	Κοινωνικοπολιτισμική Θεωρία / DAP	Προσχολική στόχευση	Καθοδηγούμενη	Υπολογιστής, Tablet	Offline – μειωμένος κίνδυνος

Διπλωματική εργασία: Η αξιοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games) για την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης και επίλυση προβλημάτων στην Προσχολική Εκπαίδευση

Παιχνίδι	Μαθησιακοί στόχοι	Παιδαγωγικό πλαίσιο	Καταλληλότητα ηλικίας	Κοινωνική αλληλεπίδραση	Πλατφόρμα & πρόσβαση	Ασφάλεια & ιδιωτικότητα
HARVEST CHALLENGE	Στρατηγική, βασικά μαθηματικά	DPE πλαίσιο (προσομοίωση/ανταμοιβή)	Οριακά προσχολικό (5+)	Δυνητική	Υπολογιστής	Εξαρτάται από έκδοση
JESTIMULE	Προσοχή, μνήμη	Εκπαιδευτική εξάσκηση / Κοινωνική Γνωστική Θεωρία (Bandura)	Οριακά προσχολικό (5–6)	Καμία	Υπολογιστής	Offline – μειωμένος κίνδυνος
KAHOOT	Επανάληψη, αξιολόγηση	DPE πλαίσιο (παιχνιδοποίηση)	Οριακά προσχολικό (5+)	Ομαδική (ανταγωνιστική)	Web, Mobile	Απαιτεί λογαριασμό
KHAN ACADEMY KIDS	Πρώιμη ανάγνωση, μαθηματικά, SEL	DAP / Playful Learning / Bloom's ταξινόμια	Ευρύ ηλικιακό εύρος (2–7)	Με ενήλικα	Κινητά & Tablet, offline	Χωρίς διαφημίσεις, γονικός έλεγχος
KODABLE	Υπολογιστική σκέψη, αλγόριθμοι	Bloom's ταξινόμια / DAP	Οριακά προσχολικό (5+)	Περιορισμένη	iOS, Android, Web	Γονικός έλεγχος
LANGUAGE DROPS	Λεξιλόγιο, γλώσσα	Μηχανική εξάσκηση	Οριακά προσχολικό (6+)	Καμία	iOS, Android	Εμπορική, λογαριασμός
LEARN WITH HOMER	Πρώιμος γραμματισμός, μαθηματικά	DAP / Playful Learning	Ευρύ ηλικιακό εύρος (2–6)	Περιορισμένη	iOS, Android	Γονικός έλεγχος
MATATALAB	Αλγοριθμική σκέψη, επίλυση προβλημάτων	Κονστρουκτιβισμός / Κοινωνικοπολιτισμική Θεωρία	Προσχολική στόχευση (4–6)	Συνεργατική	Φυσικό σύστημα	Χωρίς ψηφιακά δεδομένα

Διπλωματική εργασία: Η αξιοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games) για την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης και επίλυση προβλημάτων στην Προσχολική Εκπαίδευση

Παιχνίδι	Μαθησιακοί στόχοι	Παιδαγωγικό πλαίσιο	Καταλληλότητα ηλικίας	Κοινωνική αλληλεπίδραση	Πλατφόρμα & πρόσβαση	Ασφάλεια & ιδιωτικότητα
MATH RACE	Βασικές πράξεις	DPE πλαίσιο (ανταγωνισμός)	Οριακά προσχολικό (5+)	Δυνητική	Web	Εξαρτάται από έκδοση
MATH SHELF	Αριθμοί, πράξεις	Μηχανική εξάσκηση	Προσχολική στόχευση (3–5)	Καμία	Κινητές συσκευές	Εξαρτάται από εφαρμογή
MIJN NAAM IS HAAS	Λεξιλόγιο, γλωσσική κατανόηση	Playful Learning / Κονστρουκτιβισμός	Προσχολική στόχευση	Περιορισμένη	Web/Offline	Χωρίς εμπορικά στοιχεία
MINGOVILLE	Εκμάθηση αγγλικών	MDA πλαίσιο / Playful Learning	Ευρύ ηλικιακό εύρος (4–8)	Περιορισμένη	Web	Σχολικά πρότυπα
MONDLY KIDS	Βασικό λεξιλόγιο, φράσεις	Μηχανική εξάσκηση	Οριακά προσχολικό (5+)	Καμία	iOS, Android	Λογαριασμός, πολιτική απορρήτου
MY MATH ACADEMY	Πρώιμα μαθηματικά	DAP / Bloom's ταξινόμια	Προσχολική στόχευση (3–6)	Περιορισμένη	iOS, Android	Σχολικά πρότυπα
PBS KIDS GAMES	Γλώσσα, STEM, κοινωνικές δεξιότητες	Playful Learning / DAP	Προσχολική στόχευση	Κοινό παιχνίδι	Web & κινητές συσκευές	Δημόσιος φορέας, χωρίς διαφημίσεις
POWERPOINT	Ποικίλοι (εξαρτώνται από σχεδιαστή)	Χωρίς ρητό παιδαγωγικό πλαίσιο	Δεν απευθύνεται σε προσχολική ηλικία	Ομαδική με εκπαιδευτικό	Υπολογιστής	Εξαρτάται από χρήση
PRESCHOOL LEARNING GAMES	Γράμματα, αριθμοί, σχήματα	Μηχανική εξάσκηση	Προσχολική στόχευση (3-6)	Καμία	Android	Εξαρτάται από εφαρμογή

Διπλωματική εργασία: Η αξιοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games) για την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης και επίλυση προβλημάτων στην Προσχολική Εκπαίδευση

Παιχνίδι	Μαθησιακοί στόχοι	Παιδαγωγικό πλαίσιο	Καταλληλότητα ηλικίας	Κοινωνική αλληλεπίδραση	Πλατφόρμα & πρόσβαση	Ασφάλεια & ιδιωτικότητα
SCRATCHJR	Δημιουργικός προγραμματισμός	Κονστρουκτιβισμός / Playful Learning	Οριακά προσχολικό (5–7)	Συνεργατική δημιουργία	iOS, Android	Offline, χωρίς δεδομένα
SEBRAN	Γλώσσα, αριθμοί	Μηχανική εξάσκηση	Προσχολική στόχευση (4–6)	Καμία	Υπολογιστής	Offline – μειωμένος κίνδυνος
SHAIEx	Κοινωνικές & συναισθηματικές δεξιότητες	Κοινωνικοπολιτισμική Θεωρία / DAP	Προσχολική στόχευση / με διαμεσολάβηση	Καθοδηγούμενη	Υπολογιστής/Tablet	Εξαρτάται από υλοποίηση
THE NUMBER RACE	Αριθμητική κατανόηση	Ερευνητικά τεκμηριωμένη παρέμβαση	Ευρύ ηλικιακό εύρος (4–8)	Καμία	Υπολογιστής	Offline, χωρίς δεδομένα
THE SECRET TRAIL OF MOON	Επίλυση προβλήματος, αφήγηση	MDA πλαίσιο / Playful Learning	Οριακά προσχολικό (5+)	Περιορισμένη	Υπολογιστής	Χωρίς εμπορικά στοιχεία
TODO MATH	Μέτρηση, αριθμοί, βασικές πράξεις	DAP / Playful Learning	Προσχολική στόχευση (3–6)	Καμία	iOS, Android	Γονικός έλεγχος
TOWARD INDEPENDENCE	Αυτονομία, καθημερινές δεξιότητες	Ερευνητικά τεκμηριωμένη παρέμβαση / DAP	Ειδική χρήση / ειδικές ανάγκες	Καθοδηγούμενη	Tablet	Αυξημένη προστασία

Σημείωση: Κάποιοι από τους όρους που χρησιμοποιούνται στον Πίνακα 9 αποδίδονται συνοπτικά στο παράρτημα Ι, ώστε να διασφαλιστεί η σωστή ερμηνεία των κριτηρίων σύγκρισης. Το παιδαγωγικό πλαίσιο αποδίδεται σε αντιστοίχιση με τα πλαίσια της Ενότητας 5.2.1.

Πίνακας 10 - Συγκριτική αξιολόγηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού - Ποιοτικά κριτήρια

Παιχνίδι	Ευχρηστία διεπαφής	Εμπλοκή & κίνητρο	Προσαρμοστικότητα	Ποιότητα ανατροφοδότησης	Παρακολούθηση προόδου
ABC ADVENTURE	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή
ABCMOUSE	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια
ALL ABOUT NUMBERS	Υψηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
ALPHABET TRACK	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
AR SANDBOX	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή	Χαμηλή
ATHYNOS	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
AVA	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
BAAMBOOZLE	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή
BCI ORBIT	Χαμηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή
BEE-BOT	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή	Χαμηλή
BRAINGAME BRIAN	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια
CODE.ORG	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Μέτρια	Μέτρια
CODESPARK ACADEMY	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή	Μέτρια

Διπλωματική εργασία: Η αξιοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games) για την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης και επίλυση προβλημάτων στην Προσχολική Εκπαίδευση

Παιχνίδι	Ευχρηστία διεπαφής	Εμπλοκή & κίνητρο	Προσαρμοστικότητα	Ποιότητα ανατροφοδότησης	Παρακολούθηση προόδου
COGMED	Χαμηλή	Χαμηλή	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή
COGOLAND	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια
DAISY THE DINOSAUR	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
DRAGONBOX NUMBERS	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή	Μέτρια
EDMODO	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια
FOCUS	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Μέτρια	Μέτρια
GCOMPRIS	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
GRAPHOGAME	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή
GRAPHOGAME MATH	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή
GREMLINS IN MY MIRROR	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή
HARVEST CHALLENGE	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή
JESTIMULE	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια
KAHOOT	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή

Διπλωματική εργασία: Η αξιοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games) για την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης και επίλυση προβλημάτων στην Προσχολική Εκπαίδευση

Παιχνίδι	Ευχρηστία διεπαφής	Εμπλοκή & κίνητρο	Προσαρμοστικότητα	Ποιότητα ανατροφοδότησης	Παρακολούθηση προόδου
KHAN ACADEMY KIDS	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή
KODABLE	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια
LANGUAGE DROPS	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
LEARN WITH HOMER	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή	Μέτρια
MATATALAB	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή	Χαμηλή
MATH RACE	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή
MATH SHELF	Υψηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
MIJN NAAM IS HAAS	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή
MINGOVILLE	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια
MONDLY KIDS	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή
MY MATH ACADEMY	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή
PBS KIDS GAMES	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή
POWERPOINT	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
PRESCHOOL	Υψηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή

Διπλωματική εργασία: Η αξιοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games) για την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης και επίλυση προβλημάτων στην Προσχολική Εκπαίδευση

Παιχνίδι	Ευχρηστία διεπαφής	Εμπλοκή & κίνητρο	Προσαρμοστικότητα	Ποιότητα ανατροφοδότησης	Παρακολούθηση προόδου
LEARNING GAMES					
SCRATCHJR	Μέτρια	Υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή
SEBRAN	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
SHAIEx	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή
THE NUMBER RACE	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Υψηλή	Μέτρια
THE SECRET TRAIL OF MOON	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
TODO MATH	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια
TOWARD INDEPENDENCE	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια

Σημείωση: Οι τιμές αποδόθηκαν βάσει των ορισμών του Πίνακα 8.

5.4.4 Συγκριτική ανάλυση αποτελεσμάτων ανά κατηγορία κριτηρίων

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων διαρθρώνεται γύρω από τους πέντε κεντρικούς άξονες κριτηρίων που ορίστηκαν στην Ενότητα 5.4.2: 1) Παιδαγωγικό Περιεχόμενο, (2) Σχεδιαστικά Χαρακτηριστικά, (3) Εμπειρία Παίκτη, (4) Ασφάλεια και (5) Τεχνικές Παράμετροι. Για κάθε επιμέρους ποιοτικό κριτήριο πραγματοποιείται λεπτομερής παρουσίαση της κατανομής των τιμών στο δείγμα, ακολουθούμενη από την ερμηνεία των ευρημάτων. Στόχος της ανάλυσης είναι η ανάδειξη των εφαρμογών που διακρίνονται για τις βέλτιστες πρακτικές τους, καθώς και εκείνων που παρουσιάζουν σημαντικές σχεδιαστικές ή παιδαγωγικές ελλείψεις.

5.4.4.1 Παιδαγωγικό περιεχόμενο

Παιδαγωγικό πλαίσιο

Η εξέταση των δεδομένων του Πίνακα 9 αναδεικνύει ως κεντρικό εύρημα την επικράτηση εφαρμογών που βασίζονται στη μηχανική ή εκπαιδευτική εξάσκηση (13/47), οι οποίες χαρακτηρίζονται από επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες χωρίς ρητή αναφορά στα αναγνωρισμένα θεωρητικά πλαίσια της Ενότητας 5.2.1. Το εύρημα αυτό αντανακλά την πραγματικότητα της αγοράς, όπου η πλειονότητα των εφαρμογών αναπτύσσεται με περιορισμένη θεωρητική τεκμηρίωση. Στο υπόλοιπο δείγμα διακρίνονται οι προσεγγίσεις DAP/Playful Learning (10/47) και ο Κονστρουκτιβισμός (8/47), ενώ ακολουθούν οι ερευνητικά τεκμηριωμένες παρεμβάσεις (6/47 - π.χ. GraphoGame, The Number Race, Cogmed). Πλαίσια όπως η ταξινομία του Bloom και τα μοντέλα MDA/DPE παρουσιάζουν χαμηλότερη συχνότητα, ενώ η Κοινωνικοπολιτισμική Θεωρία εμφανίζεται σχεδόν αποκλειστικά σε εφαρμογές Κοινωνικοσυναισθηματικής Μάθησης (SEL).

Από ποιοτική άποψη, προκύπτει μια άμεση συσχέτιση μεταξύ παιδαγωγικής τεκμηρίωσης και ποιότητας σχεδιασμού: οι εφαρμογές μηχανικής εξάσκησης συγκεντρώνουν σχεδόν καθολικά χαμηλές βαθμολογίες στα ποιοτικά κριτήρια. Αντιθέτως, τα κονστρουκτιβιστικά παιχνίδια (π.χ. AR Sandbox, Bee-Bot, ScratchJr) και οι εφαρμογές DAP/Playful Learning (π.χ. Khan Academy Kids, GCompris) επιτυγχάνουν σημαντικά υψηλότερες επιδόσεις. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ερευνητικά τεκμηριωμένες παρεμβάσεις, οι οποίες αν και υπερέχουν σε προσαρμοστικότητα και παρακολούθηση προόδου, υστερούν στον τομέα της εμπλοκής (engagement) – μια αντίστροφη σχέση (trade-off) που αναδεικνύεται συστηματικά στην ανάλυση. Τέλος, η απουσία της Κοινωνικοπολιτισμικής Θεωρίας λειτουργεί ως αντανάκλαση της γενικότερης έλλειψης μηχανισμών συνεργατικής αλληλεπίδρασης στο σύγχρονο ψηφιακό τοπίο για την προσχολική ηλικία.

Μαθησιακοί στόχοι

Η κατανομή των μαθησιακών στόχων στο δείγμα αναδεικνύει μια σαφή υπερ-εκπροσώπηση των γλωσσικών και αριθμητικών δεξιοτήτων στα παιχνίδια, γεγονός που επιβεβαιώνει την επικέντρωση της αγοράς σε παραδοσιακούς ακαδημαϊκούς τομείς. Η υπολογιστική και αλγοριθμική σκέψη εντοπίζεται σε περιορισμένο αριθμό εφαρμογών (7/47), ενώ οι κοινωνικο-συναισθηματικές δεξιότητες (SEL) υπο-εκπροσωπούνται σημαντικά, εμφανιζόμενες σε μόλις 4 από τις 47 εφαρμογές. Το εύρημα αυτό αναδεικνύει ένα σημαντικό σχεδιαστικό έλλειμμα: η προσκόλληση σε χαμηλού επιπέδου γνωστικές δεξιότητες (basic skills) επισκιάζει την καλλιέργεια της σύνθετης λογικομαθηματικής σκέψης και της συναισθηματικής νοημοσύνης.

Πρόκειται για δύο πυλώνες που, σύμφωνα με τους Hirsh-Pasek et al. (2015), αποτελούν ακρογωνιαίους λίθους για την ισόρροπη ανάπτυξη του παιδιού στην προσχολική ηλικία.

Η συνδυαστική ανάγνωση των κατηγορικών δεδομένων του Πίνακα 9 και των ποιοτικών αξιολογήσεων του Πίνακα 10 αναδεικνύει ορισμένες ενδείξεις συσχέτισης μεταξύ των μαθησιακών στόχων των εφαρμογών και της συνολικής ποιότητας σχεδιασμού τους. Οι μαθησιακοί στόχοι που εμφανίζονται συχνότερα στο δείγμα, και αφορούν κυρίως βασικές δεξιότητες γραμματισμού και μαθηματικών (π.χ. αλφάβητο, βασικές αριθμητικές έννοιες), συνδέονται συχνά με εφαρμογές που βασίζονται σε προσεγγίσεις μηχανικής εξάσκησης και παρουσιάζουν χαμηλότερες τιμές σε ποιοτικά κριτήρια, όπως η προσαρμοστικότητα και η επεξηγηματική ανατροφοδότηση. Αντίθετα, λιγότερο συχνοί στόχοι, όπως η υπολογιστική σκέψη, η δημιουργική επίλυση προβλημάτων ή οι κοινωνικο-συναισθηματικές δεξιότητες, εντοπίζονται συχνότερα σε εφαρμογές που υιοθετούν πιο σύνθετα παιδαγωγικά πλαίσια (π.χ. Κονστрукτιβισμός, DAP ή Playful Learning) και εμφανίζουν υψηλότερες επιδόσεις σε κριτήρια όπως η εμπλοκή του παίκτη, η ποιότητα ανατροφοδότησης και η εξατομίκευση της μαθησιακής εμπειρίας. Η τάση αυτή υποδηλώνει ότι η επιλογή πιο σύνθετων μαθησιακών στόχων συχνά συνοδεύεται από πιο πολυεπίπεδες σχεδιαστικές προσεγγίσεις, οι οποίες ευνοούν την ανάπτυξη παιδαγωγικά πιο ολοκληρωμένων ψηφιακών παιχνιδιών.

5.4.4.2 Σχεδιαστικά χαρακτηριστικά

Ευχρηστία διεπαφής

Η πλειονότητα των παιχνιδιών (41 από τα 47) διαθέτει Υψηλή ευχρηστία, γεγονός που δείχνει ότι οι περισσότεροι δημιουργοί δίνουν προτεραιότητα στον εύκολο χειρισμό. Αντίθετα, η Μέτρια και η Χαμηλή ευχρηστία αποτελούν εξαιρέσεις, καθώς αφορούν μόνο από 3 παιχνίδια η κάθε μία.

Η ευχρηστία είναι το κριτήριο με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση «Υψηλής» βαθμολογίας στο δείγμα, γεγονός που καταδεικνύει την επικράτηση απλοποιημένων, εικονοκεντρικών διεπαφών που είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες των παιδιών. Ωστόσο, η υψηλή ευχρηστία δεν συνεπάγεται απαραίτητα και παιδαγωγική ποιότητα. Εφαρμογές όπως το Preschool Learning Games ή το Math Shelf διακρίνονται για τη φιλική προς τον χρήστη διεπαφή, υστερούν όμως σημαντικά στους υπόλοιπους παιδαγωγικούς και σχεδιαστικούς άξονες [Chu et al., 2024].

Αντιθέτως, χαμηλή ευχρηστία παρατηρείται σε εφαρμογές όπως τα BCI Orbit, Cogmed και Edmodo. Αυτή η χαμηλή βαθμολογία δικαιολογείται από τον ειδικό σκοπό των παιχνιδιών αυτών, καθώς είναι σχεδιασμένα για θεραπευτική ή επαγγελματική χρήση και απαιτούν τη βοήθεια ενός ειδικού ή εκπαιδευτικού. Τέλος, εφαρμογές όπως τα Athynos, PowerPoint και ScratchJr παρουσιάζουν μέτρια ευχρηστία, καθώς η λειτουργική τους πολυπλοκότητα ή ο ανοιχτός τους χαρακτήρας απαιτούν αρχική καθοδήγηση και αυξημένη γνωστική προσπάθεια από την πλευρά του παιδιού.

Ποιότητα ανατροφοδότησης

Όσον αφορά την Ποιότητα της Ανατροφοδότησης, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η πλειονότητα των εφαρμογών (26 από τις 47) κυμαίνεται σε μέτρια επίπεδα. Υψηλή βαθμολογία συγκεντρώνει το 25% του δείγματος (12/47), με παιχνίδια όπως τα GraphoGame, Khan Academy Kids και My Math Academy που παρέχουν επεξηγηματική, πολυαισθητηριακή ή διορθωτική υποστήριξη που

ενισχύει την κατανόηση. Η βέλτιστη απόδοση παρατηρείται σε εφαρμογές που εντάσσουν την άμεση ανατροφοδότηση μέσα σε ένα αφηγηματικό πλαίσιο.

Απεναντίας, οι εφαρμογές (όπως All About Numbers, Math Shelf και Preschool Learning Games) παρουσιάζουν χαμηλή ανατροφοδότηση, καθώς περιορίζονται σε μια απλή επιβεβαίωση σωστού ή λάθους. Η υστέρηση αυτή φαίνεται να συνδέεται άμεσα με τη χαμηλή προσαρμοστικότητα, επιβεβαιώνοντας ότι τα δύο αυτά κριτήρια λειτουργούν συμπληρωματικά και αλληλοεξαρτόμενα [Alotaibi, 2024].

5.4.4.3 Εμπειρία παίκτη και κίνητρο

Εμπλοκή & κίνητρο

Όσον αφορά τον άξονα της Εμπλοκής και του Κινήτρου, τα αποτελέσματα παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη διακύμανση στο δείγμα. Η Υψηλή βαθμολογία (22/47) εντοπίζεται κυρίως σε εφαρμογές που ενσωματώνουν αφηγηματικά στοιχεία και ελκυστικούς χαρακτήρες (π.χ. DragonBox Numbers, CodeSpark Academy, Khan Academy Kids), οι οποίοι ενισχύουν το εσωτερικό κίνητρο του παιδιού. Αντιθέτως, οι εφαρμογές που βασίζονται αποκλειστικά σε μηχανική επανάληψη (π.χ. All About Numbers, Math Shelf, Cogmed) περιορίζονται σε Χαμηλά επίπεδα εμπλοκής (6/47).

Μια κρίσιμη επιφύλαξη που προκύπτει από την ανάλυση είναι ότι η υψηλή εμπλοκή δεν συνεπάγεται απαραίτητα μαθησιακά οφέλη [Hirsh-Pasek, et al., 2015; Alotaibi, 2024]. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα Baambooze και Kahoot, τα οποία, παρά την υψηλή τους ελκυστικότητα, υστερούν σε προσαρμοστικότητα και παρακολούθηση προόδου. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η εμπλοκή βασίζεται στον εξωτερικό ανταγωνισμό και το κυνήγι της υψηλής κατάταξης, γεγονός που συχνά οδηγεί σε μια επιφανειακή διαχείριση της πληροφορίας. Το ενδιαφέρον του παιδιού μετατοπίζεται από το «τι μαθαίνω» στο «πώς θα κερδίσω», χωρίς χρόνο για αναστοχασμό και ουσιαστική εμβάθυνση στο περιεχόμενο.

Αντιθέτως, εφαρμογές όπως το GraphoGame παρουσιάζουν Μέτρια εμπλοκή αλλά Υψηλή παιδαγωγική αποτελεσματικότητα. Αυτό συμβαίνει επειδή ο σχεδιασμός τους εστιάζει στην προσαρμοστικότητα και την ακριβή ανατροφοδότηση, αποδεικνύοντας ότι η γνωστική εμβάθυνση μπορεί να επιτευχθεί ακόμη και χωρίς «εντυπωσιακά» στοιχεία ψυχαγωγίας.

Κοινωνική αλληλεπίδραση

Η κατανομή των δεδομένων αναδεικνύει ότι η συντριπτική πλειονότητα του δείγματος (30 από τις 47 εφαρμογές) στερείται μηχανισμών κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Μόλις 6 εφαρμογές ενσωματώνουν εγγενώς συνεργατικά στοιχεία (π.χ. AR Sandbox, Bee-Bot, ScratchJr, Kahoot), γεγονός που επιβεβαιώνει ένα δομικό έλλειμμα της αγοράς. Η απουσία αυτή αποτελεί σημαντικό ερευνητικό και σχεδιαστικό κενό, αν αναλογιστεί κανείς τη θεμελιώδη σημασία της κοινωνικής και συνεργατικής μάθησης στην προσχολική ηλικία [Chu et al., 2024].

Ωστόσο, θα πρέπει να επισημανθεί ότι η κατηγορία «Καμία» κοινωνική αλληλεπίδραση δεν αποτελεί απαραίτητα ένδειξη χαμηλής ποιότητας. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματα της παρούσας αξιολόγησης, καθώς εφαρμογές με ισχυρή παιδαγωγική τεκμηρίωση, όπως τα GraphoGame και Khan Academy Kids, παρόλο που εστιάζουν κυρίως στην ατομική χρήση, συγκεντρώνουν υψηλές επιδόσεις σε βασικά ποιοτικά κριτήρια, όπως η προσαρμοστικότητα, η ποιότητα της ανατροφοδότησης και η παρακολούθηση της προόδου. Η ανάλυση δείχνει ότι η

απουσία μηχανισμών κοινωνικής αλληλεπίδρασης σε αυτές τις περιπτώσεις δεν αποτελεί σχεδιαστική αδυναμία, αλλά συνειδητή επιλογή που εξυπηρετεί την εξατομικευμένη μάθηση και την αυτόνομη εμπλοκή του παιδιού. Έτσι, παρότι οι εφαρμογές αυτές κατατάσσονται στην κατηγορία «Καμία» αλληλεπίδραση, διατηρούν υψηλή εκπαιδευτική αξία μέσω της δυναμικής υποστήριξης και προσαρμογής της μαθησιακής εμπειρίας. Το εύρημα αυτό δείχνει ότι στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών παιχνιδιών συχνά υπάρχει μια ισορροπία ανάμεσα στην εξατομικευμένη μάθηση και τη συνεργατική αλληλεπίδραση, καθώς τα παιχνίδια που δίνουν έμφαση στη δυναμική προσαρμογή στο επίπεδο του παιδιού τείνουν να εστιάζουν κυρίως στην ατομική εμπειρία χρήσης.

5.4.4.4 Ασφάλεια, τεχνικές παράμετροι και παρακολούθηση προόδου

Καταλληλότητα ηλικίας

Όσον αφορά την αναπτυξιακή καταλληλότητα, η ανάλυση έδειξε ότι σχεδόν τα μισά παιχνίδια του δείγματος (22/47) έχουν σχεδιαστεί αποκλειστικά με βάση τις γνωστικές και κινητικές ανάγκες της προσχολικής ηλικίας (4-6 ετών). Η υψηλή αυτή συμβατότητα αποτυπώνεται κυρίως σε απλοποιημένες διεπαφές, στη χρήση εικονιδίων αντί κειμένου και σε πιο αργό ρυθμό παρουσίασης των οπτικών και ακουστικών στοιχείων, ώστε να διευκολύνεται η κατανόηση και η αυτόνομη αλληλεπίδραση των παιδιών με το περιβάλλον του παιχνιδιού. Αντίθετα, εφαρμογές που απευθύνονται σε ευρύτερο ηλικιακό φάσμα (π.χ. 4–12 ετών) παρουσιάζουν συχνά μεγαλύτερη ποικιλία στην πολυπλοκότητα των οδηγιών και των δραστηριοτήτων, γεγονός που ενδέχεται να απαιτεί αυξημένη υποστήριξη από τον εκπαιδευτικό ή τον ενήλικα. Η συμπερίληψη αυτών των εφαρμογών στο δείγμα έγινε για λόγους συγκριτικής πληρότητας, ώστε να αναδειχθούν οι σχεδιαστικές τάσεις που διαφοροποιούν τα παιχνίδια που απευθύνονται αποκλειστικά στην προσχολική ηλικία από ευρύτερα εκπαιδευτικά ψηφιακά περιβάλλοντα.

Ασφάλεια και ιδιωτικότητα δεδομένων

Στο κρίσιμο ζήτημα της ασφάλειας και της προστασίας προσωπικών δεδομένων παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των εφαρμογών. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν μια σαφή υπεροχή των εφαρμογών ανοικτού λογισμικού (π.χ. GCompris), των offline εργαλείων (π.χ. Bee-Bot, Matatalab) και των εφαρμογών που προέρχονται από δημόσιους φορείς (π.χ. PBS Kids), καθώς περιορίζουν σημαντικά ή αποφεύγουν τη συλλογή προσωπικών δεδομένων. Αντίθετα, ορισμένες εμπορικές εφαρμογές (π.χ. Mondly Kids, Language Drops) και εξειδικευμένες θεραπευτικές πλατφόρμες (π.χ. BCI Orbit, Cogmed) εγείρουν περισσότερα ζητήματα ιδιωτικότητας, καθώς απαιτούν τη δημιουργία λογαριασμού και τη συλλογή δεδομένων χρήστη για την παρακολούθηση της προόδου ή την παροχή εξατομικευμένων υπηρεσιών. Η διαχείριση και αποθήκευση τέτοιων δεδομένων σε εξωτερικά συστήματα δημιουργεί μια δυνητικά ευάλωτη κατάσταση που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής κατά τον σχεδιασμό ψηφιακών εφαρμογών για την προσχολική ηλικία [Chu et al., 2024].

Παρακολούθηση προόδου

Η παρακολούθηση προόδου αποτελεί το κριτήριο με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση «Χαμηλής» βαθμολογίας στο δείγμα (26/47), αναδεικνύοντας ένα σημαντικό κενό στον σχεδιασμό των εφαρμογών. Η απουσία μηχανισμών συστηματικής καταγραφής της πορείας του μαθητή αποτελεί τροχοπέδη για την παιδαγωγική αξιοποίηση των εργαλείων αυτών σε τυπικά εκπαιδευτικά

πλαίσια, καθώς καθιστά δύσκολη την αξιολόγηση και τη στοχευμένη παρέμβαση από τον εκπαιδευτικό [Schiele et al., 2025].

Η ανάλυση δείχνει ότι ένα σημαντικό ποσοστό των εφαρμογών που παρουσιάζουν υψηλή απόδοση στο κριτήριο της παρακολούθησης προόδου συνδέεται με ερευνητικό ή εμπορικό προσανατολισμό. Ειδικότερα, οι ερευνητικές πλατφόρμες (π.χ. BCI Orbit, Cogmed) ενσωματώνουν λεπτομερή συστήματα καταγραφής της μαθησιακής δραστηριότητας, καθώς η συλλογή και ανάλυση δεδομένων αποτελεί βασικό στοιχείο των ερευνητικών παρεμβάσεων. Παράλληλα, ορισμένες ανεπτυγμένες εμπορικές εφαρμογές (π.χ. Khan Academy Kids, My Math Academy) επενδύουν σε εργαλεία ανάλυσης προόδου και σε αναλυτικά περιβάλλοντα αναφοράς (dashboards), προκειμένου να παρέχουν σαφή εικόνα της μαθησιακής εξέλιξης σε γονείς και εκπαιδευτικούς. Αντίθετα, εφαρμογές ανοικτού λογισμικού ή απλούστερα παιχνίδια γενικής χρήσης τείνουν να διαθέτουν περιορισμένους μηχανισμούς παρακολούθησης, δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στην άμεση εμπειρία του παιδιού παρά στη συστηματική καταγραφή της μαθησιακής πορείας.

5.4.5 Συγκριτική αποτίμηση: βέλτιστες και χειρότερες προσεγγίσεις

Βάσει της ποιοτικής αξιολόγησης των επιμέρους κριτηρίων (Πίνακας 10), διαμορφώνονται σαφείς διαβαθμίσεις ως προς την παιδαγωγική αποτελεσματικότητα των εφαρμογών:

α) Εφαρμογές βέλτιστης απόδοσης

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν παιχνίδια που επιτυγχάνουν υψηλή βαθμολογία σε 4 ή 5 άξονες, επιδεικνύοντας μια σπάνια ισορροπία μεταξύ σχεδιασμού και παιδαγωγικής:

Khan Academy Kids & My Math Academy: Αποτελούν τις κορυφαίες περιπτώσεις του δείγματος, καθώς επιτυγχάνουν πλήρη εναρμόνιση μεταξύ εμπλοκής, προσαρμοστικότητας, ποιοτικής ανατροφοδότησης και συστηματικής παρακολούθησης της προόδου.

GraphoGame & GraphoGame Math: Διακρίνονται για το ισχυρό ερευνητικό τους υπόβαθρο (υψηλή προσαρμοστικότητα και ανατροφοδότηση), αν και υστερούν ελαφρώς στον τομέα της εμπλοκής λόγω του λιγότερο «φαντασμαγορικού» σχεδιασμού τους.

CodeSpark Academy, Learn with Homer & DragonBox Numbers: Προσφέρουν μια εξαιρετική εμπειρία χρήστη με υψηλή εμπλοκή και ευχρηστία, παρουσιάζοντας ωστόσο μέτριες επιδόσεις στην προσαρμοστικότητα.

β) Εφαρμογές χαμηλής παιδαγωγικής αξίας

Από την άλλη πλευρά, εφαρμογές όπως τα **Preschool Learning Games**, **All About Numbers** και **Math Shelf** αξιολογούνται χαμηλά στην πλειονότητα των κριτηρίων. Πρόκειται για τυπικά παιχνίδια «μηχανικής επανάληψης» που στερούνται παιδαγωγικού βάθους. Παρομοίως, εργαλεία όπως το **PowerPoint** και το **Edmodo** υστερούν σημαντικά, καθώς δεν έχουν σχεδιαστεί εξ αρχής ως παιχνίδια σοβαρού σκοπού για τις ανάγκες της προσχολικής ηλικίας.

Συμπερασματικά, η ανάλυση αποκαλύπτει ότι κανένα παιχνίδι δεν επιτυγχάνει τη μέγιστη απόδοση στο σύνολο των ποιοτικών και κατηγορικών χαρακτηριστικών ταυτόχρονα. Παρόλο που ορισμένες εφαρμογές, όπως τα Khan Academy Kids και My Math Academy, προσεγγίζουν το βέλτιστο επίπεδο στα ποιοτικά κριτήρια (υψηλή προσαρμοστικότητα, ανατροφοδότηση και παρακολούθηση), εντούτοις παρουσιάζουν περιορισμούς σε κατηγορικές παραμέτρους, όπως η κοινωνική αλληλεπίδραση ή η ανοικτή διερεύνηση. Υπό αυτή την έννοια, το «απόλυτο» ορίζεται

ως ένας ιδεατός σχεδιασμός που θα συνδύαζε την κορυφαία τεχνική προσαρμοστικότητα με τη συνεργατική μάθηση και την ασφάλεια των δεδομένων - ένας συνδυασμός που δεν εντοπίστηκε στο δείγμα. Αντιθέτως, αναδεικνύονται τρεις χαρακτηριστικοί σχεδιαστικοί συμβιβασμοί (trade-offs):

Εμπλοκή έναντι προσαρμοστικότητας: Στην πλειονότητα των εφαρμογών του δείγματος παρατηρείται ένας σχεδιαστικός συμβιβασμός: εφαρμογές που βασίζονται στον έντονο ανταγωνισμό ή σε εξωτερικά κίνητρα (π.χ. Baamboozle, Kahoot) επιτυγχάνουν υψηλά επίπεδα εξωγενούς κινητοποίησης, αλλά υστερούν στη δυνατότητα δυναμικής προσαρμογής στις ιδιαίτερες μαθησιακές ανάγκες του κάθε παιδιού. Ωστόσο, ορισμένες εφαρμογές επιτυγχάνουν μια πιο ισορροπημένη προσέγγιση μεταξύ των δύο διαστάσεων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Khan Academy Kids, το οποίο διατηρεί έναν ικανοποιητικό βαθμό παιγνιώδους εμπλοκής μέσω αφηγηματικών στοιχείων και ελκυστικού οπτικού περιβάλλοντος, ενώ παράλληλα ενσωματώνει μηχανισμούς υψηλής προσαρμοστικότητας.

Παιδαγωγική εγκυρότητα έναντι ελκυστικότητας: Στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης, η ελκυστικότητα αναφέρεται κυρίως στον βαθμό εμπλοκής που προκαλεί το παιχνίδι και σχετίζεται με στοιχεία όπως η οπτικοακουστική ποιότητα (γραφικά, ήχος), η ποικιλία μηχανισμών εμπλοκής, καθώς και η άμεση ανατροφοδότηση. Παρατηρείται ότι εφαρμογές με ισχυρή ερευνητική τεκμηρίωση, όπως το GraphoGame, επιλέγουν συνειδητά έναν πιο λιτό σχεδιασμό, περιορίζοντας τα εντυπωσιακά γραφικά. Η επιλογή αυτή στοχεύει στη μείωση της γνωστικής υπερφόρτωσης και στη διατήρηση της προσοχής του παιδιού στον μαθησιακό στόχο. Αντίθετα, εφαρμογές με υψηλότερο βαθμό ελκυστικότητας συχνά ενσωματώνουν περισσότερα δευτερεύοντα ερεθίσματα που, παρότι αυξάνουν την αρχική εμπλοκή, ενδέχεται σε ορισμένες περιπτώσεις να αποσπούν την προσοχή από το βασικό παιδαγωγικό περιεχόμενο.

Βιωματική μάθηση έναντι παρακολούθησης: Εργαλεία που προωθούν την ανοιχτή εξερεύνηση και τη συνεργασία (π.χ. Bee-Bot, AR Sandbox) αδυνατούν συνήθως να παρέχουν αυτοματοποιημένους μηχανισμούς παρακολούθησης της προόδου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η μαθησιακή δραστηριότητα σε τέτοια περιβάλλοντα είναι περισσότερο ανοιχτή και βιωματική, βασίζεται στην πειραματική αλληλεπίδραση με το υλικό ή το περιβάλλον και δεν ακολουθεί πάντοτε μια γραμμική ακολουθία ενεργειών που μπορεί εύκολα να καταγραφεί από το λογισμικό. Ως αποτέλεσμα, η αξιολόγηση της προόδου πραγματοποιείται συχνά έμμεσα, μέσω της παρατήρησης του εκπαιδευτικού ή της συνεργατικής δραστηριότητας, παρά μέσω αυτοματοποιημένων συστημάτων καταγραφής.

Αυτή η τάση υπογραμμίζει τη θεμελιώδη πρόκληση στον σύγχρονο σχεδιασμό εκπαιδευτικού παιχνιδιού: την ανάγκη για μια πολυδιάστατη προσέγγιση που να ισορροπεί την παιγνιώδη φύση με την ουσιαστική μάθηση και τη διαφανή αξιολόγηση.

5.4.6 Συμπεράσματα της συγκριτικής ανάλυσης και ερευνητικές προεκτάσεις

Η συγκριτική μελέτη των 47 παιχνιδιών σοβαρού σκοπού ανέδειξε σημαντικές διαφοροποιήσεις τόσο στον παιδαγωγικό σχεδιασμό όσο και στην υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας. Η μεθοδολογική διάκριση μεταξύ ποιοτικών και κατηγορικών κριτηρίων επέτρεψε τη συστηματική αποτύπωση των λειτουργικών και σχεδιαστικών παραμέτρων, αναδεικνύοντας πώς αυτές επηρεάζουν την παιδαγωγική αποτελεσματικότητα των εφαρμογών.

Όπως προκύπτει από τη συνδυαστική ανάλυση των Πινάκων 8 και 9, η αγορά παρουσιάζει μια έντονη ασυμμετρία:

- **Παιδαγωγική τεκμηρίωση:** Περίπου το 28% των εφαρμογών υιοθετεί προσεγγίσεις «μηχανικής εξάσκησης» χωρίς σαφή θεωρητική θεμελίωση. Η αποτελεσματικότητα των εφαρμογών φαίνεται να συνδέεται άμεσα με τον βαθμό στον οποίο οι δραστηριότητες εντάσσονται σε πλαίσια με νόημα για το παιδί και συνοδεύονται από διαβαθμισμένη υποστήριξη [Alotaibi, 2024; Behnamnia et al., 2023].
- **Ευχρηστία έναντι προσαρμοστικότητας:** Ενώ η ευχρηστία θεωρείται πλέον ένα δεδομένο και επαρκώς ενσωματωμένο χαρακτηριστικό στον σχεδιασμό, η προσαρμοστικότητα και η παρακολούθηση της προόδου αποτελούν τα κρίσιμα δομικά κενά της αγοράς.
- **Κοινωνική μάθηση:** Η απουσία μηχανισμών κοινωνικής αλληλεπίδρασης στο 64% του δείγματος επιβεβαιώνει τον προσανατολισμό προς την ατομική και απομονωμένη χρήση, παραμερίζοντας τη σημασία της συνεργατικής μάθησης.

Στο πλαίσιο αυτό, διερευνήθηκε ο ρυθμιστικός ρόλος των χαρακτηριστικών της παρέμβασης. Η ανάλυση επιβεβαιώνει ότι η εκπαιδευτική αξία των παιχνιδιών καθορίζεται πρωτίστως από τις παιδαγωγικές επιλογές και το πλαίσιο χρήσης, και όχι από την τεχνολογική πολυπλοκότητα. Όπως επισημαίνουν οι Hirsh-Pasek et al. (2015), οι McCormick et al. (2020) και οι Kim et al. (2021) παράγοντες όπως η ενεργός εμπλοκή και η πλαισιωμένη μάθηση λειτουργούν ως καθοριστικοί ρυθμιστές, επιτρέποντας ακόμη και σε τεχνολογικά απλά εργαλεία (π.χ. Bee-Bot, GCompris) να επιτυγχάνουν υψηλά μαθησιακά αποτελέσματα.

Ένα σημαντικό συμπέρασμα της ανάλυσης είναι ότι καμία από τις εξεταζόμενες εφαρμογές δεν επιτυγχάνει πλήρως τον ιδανικό συνδυασμό υψηλής εμπλοκής, ουσιαστικής προσαρμοστικότητας και διαφανών μηχανισμών παρακολούθησης της προόδου. Ορισμένες εφαρμογές, όπως το Khan Academy Kids, προσεγγίζουν σε μεγάλο βαθμό αυτή την ισορροπία, συνδυάζοντας υψηλό βαθμό εμπλοκής με μηχανισμούς προσαρμογής και καταγραφής της προόδου. Ωστόσο, ακόμη και σε αυτές τις περιπτώσεις παρατηρούνται επιμέρους περιορισμοί, γεγονός που επιβεβαιώνει την ύπαρξη σχεδιαστικών συμβιβασμών (trade-offs). Οι τάσεις αυτές υπογραμμίζουν την ανάγκη για περαιτέρω σχεδιαστική καινοτομία που θα συνδυάζει παιγνιώδη και βιωματικά πλαίσια μάθησης με αξιόπιστους και διαφανείς μηχανισμούς αξιολόγησης, καλύπτοντας το υφιστάμενο ερευνητικό κενό στον τομέα της προσχολικής εκπαίδευσης [Asadzadeh et al., 2024; Schiele et al., 2025].

5.5 Μέθοδοι αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Παρότι η μάθηση μέσω ψηφιακών παιχνιδιών παρουσιάζει αυξανόμενο ενδιαφέρον, η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς της στην Προσχολική Εκπαίδευση παραμένει περιορισμένη, καθώς τα εναλλακτικά χαρακτηριστικά της ψηφιακής μάθησης, όπως η δημιουργικότητα, η εμπλοκή και η κοινωνική αλληλεπίδραση, δεν αποτυπώνονται επαρκώς μέσω παραδοσιακών μεθόδων αξιολόγησης [Karwowski & Beghetto, 2019]. Αρκετοί ερευνητές έχουν επισημάνει μια συνεχή ανησυχία σχετικά με την έλλειψη εμπειρικών στοιχείων που αφορούν την ακαδημαϊκή αξία της ψηφιακής μάθησης με βάση το παιχνίδι [Hainey et al., 2016].

Έτσι απαιτείται μια ολοκληρωμένη και συνεκτική μελέτη για να καταδειχθεί η αποτελεσματικότητα αυτής της νέας τεχνολογίας στην εκμάθηση της πρώιμης παιδικής ηλικίας [Lin, L., et al., 2020; Lin, S. Y. et al., 2020].

Η μελέτη των Kim et al. (2021) εξετάζει κατά πόσο τα αποτελέσματα των εκπαιδευτικών εφαρμογών διαφοροποιούνται ανάλογα με τα μεθοδολογικά χαρακτηριστικά, τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων και τα χαρακτηριστικά της παρέμβασης. Όπως συμβαίνει και με άλλες παρεμβάσεις εξατομικευμένης διδασκαλίας ή διδασκαλίας σε μικρές ομάδες στην προσχολική και πρώιμη σχολική ηλικία [Dietrichson et al., 2017], έτσι και οι εκπαιδευτικές εφαρμογές παρουσιάζουν σημαντική ποικιλία ως προς τον σχεδιασμό τους, τους συμμετέχοντες και τον τρόπο εφαρμογής τους. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι ο μέσος όρος του αποτελέσματος που προκύπτει από μια μετα-ανάλυση ενδέχεται να αποκρύπτει διαφοροποιήσεις στην αποτελεσματικότητα μεταξύ των επιμέρους μελετών.

Στο πλαίσιο της διερεύνησης της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων, οι Kim et al. (2021) επικεντρώθηκαν στον ρόλο συγκεκριμένων ρυθμιστών/παραγόντων (moderators), οι οποίοι είναι γνωστό ότι συμβάλλουν στην ερμηνεία της διακύμανσης των μεγεθών επίδρασης στην εκπαιδευτική έρευνα. Οι ρυθμιστές αυτοί περιλαμβάνουν τον τύπο του μαθησιακού αποτελέσματος (π.χ. γνωστικό, συναισθηματικό, συμπεριφορικό), τον τύπο της ομάδας ελέγχου, το σχολικό επίπεδο των συμμετεχόντων και τη «δόση» της παρέμβασης, δηλαδή τη διάρκειά της και τη συχνότητα εφαρμογής της. Η εξέταση αυτών των παραγόντων επιτρέπει μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση της αποτελεσματικότητας των παρεμβάσεων, αναδεικνύοντας τις συνθήκες υπό τις οποίες τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα διαφοροποιούνται [Lipsey et al., 2012; Lipsey και Wilson, 2017].

Επιπλέον, οι Hirsh-Pasek et al. (2015) και McCormick et al. (2020) διερεύνησαν τον ρυθμιστικό ρόλο των χαρακτηριστικών της ίδιας της παρέμβασης, με έμφαση στην ποιότητα των δραστηριοτήτων των εφαρμογών και στο είδος των δεξιοτήτων που αυτές στοχεύουν να αναπτύξουν.

Παρακάτω παραθέτουμε τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού ομαδοποιημένες στις εξής βασικές κατηγορίες:

Ποσοτικές μέθοδοι

Οι μέθοδοι αυτοί εστιάζουν κυρίως σε αριθμούς και στατιστικά δεδομένα. Οι πιο γνωστές από αυτές είναι οι εξής:

- ο Χρήση pre-test και post-test: Δίνεται ένα τεστ πριν το παιχνίδι και ένα ακριβώς μετά. Η διαφορά στη βαθμολογία δείχνει τη μάθηση που επιτεύχθηκε.
- ο Χρήση των In-game Analytics (Learning Analytics): Το ίδιο το παιχνίδι καταγράφει δεδομένα όπως πόσο χρόνο έκανε ο μαθητής να λύσει έναν γρίφο, πόσα λάθη έκανε και τότε εγκατέλειψε το παιχνίδι.
- ο Χρήση ερωτηματολογίων (Surveys/Likert Scales): Μετά το παιχνίδι, οι μαθητές (ή οι εκπαιδευτικοί) απαντούν σε ερωτήσεις του τύπου «Πόσο πολύ σου άρεσε από το 1 έως το 5;».

Στη μελέτη των Rynhönen et al. (2022) μια αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε μέσω του εργαλείου EGRA⁶⁷ εντόπισε σημαντικές διαφορές στις αρχικές μετρήσεις μεταξύ της ομάδας ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης. Οι διαφορές αυτές οφείλονταν στο γεγονός ότι τα παιδιά της ομάδας παρέμβασης ήταν παιδιά εκτός σχολικού πλαισίου, ενώ τα παιδιά της ομάδας ελέγχου είχαν ήδη από ένα έως τρία έτη έκθεσης σε επίσημα μαθησιακά περιβάλλοντα. Και οι δύο ομάδες παρουσίασαν μαθησιακά οφέλη μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης, ωστόσο η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε μεγαλύτερη πρόοδο σε ορισμένες από τις βασικές επιμέρους δραστηριότητες.

Ποιοτικές μέθοδοι

Οι συγκεκριμένες μέθοδοι αξιολόγησης εστιάζουν στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές αλληλεπιδρούν με το παιχνίδι, όπως:

- ο Η παρατήρηση: Ο ερευνητής παρατηρεί το παιδί την ώρα που παίζει και σημειώνει τις αντιδράσεις, τις εκφράσεις προσώπου, την απογοήτευση ή τον ενθουσιασμό.
- ο Οι συνεντεύξεις: Ο ερευνητής συζητά με το παιδί μετά το παιχνίδι, ζητώντας απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως: «Τι σου φάνηκε πιο δύσκολο;», «Γιατί πάτησες αυτό το κουμπί;». Σε αντίθεση με τα ερωτηματολόγια, οι συνεντεύξεις επιτρέπουν στον ερευνητή να προσαρμόζει τη γλώσσα του στο επίπεδο του παιδιού και να εμβαθύνει στο σκεπτικό του («Γιατί πάτησες αυτό το κουμπί;»), κάτι που δεν θα ήταν εφικτό με ένα τυπικό ερωτηματολόγιο, το οποίο απαιτεί δεξιότητες ανάγνωσης και γραφής που τα παιδιά αυτής της ηλικίας δεν έχουν ακόμη κατακτήσει.
- ο Το πρωτόκολλο «Think-Aloud»: Ζητείται από τον παίκτη να περιγράφει δυνατά τις σκέψεις του την ώρα που παίζει. Είναι εξαιρετικό για να δει κανείς αν η διεπαφή είναι κατανοητή.

Στην έρευνα των Konstantakis et al. (2022) ζητήθηκε από όλους τους μαθητές να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο για να αξιολογήσουν την εφαρμογή. Στην περίπτωση των μικρών μαθητών, ο εκπαιδευτικός διάβασε τις ερωτήσεις για να μπορέσουν να απαντήσουν. Οι εκπαιδευόμενοι βρήκαν τη διεπαφή φιλική προς τον χρήστη και παρατήρησαν ότι αυτή η διαδραστική εφαρμογή τους βοήθησε να απομνημονεύσουν γρήγορα το νέο λεξιλόγιο και ήταν διασκεδαστική. Επίσης, βρήκαν την εφαρμογή εύχρηστη και φιλική προς τον χρήστη και σχολίασαν ότι αυτή η διαδραστική εφαρμογή τους βοήθησε στην εκμάθηση δεύτερης γλώσσας.

Βιομετρικές μέθοδοι (Biometric methods)

Οι μέθοδοι αυτές χρησιμοποιούνται κυρίως σε εργαστηριακές έρευνες. Ενδεικτικά κάποιες από αυτές είναι οι:

- ο Eye tracking όπου γίνεται καταγραφή για το που ακριβώς κοιτάζει το μάτι στην οθόνη και
- ο EEG / Heart Rate στην οποία γίνεται μέτρηση των εγκεφαλικών κυμάτων ή των παλμών της καρδιάς για να μετρηθούν τα επίπεδα άγχους ή συγκέντρωσης.

⁶⁷ Το εργαλείο EGRA (Early Grade Reading Assessment) είναι το παγκόσμιο πρότυπο για την αξιολόγηση των πρώτων σταδίων ανάγνωσης και γραφής.

Στη μελέτη των Lim et al (2023) η εκπαιδευτική διαδικασία υποστηρίζεται από τη χρήση μιας διεπαφής εγκεφάλου-υπολογιστή (BCI), όπου οι συμμετέχοντες φέρουν ένα σετ κεφαλής εξοπλισμένο με ξηρά ηλεκτρόδια ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (EEG) για την ανίχνευση της εγκεφαλικής δραστηριότητας. Τα δεδομένα EEG διαβιβάζονται μέσω Bluetooth σε μια φορητή συσκευή (tablet), όπου ένας εξειδικευμένος αλγόριθμος τα αναλύει σε πραγματικό χρόνο. Ο μηχανισμός αυτός επιτρέπει τη δυναμική προσαρμογή της ταχύτητας του avatar εντός του παιχνιδιού, ανάλογα με το επίπεδο συγκέντρωσης του παίκτη. Συγκεκριμένα, η ταχύτητα κίνησης του avatar λειτουργεί ως δείκτης του βαθμού εστίασης, όπου η αυξημένη ταχύτητα αντικατοπτρίζει υψηλότερο επίπεδο γνωστικής προσπάθειας. Με αυτόν τον τρόπο, το παιχνίδι μετατρέπεται σε ένα σύστημα βιοανάδρασης (biofeedback), ενθαρρύνοντας τον μαθητή να εξασκήσει και να ελέγξει ενεργά τις δεξιότητες προσοχής του.

Όπως επισημαίνει η Alotaibi (2024) η αποτελεσματικότητα της μάθησης βάσει ψηφιακού παιχνιδιού ενδέχεται να εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως ο τύπος του παιχνιδιού, οι προϋπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες του παιδιού καθώς και οι μαθησιακοί στόχοι. Η έρευνα της σκοπεύει να ενημερώσει τους εκπαιδευτικούς, τους φορείς χάραξης πολιτικής και τους ερευνητές σχετικά με την αποτελεσματική ενσωμάτωση προσεγγίσεων μάθησης βάσει παιχνιδιού σε περιβάλλοντα προσχολικής εκπαίδευσης. Απαιτείται, όμως, περαιτέρω έρευνα για να κατανοηθεί πλήρως η επίδραση της μάθησης βάσει ψηφιακού παιχνιδιού στην ανάπτυξη του παιδιού και να προσδιοριστούν οι βέλτιστες πρακτικές ένταξής της σε εκπαιδευτικά πλαίσια.

Μεικτή μέθοδος (mixed methods evaluation)

Η μεικτή μεθοδολογία έρευνας συνδυάζει:

- ο **Ποσοτικά δεδομένα** όπως στατιστικά αποτελέσματα
- ο **Ποιοτικά δεδομένα** όπως παρατηρήσεις, συνεντεύξεις, εμπειρίες και στάσεις

Ο στόχος είναι να αξιοποιηθούν τα πλεονεκτήματα και των δύο προσεγγίσεων ώστε να υπάρχει πληρέστερη κατανόηση του φαινομένου που μελετάται.

Η μελέτη των Avila-Pesantez et al. (2018) υιοθετεί μια μεικτή μεθοδολογία αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας του παιχνιδιού «ATHYNOS», η οποία αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντική. Η προσέγγιση αυτή συνδυάζει την ποιοτική παρατήρηση με τη μέτρηση αντικειμενικών ποσοτικών δεικτών απόδοσης. Οι ερευνητές εξέτασαν τον τρόπο με τον οποίο η ενσωμάτωση της Επαυξημένης Πραγματικότητας και των φυσικών διεπαφών χρήστη επηρεάζει τις συναισθηματικές και γνωστικές ικανότητες των παιδιών, χρησιμοποιώντας τη συστηματική παρατήρηση κατά τη διάρκεια των συνεδριών ως κύριο εργαλείο αξιολόγησης. Τα ευρήματα της έρευνας τεκμηρίωσαν τη βελτίωση της συγκέντρωσης και την ενίσχυση του κινήτρου των συμμετεχόντων, γεγονός που επαληθεύτηκε από τη σημαντική μείωση του χρόνου απόκρισης στις θεραπευτικές δραστηριότητες. Παράλληλα, η αξιολόγηση επεκτάθηκε και στην πλευρά του θεραπευτή, ο οποίος κατέγραψε υψηλά επίπεδα ικανοποίησης από τη χρήση των αναδυόμενων τεχνολογιών, επιβεβαιώνοντας ότι το περιβάλλον του παιχνιδιού προάγει την εθελοντική συμμετοχή και το συνεχές ενδιαφέρον, στοιχεία καθοριστικά για την ακαδημαϊκή επιτυχία και τη βελτίωση του μαθησιακού κλίματος.

6

Αξιοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη σχολική τάξη - Αντιλήψεις εκπαιδευτικών

Σύμφωνα με τους Kokkalia et al. (2016) η υπάρχουσα έρευνα σχετικά με τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών για τα ψηφιακά παιχνίδια είναι αρκετά περιορισμένη. Καθώς, οι ΤΠΕ κερδίζουν έδαφος στην καθημερινότητά μας, η παρουσία τους στο εκπαιδευτικό σύστημα θεωρείται αναγκαία και η τεχνολογία τοποθετείται μεταξύ των βασικών μέσων μάθησης στο σχολείο. Η αλλαγή στον εκπαιδευτικό τομέα εξαρτάται κυρίως από τις σκέψεις και τις πράξεις των εκπαιδευτικών [Fullan, 2016].

Οι εκπαιδευτικοί φέρουν την πρωταρχική ευθύνη για την εισαγωγή και την αποτελεσματική ενσωμάτωση νέων ιδεών και παιδαγωγικών διαδικασιών στο πλαίσιο της διδασκαλίας και της μαθησιακής διαδικασίας. Επιπλέον διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο εφόσον διαπραγματεύονται την υιοθέτηση και εφαρμογή νέων πολιτικών ή μεθοδολογιών, κατά κύριο λόγο, μέσω της επικοινωνίας με συναδέλφους πριν διευρύνουν την επαφή με διοικητικούς παράγοντες και ειδικούς. Η άμεση ενασχόληση με τυπικά έγγραφα είναι συχνά δευτερεύουσα σε σχέση με την άτυπη δικτύωση και την ανταλλαγή απόψεων εντός της εκπαιδευτικής κοινότητας [Kokkalia et al., 2016].

Σύμφωνα με τους Rosas et al. (2003) η χρήση παιχνιδιών μέσω της τεχνολογίας των υπολογιστών στην τάξη εξακολουθεί να δημιουργεί αντίσταση. Η θεμελιώδης αιτία αυτής της αντίστασης έγκειται στην αντίληψη των εκπαιδευτικών ότι τα παιχνίδια είναι ένα περίπλοκο και απαιτητικό παιδαγωγικό μέσο, του οποίου η διδακτική χρησιμότητα αμφισβητείται. Παράλληλα, ενισχύεται η πεποίθηση ότι η αγορά λογισμικού και υλικού που είναι ειδικά σχεδιασμένο και αποτελεσματικό για εκπαιδευτικούς σκοπούς είναι ελλιπής.

Στη μελέτη των Demirbilek και Tamer (2010) εξετάστηκαν οι προοπτικές των εκπαιδευτικών Μαθηματικών σχετικά με τη χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, ορισμένοι εκπαιδευτικοί υποστηρίζουν ότι τα παιχνίδια στον υπολογιστή δεν πρέπει να εστιάζουν στη διασκέδαση, και ότι η χρήση παιχνιδιών στη διδασκαλία των Μαθηματικών δεν είναι κατάλληλη, παρά το γεγονός ότι άλλοι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι η εφαρμογή παιχνιδιών στον υπολογιστή θα ενίσχυε θετικά την εκπαίδευση των μαθητών. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν την ύπαρξη των εκπαιδευτικών

παιχνιδιών παρόλο που αυτά αποτελούν ένα σχετικά νέο εργαλείο και δύνανται να τα βρουν, ανεξάρτητα από το αν τα χρησιμοποιούν ή όχι. Επιπροσθέτως, οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν με το γεγονός ότι τα παιδιά είναι εξοικειωμένα με τη χρήση ψηφιακών συσκευών εφόσον χρησιμοποιούν τις συσκευές των γονέων τους για να παίζουν παιχνίδια.

Όπως υπογραμμίζει η Raptopoulou (2015) η διαθέσιμη βιβλιογραφία αναφορικά με τη χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην προσχολική αγωγή παραμένει περιορισμένη. Δεδομένης της αυξανόμενης χρήσης των ψηφιακών συσκευών και των παιχνιδιών κατά την παιδική ηλικία, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη για τη διεξαγωγή περαιτέρω εμπειρικής έρευνας για τη διαμόρφωση ενδεδειγμένων πρακτικών υιοθέτησης και την ορθολογική ενσωμάτωσή τους από τους εκπαιδευτικούς.

Επιπροσθέτως, οι Papanastasiou et al. (2022) θεωρούν ότι παρατηρείται αυξανόμενο ενδιαφέρον από τους εκπαιδευτικούς για τη χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη διδασκαλία και για την εκμάθηση τρόπων αξιοποίησής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού φέρουν έμφυτα μαθησιακά χαρακτηριστικά, ικανά να ενεργοποιήσουν και να ενισχύσουν τους μαθητές, καθώς αυτά τα περιβάλλοντα ευνοούν τη μάθηση μέσω της δράσης, την απόκτηση γνώσης από τους συνομηλίκους και τη βελτίωση των δεξιοτήτων μέσω εμπλοκής στην πράξη. Θεμελιώνονται με την αρχή ότι το παιχνίδι περιλαμβάνει μάθηση μέσα σε ένα πλαίσιο πρόκλησης, όπου οι μαθητές δύνανται να πειραματιστούν και να κάνουν λάθη μέσω της διαδικασίας της δοκιμής και σφάλματος. Τα σύγχρονα ψηφιακά παιχνίδια ενθαρρύνουν μια εποικοδομητική προσέγγιση, εφόσον δίνουν τη δυνατότητα στους παίκτες την αναδόμηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων τους με αυτόνομο και προσαρμοσμένο τρόπο.

Για να διαπιστωθεί αν ένα παιχνίδι μπορεί να αξιοποιηθεί στην πράξη, ο εκπαιδευτικός χρειάζεται να εντοπίσει παράγοντες ενσωμάτωσης, όπως το υπόβαθρο των παικτών, οι μαθησιακοί στόχοι, η σχέση του περιεχομένου του παιχνιδιού με τους μαθησιακούς στόχους, ο βαθμός ενσωμάτωσης του περιεχομένου στους μηχανισμούς του παιχνιδιού, ο βαθμός εμπλοκής των μαθητών, ο τρόπος αξιολόγησης του παιχνιδιού και ο βαθμός διατήρησης της γνώσης που επιτυγχάνεται. Αν και η ενσωμάτωση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην εκπαιδευτική πράξη συνοδεύεται από προκλήσεις, όπως το κόστος αδειοδότησης και οι αυξημένες απαιτήσεις τεχνικής υποστήριξης, οι προοπτικές αξιοποίησής τους στη μαθησιακή διαδικασία εμφανίζονται ιδιαίτερα ενθαρρυντικές. Η δυναμική αυτή ενισχύεται από τη συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας, τη βελτίωση των μηχανισμών αλληλεπίδρασης, την ολοένα στενότερη διασύνδεσή τους με σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, καθώς και από την αυξανόμενη αποδοχή και εμπιστοσύνη των εκπαιδευτικών ως προς τη σύνδεσή τους με τους στόχους του αναλυτικού προγράμματος στην τυπική εκπαίδευση [Papanastasiou et al., 2022].

Επιπροσθέτως, η ανασκόπηση των Behnamnia et al. (2023), αν και δεν εξετάζει άμεσα τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τα ψηφιακά παιχνίδια μάθησης, αναδεικνύει, όμως, τις παιδαγωγικές δυνατότητες των DGBL εργαλείων και τον υποστηρικτικό τους ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία, καθώς και τις λειτουργίες που δύνανται να αξιοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς. Η μελέτη ανέδειξε τη δυνατότητα ελέγχου και παρακολούθησης της μαθησιακής δραστηριότητας των παιδιών κατά τη διάρκεια της άμεσης ανατροφοδότησης στα παιχνίδια. Η τεχνολογία της ψηφιακής μάθησης βασισμένης σε παιχνίδια μπορεί επίσης να επηρεάσει τον ρόλο του εκπαιδευτικού, παρέχοντάς του πιο ουσιαστικές πληροφορίες σχετικά με την επίδοση κάθε

μαθητή κατά τη διάρκεια του μαθήματος [Axelsson et al., 2016]. Επιπλέον, στη μελέτη των Rogozhkina και Kushnirenko (2011) αναφέρεται πως η DGBL προσφέρει στον εκπαιδευτικό ένα προσαρμόσιμο σύστημα για τον προσδιορισμό του επιπέδου του μαθητή, επιτρέποντάς του να τροποποιεί και να ρυθμίζει το παιχνίδι ανάλογα με τις εκπαιδευτικές του ανάγκες.

Σύμφωνα με την ανασκόπηση του Pandon (2022) οι ήδη υπάρχουσες και πολύπλευρες πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την παιδαγωγική έχουν αποδειχθεί ότι είναι σχετικά σταθερές και ανθεκτικές στην αλλαγή, ενώ ταυτόχρονα έχουν ισχυρή επίδραση στον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται η τεχνολογία, επίδραση που μπορεί να λειτουργήσει είτε ως καταλύτης είτε ως τροχοπέδη [Ertmer et al., 2012]. Μια σημαντική διάκριση είναι ότι οι εκπαιδευτικοί με δασκαλοκεντρικές πεποιθήσεις θεωρούν τους εαυτούς τους ως το «κέντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας» και την κύρια πηγή πληροφοριών. Ενώ οι εκπαιδευτικοί με πεποιθήσεις εστιασμένες στον μαθητή βλέπουν τους εαυτούς τους ως διευκολυντές και «υπερασπιστές του εκπαιδευόμενου» ώστε να μπορεί να εκπληρώσει τον ρόλο του δημιουργού της γνώσης» [Cheng et al., 2022].

Όπως υποστηρίζουν οι Ertmer et al. (2015) όσοι εκπαιδευτικοί υιοθετούν μια εποικοδομητική προσέγγιση στην εκπαίδευση, με επίκεντρο στον μαθητή, χρησιμοποιούν την τεχνολογία με πιο «υψηλού επιπέδου» τεχνικές. Σε αυτές, οι μαθητές εμπλέκονται με την τεχνολογία εφόσον σχεδιάζουν, ερευνούν και επιλύουν προβλήματα. Αντιθέτως, οι πιο παραδοσιακοί εκπαιδευτικοί εφαρμόζουν μόνο χρήσεις «χαμηλού επιπέδου». Δηλαδή η τεχνολογία χρησιμοποιείται απλώς ως ένα ψηφιακό υποκατάστατο των παραδοσιακών μέσων, χωρίς να αλλάζει ο τρόπος που μαθαίνει ο μαθητής. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο μαθητής παραμένει παθητικός δέκτης και η τεχνολογία χρησιμοποιείται κυρίως για αυτοματοποίηση ή παρουσίαση.

Σύμφωνα με την ανασκόπηση του Manesis (2020) τα εμπειρικά δεδομένα σχετικά με τα αντιληπτά εμπόδια των εκπαιδευτικών στη χρήση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην τάξη, που αφορούν τα νηπιαγωγεία είναι περιορισμένα. Η μελέτη διερεύνησε τις αντιλήψεις των νηπιαγωγών για τα εμπόδια στη χρήση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην τάξη, όπως έλλειψη χρηματοδότησης, έλλειψη κατάλληλων ψηφιακών παιχνιδιών για την κάλυψη των αναγκών των νηπίων, έλλειψη τεχνικής υποστήριξης, παλαιά/ασύμβατα/αναξιόπιστα υπολογιστικά συστήματα και ανεπαρκής αριθμός υπολογιστών. Μάλιστα, στα νηπιαγωγεία της Κύπρου σημειώνεται ανεπαρκής χρηματοδότηση τόσο για το υλικό όσο και για το λογισμικό, καθώς και ανεπαρκής υποστήριξη προς τους εκπαιδευτικούς, παράγοντες ανασταλτικού χαρακτήρα για τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών στην τάξη. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με προηγούμενες έρευνες σε προσχολικά περιβάλλοντα [Ihmeideh, 2009; Nikolopoulou & Gialamas, 2015; Manesis, 2018].

Τέλος η ανεπαρκής χρηματοδότηση συνεπάγεται ελλείψεις στη διαθεσιμότητα κατάλληλου ψηφιακού λογισμικού, ικανού να καλύψει τις ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες των νηπίων. Αυτή η έλλειψη πόρων αποτελεί ένα κοινά αντιληπτό εμπόδιο από τους νηπιαγωγούς, όπως έχει διαπιστωθεί και σε άλλες χώρες, για παράδειγμα στην Ιορδανία [Ihmeideh, 2009] και στην Ελλάδα [Nikolopoulou & Gialamas, 2015].

Παρότι το κόστος και η έλλειψη χρηματοδότησης αναφέρονται συχνά ως βασικοί ανασταλτικοί παράγοντες, στη βιβλιογραφία επισημαίνεται ότι υπάρχουν και ελεύθερα ψηφιακά παιχνίδια τα οποία δύνανται να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική πράξη. Ωστόσο, η διαθεσιμότητα δωρεάν παιχνιδιών δεν αναιρεί πλήρως το πρόβλημα, καθώς συχνά τίθενται ζητήματα ποιότητας, παιδαγωγικού σχεδιασμού και καταλληλότητας αυτών για την προσχολική ηλικία.

7

Μελέτη Περίπτωσης – Αξιοποίηση GCompris

7.1 Αξιοποίηση παιχνιδιού σοβαρού σκοπού GCompris για την καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης

Η ανάπτυξη της λογικομαθηματικής σκέψης κατά την προσχολική ηλικία αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα για τη μετέπειτα γνωστική και μαθησιακή ανάπτυξη των παιδιών. Σε αυτό το αναπτυξιακό στάδιο τίθενται οι βάσεις για δεξιότητες, όπως η αναγνώριση μοτίβων, η κατανόηση ακολουθιών, η επίλυση προβλημάτων και η αναλυτική σκέψη, οι οποίες συνδέονται άμεσα με τη μαθηματική και επιστημονική μάθηση στα επόμενα σχολικά χρόνια.

Σύμφωνα με τη σύγχρονη βιβλιογραφία, η υπολογιστική σκέψη αναγνωρίζεται ως μία από τις βασικές δεξιότητες του 21ου αιώνα [Wing, 2006]. Η υπολογιστική σκέψη δεν περιορίζεται στον προγραμματισμό, αλλά περιλαμβάνει γνωστικές διεργασίες, όπως η αλγοριθμική σκέψη, η αποσύνθεση προβλημάτων, η αναγνώριση μοτίβων και η αφαίρεση. Έρευνες δείχνουν ότι η έγκαιρη ενασχόληση των παιδιών με δραστηριότητες λογικομαθηματικού χαρακτήρα και προγραμματισμού μπορεί να ενισχύσει σημαντικά την αναλυτική σκέψη και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων ήδη από την προσχολική ηλικία [Bers, 2019; Louka & Papadakis, 2024].

Στο πλαίσιο αυτό, τα ψηφιακά παιχνίδια σοβαρού σκοπού έχουν αναδειχθεί ως αποτελεσματικά εκπαιδευτικά εργαλεία, καθώς συνδυάζουν τη μάθηση με το παιχνίδι και την ενεργή εμπλοκή των παιδιών. Μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένες δραστηριότητες, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να υποστηρίξουν την ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων, προσφέροντας άμεση ανατροφοδότηση και ευκαιρίες πειραματισμού σε ένα ασφαλές μαθησιακό περιβάλλον.

Το GCompris αποτελεί ένα ανοιχτού κώδικα εκπαιδευτικό λογισμικό, αδειοδοτημένο από την GNU General Public License. Εκτελείται σε πολλά λειτουργικά συστήματα (GNU/Linux, Windows, Android, macOS), ακόμα και σε υπολογιστές με μικρή ισχύ (παλιότερης τεχνολογίας). Δεν απαιτεί σύνδεση στο διαδίκτυο, δεν συλλέγει κανένα δεδομένο και συμμορφώνεται πλήρως με τον Ευρωπαϊκό Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Δεδομένων (GDPR). Είναι ένα παιδαγωγικό εργαλείο e-learning για δραστηριότητες εξάσκησης μέσα και έξω από τη σχολική τάξη. Το GCompris υπάρχει εδώ και είκοσι χρόνια και είναι γνωστό σε ενήλικες, παιδιά και σχολεία σε όλο τον κόσμο. Περιλαμβάνει περισσότερες από 180 δραστηριότητες σχεδιασμένες για παιδιά ηλικίας 2 έως 10 ετών. Οι δραστηριότητές του καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα γνωστικών

περιοχών, όπως τα μαθηματικά, οι φυσικές επιστήμες, η γεωγραφία, η γλώσσα και ο προγραμματισμός, παρέχοντας ένα πλούσιο και πολυδιάστατο περιβάλλον μάθησης μέσω παιχνιδιού. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τη λογικομαθηματική και υπολογιστική σκέψη, καθώς ενσωματώνουν έννοιες, όπως οι ακολουθίες, τα μοτίβα, η χωρική αντίληψη και η επίλυση προβλημάτων.

Παρά τη σχετικά ευρεία χρήση του GCompris σε εκπαιδευτικά πλαίσια, οι εμπειρικές έρευνες που εξετάζουν συστηματικά την αποτελεσματικότητά του στην καλλιέργεια λογικομαθηματικής σκέψης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας παραμένουν λιγοστές [Ζέζου και Λαός, 2024]. Η παρούσα μελέτη περίπτωσης αποσκοπεί στη διερεύνηση της επίδρασης της συστηματικής χρήσης επιλεγμένων δραστηριοτήτων του GCompris στην ανάπτυξη λογικομαθηματικών και υπολογιστικών δεξιοτήτων παιδιών προσχολικής ηλικίας, μέσα από τη σύγκριση επιδόσεων πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση.

7.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα μελέτη περίπτωσης επικεντρώνεται στη διερεύνηση της επίδρασης μιας βραχυπρόθεσμης εκπαιδευτικής παρέμβασης με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού GCompris στη λογικομαθηματική και υπολογιστική σκέψη παιδιών προσχολικής ηλικίας. Στο πλαίσιο αυτό, διατυπώνονται τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

1. Σε ποιο βαθμό μια βραχυπρόθεσμη εκπαιδευτική παρέμβαση με το GCompris συμβάλλει στη βελτίωση της λογικομαθηματικής σκέψης παιδιών προσχολικής ηλικίας, όπως αυτή αποτυπώνεται μέσω σύγκρισης επιδόσεων πριν και μετά την παρέμβαση;
2. Ποιες επιμέρους έννοιες και δεξιότητες της λογικομαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης (π.χ. αναγνώριση μοτίβων, ακολουθίες, αλγοριθμική σκέψη, χωρική αντίληψη) φαίνεται να ενισχύονται μέσω της χρήσης επιλεγμένων δραστηριοτήτων του GCompris;

Τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας μελέτης αντλούν θεωρητική και μεθοδολογική έμπνευση από τις μελέτες των Portelance et al. (2015), των Strawhacker et al. (2017), των Papadakis et al. (2016) και των Louka και Papadakis (2024) οι οποίοι διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, όπως το ScratchJr και άλλων, στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης σε μαθητές νηπιαγωγείου. Πηγή έμπνευσης αποτέλεσε και η έρευνα των Ζέζου και Λαός (2024), στόχος της οποίας ήταν η εκμάθηση του λογισμικού GCompris από παιδιά προσχολικής ηλικίας, καθώς και η σύνδεσή του με ελεύθερες αλλά και οργανωμένες δραστηριότητες, με βάση το Πρόγραμμα Σπουδών του νηπιαγωγείου.

7.3 Μεθοδολογία

7.3.1 Σχεδιασμός έρευνας

Η παρούσα έρευνα υλοποιήθηκε ως μελέτη εκπαιδευτικής παρέμβασης, με τη συμμετοχή ομάδας παρέμβασης (πειραματική ομάδα) και ομάδας ελέγχου. Και οι δύο ομάδες αξιολογήθηκαν μέσω διαδικασίας pre-test και post-test, προκειμένου να εξεταστεί η επίδραση της παρέμβασης στη λογικομαθηματική σκέψη των παιδιών. Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε σε φυσικό περιβάλλον τάξης και είχε διάρκεια τεσσάρων εβδομάδων, με δύο συνεδρίες ανά εβδομάδα, οπότε συνολικά οκτώ συνεδρίες. Η κάθε συνεδρία με τα παιδιά διήρκεσε 20 λεπτά.

Οι δραστηριότητες πραγματοποιήθηκαν ατομικά. Ο εκπαιδευτικός λειτουργούσε ως διευκολυντής, παρέχοντας καθοδήγηση όταν ήταν απαραίτητο, ενθαρρύνοντας την αυτόνομη εξερεύνηση και τη δοκιμή στρατηγικών.

7.3.2 Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν 30 μαθητές προσχολικής ηλικίας (4-6 ετών) εκ των οποίων 14 αγόρια και 16 κορίτσια σε δημόσιο νηπιαγωγείο ημιαστικής περιοχής της Σάμου. Το αρχικό δείγμα περιλάμβανε 32 μαθητές αλλά λόγω ασθένειας 2 παιδιά δεν συμμετείχαν στη διαδικασία. Η διευθύντρια ολοκληρώνει την κατανομή των παιδιών στα τμήματα στην αρχή της σχολικής χρονιάς. Η πρόθεση είναι να έχουν τον ίδιο αριθμό παιδιών στις τάξεις, λαμβάνοντας υπόψη την ομάδα φύλου και ηλικίας. Η παρέμβαση έγινε και στα δυο τμήματα του ίδιου σχολείου. Συνεπώς, το δείγμα επιλέχθηκε με βάση την κατανομή των τμημάτων. Οπότε, τα παιδιά χωρίστηκαν σε δύο ομάδες όπου κάθε ομάδα αντιστοιχεί στο ένα από τα δύο τμήματα:

Ομάδα παρέμβασης (n=15): Αυτή η ομάδα των παιδιών συμμετείχε σε δραστηριότητες με το GCompris.

Ομάδα ελέγχου (n=15): Η ομάδα ελέγχου ακολούθησε το κανονικό πρόγραμμα νηπιαγωγείου, με δραστηριότητες που αναπτύσσουν τη λογικομαθηματική σκέψη χωρίς όμως τη χρήση ψηφιακών μέσων.

7.3.3 Δεοντολογία της έρευνας

Καθώς η προτεινόμενη έρευνα αφορούσε τη συλλογή δεδομένων από παιδιά και εγκρίθηκε από τον Τακτικό Επόπτη Ποιότητας Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Σάμου, εφαρμόζεται καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης ο Κώδικας Δεοντολογίας για την Εκπαιδευτική Έρευνα με Παιδιά [ΙΕΠ, 2025]. Ζητήθηκε γραπτή συγκατάθεση από τους γονείς και κηδεμόνες των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα αφού τους δόθηκε λεπτομερής περιγραφή του σκοπού και της διαδικασίας. Η ερευνήτρια εξασφάλισε την ανωνυμία των παιδιών και την προστασία των δεδομένων τους. Ειδικότερα, τα ονόματα των παιδιών αντικαταστάθηκαν από κωδικούς για την προστασία της ταυτότητάς τους. Επιπλέον, τα παιδιά ενημερώθηκαν για όλα τα χαρακτηριστικά της έρευνας και για την εθελοντική συμμετοχή τους με τρόπο κατανοητό.

7.3.4 Εκπαιδευτική παρέμβαση

Δεδομένου ότι δεν υφίσταται προηγούμενη ερευνητική τυποποίηση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων του λογισμικού GCompris σε σχέση με τις διαστάσεις της Υπολογιστικής Σκέψης, επιλέχθηκαν δέκα δραστηριότητες βάσει θεωρητικών και παιδαγωγικών κριτηρίων. Η πειραματική ομάδα εργάστηκε σε αυτές τις επιλεγμένες δραστηριότητες που στοχεύουν στην ανάπτυξη των πέντε θεμελιωδών περιοχών της Υπολογιστικής Σκέψης (ΥΣ) που αξιολογούνται στο εργαλείο:

1. "Προγραμματίσε τη διαδρομή"

- **Περιοχές ΥΣ:** Αλγόριθμοι, Δομές ελέγχου
- **Δεξιότητες:** Ακολουθία εντολών, πλοήγηση σε πλέγμα, χωρική αντίληψη

2. "Κωδικοποίηση διαδρομής"

- **Περιοχές ΥΣ:** Αλγόριθμοι, Αναπαράσταση

- **Δεξιότητες:** Μετατροπή οπτικής διαδρομής σε σύμβολα/εντολές

3. "Λαβύρινθος"

- **Περιοχές ΥΣ:** Αλγόριθμοι, Δομές ελέγχου
- **Δεξιότητες:** Επίλυση προβλήματος, αποφυγή εμποδίων, στρατηγική σκέψη

4. "Τάνγκραμ"

- **Περιοχές ΥΣ:** Αρθρωτότητα
- **Δεξιότητες:** Σύνθεση και διάσπαση σχημάτων, γεωμετρική αντίληψη, χωρικός μετασχηματισμός

5. "Φτιάχνω το ίδιο"

- **Περιοχές ΥΣ:** Αρθρωτότητα, αλγόριθμοι
- **Δεξιότητες:** Αντιγραφή μοτίβων, οπτική ανάλυση, ακολουθία βημάτων

6. "Γειτονικοί αριθμοί"

- **Περιοχές ΥΣ:** Αλγόριθμοι
- **Δεξιότητες:** Αριθμητικές ακολουθίες, σειρά αριθμών, μαθηματική σκέψη

7. "Εξάγωνο"

- **Περιοχές ΥΣ:** Αρθρωτότητα, αλγόριθμοι
- **Δεξιότητες:** Γεωμετρική σύνθεση, μοτίβα, χωρική οργάνωση

8. "Διακοσμητική ταινία"

- **Περιοχές ΥΣ:** Αναγνώριση προτύπων, αλγόριθμοι, αφαίρεση
- **Δεξιότητες:** Λογική αλληλουχία, παρατηρητικότητα, επίλυση προβλημάτων

9. "Βγάζω το αυτοκίνητο"

- **Περιοχές ΥΣ:** Αλγόριθμοι, αποσύνθεση, εντοπισμός και διόρθωση σφαλμάτων, αφαίρεση
- **Δεξιότητες:** Χωρική αντίληψη, προσανατολισμός, επίλυση προβλημάτων

10. "Αριθμοί στη σειρά"

- **Περιοχές ΥΣ:** Αλγόριθμοι, αποσύνθεση, αναγνώριση προτύπων, αφαίρεση
- **Δεξιότητες:** Αριθμητική αλληλουχία και σειροθέτηση

7.3.5 *Εργαλείο αξιολόγησης υπολογιστικής σκέψης*

Για τη μέτρηση της λογικομαθηματικής σκέψης, σχεδιάστηκε ένα προσαρμοσμένο τεστ βασισμένο στο πλαίσιο της υπολογιστικής σκέψης που πρότεινε η Bers (2019), καθώς και στο εργαλείο TechCheck-K [Relkin et al., 2020] που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα των Louka και Papadakis (2024).

Το εργαλείο αξιολόγησης αποτελείται από δέκα ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με οπτικά ερεθίσματα, σχεδιασμένο ειδικά για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Το πλήρες τεστ παρατίθεται στο Παράρτημα II. Το εργαλείο καλύπτει πέντε από τις έξι θεμελιώδεις περιοχές της Υπολογιστικής Σκέψης και συγκεκριμένα τους αλγορίθμους, την αρθρωτότητα, την αναπαράσταση, τις δομές ελέγχου και την αποσφαλμάτωση (debugging). Επομένως, οι ερωτήσεις σχεδιάστηκαν σε άμεση συνάφεια με τις δραστηριότητες του GCompris, ώστε η διαδικασία αξιολόγησης να πραγματοποιείται σε πλαίσιο οικείο και παιδαγωγικά κατάλληλο για τα παιδιά.

Ειδικότερα, οι ερωτήσεις κατανέμονται στις πέντε προαναφερόμενες γνωστικές περιοχές της Υπολογιστικής Σκέψης, με μεγαλύτερη έμφαση στους αλγορίθμους (40%, 4 ερωτήσεις), ακολουθούμενες από την αρθρωτότητα και τις δομές ελέγχου (20%, 2 ερωτήσεις η καθεμία), ενώ η αναπαράσταση και η αποσφαλμάτωση αντιστοιχούν σε 10% του συνόλου των ερωτήσεων (1 ερώτηση η καθεμία). Η δυσκολία των ερωτήσεων διαβαθμίζεται σε τρία επίπεδα, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 11:

Πίνακας 11 - Ερωτήσεις εργαλείου αξιολόγησης

Ερωτήσεις	Γνωστική Περιοχή	Τύπος	Επίπεδο Δυσκολίας	Gcompris
Ερώτηση 1	Αλγόριθμοι/Ακολουθία	Μοτίβο AB	Εύκολη	Φτιάχνω το ίδιο
Ερώτηση 2	Αρθρωτότητα	Διάσπαση	Μέτρια	Τάνγκραμ
Ερώτηση 3	Αλγόριθμοι	Λαβύρινθος 3x3	Μέτρια	Λαβύρινθος
Ερώτηση 4	Αλγόριθμοι	Μοτίβο AAB	Δύσκολη	Φτιάχνω το ίδιο
Ερώτηση 5	Αναπαράσταση	Σύμβολα -> Αντικείμενα	Δύσκολη	Κωδικοποίηση
Ερώτηση 6	Αρθρωτότητα/Χωρική	Γεωμετρική Σύνθεση	Δύσκολη	Τάνγκραμ
Ερώτηση 7	Δομές Ελέγχου/Ταξινόμηση	Ταξινόμηση	Μέτρια	Εξάγωνο
Ερώτηση 8	Αλγόριθμοι/Ακολουθία	Αριθμητική σειρά	Μέτρια	Γειτονικοί αριθμοί
Ερώτηση 9	Αποσφαλμάτωση	Τραμπάλα	Εύκολη	Όλες (δοκιμή των παιχνιδιών)
Ερώτηση 10	Δομές Ελέγχου	Λαβύρινθος 11x10	Δύσκολη	Λαβύρινθος

7.3.5.1 Περιγραφή των ερωτήσεων

Αλγόριθμοι (Ερωτήσεις 1, 3, 4 και 8)

Η περιοχή των αλγορίθμων αξιολογείται μέσα από τέσσερις διαφορετικούς τύπους ερωτήσεων που εξετάζουν την ικανότητα του παιδιού να αναγνωρίζει μοτίβα, να οργανώνει διαδοχικά βήματα (ακολουθίες) και να επιλύει προβλήματα πλοήγησης.

Η 1^η ερώτηση εξετάζει την αναγνώριση απλού επαναλαμβανόμενου μοτίβου δύο στοιχείων (AB pattern) και την πρόβλεψη του επόμενου στοιχείου σε μια ακολουθία. Αποτελεί τη βασική μορφή αλγοριθμικής σκέψης: την ικανότητα να εντοπίσει το παιδί ότι υπάρχει ένας κανόνας που επαναλαμβάνεται.

Η 3^η ερώτηση αξιολογεί την επίλυση προβλήματος μέσω πλοήγησης σε λαβύρινθο 3x3 με εμπόδια. Το παιδί πρέπει να σχεδιάσει μια διαδρομή από την αφετηρία στον στόχο, αποφεύγοντας ένα εμπόδιο. Αυτό απαιτεί χωρική αντίληψη, κατανόηση εντολών κίνησης (→↓) και στρατηγική σκέψη.

Η 4^η ερώτηση απαιτεί αναγνώριση σύνθετου μοτίβου AAB, όπου το μοτίβο έχει "περίοδο" τριών στοιχείων αντί για δύο. Εξετάζει προχωρημένη αλγοριθμική σκέψη και προσοχή στη λεπτομέρεια.

Η 8^η ερώτηση αξιολογεί την κατανόηση αριθμητικών ακολουθιών. Σε τρεις διαφορετικές σειρές συνεχόμενων αριθμών, το παιδί πρέπει να εντοπίσει ποιος αριθμός λείπει (στην αρχή, στη μέση ή στο τέλος της ακολουθίας). Απαιτεί γνώση των αριθμών 1-10 και κατανόηση της σειράς τους.

Αρθρωτότητα (Ερωτήσεις 2, 6)

Οι δύο ερωτήσεις αρθρωτότητας εξετάζουν την ικανότητα διάσπασης ενός σύνθετου αντικειμένου στα συστατικά του μέρη.

Η 2^η ερώτηση παρουσιάζει έναν χιονάνθρωπο και ζητά από το παιδί να αναγνωρίσει από ποια γεωμετρικά σχήματα αποτελείται (κύκλοι, γραμμές, τελείες). Εξετάζει βασική αναλυτική σκέψη και οπτική αντίληψη.

Η 6^η ερώτηση είναι πιο απαιτητική, καθώς παρουσιάζει έναν πύραυλο που αποτελείται από πολλά γεωμετρικά σχήματα διαφορετικών μεγεθών και προσανατολισμών (π.χ. τρίγωνο πάνω, ανάποδα). Απαιτεί προσοχή τόσο στο σχήμα όσο και στον προσανατολισμό κάθε μέρους.

Αναπαράσταση (Ερώτηση 5)

Η 5^η ερώτηση εξετάζει τη συμβολική αναπαράσταση. Το παιδί μαθαίνει ότι συγκεκριμένα σύμβολα (π.χ. πράσινος κύκλος, κόκκινο τετράγωνο) αντιπροσωπεύουν ομάδες αντικειμένων (π.χ. λουλούδι και πεταλούδα). Στη συνέχεια πρέπει να εφαρμόσει αυτούς τους κανόνες σε μια ακολουθία συμβόλων για να βρει την αντίστοιχη ακολουθία αντικειμένων. Αυτό απαιτεί συμβολική σκέψη, αφαίρεση (μετάβαση από συγκεκριμένα σε αφηρημένα) και μνήμη εργασίας για τη διατήρηση πολλαπλών αντιστοιχίσεων ταυτόχρονα.

Δομές ελέγχου (Ερωτήσεις 7, 10)

Οι δύο ερωτήσεις δομών ελέγχου εξετάζουν τη λογική ΑΝ - ΤΟΤΕ και τη λήψη αποφάσεων βάσει συνθηκών.

Η ερώτηση 7 παρουσιάζει τρεις σειρές με αντικείμενα (π.χ. λουλούδια και μια πεταλούδα) και ζητά από το παιδί να βρει "ποιο δεν ταιριάζει" σε κάθε σειρά. Αυτό απαιτεί εντοπισμό του κανόνα κατηγοριοποίησης που ακολουθούν τα 3 από τα 4 στοιχεία και εφαρμογή λογικής "ΑΝ ανήκει στην κατηγορία ΤΟΤΕ ταιριάζει" για την ανίχνευση της εξαίρεσης.

Η ερώτηση 10 είναι από τις πιο απαιτητικές ερωτήσεις του τεστ. Παρουσιάζει έναν πολύπλοκο λαβύρινθο 11×10 με πολλά εμπόδια, και το παιδί πρέπει να επιλέξει ποια διαδρομή οδηγεί στον στόχο. Αυτό απαιτεί οπτική σάρωση ενός πολύπλοκου χώρου, εφαρμογή επαναλαμβανόμενης λογικής ΑΝ - ΤΟΤΕ ("ΑΝ το κελί είναι ανοιχτό ΤΟΤΕ μπορώ να προχωρήσω"), και επαλήθευση ότι η διαδρομή πράγματι φτάνει στον στόχο.

Αποσφαλμάτωση (Ερώτηση 9)

Η 9^η ερώτηση εξετάζει την ικανότητα εντοπισμού και διόρθωσης σφαλμάτων. Παρουσιάζει μια τραμπάλα που δεν λειτουργεί σωστά (έχει βάρος μόνο στη μία πλευρά) και ζητά από το παιδί να επιλέξει τη διαμόρφωση που θα την κάνει να λειτουργήσει. Αυτό απαιτεί κατανόηση φυσικής

(ισορροπία), διερεύνηση αιτίας ("Γιατί δεν κουνιέται;"), εντοπισμό του προβλήματος ("Τι λείπει;") και έκφραση λύσης.

7.3.6 Διαδικασία

Η έρευνα υλοποιήθηκε σε τρεις φάσεις κατά το χρονικό διάστημα από 8 Ιανουάριου ως 9 Φεβρουάριου 2026:

Φάση 1: Pre-test (πριν την έναρξη της παρέμβασης)

Στην αρχική φάση της μελέτης, διεξήχθη μια προκαταρκτική αξιολόγηση (pre-test) για όλους τους μαθητές/τριες (ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου) εντός του σχολικού πλαισίου. Για τον σκοπό αυτό, η ερευνήτρια χρησιμοποίησε ένα ήσυχο χώρο της αίθουσας με δυο τραπέζια, δίπλα στη βιβλιοθήκη ώστε να μη διαταράσσεται το σχολικό κλίμα της τάξης. Σε κάθε τραπέζι καθόταν ένας μαθητής στον οποίο ανατέθηκε η ατομική συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Η συγκεκριμένη προσέγγιση διασφάλισε την αυτόνομη ανταπόκριση των μαθητών, αποτρέποντας την αλληλεπίδραση μεταξύ των συνομηλίκων και διαφυλάσσοντας έτσι την εγκυρότητα των δεδομένων. Τις ερωτήσεις διάβαζε η ερευνήτρια και έδινε στα παιδιά τον χρόνο που χρειάζονταν για να απαντήσουν. Οι οδηγίες για κάθε ερώτηση εκφωνούνταν μεγαλοφώνως δύο φορές, ενώ δινόταν στους μαθητές χρονικό περιθώριο για την απάντησή τους, με την παρότρυνση να απαντήσουν βάσει λογικής εικασίας σε περίπτωση αβεβαιότητας. Η διαδικασία επαναλήφθηκε διαδοχικά μέχρι τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από το σύνολο των μαθητών, ακολουθώντας την ίδια ακριβώς μεθοδολογία τόσο στην πειραματική ομάδα όσο και στην ομάδα ελέγχου.

Φάση 2: Διδακτική παρέμβαση (4 εβδομάδες, 8 επισκέψεις)

Η επόμενη φάση της μελέτης, διάρκειας τεσσάρων εβδομάδων, αφορούσε την υλοποίηση μιας διδακτικής παρέμβασης και στα δύο δείγματα. Το νηπιαγωγείο είχε δυο τμήματα, το ένα ήταν η ομάδα ελέγχου και το άλλο η ομάδα παρέμβασης. Το πρωτόκολλο της παρέμβασης ήταν πανομοιότυπο και στα δυο τμήματα. Η πειραματική ομάδα συμμετείχε σε δραστηριότητες με το GCompris ενώ στην ομάδα ελέγχου πραγματοποιήθηκε παρόμοια παρέμβαση από τη νηπιαγωγό του τμήματος αλλά χωρίς τάμπλετ.

Φάση 3: Post test (μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης)

Κατά την τρίτη και τελική φάση της μελέτης, η ερευνήτρια ζήτησε από τις δύο ομάδες να συμπληρώσουν εκ νέου το ερωτηματολόγιο (post-test) μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης.

7.4 Ανάλυση δεδομένων

Για την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν από το pre-test και το post-test, ακολουθήθηκε ποσοτική μέθοδος ανάλυσης. Αρχικά, οι απαντήσεις των μαθητών κωδικοποιήθηκαν σε δυαδική μορφή (1 για τη σωστή απάντηση και 0 για τη λανθασμένη), με τη συνολική βαθμολογία να κυμαίνεται από 0 έως 10 μονάδες.

Η στατιστική επεξεργασία πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού Microsoft Excel και περιλάμβανε:

Περιγραφική στατιστική: Υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι (M) και οι τυπικές αποκλίσεις (SD) για την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου, προκειμένου να αποτυπωθεί η αρχική και η τελική επίδοση των μαθητών.

Συγκριτική ανάλυση: Πραγματοποιήθηκε σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο φάσεων αξιολόγησης (pre και post-test) για κάθε ομάδα, καθώς και σύγκριση μεταξύ των δύο ομάδων, ώστε να διαπιστωθεί η επίδραση της παρέμβασης με το GCompris στις επιμέρους δεξιότητες της υπολογιστικής σκέψης.

7.4.1 Αποτελέσματα της έρευνας

Στον Πίνακα 12 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των δύο ομάδων (παρέμβασης και ελέγχου) κατά την μέτρηση στο pre-test και τη μέτρηση στο post-test.

Πίνακας 12 - Μέτρηση μέσου όρου και τυπικής απόκλισης

Ομάδα	Φάση	Μέσος Όρος (M)	Τυπική Απόκλιση (SD)
Παρέμβασης	Pre-test	5.60	1.50
	Post-test	7.87	1.25
Ελέγχου	Pre-test	4.93	1.53
	Post-test	5.20	1.66

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 12, η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε σημαντική αύξηση της επίδοσής της από το pre-test (M = 5,60, SD = 1,50) στο post-test (M = 7,87, SD = 1,25). Αντίθετα, η ομάδα ελέγχου εμφάνισε μικρότερη μεταβολή, από M = 4,93 (SD = 1,53) στο pre-test σε M = 5,20 (SD = 1,66) στο post-test. Παρατηρείται επίσης μικρή μείωση της τυπικής απόκλισης στην ομάδα παρέμβασης, γεγονός που υποδηλώνει μεγαλύτερη ομοιογένεια των επιδόσεων μετά την παρέμβαση, ενώ στην ομάδα ελέγχου η διασπορά αυξήθηκε ελαφρώς.

Στον Πίνακα 13 παρουσιάζεται η διαφορά μέσων όρων μεταξύ pre-test και post-test για κάθε ομάδα. Η ομάδα παρέμβασης κατέγραψε βελτίωση της τάξης του +2,27 μονάδων, ενώ η ομάδα ελέγχου παρουσίασε οριακή βελτίωση +0,27 μονάδων. Η διαφορά αυτή καταδεικνύει ότι η συστηματική ενασχόληση με τις δραστηριότητες του GCompris ενίσχυσε ουσιαστικά τη λογικομαθηματική και υπολογιστική σκέψη των μαθητών της ομάδα παρέμβασης για αυτό και η πρόοδος της ήταν αισθητά μεγαλύτερη σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

Πίνακας 13 - Διαφορά μέσων όρων (pre και post test)

Ομάδα	Pre-test (M)	Post-test (M)	Διαφορά (Βελτίωση)
Παρέμβασης (GCompris)	5,60	7,87	+2,27
Ελέγχου (Κανονικό Πρόγραμμα)	4,93	5,20	+0,27

Ο Πίνακας 14 παρουσιάζει τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου. Η τιμή p εκφράζει την πιθανότητα η παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ των ομάδων να οφείλεται σε τυχαία διακύμανση. Όταν η τιμή p είναι μικρότερη από το επίπεδο σημαντικότητας ($\alpha = 0,05$), η διαφορά θεωρείται στατιστικά σημαντική. Κατά το pre-test δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p > 0,05$), γεγονός που υποδηλώνει ότι οι ομάδες ήταν αρχικά ισοδύναμες ως

προς το επίπεδο επίδοσης. Αντίθετα, κατά το post-test εντοπίστηκε εξαιρετικά στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) υπέρ της ομάδας παρέμβασης.

Πίνακας 14 - Αποτελέσματα στατιστικού ελέγχου

Μεταβλητή	Παρέμβασης (n=15)	Ελέγχου (n=15)	Στατιστικός Έλεγχος
Μέσος Όρος Pre-test	5,60	4,93	$p > 0,05$ (Μη σημαντική διαφορά)
Μέσος Όρος Post-test	7,87	5,20	$p < 0,001$ (Εξαιρετικά σημαντική)
Βελτίωση (ΔΜ)	+2,27	+0,27	

Συνολικά, τα αποτελέσματα των τριών πινάκων συγκλίνουν στο συμπέρασμα ότι η χρήση του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού που εφαρμόστηκε στην ομάδα παρέμβασης είχε ουσιαστική και στατιστικά σημαντική επίδραση στη βελτίωση της επίδοσης των παιδιών. Η αρχική ισοδυναμία των ομάδων ενισχύει την εγκυρότητα του ευρήματος, καθώς η σημαντική διαφορά που παρατηρείται στο post-test μπορεί να αποδοθεί στην παρέμβαση και όχι σε προ υπάρχουσες διαφορές.

Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, παρατηρήθηκε υψηλός βαθμός εμπλοκής των μαθητών. Η άμεση ανατροφοδότηση που παρέχει το GCompris (π.χ. οπτικά ή ηχητικά σήματα επιτυχίας) λειτούργησε ως θετική ενίσχυση, ενδυναμώνοντας την αυτοπεποίθηση των παιδιών. Ο ενθουσιασμός που εκδήλωναν κατά την ολοκλήρωση των επιπέδων υποδηλώνει ότι το περιβάλλον παιχνιδιού μείωσε το άγχος της αποτυχίας και ενθάρρυνε τον πειραματισμό. Ιδιαίτερη σημασία είχε η στάση των παιδιών απέναντι στα λάθη τους. Λόγω του παιγνιώδους χαρακτήρα του λογισμικού, τα παιδιά δεν απογοητεύονταν από μια λανθασμένη προσπάθεια, αλλά αντίθετα, την αξιοποιούσαν ως ευκαιρία για αποσφαλμάτωση, δοκιμάζοντας νέες στρατηγικές μέχρι την επίτευξη του στόχου.

Ο ρόλος της ερευνήτριας ήταν υποστηρικτικός, εστιάζοντας στην παρότρυνση και στην υποβολή διερευνητικών ερωτήσεων, επιτρέποντας στα παιδιά να αναπτύξουν αυτονομία και να ανακαλύψουν μόνα τους τη λογική πίσω από κάθε δραστηριότητα.

7.4.2 Ποιοτικές παρατηρήσεις κατά την παρέμβαση

Πέραν της ποσοτικής ανάλυσης των δεδομένων, η συστηματική παρατήρηση των παιδιών κατά τη διάρκεια των οκτώ συνεδριών παρείχε πολύτιμα στοιχεία για τον τρόπο με τον οποίο τα νήπια αλληλεπιδράσαν με το λογισμικό GCompris και τη μαθησιακή διαδικασία. Οι παρατηρήσεις αυτές συνοψίζονται στους εξής άξονες:

Κοινωνική αλληλεπίδραση και συνεργατική μάθηση: Παρόλο που οι δραστηριότητες σχεδιάστηκαν για ατομική εκτέλεση, αναδύθηκαν αυθόρμητα φαινόμενα συνεργατικής μάθησης. Μαθητές που επέλυναν γρήγορα μια δοκιμασία ή κατείχαν καλύτερα τις ψηφιακές δεξιότητες (χρήση tablet), έσπευδαν να βοηθήσουν τους συμμαθητές τους που αντιμετώπιζαν δυσκολίες. Αυτή η αλληλοβοήθεια λειτούργησε ενισχυτικά για την ομάδα, μετατρέποντας την ψηφιακή ενασχόληση σε ένα πεδίο κοινωνικής αλληλεπίδρασης και διαμοιρασμού στρατηγικών επίλυσης.

Στρατηγικές διαχείρισης δυσκολίας και αυτορρύθμιση: Μια ενδιαφέρουσα παρατήρηση αφορούσε τη διαχείριση της αποτυχίας. Όταν οι μαθητές έρχονταν αντιμέτωποι με επίπεδα που υπερέβαιναν τις τρέχουσες δυνατότητές τους, συχνά επέλεγαν να εγκαταλείψουν προσωρινά τη

δραστηριότητα και να μεταβούν σε ένα άλλο παιχνίδι. Η συμπεριφορά αυτή αναδεικνύει δύο πτυχές:

1. **Αυτορρύθμιση:** Τα παιδιά αναγνώριζαν τα όρια της δικής τους «Ζώνης Εγγύτερης Ανάπτυξης» και αναζητούσαν επιτυχία σε διαφορετικό πλαίσιο για να διατηρήσουν την αυτοπεποίθησή τους.
2. **Περιορισμοί λογισμικού:** Η τάση αυτή υπογραμμίζει την ανάγκη για πιο δυναμική ανατροφοδότηση από το λογισμικό. Η απουσία επεξηγηματικών λύσεων ή η μη αυτόματη προσαρμογή της δυσκολίας σε περίπτωση επαναλαμβανόμενου σφάλματος καθιστά απαραίτητη την παρουσία του εκπαιδευτικού ως διευκολυντή.

Εσωτερικό κίνητρο και συναισθηματική εμπλοκή: Ο βαθμός εμπλοκής των μαθητών ήταν ιδιαίτερα υψηλός, γεγονός που αποτυπώθηκε στην έντονη προσμονή τους για τη σειρά συμμετοχής τους στην παρέμβαση. Η άμεση ανατροφοδότηση και η οπτικοακουστική επιβράβευση που προσφέρει το GCompris λειτούργησαν ως ισχυρά κίνητρα. Ο ενθουσιασμός που εκδήλωναν τα παιδιά με την επίτευξη ενός στόχου επιβεβαιώνει ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού δημιουργούν ένα ασφαλές και ευχάριστο περιβάλλον μάθησης, όπου το «λάθος» δεν βιώνεται ως αποτυχία αλλά ως μέρος της διερευνητικής διαδικασίας.

7.5 Περιορισμοί της έρευνας

Παρά τον προσεκτικό μεθοδολογικό σχεδιασμό, η παρούσα μελέτη υπόκειται σε ορισμένους περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Πρώτον, το μέγεθος του δείγματος (30 μαθητές) είναι σχετικά περιορισμένο, γεγονός που καθιστά επισφαλής τη γενίκευση των ευρημάτων στο σύνολο του μαθητικού πληθυσμού της προσχολικής ηλικίας. Επιπλέον, η βραχυπρόθεσμη διάρκεια της εκπαιδευτικής παρέμβασης (τέσσερις εβδομάδες) ενδέχεται να μην επαρκεί για την πλήρη εμπέδωση σύνθετων γνωστικών σχημάτων της υπολογιστικής σκέψης. Τέλος, η επιλογή του δείγματος από μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή (Σάμος) και η κατανομή στις ομάδες βάσει της υπάρχουσας οργάνωσης των τάξεων ενδέχεται να εισάγουν περιορισμούς ως προς την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος.

7.6 Μελλοντικές προεκτάσεις

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης ανοίγουν νέες προοπτικές για περαιτέρω επιστημονική διερεύνηση. Μια μελλοντική μελέτη θα μπορούσε να συμπεριλάβει ένα διευρυμένο και πιο ποικιλόμορφο δείγμα μαθητών από διαφορετικές γεωγραφικές και κοινωνικοοικονομικές περιοχές, προκειμένου να ενισχυθεί η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Παράλληλα, κρίνεται σκόπιμη η διεξαγωγή διαχρονικών ερευνών που θα εξετάζουν τη διατήρηση των δεξιοτήτων που αποκτήθηκαν σε βάθος χρόνου (π.χ. έξι μήνες μετά την παρέμβαση). Επιπλέον, κρίνεται αναγκαία η επέκταση της πειραματικής διαδικασίας ώστε να συμπεριλάβει περαιτέρω θεματικές περιοχές όπως η εκμάθηση ξένων γλωσσών και η καλλιέργεια των γλωσσικών δεξιοτήτων, οι οποίες δεν εξετάστηκαν στην παρούσα φάση. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στο πεδίο της Ειδικής Αγωγής, μέσω της διερεύνησης εξατομικευμένων ψηφιακών παρεμβάσεων που υποστηρίζουν παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες ή αναπηρίες, διασφαλίζοντας έναν συμπεριληπτικό σχεδιασμό που να ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες εκπαιδευτικές τους ανάγκες.

Τέλος, παρουσιάζει ενδιαφέρον η συγκριτική μελέτη του GCompris με άλλα ψηφιακά εργαλεία ή απτά προγραμματιζόμενα παιχνίδια (tangible robots), ώστε να προσδιοριστούν οι βέλτιστες διδακτικές πρακτικές για την ενίσχυση της λογικομαθηματικής σκέψης στην Προσχολική Εκπαίδευση.

8

Προκλήσεις και ερευνητικές κατευθύνσεις

8.1 Προκλήσεις στην ενσωμάτωση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Η παρούσα εργασία επιχείρησε τη συστηματική οργάνωση και ταξινόμηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την Προσχολική Εκπαίδευση μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης το χρονικό διάστημα 2010 – 2025, εστιάζοντας σε πεδία εφαρμογής τους όπως η ανάπτυξη γλωσσικών δεξιοτήτων, η λογικομαθηματική σκέψη, η εκμάθηση δεύτερης ή ξένης γλώσσας, ο προγραμματισμός και η ειδική αγωγή.

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση ανέδειξε ένα πολυδιάστατο σύνολο προκλήσεων, οι οποίες δρουν ανασταλτικά στην πλήρη και αποτελεσματική ενσωμάτωση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι κυριότερες από αυτές τις προκλήσεις συνοψίζονται και αναλύονται ακολούθως:

8.1.1 Το χάσμα ποιότητας και προσβασιμότητας

Παρά την αφθονία δωρεάν ψηφιακών εφαρμογών, αναδύονται έντονες αντιθέσεις. Από τη μία πλευρά, τα δωρεάν παιχνίδια προσφέρουν άμεση πρόσβαση χωρίς οικονομικό κόστος, αλλά συχνά στερούνται παιδαγωγικής υποδομής, παρουσιάζοντας ελλείψεις στη συστηματική ανατροφοδότηση και την προσαρμοστικότητα. Αντιθέτως, τα ερευνητικά παιχνίδια που ενσωματώνουν προηγμένα χαρακτηριστικά (όπως η προσαρμοστική μάθηση) απαιτούν συνδρομές ή ειδικό εξοπλισμό, καθιστώντας τα «πολυτέλεια» για τη δημόσια εκπαίδευση. Αυτό το χάσμα δεν είναι μόνο οικονομικό, αλλά τελικά κοινωνικό, καθώς στερεί από μαθητές λιγότερο προνομιούχων περιοχών την επαφή με σχεδιαστικά άρτια εκπαιδευτικά εργαλεία.

Υπό αυτό το πρίσμα, το ζήτημα μετατοπίζεται από την απλή διαθεσιμότητα των δωρεάν εφαρμογών στην παιδαγωγική καταλληλότητα και τη σχεδιαστική αρτιότητα των παιχνιδιών. Ωστόσο, η διασφάλιση υψηλής ποιότητας συνεπάγεται αυξημένο κόστος ανάπτυξης, γεγονός που καθιστά αναγκαία τη διερεύνηση εναλλακτικών μοντέλων βιωσιμότητας και χρηματοδότησης. Η αναζήτηση τέτοιων λύσεων είναι κρίσιμη, προκειμένου να εξισορροπηθεί η οικονομική βιωσιμότητα των δημιουργών με την ανάγκη των εκπαιδευτικών για πρόσβαση σε έγκυρα και ποιοτικά ψηφιακά εργαλεία.

Επιπλέον, η έλλειψη τυποποιημένων μηχανισμών αξιολόγησης καθιστά δύσκολη τη διάκριση μεταξύ επιστημονικά έγκυρων και απλώς ψυχαγωγικών εφαρμογών. Ως εκ τούτου, αναδεικνύεται

η επιτακτική ανάγκη για τη δημιουργία ενός πλαισίου ή εργαλείου αξιολόγησης, το οποίο θα καθοδηγεί τον εκπαιδευτικό ή τον γονέα στην επιλογή του καταλληλότερου παιχνιδιού βάσει συγκεκριμένων παιδαγωγικών απαιτήσεων. Ένα τέτοιο πλαίσιο θα μπορούσε να ενσωματώνει μεθόδους συγκριτικής αξιολόγησης, ενώ η σύγχρονη βιβλιογραφία προδιαγράφει ακόμα και τη χρήση μοντέλων προσομοίωσης της συμπεριφοράς [Wang, 2025]. Μέσω της ανάλυσης δεδομένων από διαφορετικά προφίλ χρηστών, θα καθίσταται δυνατή η αυτοματοποιημένη αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός παιχνιδιού, διασφαλίζοντας ότι ανταποκρίνεται στις εξατομικευμένες ανάγκες και το μαθησιακό επίπεδο του κάθε παιδιού.

8.1.2 Σχεδιαστική και παιδαγωγική καταλληλότητα

Η σχεδιαστική και παιδαγωγική αρτιότητα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού αποτελεί μια πολυδιάστατη πρόκληση, η οποία υπερβαίνει την απλή αισθητική παρουσίαση. Πρωτίστως, η διεπαφή χρήστη στην προσχολική ηλικία οφείλει να είναι διαισθητική, βασιζόμενη αποκλειστικά σε οπτικά εικονίδια και ηχητικές οδηγίες, καθώς η απουσία αναγνωστικών δεξιοτήτων καθιστά κάθε κείμενο στην οθόνη ανυπέρβλητο εμπόδιο. Ωστόσο, η παιδαγωγική καταλληλότητα δεν εξαντλείται στη διεπαφή. Ως κρίσιμα αναδεικνύονται η προσαρμοστικότητα του λογισμικού και η δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου. Ένα άρτιο παιχνίδι σοβαρού σκοπού πρέπει να αναπροσαρμόζει το επίπεδο δυσκολίας ανάλογα με τις απαντήσεις του μαθητή, παρέχοντας ταυτόχρονα στον εκπαιδευτικό δεδομένα για τη μαθησιακή πορεία. Παράλληλα, ο σχεδιασμός οφείλει να ενισχύει την κοινωνική αλληλεπίδραση, ενθαρρύνοντας τη συνεργασία μεταξύ των συμμαθητών αντί για την απομονωμένη χρήση. Συμπερασματικά, η επιστημονική κοινότητα υπογραμμίζει ότι η σχεδίαση πρέπει να παραμένει λιτή και εστιασμένη στον μαθησιακό στόχο, ώστε να ενισχύει και όχι να διασπά τη συγκέντρωση του νηπίου.

8.1.3 Η ψηφιακή ετοιμότητα των εκπαιδευτικών

Η ενσωμάτωση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού προσκρούει συχνά στην έλλειψη ενός σαφούς παιδαγωγικού πλαισίου χρήσης. Οι εκπαιδευτικοί καλούνται να γίνουν «επιμελητές ψηφιακού περιεχομένου» χωρίς όμως να έχουν εκπαιδευτεί στη θεωρητική βάση της Παιχνιδοκεντρικής Μάθησης (DGBL). Η ενσωμάτωση των παιχνιδιών δεν είναι μόνο ζήτημα υλικοτεχνικής υποδομής αλλά ανθρώπινου παράγοντα. Οι εκπαιδευτικοί συχνά βιώνουν «ψηφιακό άγχος» λόγω της έλλειψης επιμόρφωσης. Καλούνται να πλοηγηθούν σε ένα χαώδες ψηφιακό περιβάλλον χωρίς ένα υποστηρικτικό πλαίσιο λήψης αποφάσεων, με αποτέλεσμα η χρήση των παιχνιδιών να παραμένει αποσπασματική και να μην εντάσσεται οργανικά στο αναλυτικό πρόγραμμα. Υπάρχει η λανθασμένη αντίληψη ότι το παιχνίδι «διδάσκει μόνο του». Η πραγματική πρόκληση είναι ο μετασχηματισμός του ρόλου του/της νηπιαγωγού από παραδοσιακό δάσκαλο σε «διευκολυντή» (facilitator), ο οποίος θα παρεμβαίνει την κατάλληλη στιγμή για να συνδέσει το ψηφιακό εύρημα με την πραγματική γνώση.

8.2 Μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις

8.2.1 Ευφυή συστήματα αξιολόγησης και ασαφής λογική (fuzzy logic)

Η πιο σύγχρονη ερευνητική κατεύθυνση [Rechy-Ramírez, 2025] προτείνει τη μετάβαση από τις υποκειμενικές λίστες ελέγχου σε υπολογιστικά μοντέλα λήψης αποφάσεων που βασίζονται στην

τεχνητή νοημοσύνη. Η αξιοποίηση της ασαφούς λογικής (fuzzy logic) και των ασαφών οντολογιών επιτρέπει τη μοντελοποίηση ποιοτικών παιδαγωγικών δεδομένων με διαβαθμισμένη ακρίβεια, ξεπερνώντας τους περιορισμούς των δυαδικών απαντήσεων (ναι/όχι).

Με αυτόν τον τρόπο, πολυδιάστατα κριτήρια - όπως η συνεργατικότητα, η γνωστική πρόκληση, η παιδαγωγική καταλληλότητα και η κοινωνικο-συναισθηματική εμπλοκή - μπορούν να μετρηθούν με μεγαλύτερη ευελιξία. Η μελλοντική έρευνα οφείλει, επομένως, να εστιάσει στην ανάπτυξη αλγορίθμων και «έξυπνων» εργαλείων υποστήριξης αποφάσεων. Αυτά τα εργαλεία θα επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να ιεραρχούν και να επιλέγουν τα βέλτιστα παιχνίδια βάσει του προφίλ της τάξης τους, απαλλάσσοντάς τους από την ανάγκη για εξαντλητικές δοκιμές και διασφαλίζοντας μια επιλογή βασισμένη πρωτίστως σε παιδαγωγικά και όχι αποκλειστικά τεχνικά ή οικονομικά κριτήρια.

8.2.2 Δυναμική προσαρμοστικότητα και learning analytics

Μια άλλη κατεύθυνση είναι η ενσωμάτωση learning analytics (αναλυτικά στοιχεία μάθησης) μέσα στα ίδια τα παιχνίδια, όπως:

- *Εξατομίκευση*: Η έρευνα πρέπει να στραφεί σε παιχνίδια που «καταλαβαίνουν» το επίπεδο του μαθητή σε πραγματικό χρόνο και προσαρμόζουν τη δυσκολία τους. Για παράδειγμα, αν ένα παιδί δυσκολεύεται σε μια μαθηματική έννοια στο GCompris, το σύστημα θα πρέπει να προσφέρει επιπλέον οπτικά βοηθήματα πριν προχωρήσει.
- *Αξιολόγηση μέσω δεδομένων*: Η καταγραφή των κινήσεων του παιδιού (mouse clicks, χρόνος απόκρισης) μπορεί να προσφέρει στον εκπαιδευτικό μια λεπτομερή εικόνα της προόδου του, χωρίς την πίεση των παραδοσιακών τεστ.

8.2.3 Μοντέλα μεικτής μάθησης στην προσχολική ηλικία

Πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω η ισορροπία μεταξύ ψηφιακού και παραδοσιακού παιχνιδιού. Η μελλοντική έρευνα δεν πρέπει να εξετάζει το παιχνίδι σοβαρού σκοπού ως υποκατάστατο, αλλά ως μέρος ενός οικοσυστήματος μεικτής μάθησης, όπου η ψηφιακή δραστηριότητα επεκτείνεται σε φυσικές δραστηριότητες στην τάξη (π.χ. μετά το GCompris, μια δραστηριότητα με φυσικά αντικείμενα). Επιπροσθέτως, κρίνεται αναγκαία η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο το ψηφιακό παιχνίδι μπορεί να συνδυαστεί με τις παραδοσιακές δραστηριότητες στην τάξη, χωρίς να τις υποκαθιστά. Τέλος, η μελλοντική έρευνα οφείλει να εξετάσει τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού όχι ως απομονωμένη δραστηριότητα, αλλά ως μέρος μιας κοινωνικής διαδικασίας. Η προσέγγιση αυτή αναπτύσσεται σε δύο κεντρικούς άξονες:

- **Η προώθηση του συνεργατικού παιχνιδιού**: Η έρευνα πρέπει να επικεντρωθεί σε μοντέλα όπου τα ψηφιακά εργαλεία ενισχύουν την επικοινωνία και τη συνεργατική επίλυση προβλημάτων μεταξύ των μαθητών.
- **Η διασύνδεση με τον φυσικό κόσμο**: Μια ενδιαφέρουσα κατεύθυνση είναι η «επανξιμένη» μάθηση, όπου οι δραστηριότητες στο ψηφιακό περιβάλλον (π.χ. προγραμματισμός μιας μέλισσας στην οθόνη) συνεχίζονται με φυσικά παιχνίδια στο χαλί της τάξης, διασφαλίζοντας μια ολιστική μαθησιακή εμπειρία.

8.2.4 Συμπεριληπτικός σχεδιασμός και ειδική αγωγή

Με βάση τα ευρήματα της παρούσας μελέτης, η μελλοντική έρευνα οφείλει να κινηθεί προς πιο "έξυπνες" και συμπεριληπτικές προσεγγίσεις.

Η έρευνα πρέπει να εστιάσει στην ανάπτυξη παιχνιδιών που ενσωματώνουν εξατομικευμένους αλγόριθμους για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες ή αναπηρίες. Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης για την αυτόματη προσαρμογή του επιπέδου δυσκολίας αποτελεί κλειδί για τη διασφάλιση της συμπερίληψης και την ενίσχυση του εσωτερικού κινήτρου κάθε μαθητή.

Καταληκτικά, η συνδυαστική χρήση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων από την εκπαιδευτική πράξη θα επιτρέψει τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας αυτών των εργαλείων σε πραγματικές συνθήκες, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση συγκεκριμένων κατευθυντήριων γραμμών για την ομαλή ενσωμάτωσή τους στο αναλυτικό πρόγραμμα και τη μετατροπή της ψηφιακής τάξης σε ένα εξατομικευμένο, συμπεριληπτικό και πολυαισθητηριακό περιβάλλον μάθησης.

9

Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία προσέφερε μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για το χρονικό διάστημα 2010 – 2025, αναφορικά με τη χρήση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Προσχολική Εκπαίδευση. Μέσα από τη μελέτη των σύγχρονων τάσεων για παιδιά ηλικίας 4 έως 6 ετών, αναδείχθηκε ένα σημαντικό ερευνητικό κενό: ενώ τα παιχνίδια αυτά έχουν μελετηθεί εκτενώς στις μεγαλύτερες βαθμίδες, διαπιστώνεται έλλειψη συστηματικών πλαισίων αξιολόγησης ειδικά για την προσχολική ηλικία.

Η συνεισφορά της εργασίας έγκειται στην κάλυψη αυτού του κενού, προσφέροντας μια πλούσια, ιεραρχική και πολυδιάστατη ταξινόμηση. Επιπλέον, το προτεινόμενο πλαίσιο ανάλυσης επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να αξιολογούν τα παιχνίδια όχι μόνο ως προς το περιεχόμενο, αλλά και ως προς την ηλικιακή καταλληλότητα, τη σχεδιαστική και παιδαγωγική τους αρτιότητα, τις υποκείμενες θεωρίες μάθησης, τις τεχνικές παραμέτρους και την ασφάλεια και ιδιωτικότητα που προσφέρουν. Με τον τρόπο αυτό, η εργασία μετατρέπεται από μια απλή θεωρητική καταγραφή σε έναν λειτουργικό οδηγό λήψης αποφάσεων για την επιλογή κατάλληλου ψηφιακού υλικού.

Η θεωρητική αυτή θεμελίωση επικυρώθηκε από το πειραματικό μέρος της έρευνας με το λογισμικό GCompris. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών, επιβεβαιώνοντας ότι η στρατηγική αξιοποίησης των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού ενισχύει ενεργά τις δεξιότητες λογικομαθηματικής σκέψης και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων. Η υπεροχή της μάθησης που βασίζεται στο παιχνίδι έναντι των παραδοσιακών μεθόδων, καθιστά την ενσωμάτωσή τους στην τάξη μια ελκυστική και απαραίτητη εκπαιδευτική προσέγγιση.

Ωστόσο, η μελλοντική έρευνα καλείται να αντιμετωπίσει κρίσιμες προκλήσεις, όπως την ανάγκη για δυναμική προσαρμοστικότητα του λογισμικού στις ατομικές ανάγκες κάθε νηπίου, την ανάπτυξη ευφών συστημάτων αυτοματοποιημένης αξιολόγησης καθώς και την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για τον μετασχηματισμό τους σε διευκολυντές της ψηφιακής μάθησης.

Συμπερασματικά, η παρούσα μελέτη διευρύνει τις γνώσεις για αυτό το αναδυόμενο πεδίο, προσφέροντας ένα χρήσιμο υπόβαθρο για τους εκπαιδευτικούς και τους ερευνητές που επιδιώκουν να διαμορφώσουν τα μαθησιακά περιβάλλοντα των μελλοντικών γενεών. Αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ της θεωρητικής έρευνας και της σχολικής τάξης, επισημαίνοντας ότι η επιτυχής ψηφιακή μετάβαση στην Προσχολική Εκπαίδευση δεν εξαρτάται μόνο από την

αρτιότητα των εργαλείων, αλλά από τη στρατηγική ενσωμάτωσή τους σε ένα ανθρωποκεντρικό και παιδαγωγικά τεκμηριωμένο πλαίσιο μάθησης.

Συνοψίζοντας, η παρούσα εργασία αναδεικνύει ότι η ψηφιακή τεχνολογία στην Προσχολική Εκπαίδευση αποκτά ουσιαστικό νόημα μόνο όταν συνδέεται με συγκεκριμένους παιδαγωγικούς στόχους. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού δεν αποτελούν μια απλή ενασχόληση, αλλά ένα σύγχρονο μέσο που μπορεί να καλλιεργήσει τη σκέψη του παιδιού. Η γέφυρα που επιχειρήθηκε να κτιστεί εδώ ανάμεσα στη θεωρία και την πράξη, δείχνει ότι το μέλλον του Νηπιαγωγείου βρίσκεται σε μια ισορροπημένη προσέγγιση, όπου η ψηφιακή καινοτομία δεν αντικαθιστά, αλλά εμπλουτίζει την κλασική παιδαγωγική, προετοιμάζοντας τα παιδιά για τις προκλήσεις του 21ου αιώνα με απόλυτο σεβασμό στις ανάγκες της ηλικίας τους.

Βιβλιογραφία

Άρθρο Μόνον Ν. 2101/1992, ΦΕΚ Α' 192/2.12.1992

Αριστοτέλης, Ηθικά Νικομάχεια, Δ', 1128b.

Αριστοτέλης, Πολιτικά, Βιβλίο Η', 1337b–1338a.

Ελλάδα. (2023). Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως, Τεύχος Β', Αρ. 687/10-02-2023. Αθήνα: Εθνικό Τυπογραφείο.

Ελλάδα. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2014). Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο (ΦΕΚ Β' 304/13-03-2014). Αθήνα: Εθνικό Τυπογραφείο.

Ζέζου, Α., & Λαός, Δ. (2024). Τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια στην προσχολική εκπαίδευση: Το GCompris στο νηπιαγωγείο. *Culture-Journal of Culture in Tourism, Art & Education*, 4(2).

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής [ΙΕΠ]. (2025). *Οδηγός για την Έγκριση Ερευνών*.

Κουτσοβάνου Ε. (1996), Η θεωρία του Piaget και παιδαγωγικές εφαρμογές στην Προσχολική Εκπαίδευση, Εκδόσεις Οδυσσέας.

Παρασκευόπουλος Ι. (1981), Εξελικτική Ψυχολογία.

Πλάτων, Νόμοι, Ζ', 794d–795e.

Aghlara, L., & Tamjid, N. H. (2011). The effect of digital games on Iranian children's vocabulary retention in foreign language acquisition. *Procedia-social and behavioral sciences*, 29, 552-560.

Aladé, F., Lauricella, A. R., Beaudoin-Ryan, L., & Wartella, E. (2016). Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers' STEM learning. *Computers in human behavior*, 62, 433-441.

Alchalabi, A. E., Shirmohammadi, S., Eddin, A. N., & Elsharnouby, M. (2018). FOCUS: Detecting ADHD patients by an EEG-based serious game. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 67(7), 1512-1520.

Aleem, S., Capretz, L. F., & Ahmed, F. (2016). Game development software engineering process life cycle: a systematic review. *Journal of Software Engineering Research and Development*, 4(1), 6.

Alfonso-Benlliure, V., Melendez, J. C., & Garcia-Ballesteros, M. (2013). Evaluation of a creativity intervention program for preschoolers. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 112-120.

Alotaibi, M. S. (2024). Game-based learning in early childhood education: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in psychology*, 15, 1307881

Álvarez, I. A., Cuchapari, K. C., Argüelles, I. C., Prieto, A. G., Corpa, C. G., & Jurcán, F. E. (2021). MOON THE ALIEN: DESIGN AND DEVELOPMENT OF A SERIOUS GAME IN UNITY FOR

- THE EARLY CHILDHOOD EDUCATION STAGE. In *ICERI2021 Proceedings* (pp. 528-534). IATED.
- Alvarez, J., Djaouti, D., & Rampnoux, O. (2012). *Introduction au serious game* (pp. 255-p). Questions théoriques.
- Anderson, S. E., Economos, C. D., & Must, A. (2008). Active play and screen time in US children aged 4 to 11 years in relation to sociodemographic and weight status characteristics: a nationally representative cross-sectional analysis. *BMC Public health*, 8(1), 366.
- Annuar, H., & Solihatin, E. (2025). Enhancing Early Childhood Cognitive Development via Mobile Game-Based Learning Applications: Insights and Practical Experiences. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 19(4).
- Antar, R. (2019). Exploring the use of electronic media in young children's lives and its effects on brain development. *Journal of Early Childhood Education Research*, 8(1), 59-73.
- Anthony, L. (2019). Physical dimensions of children's touchscreen interactions: Lessons from five years of study on the MTAGIC project. *International Journal of Human-Computer Studies*, 128, 1-16.
- Apptunix. (2024). Unity vs Unreal Engine: Which Game Engine to Choose in 2025? <https://www.apptunix.com/blog/unity-vs-unreal-engine/>
- Arpaia, P., Duraccio, L., Moccaldi, N., & Rossi, S. (2020). Wearable brain-computer interface instrumentation for robot-based rehabilitation by augmented reality. *IEEE Transactions on instrumentation and measurement*, 69(9), 6362-6371.
- Arrambide, K., Freiman Cormier, L., Wehbe, R. R., Nacke, L. E., Gabele, M., Wagner, S., & Hansen, C. (2019, October). The Development of "Orbit" The Collaborative BCI Game for Children with AD (H) D. In *Extended Abstracts of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts* (pp. 341-348).
- Asadzadeh, A., Shahrokhi, H., Shalchi, B., Khamnian, Z., & Rezaei-Hachesu, P. (2024). Serious educational games for children: A comprehensive framework. *Heliyon*, 10(6).
- Avila-Pesantez, D., Rivera, L. A., Vaca-Cardenas, L., Aguayo, S., & Zuñiga, L. (2018, April). Towards the improvement of ADHD children through augmented reality serious games: Preliminary results. In *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 843-848). IEEE.
- Axelsson, A., Andersson, R., & Gulz, A. (2016). Scaffolding executive function capabilities via play-&-learn software for preschoolers. *Journal of Educational Psychology*, 108(7), 969.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Prentice Hall.
- Bang, H. J., Thai, K. P., & Siebert-Evenstone, A. (2022). Pre-kindergarten students using My Math Academy significantly improved their school readiness in math during a school year disrupted by the pandemic. Age of Learning Research Report.
- Barbour, N. E., & Shalilee, B. D. (1998). Gifted education meets Reggio Emilia: Visions for curriculum in gifted education for young children. *Gifted Child Quarterly*, 42(4), 228-237.
- Behnamnia, N., Kamsin, A., Ismail, M. A. B., & Hayati, A. (2020). The effective components of creativity in digital game-based learning among young children: A case study. *Children and Youth Services Review*, 116, 105227.

- Behnamnia, N., Kamsin, A., Ismail, M. A. B., & Hayati, S. A. (2023). A review of using digital game-based learning for preschoolers. *Journal of Computers in Education*, 10(4), 603-636.
- Bergen, D. (2002). The role of pretend play in children's cognitive development. *Early Childhood Research & Practice*, 4(1), n1.
- Berkowitz, T., Schaeffer, M. W., Maloney, E. A., Peterson, L., Gregor, C., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Math at home adds up to achievement in school. *Science*, 350(6257), 196-198.
- Bernier, J., Su, M., Yan, L., & Nelson, B. (2023). An Analysis of the Design and Pedagogy of DragonBox Algebra. In Proceedings of the 17th International Conference of the Learning Sciences-ICLS 2023, pp. 1873-1874. International Society of the Learning Sciences.
- Bers, M. U. (2019). Coding as another language: A pedagogical approach for teaching computer science in early childhood. *Journal of Computers in Education*, 6(4), 499-528.
- Biro, M., & Nedimović, T. (2015). Psihologija (drugo izdanje)[Psychology,]. Visoka škola strukovnih studija za vaspitače "Mihailo Palov", Vršac.
- Bittner, K. (2021). Engagement and immersion in digital play: Supporting young children's digital wellbeing. *International journal of environmental research and public health*, 18(19), 10179.
- Blandón, D. Z., Muñoz, J. E., Lopez, D. S., & Gallo, O. H. (2016, September). Influence of a BCI neurofeedback videogame in children with ADHD. Quantifying the brain activity through an EEG signal processing dedicated toolbox. In *2016 IEEE 11th Colombian Computing Conference (CCC)* (pp. 1-8). IEEE.
- Bochicchio, V., Maldonato, N. M., Valerio, P., Vitelli, R., dell'Orco, S., & Scandurra, C. (2018, August). A review on the effects of digital play on children's cognitive and socio-emotional development. In *2018 9th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)* (pp. 000261-000266). IEEE.
- Borg, S. (2019). Language teacher cognition: Perspectives and debates. *Second handbook of English language teaching*, 1-23.
- Bouraghi, H., Rezayi, S., Amirazodi, S., Nabovati, E., & Saeedi, S. (2022). Evaluating the usability of a national health information system with heuristic method. *Journal of Education and Health Promotion*, 11(1), 182.
- Boussaha, K., Drissi, S., Rahab, A., Touhami, K. K., & Boudraa, C. E. A. T. (2025). Towards a new generation of digital games designed with the basics of psychological theories to improve primary school pupils' psychological and technical skills in learning arithmetic. *Entertainment Computing*, 53, 100927.
- Bredekamp, S., & Copple, C. (1997). *Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs.(Revised Edition)*. National Association for the Education of Young Children, 1509 16th Street, NW, Washington, DC 20036-1426.
- Bruner, J. (1985). Child's talk: Learning to use language. *Child Language Teaching and Therapy*, 1(1), 111-114.
- Bruner, J. S., Jolly, A., & Sylva, K. (1976). Play, its role in development and evolution. (No Title).
- Buckingham, D. (2013). *Beyond technology: Children's learning in the age of digital culture*. John Wiley & Sons.

- Cai, Z., Mao, P., Wang, D., He, J., Chen, X., & Fan, X. (2022). Effects of scaffolding in digital game-based learning on student's achievement: A three-level meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 34(2), 537-574.
- CAKIROGLU, U., Mumcu, S., Atabay, M., & Aydin, M. (2022). Understanding problem-solving processes of preschool children in CS unplugged activities. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 5(3), 35-53.
- Chamberlin, S. A., & Moon, S. M. (2005). Model-eliciting activities as a tool to develop and identify creatively gifted mathematicians. *Journal of Secondary Gifted Education*, 17(1), 37-47.
- Chang, D., Xiang, Y., Zhao, J., Qian, Y., & Li, F. (2022). Exploration of brain-computer interaction for supporting children's attention training: A multimodal design based on attention network and gamification design. *International journal of environmental research and public health*, 19(22), 15046.
- Château, J. (1946). *Le jeu de l'enfant* (Phd Thesis).
- Cheng, S. L., Chang, J. C., & Romero, K. (2022). Are pedagogical beliefs an internal barrier for technology integration? The interdependent nature of teacher beliefs. *Education and Information Technologies*, 27(4), 5215-5232.
- Christakis, D. A., Gilkerson, J., Richards, J. A., Zimmerman, F. J., Garrison, M. M., Xu, D., ... & Ypanel, U. (2009). Audible television and decreased adult words, infant vocalizations, and conversational turns: a population-based study. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 163(6), 554-558.
- Chu, C., Paatsch, L., Kervin, L., & Edwards, S. (2024). Digital play in the early years: A systematic review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 40, 100652.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2020). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Routledge.
- Corti, K. (2006). Games-based Learning; a serious business application. *Informe de PixelLearning*, 34(6), 1-20.
- Davis, S. B., Moar, M., Jacobs, R., Watkins, M., Riddoch, C., & Cooke, K. (2006). 'Ere be dragons: heartfelt gaming. *Digital Creativity*, 17(3), 157-162.
- De Freitas, S. I. (2006). Using games and simulations for supporting learning. *Learning, media and technology*, 31(4), 343-358.
- Dehaene, S. (2011). *The number sense: How the mind creates mathematics*. OUP USA.
- Deleş, B., & Aydoğdu, F. (2025). The Effect of Digital Games on The Mathematical Reasoning Skills of Preschool Children. *International Journal of Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2474465>
- Demirbilek, M., & Tamer, S. L. (2010). Math teachers' perspectives on using educational computer games in math education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 709-716.
- Dewey, J. (1899). *The school and society: Being three lectures*. University of Chicago Press.
- Dietrichson, J., Bøg, M., Filges, T., & Klint Jørgensen, A. M. (2017). Academic interventions for elementary and middle school students with low socioeconomic status: A systematic review and meta-analysis. *Review of educational research*, 87(2), 243-282.

- Djaouti, D., Alvarez, J., & Jessel, J. P. (2011). Classifying serious games: the G/P/S model. In *Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches* (pp. 118-136). IGI Global Scientific Publishing.
- Dodero, G., & Melonio, A. (2016, May). Guidelines for participatory design of digital games in primary school. In *Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning: 6th International Conference* (pp. 41-49). Cham: Springer International Publishing.
- Doss, C., Pane, J. F., & Jones, V. (2025). Teaching Computational Thinking to Children in Head Start Classrooms: Results from a Randomized Controlled Trial. EdWorkingPaper No. 25-1224. Annenberg Institute for School Reform at Brown University.
- Doulou, A., Pergantis, P., Drigas, A., & Skianis, C. (2025). Managing ADHD Symptoms in Children Through the Use of Various Technology-Driven Serious Games: A Systematic Review. *Multimodal Technologies and Interaction*, 9(1), 8.
- Drevin, G. R., Snyman, D. P., Drevin, L., Kruger, H. A., & Allers, J. (2023). The Story of Safety Snail and Her e-Mail: A Digital Wellness and Cybersecurity Serious Game for Pre-School Children. In *ICISSP* (pp. 519-527).
- Edery, D., & Mollick, E. (2008). *Changing the game: How video games are transforming the future of business*. FT Press.
- Edmiston, B. (2007). *Forming ethical identities in early childhood play*. Routledge.
- Edwards, C., Gandini, L., & Forman, G. (Eds.). (1998). *The hundred languages of children: The Reggio Emilia approach to early childhood education* (2nd ed.). Ablex Publishing.
- Ehri, L. C. (2002). Phases of acquisition in learning to read words and implications for teaching. *Learning and teaching reading*, 7(28), 7-28.
- Ehri, L. C. (2013). Grapheme–phoneme knowledge is essential for learning to read words in English. In *Word recognition in beginning literacy* (pp. 3-40). Routledge.
- Elder, C. D. (1971). Serious Games. By Clark C. Abt.(New York: The Viking Press, Inc., 1970. Pp. 176. 4.95 paper.). *American Political Science Review*, 65(4), 1158-1159.
- Elimelech, A., & Aram, D. (2020). Using a digital spelling game for promoting alphabetic knowledge of preschoolers: The contribution of auditory and visual supports. *Reading Research Quarterly*, 55(2), 235-250.
- Elkin, Mollie, Amanda Sullivan, and Marina Umaschi Bers. "Programming with the KIBO robotics kit in preschool classrooms", *Computers in the Schools* 33.3 (2016): 169-186.
- Emilia, R. (2018). Play and Learning in Early Childhood Education. *Early Childhood Education From an Intercultural and Bilingual Perspective*, 147.
- Epic Games. (2021). A First Look at Unreal Engine 5. Unreal Engine Blog. <https://www.unrealengine.com/en-US/blog/a-first-look-at-unreal-engine-5>
- Ergül, A., & Artan, İ. (2015). Determining early mathematical reasoning skills. *Journal of Theoretical Educational Science*, 8(4), 454-485.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., & Tondeur, J. (2014). Teachers' beliefs and uses of technology to support 21st-century teaching and learning. In *International handbook of research on teachers' beliefs* (pp. 403-418). Routledge.

- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & education*, 59(2), 423-435.
- Falloon, G. (2016). An analysis of young students' thinking when completing basic coding tasks using Scratch Jnr. On the iPad. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(6), 576-593.
- Felicia, P. (2009). Digital games in schools: Handbook for teachers.
- Flogie, A., Aberšek, B., Kordigel Aberšek, M., Sik Lanyi, C., & Pesek, I. (2020). Development and evaluation of intelligent serious games for children with learning difficulties: observational study. *JMIR serious games*, 8(2), e13190.
- Froebel, F. (1886). The education of man (Vol. 5). *A. Lovell & Company*.
- Froschauer, J., Arends, M., Goldfarb, D., & Merkl, D. (2011, May). Towards an online multiplayer serious game providing a joyful experience in learning art history. In *2011 third international conference on games and virtual worlds for serious applications* (pp. 160-163). IEEE.
- Frost, J. L. (2010). *A history of children's play and play environments: Toward a contemporary child-saving movement*. Routledge.
- Fullan, M. (2016). *The new meaning of educational change*. Teachers college press.
- Gabele, M., Schröer, S., Hußlein, S., & Hansen, C. (2019). An AR sandbox as a collaborative multiplayer rehabilitation tool for children with adhd. In *Mensch und Computer 2019-Workshopband* (pp. 10-18420). Gesellschaft für Informatik eV.
- Garaigordobil, M., & Berrueco, L. (2011). Effects of a play program on creative thinking of preschool children. *The Spanish journal of psychology*, 14(2), 608-618.
- Garcia, A., Kelly, M. R., & Stamatis, K. (2022). When Technology Goes Unnoticed: Teacher Beliefs and Assumptions about Technology Use in Three 9th Grade English Classrooms. *Pedagogies: An International Journal*, 17(1), 54-75.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20.
- Ginsburg, K. R., Committee on Communications, & Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health. (2007). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics*, 119(1), 182-191.
- Gray, P. (2013). *Free to learn: Why unleashing the instinct to play will make our children happier, more self-reliant, and better students for life*. Hachette UK.
- Griva, E., Semoglou, K., & Geladari, A. (2010). Early foreign language learning: Implementation of a project in a game-based context. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3700-3705.
- Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of research on technology in education*, 40(1), 23-38.
- Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A., & Razak, A. (2016). A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers & education*, 102, 202-223.
- Hassinger-Das, B., Quinones, A., DiFlorio, C., Schwartz, R., Takoukam, N. C. T., Salerno, M., & Zosh, J. M. (2021). Looking deeper into the toy box: Understanding caregiver toy selection decisions. *Infant Behavior and Development*, 62, 101529.

- Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B., & Kaufman, J. (2015). Putting education in “educational” apps: Lessons from the science of learning. *Psychological science in the public interest*, 16(1), 3-34.
- Huang, W. H., Huang, W. Y., & Tschopp, J. (2010). Sustaining iterative game playing processes in DGBL: The relationship between motivational processing and outcome processing. *Computers & Education*, 55(2), 789-797.
- Huizinga, J. (1971). *Homo ludens: A study of the play-element in culture*. Beacon press.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, 4(1), 1722.
- Ihmeideh, F. M. (2009). Barriers to the use of technology in Jordanian pre-school settings. *Technology, Pedagogy and Education*, 18(3), 325-341.
- Isikoglu Erdogan, N., Johnson, J. E., Dong, P. I., & Qiu, Z. (2019). Do parents prefer digital play? Examination of parental preferences and beliefs in four nations. *Early childhood education journal*, 47(2), 131-142.
- Ismail, R., Ibrahim, R., & Yaacob, S. (2019, March). Participatory design method to unfold educational game design issues: a systematic review of trends and outcome. In *2019 5th International Conference on Information Management (ICIM)* (pp. 134-138). IEEE.
- Istenič, A., Rosanda, V., & Gačnik, M. (2023). Surveying Parents of Preschool Children about Digital and Analogue Play and Parent–Child Interaction. *Children*, 10(2), 251.
- ITMO University. (2020). Lumen in the Land of Nanite: What the Unreal Engine 5 Demo Tells Us About the Future of Video Game Graphics. https://news.itmo.ru/en/startups_and_business/innovations/news/9473/
- Jenkins, H. (2006). Convergence culture. *La cultura de la convergencia de los medios de comunicación*. Barcelona: Paidós.
- Jiang, F., & Shangguan, D. (2022). Researching and designing educational games on the basis of “self-regulated learning theory”. *Frontiers in Psychology*, 13, 996403.
- Jiang, L., Guan, C., Zhang, H., Wang, C., & Jiang, B. (2011, June). Brain computer interface based 3D game for attention training and rehabilitation. In *2011 6th IEEE conference on industrial electronics and applications* (pp. 124-127). IEEE.
- Kalmpourtzis, G. (2019). Connecting game design with problem posing skills in early childhood. *British journal of educational technology*, 50(2), 846-860.
- Karwowski, M., & Beghetto, R. A. (2019). Creative behavior as agentic action. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 13(4), 402.
- Kaur, H. (2022). Information and communication technology (ICT) for children with special needs CWSN. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, 3(2), 70-74.
- Kay, R. H. (2007). The role of errors in learning computer software. *Computers & Education*, 49(2), 441-459.
- Kazakoff, Elizabeth R., Amanda Sullivan, and Marina U. Bers. "The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood", *Early Childhood Education Journal* 41.4 (2013): 245-255.

- Kazakoff, Elizabeth R., and Marina Umaschi Bers. "Put your robot in, put your robot out: Sequencing through programming robots in early childhood", *Journal of Educational Computing Research* 50.4 (2014): 553-573.
- Khaled, R., & Vasalou, A. (2014). Bridging serious games and participatory design. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 2(2), 93-100.
- Kim, J., Gilbert, J., Yu, Q., & Gale, C. (2021). Measures matter: A meta-analysis of the effects of educational apps on preschool to grade 3 children's literacy and math skills. *Aera Open*, 7, 23328584211004183.
- Kinzie, M. B., & Joseph, D. R. (2008). Gender differences in game activity preferences of middle school children: implications for educational game design. *Educational Technology Research and Development*, 56(5), 643-663.
- Kokkalia, G., Drigas, A., & Economou, A. (2016). The role of games in special preschool education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 11(12), 30.
- Kokkalia, G., Drigas, A., Economou, A., Roussos, P., & Choli, S. (2017). The use of serious games in preschool education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(11).
- Konstantakis, M., Lykiardopoulou, A., Lykiardopoulou, E., Tasiouli, G., & Heliades, G. (2022). An exploratory study of mobile-based scenarios for foreign language teaching in early childhood. *Education Sciences*, 12(5), 306.
- Kourti, Z., Michalakopoulos, C. A., Bagos, P. G., & Paraskevopoulou-Kollia, E. A. (2023). Computational thinking in preschool age: A case study in Greece. *Education Sciences*, 13(2), 157.
- Krnjaja, Ž. (2009). Igra na ranim uzrastima [Play at early age]. In: Standardi za razvoj i učenje dece ranih uzrasta u Srbiji (ed. Baucal, A.). Institut za psihologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, UNICEF Srbija.
- Laamarti, F., Eid, M., & El Saddik, A. (2014). An overview of serious games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014(1), 358152.
- Lee, L. K., Wei, X., Chui, K. T., Cheung, S. K., Wang, F. L., Fung, Y. C., ... & Wu, N. I. (2024). A systematic review of the design of serious games for innovative learning: augmented reality, virtual reality, or mixed reality?. *Electronics*, 13(5), 890.
- Lehrl, S., Linberg, A., Niklas, F., & Kuger, S. (2021). The home learning environment in the digital age—Associations between self-reported “analog” and “digital” home learning environment and Children's socio-emotional and academic outcomes. *Frontiers in Psychology*, 12, 592513.
- Lewis, J. R. (1992, October). Psychometric evaluation of the post-study system usability questionnaire: The PSSUQ. In *Proceedings of the human factors society annual meeting* (Vol. 36, No. 16, pp. 1259-1260). Sage CA: Los Angeles, CA: Sage Publications.
- Lewis, J. R. (1992, October). Psychometric evaluation of the post-study system usability questionnaire: The PSSUQ. In *Proceedings of the human factors society annual meeting* (Vol. 36, No. 16, pp. 1259-1260). Sage CA: Los Angeles, CA: Sage Publications.
- Lieberman, D. A., Fisk, M. C., & Biely, E. (2009). Digital games for young children ages three to six: From research to design. *Computers in the Schools*, 26(4), 299-313.
- Lillard, A. S. (2017). *Montessori: The science behind the genius*. Oxford university press.

- Lim, C. G., Soh, C. P., Lim, S. S. Y., Fung, D. S. S., Guan, C., & Lee, T. S. (2023). Home-based brain-computer interface attention training program for attention deficit hyperactivity disorder: A feasibility trial. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 17(1), 15.
- Lin, J., & Chang, W. R. (2025). Effectiveness of Serious Games as Digital Therapeutics for Enhancing the Abilities of Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): Systematic Literature Review. *JMIR Serious Games*, 13(1), e60937.
- Lin, L., Shadiev, R., Hwang, W. Y., & Shen, S. (2020). From knowledge and skills to digital works: An application of design thinking in the information technology course. *Thinking Skills and Creativity*, 36, 100646.
- Lin, S. Y., Chien, S. Y., Hsiao, C. L., Hsia, C. H., & Chao, K. M. (2020). Enhancing computational thinking capability of preschool children by game-based smart toys. *Electronic Commerce Research and Applications*, 44, 101011.
- Lin, Szu-Yin, et al. "Enhancing computational thinking capability of preschool children by game-based smart toys", *Electronic Commerce Research and Applications*, 44 (2020): 101011.
- Lino, D., & Parente, C. (2018). *Play and learning in early childhood education: The contribution of High Scope, Reggio Emilia, and Montessori pedagogical approaches*. In J. Johnson, G. Roopnarine, & J. Patte (Eds.), *International handbook of early childhood education* (pp. xx-xx). IGI Global.
- Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2017). The efficacy of psychological, educational, and behavioral treatment: Confirmation from meta-analysis. *Quantitative methods in criminology*, 65-93.
- Lipsey, M. W., Puzio, K., Yun, C., Hebert, M. A., Steinka-Fry, K., Cole, M. W., ... & Busick, M. D. (2012). Translating the Statistical Representation of the Effects of Education Interventions into More Readily Interpretable Forms. *National Center for Special Education Research*.
- Liu, B., Wan, X., Li, X., Zhu, D., & Liu, Z. (2024). An Augmented Reality Serious Game for Children's Optical Science Education: Randomized Controlled Trial. *JMIR serious games*, 12, e47807.
- Liu, W., Tan, L., Huang, D., Chen, N., & Liu, F. (2021). When preschoolers use tablets: The effect of educational serious games on children's attention development. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37(3), 234-248.
- Louka, K., & Papadakis, S. (2024). "Enhancing computational thinking in early childhood education through ScratchJr integration", *Heliyon*, 10(10).
- Madej, K. (2022). *Physical play and children's digital games*. Springer International Publishing.
- Manesis, D. (2018, November). Obstacles to games-based learning in early childhood education: Cyprus teachers' perceptions. In *Proceedings of the 17th European Conference on e-Learning* (Vol. 1, pp. 361-369).
- Marinelli, C. V., Nardacchione, G., Trotta, E., Di Fuccio, R., Palladino, P., Traetta, L., & Limone, P. (2023). The effectiveness of serious games for enhancing literacy skills in children with learning disabilities or difficulties: a systematic review. *Applied Sciences*, 13(7), 4512.
- Marsh, J., Plowman, L., Yamada-Rice, D., Bishop, J., & Scott, F. (2020). Digital play: A new classification. In *Digital play and Technologies in the Early Years* (pp. 20-31). Routledge.

- McCormick, B., & Hall, J. A. (2022). Computational thinking learning experiences, outcomes, and research in preschool settings: a scoping review of literature. *Education and Information Technologies*, 27(3), 3777–3812.
- McCormick, M. P., Weissman, A. K., Weiland, C., Hsueh, J., Sachs, J., & Snow, C. (2020). Time well spent: Home learning activities and gains in children’s academic skills in the prekindergarten year. *Developmental psychology*, 56(4), 710.
- McKanna, J. A., Jimison, H., & Pavel, M. (2009, September). Divided attention in computer game play: analysis utilizing unobtrusive health monitoring. In *2009 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society* (pp. 6247-6250). IEEE.
- Mertala, P., & Meriläinen, M. (2019). The best game in the world: Exploring young children’s digital game–related meaning-making via design activity. *Global Studies of Childhood*, 9(4), 275-289.
- Meyer, B., & Sørensen, B. H. (2009). Designing serious games for computer assisted language learning—a framework for development and analysis. In *Design and use of serious games* (pp. 69-82). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade.
- Milteer, R. M., Ginsburg, K. R., Council on Communications and Media Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health, Mulligan, D. A., Ameenuddin, N., Brown, A., ... & Swanson, W. S. (2012). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bond: Focus on children in poverty. *Pediatrics*, 129(1), e204-e213.
- Mitchell, A. (2004). The use of computer and video games for learning. *A Review of the literature/Learning and Skills Development Agency*.
- Mitgutsch, K. (2008). Digital play-based learning: A philosophical-pedagogical perspective on learning and playing in computer games. *Human IT: Journal for Information Technology Studies as a Human Science*, 9(3).
- Mix, K. S., & Cheng, Y. L. (2012). The relation between space and math: Developmental and educational implications. *Advances in child development and behavior*, 42, 197-243.
- Montessori, M. (2004). *The discovery of the child*. Aakar books.
- Moyles, J. (2014). *The excellence of play*. McGraw-Hill Education (UK).
- Mulrine, C. F. (2007). Creating a virtual learning environment for gifted and talented learners. *Gifted child today*, 30(2), 37-40.
- NAEYC. (2020). *Developmentally Appropriate Practice: A Position Statement of the National Association for the Education of Young Children*. Washington, DC: NAEYC.
- Nasrudin, N. H., Shafari, M. I., Ahmad, S., Azmi, A. Z., & Junid, R. A. (2025). Fostering early science learning through an interactive desktop game for preschool children. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 9(03), 4955-4963.
- Nielsen, J. (1994, April). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 152-158).

- Niklas, F., Annac, E., & Wirth, A. (2020). App-based learning for kindergarten children at home (Learning4Kids): study protocol for cohort 1 and the kindergarten assessments. *BMC pediatrics*, 20(1), 554.
- Nikolopoulou, K., & Gialamas, V. (2015). Barriers to the integration of computers in early childhood settings: Teachers' perceptions. *Education and Information Technologies*, 20(2), 285-301.
- Nugraha, M. R., Rosmansyah, Y., Mulyani, E. D. S., Mufizar, T., Anwar, D. S., & Hidayat, C. R. (2022). A Serious Game for Improving Reading Skill of Preschoolers. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 7(1), 84-91.
- Nystrom, R. (2014). *Game programming patterns*. Genever Benning.
- Oblinger, D. (2006). Simulations, games, and learning.
- Ojanen, E., Ronimus, M., Ahonen, T., Chansa-Kabali, T., February, P., Jere-Folotiya, J., ... & Lyytinen, H. (2015). GraphoGame—a catalyst for multi-level promotion of literacy in diverse contexts. *Frontiers in psychology*, 6, 671.
- Ongoro, C. A., FanJiang, Y. Y., Hung, C. H., Lin, B. J., & Guo, J. (2024). Tares: A game-based tangible augmented reality English spelling mastery system with minimal cognitive load. *IEEE Access*, 12, 61163-61184.
- Paivio, A. (1986). Psychological processes in the comprehension of metaphor. *Metaphor And Thought*, 163.
- Paivio, A. (2014). *Mind and its evolution: A dual coding theoretical approach*. Psychology press.
- Pandov, K. (2022). Digital game-based learning: A systematic review of barriers and teachers' beliefs.
- Panter-Brick, C., Burgess, A., Eggerman, M., McAllister, F., Pruett, K., & Leckman, J. F. (2014). Practitioner review: Engaging fathers—recommendations for a game change in parenting interventions based on a systematic review of the global evidence. *Journal of child psychology and psychiatry*, 55(11), 1187-1212.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2018). Educational apps from the Android Google Play for Greek preschoolers: A systematic review. *Computers & education*, 116, 139-160.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2018). The effectiveness of computer and tablet assisted intervention in early childhood students' understanding of numbers: An empirical study conducted in Greece. *Education and Information Technologies*, 23(5), 1849-1871.
- Papadakis, Stamatios, Michail Kalogiannakis, and Nicholas Zaranis. "Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: a case study", *International Journal of Mobile Learning and Organisation* 10.3 (2016): 187-202.
- Papanastasiou, G., Drigas, A., & Skianis, C. (2022). Serious Games in pre-K and K-6 education. *Technium Education and Humanities*, 2(3), 1-18.
- Papoutsis, C., Drigas, A., Skianis, C., Skordoulis, C., & Pappas, M. (2024). "The Park of Emotions": A Serious Game for the Development of Emotional Intelligence in Children. *Applied Sciences (2076-3417)*, 14(14).
- Pellegrini, A. D., & Smith, P. K. (1998). Physical activity play: The nature and function of a neglected aspect of play. *Child development*, 69(3), 577-598.

- Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual review of neuroscience*, 35(1), 73-89.
- Piaget, J. (1962). *Play, dreams and imitation in childhood*. New York, NY: W. W. Norton & Company.
- Piaget, J. 1951. Play, dreams, and imitation in childhood, 2002. London: Routledge.
- Piedade, P., Neto, I., Pires, A. C., Prada, R., & Nicolau, H. (2023, October). Partiply: A participatory game design kit for neurodiverse classrooms. In *Proceedings of the 25th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility* (pp. 1-5).
- Pila, S., Aladé, F., Sheehan, K. J., Lauricella, A. R., & Wartella, E. A. (2019). Learning to code via tablet applications: An evaluation of Daisy the Dinosaur and Kodable as learning tools for young children. *Computers & Education*, 128, 52-62.
- Pirker, J., Bertini, M., & Lux, M. (2022). Open source for video games: a shortlist of game engines. *ACM SIGMultimedia Records*, 12(3), 1-1.
- Pivec, M. (2007). Play and learn: potentials of game-based learning. *British journal of educational technology*, 38(3), 387-393.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational psychologist*, 50(4), 258-283.
- Plowman, L. Plowman L, McPake, J., Stephen C.(2010). The technologisation of childhood? Young children and technology in the home. *Children and Society* 24 (1) 63-74.
- Plowman, L., & Stephen, C. (2003). A 'benign addition'? Research on ICT and pre-school children. *Journal of computer assisted learning*, 19(2), 149-164.
- Portelance, Dylan J., Amanda L. Strawhacker, and Marina Umaschi Bers. "Constructing the ScratchJr programming language in the early childhood classroom", *International journal of technology and design education*, 26.4 (2016): 489-504.
- Prensky, M. (2001). Nativos digitales, inmigrantes digitales. *On the horizon*, 9(5), 1-7.
- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in entertainment (CIE)*, 1(1), 21-21.
- Pynnönen, L., Hietajärvi, L., Kumpulainen, K., & Lipponen, L. (2022). Overcoming illiteracy through game-based learning in refugee camps and urban slums. *Computers and Education Open*, 3, 100113.
- Rahimi, S., & Shute, V. J. (2021). First inspire, then instruct to improve students' creativity. *Computers & Education*, 174, 104312.
- Rahmadi, L., Effendi, M. J., & Hasibuan, M. S. (2025). Interactive Learning Media for Early Childhood Education through Android-Based Educational Games using GDLC Method. *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 13(1), 11-28.
- Ramadan, R., & Widyani, Y. (2013). Game development life cycle guidelines. In *Proceedings of the 2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems* (pp. 95-100). IEEE.
- Raptopoulou, A. T. (2015). Mind the Gap: A qualitative study on preschool teachers' perception on digital game-based learning.
- Räsänen, P., Salminen, J., Wilson, A. J., Aunio, P., & Dehaene, S. (2009). Computer-assisted intervention for children with low numeracy skills. *Cognitive development*, 24(4), 450-472.

- Rechy-Ramirez, E. J. (2025). A Scoping Review on Fuzzy Logic Used in Serious Games. *Technologies* (2227-7080), 13(10).
- Relkin, E., de Ruiter, L., & Bers, M. U. (2020). TechCheck: Development and validation of an unplugged assessment of computational thinking in early childhood education. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 482-498.
- Richardson, U., & Lyytinen, H. (2014). The GraphoGame method: The theoretical and methodological background of the technology-enhanced learning environment for learning to read by Ulla Richardson and Heikki Lyytinen. *Human Technology*, 10(1), 39-60.
- Robertson, J., & Good, J. (2004, June). Children's narrative development through computer game authoring. In *Proceedings of the 2004 conference on Interaction design and children: building a community* (pp. 57-64).
- Rocketbrush. (2025). Unity vs Unreal Engine: Which One to Choose in 2025. <https://rocketbrush.com/blog/unity-vs-unreal-engine-which-one-should-you-choose-in-2024>
- Rodić, L. D., & Granić, A. (2022). Tangible interfaces in early years' education: a systematic review. *Personal and Ubiquitous Computing*, 26(1), 39-77.
- Rodrigo-Yanguas, M., Martin-Moratinos, M., Menendez-Garcia, A., Gonzalez-Tardon, C., Royuela, A., & Blasco-Fontecilla, H. (2021). A virtual reality game (The Secret Trail of Moon) for treating attention-deficit/hyperactivity disorder: development and usability study. *JMIR Serious Games*, 9(3), e26824.
- Roedavan, R. (2024). Game development life cycle. *Unity Guru Journal*, 1(1), 1-12.
- Rogers, F. (2001). A Point of View: Family Communication, Television, and Mister Rogers' Neighborhood. *Journal of Family Communication*, 1(1), 71-73.
- Rogozhkina, I., & Kushnirenko, A. (2011). PiktoMir: teaching programming concepts to preschoolers with a new tutorial environment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 601-605.
- Ronimus, M., Kujala, J., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2014). Children's engagement during digital game-based learning of reading: The effects of time, rewards, and challenge. *Computers & Education*, 71, 237-246.
- Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., Flores, P., ... & Salinas, M. (2003). Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers & Education*, 40(1), 71-94.
- Ryan, R. M., Rigby, C. S., & Przybylski, A. (2006). The motivational pull of video games: A self-determination theory approach. *Motivation and emotion*, 30(4), 344-360.
- Saeedi, S., Ghazisaeedi, M., Ramezanghorbani, N., Seifpanahi, M. S., & Bouraghi, H. (2024). Design and evaluation of a serious video game to treat preschool children with speech sound disorders. *Scientific Reports*, 14(1), 17299.
- Saiger, M. J., Deterding, S., & Gega, L. (2023). Children and young people's involvement in designing applied games: Scoping review. *JMIR Serious Games*, 11, e42680.
- Sala-Sebastià, G., Breda, A., & Font, V. (2025). Characterising computational and geometric thinking in pre-service Early Childhood Education teachers by playing with MatataLab. *Education and Information Technologies*, 1-25.

- Sánchez, J., & Lumbreras, M. (2000, September). Usability and cognitive impact of the interaction with 3D virtual interactive acoustic environments by blind children. In *Medicine Meets Virtual Reality* (Vol. 7).
- Sarnecka, B. W., & Carey, S. (2008). How counting represents number: What children must learn and when they learn it. *Cognition*, 108(3), 662-674.
- Schacter, J., & Jo, B. (2016). Improving low-income preschoolers mathematics achievement with Math Shelf, a preschool tablet computer curriculum. *Computers in Human Behavior*, 55, 223-229.
- Schank, R. (1997). *Virtual Learning. A Revolutionary Approach to Building a Highly Skilled Workforce*. McGraw-Hill, 11 West 19th Street, New York, NY 10011.
- Scherer, R., Siddiq, F., & Sánchez Viveros, B. (2019). The cognitive benefits of learning computer programming: A meta-analysis of transfer effects. *Journal of Educational Psychology*, 111(5), 764-792.
- Schiele, T., Edelsbrunner, P., Mues, A., Birtwistle, E., Wirth, A., & Niklas, F. (2025). The effectiveness of game-based literacy app learning in preschool children from diverse backgrounds. *Learning and Individual Differences*, 117, 102579.
- Schmitt, K. L., Hurwitz, L. B., Duel, L. S., & Linebarger, D. L. N. (2018). Learning through play: The impact of web-based games on early literacy development. *Computers in Human Behavior*, 81, 378-389.
- Schrader, C., & Bastiaens, T. J. (2012). The influence of virtual presence: Effects on experienced cognitive load and learning outcomes in educational computer games. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 648-658.
- Schuurs, U. (2011, October). Serious Gaming and Vocabulary Growth: Research into the Effectiveness of a Serious Game upon Receptive Vocabulary. In *Joint Conference on Serious Games* (pp. 40-46). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Segers, E., & Verhoeven, L. (2003). Effects of vocabulary training by computer in kindergarten. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(4), 557-566.
- Seol, S., & Lee, H. K. (2016, June). Teachers' Perceptions on the Use of a Mobile Math Learning Application in an Elementary Classroom. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 877-886). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Serret, S. (2012). Jestimule, a serious game for autism spectrum disorders. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 60(5), S59.
- Shin, N., Sutherland, L. M., Norris, C. A., & Soloway, E. (2012). Effects of game technology on elementary student learning in mathematics. *British journal of educational technology*, 43(4), 540-560.
- Siegle, D. (2005). Six uses of the Internet to develop students' gifts and talents. *Gifted Child Today*, 28(2), 30-37.
- Siew, N. M., Geoffrey, J., & Lee, B. N. (2016). Students' Algebraic Thinking and Attitudes towards Algebra: The Effects of Game-Based Learning using Dragonbox 12+ App. *Electronic Journal of Mathematics & Technology*, 10(1).
- Singer, D., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2006). *Play= Learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth*. Oxford University Press.

- Smith, C., & Squire, L. R. (2005). Declarative memory, awareness, and transitive inference. *Journal of Neuroscience*, 25(44), 10138-10146.
- Squire, K., & Jenkins, H. (2003). Harnessing the power of games in education. *Insight*, 3(1), 5-33.
- Stephen, C., & Plowman, L. (2013). Digital technologies, play and learning. *Early Childhood Folio*, 17(2), 3-8.
- Stoilova, M., Livingstone, S., & Nandagiri, R. (2020). Digital by default: Children's capacity to understand and manage online data and privacy. *Media and Communication*, 8(4), 197-207.
- Strasser, K., Balladares, J., Grau, V., Marín, A., & Preiss, D. (2023). Efficacy and perception of feasibility of structured games for achieving curriculum learning goals in pre-kindergarten and kindergarten low-income classrooms. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 396-406.
- Strasser, K., Balladares, J., Grau, V., Marín, A., Preiss, D. D., & Jadue, D. (2024). Playfulness and the quality of classroom interactions in preschool. *Learning and Instruction*, 93, 101941.
- Strawhacker, A., Lee, J., & Bers, M. U. (2018). Teaching tools, teachers' rules: Exploring the impact of teaching styles on young children's programming knowledge in ScratchJr. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(2), 527-545.
- Su, J., & Yang, W. (2023). A systematic review of integrating computational thinking in early childhood education. *Computers and Education Open*, 4, 100122.
- Sullivan, Amanda, and Marina Umaschi Bers. "Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade", *International Journal of Technology and Design Education* 26.1 (2016): 3-20.
- Susi, T., Johannesson, M., & Backlund, P. (2007). Serious games: An overview.
- Tang, J. T., Nine, W. T., & Wang, Y. C. (2023). Preschoolers' mathematics game preferences and learning performance through designing a degree of freedom for a tablet game. *Education and Information Technologies*, 28(12), 16311-16331.
- Tanja, N., Euđen, C., & Jelena, P. (2017). The role and significance of game in early development of preschool children. *PUPIL: International Journal of Teaching, Education and Learning*, 1(1), 51-66.
- Tarng, W., Pan, I. C., & Ou, K. L. (2022). Effectiveness of virtual reality on attention training for elementary school students. *Systems*, 10(4), 104.
- Thai, K. P., Bang, H. J., & Li, L. (2022). Accelerating early math learning with research-based personalized learning games: A cluster randomized controlled trial. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 15(1), 28-51.
- Tobar-Muñoz, H., Baldiris, S., & Fabregat, R. (2014, July). Gremlings in my mirror: an inclusive AR-enriched videogame for logical math skills learning. In *2014 IEEE 14th international conference on advanced learning technologies* (pp. 576-578). IEEE.
- Torres, P. E., Ulrich, P. I., Cucuiat, V., Cukurova, M., De la Presa, M. C. F., Luckin, R., ... & Lawson, S. (2021). A systematic review of physical-digital play technology and developmentally relevant child behaviour. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 30, 100323.
- Tosto, C., Hasegawa, T., Mangina, E., Chifari, A., Treacy, R., Merlo, G., & Chiazese, G. (2021). Exploring the effect of an augmented reality literacy programme for reading and spelling difficulties for children diagnosed with ADHD. *Virtual Reality*, 25(3), 879-894.

- Turgut, Y., & İrgin, P. (2009). Young learners' language learning via computer games. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 760-764.
- Unity: Unity Technologies. (2025). *Unity Real-Time Development Platform*. <https://unity.com>
- Unreal Engine: Epic Games. (2025). *Unreal Engine*. <https://www.unrealengine.com>
- Uskov, A., & Sekar, B. (2014, June). Serious games, gamification and game engines to support framework activities in engineering: Case studies, analysis, classifications and outcomes. In *IEEE international conference on electro/information technology* (pp. 618-623). IEEE.
- Vaassen, F., & Daelemans, W. (2010). Emotion classification in a serious game for training communication skills. *LOT Occasional Series*, 16, 155-168.
- Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE review*, 41(2), 16.
- Vatavu, R. D., Cramariuc, G., & Schipor, D. M. (2015). Touch interaction for children aged 3 to 6 years: Experimental findings and relationship to motor skills. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 54-76.
- Vittrup, B., Snider, S., Rose, K. K., & Rippy, J. (2016). Parental perceptions of the role of media and technology in their young children's lives. *Journal of Early Childhood Research*, 14(1), 43-54.
- Vrancken, J., De Gryse, L., & Spooren, A. I. (2021). HospiAvontuur: development of a serious game to help young children and their parents during the preparation for an admission at the hospital for elective surgery. *Behaviour & Information Technology*, 40(2), 134-145.
- Vygotsky, L. S. (1967). Play and its role in the mental development of the child. *Soviet psychology*, 5(3), 6-18.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Vol. 86). Harvard university press.
- Walk, W., Görlich, D., & Barrett, M. (2017). Design, dynamics, experience (DDE): an advancement of the MDA framework for game design. In *Game dynamics: Best practices in procedural and dynamic game content generation* (pp. 27-45). Cham: Springer International Publishing.
- Wang, L. (2025). Design and evaluation of personalised early childhood mathematics enlightenment games based on deep reinforcement learning. *Discover Computing*, 28(1), 272.
- Wang, Y. H. (2010). Using communicative language games in teaching and learning English in Taiwanese primary schools. *工程科技與教育學刊*, 7(1), 126-142.
- Westera, W., Nadolski, R. J., Hummel, H. G., & Wopereis, I. G. (2008). Serious games for higher education: a framework for reducing design complexity. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(5), 420-432.
- Whitebread, D., Basilio, M., Kuvalja, M., & Verma, M. (2012). The importance of play. *Brussels: Toy Industries of Europe*, 1-55.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Winn, B. M. (2009). The design, play, and experience framework. In *Handbook of research on effective electronic gaming in education* (pp. 1010-1024). IGI Global Scientific Publishing.

- Witeck, G. R., Alves, A. C., & Bernardo, M. H. (2021, October). Bloom Taxonomy, Serious Games and Lean Learning: what do these topics have in common?. In *European Lean Educator Conference* (pp. 308-316). Cham: Springer International Publishing.
- Xiong, Z., Liu, Q., & Huang, X. (2022). The influence of digital educational games on preschool Children's creative thinking. *Computers & Education*, 189, 104578.
- Yien, J. M., Hung, C. M., Hwang, G. J., & Lin, Y. C. (2011). A game-based learning approach to improving students' learning achievements in a Nutrition course. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(2), 1-10.
- Yildirim, O., & Surer, E. (2021). Developing adaptive serious games for children with specific learning difficulties: A two-phase usability and technology acceptance study. *JMIR Serious Games*, 9(2), e25997.
- Yildiz, E. P., Alkan, A., & Tezer, M. (2025). Enhancing Early Childhood Students' Computational Thinking Competency Through Digital Game-Based Learning. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 13(2), 365-378.
- Zhang, L., & Nouri, J. (2019). A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9. *Computers & Education*, 141, Article 103607.
- Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2025). Developing preschool children's computational thinking and executive functions: unplugged vs. robot programming activities. *International Journal of STEM Education*, 12(1), 10.
- Zhao, Q., Fang, X., Zhou, Z., & Huang, W. (2025, May). Serious Game Design for Preschool Children's Allergy Knowledge Based on Dynamic Difficulty Adjustment. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 440-454). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Zhou, X., Gu, X., & Xie, X. (2024, November). The characters interaction design framework of preschool children's educational games. In *2024 International Conference on Cyber-Physical Social Intelligence (ICCSI)* (pp. 1-5). IEEE.
- Zhu, Y., Zhou, R., & Zhang, Y. (2024). Designing preschool children's educational games for enlightenment through decision analysis methods. *Multimedia Tools and Applications*, 83(32), 78331-78360.
- Zosh, J. M., Verdine, B. N., Filipowicz, A., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. S. (2015). Talking shape: parental language with electronic versus traditional shape sorters. *Mind, Brain, and Education*, 9(3), 136-144.
- Zou, Y., & Islam, T. (2023, October). ChildSecurity: A Web-Based Game to Raise Awareness of Cybersecurity and Privacy in Children. In *International Conference on Global Security, Safety, and Sustainability* (pp. 187-201). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32.

Παράρτημα I

Επεξήγηση όρων πίνακα σύγκρισης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Παιδαγωγικό πλαίσιο

Μηχανική εξάσκηση: Επανάληψη ίδιου τύπου δραστηριοτήτων με στόχο την αυτοματοποίηση δεξιοτήτων, όπως η αναγνώριση συμβόλων ή η εκτέλεση βασικών πράξεων. Η προσέγγιση αυτή εστιάζει στην τεχνική ακρίβεια και τη στείρα επανάληψη, υστερώντας συχνά ως προς την ένταξη του περιεχομένου σε περιβάλλοντα μάθησης που έχουν άμεση αναφορά στις εμπειρίες του παιδιού [Behnamnia et al., 2023; Alotaibi, 2024].

Εκπαιδευτική εξάσκηση: Εμπέδωση ήδη γνωστών δεξιοτήτων ή γνώσεων μέσω δομημένων και επαναληπτικών δραστηριοτήτων. Σε αντίθεση με τη μηχανική εξάσκηση, η εκπαιδευτική εξάσκηση συχνά συνοδεύεται από σαφέστερους παιδαγωγικούς στόχους και στοιχειώδη ανατροφοδότηση [Alotaibi, 2024].

LMS (Learning Management System)/κοινωνική μάθηση: Σύστημα διαχείρισης μάθησης που οργανώνει το μαθησιακό περιεχόμενο και καθορίζει ρόλους εκπαιδευτικού και μαθητή. Η μάθηση προκύπτει μέσα από κοινωνική αλληλεπίδραση και επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων [Alotaibi, 2024].

Ερευνητικά τεκμηριωμένη παρέμβαση: Το παιχνίδι έχει σχεδιαστεί ή/και αξιολογηθεί βάσει επιστημονικής έρευνας και μπορεί να αξιοποιηθεί ως εκπαιδευτική ή/και υποστηρικτική παρέμβαση [Asadzadeh et al., 2024; Schiele et al., 2025].

Εποικοδομητική μάθηση/Κονστρουκτιβισμός: Το παιδί μαθαίνει δημιουργώντας κάτι δικό του, μέσα από διαδικασίες σχεδιασμού, πειραματισμού και αναστοχασμού [Hirsh-Pasek et al., 2015; Chu et al., 2024].

Προσαρμοστικότητα & υποστήριξη

Bio-feedback (βιοανάδραση): Μηχανισμός που μετρά σε πραγματικό χρόνο βιολογικά ή φυσιολογικά σήματα του χρήστη και τα επιστρέφει άμεσα ως ανατροφοδότηση, συνήθως μέσω του ίδιου του παιχνιδιού. Η βιοανάδραση αξιοποιείται κυρίως σε θεραπευτικά και υποστηρικτικά πλαίσια και μπορεί να συμβάλει στη ρύθμιση της συμπεριφοράς και την ενίσχυση της συγκέντρωσης. Η αποτελεσματικότητά της, εξαρτάται άμεσα από την ενσωμάτωσή της σε έναν σωστό παιδαγωγικό σχεδιασμό [Lin & Chang, 2025].

Ευχρηστία Διεπαφής

Οπτική διεπαφή: Διεπαφή που βασίζεται κυρίως σε οπτικά στοιχεία, όπως εικόνες, εικονίδια, σύμβολα, χρώματα και κινούμενα αντικείμενα, χωρίς να απαιτείται αναγνωστική ικανότητα από

το παιδί. Οι οπτικές διεπαφές κρίνονται ιδανικές για την προσχολική ηλικία, καθώς διευκολύνουν την αυτόνομη πλοήγηση και ελαχιστοποιούν το περιττό γνωστικό φορτίο [Chu et al., 2024].

Ανατροφοδότηση & αλληλεπίδραση

Διορθωτική ανατροφοδότηση: Παρέχει άμεση ένδειξη στο παιδί σχετικά με το αν μια ενέργεια ή απάντηση είναι σωστή ή λανθασμένη.

Task-based ανατροφοδότηση: Η ανατροφοδότηση παρέχεται σε συνάρτηση με την ολοκλήρωση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, καθοδηγώντας τη μαθησιακή πορεία σε διακριτά στάδια. Η προσέγγιση αυτή διασφαλίζει τη σταδιακή κλιμάκωση και τη συγκροτημένη δομή της μαθησιακής διαδικασίας, στοιχεία απαραίτητα για τα οργανωμένα ψηφιακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα [Behnamnia et al., 2023].

Εμπλοκή & κίνητρο

Εξωτερικό κίνητρο: Η συμμετοχή του παιδιού ενισχύεται μέσω εξωτερικών ανταμοιβών, όπως πόντοι, αστέρια, βραβεία ή επίπεδα. Αν και τα εξωτερικά κίνητρα ενισχύουν βραχυπρόθεσμα την εμπλοκή, η βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι δεν διασφαλίζουν τη βαθιά μάθηση. Αντιθέτως, υπάρχει ο κίνδυνος να λειτουργήσουν ως παράγοντες απόσπασης από τον κύριο μαθησιακό στόχο [Hirsh-Pasek et al., 2015; Alotaibi, 2024].

Κοινωνική αλληλεπίδραση

Δυνητική κοινωνική αλληλεπίδραση: Το παιχνίδι δεν ενσωματώνει άμεσα μηχανισμούς κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Αυτή εξαρτάται από εξωτερικούς παράγοντες, όπως η παρουσία εκπαιδευτικού ή γονέα, η συζήτηση γύρω από το παιχνίδι ή η ομαδική χρήση. Η μορφή αυτή κοινωνικής αλληλεπίδρασης μπορεί να λειτουργήσει υποστηρικτικά στη μάθηση, εφόσον εντάσσεται σε οργανωμένο παιδαγωγικό πλαίσιο [Chu et al., 2024].

Αξιολόγηση & παρακολούθηση

Έμμεση παρακολούθηση: Το παιχνίδι δεν παρέχει ρητές ή αναλυτικές αναφορές προόδου. Η εξέλιξη του παιδιού μπορεί να τεκμηριωθεί έμμεσα, μέσω της ολοκλήρωσης επιπέδων, του ξεκλειδώματος δραστηριοτήτων, της μείωσης λαθών και της συνολικής φυσικής προόδου στο παιχνίδι [Schiele et al., 2025].

Παράρτημα II

Εργαλείο Αξιολόγησης Λογικομαθηματικής Σκέψης

1^η Ερώτηση

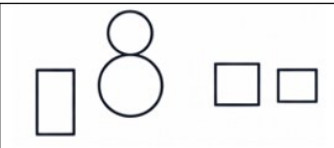
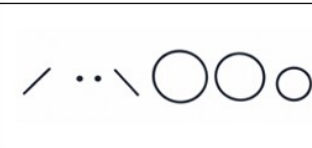
Ποιο θα είναι το επόμενο σχήμα;

	
1	 Αστέρι
2	 Φεγγάρι
3	 Ήλιος

2η Ερώτηση

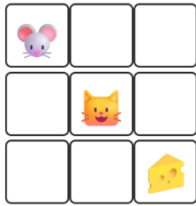
Ποια σχήματα χρειάζεσαι για να φτιάξεις τον χιονάνθρωπο;



		
1	2	3

3η Ερώτηση

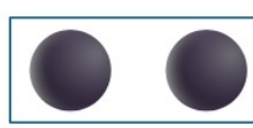
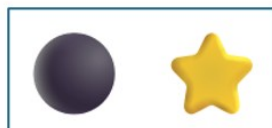
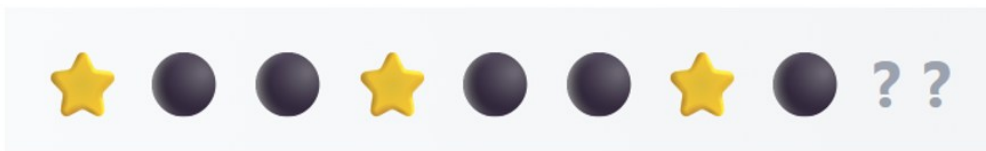
Με ποια διαδρομή το ποντικάκι θα πάρει το τυρί έχοντας αποφύγει την γάτα;



1	→ ↓ → ↓
2	↓ → → →
3	→ → ↓ ↓

4η Ερώτηση

Τι θα ακολουθήσει;



5η Ερώτηση

Ένας κύκλος φτιάχνει ένα λουλούδι και μια πεταλούδα. Ένα τετράγωνο φτιάχνει μια μέλισσα και έναν ηλιοτρόπιο.



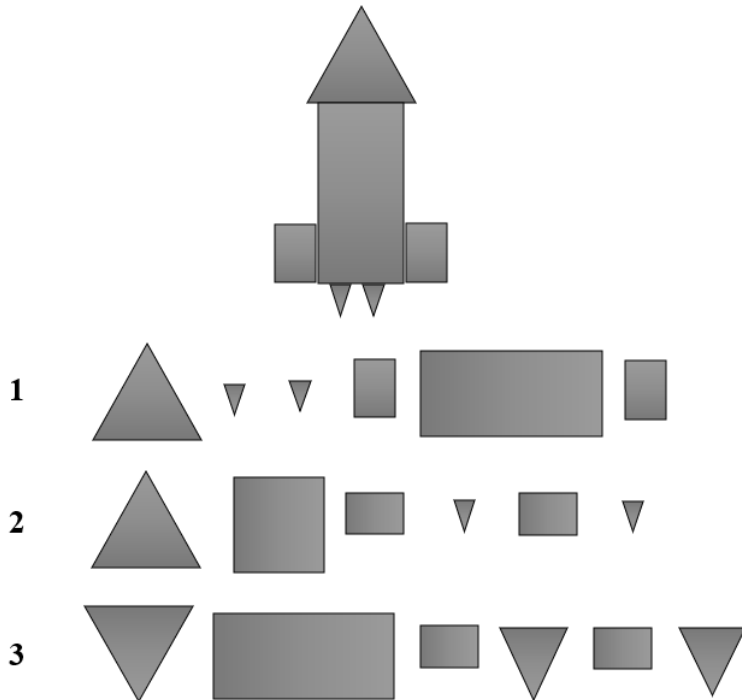
Τι φτιάχνουν αυτά τα σχήματα;



1	flower butterfly bee flower sunflower butterfly
2	flower butterfly bee sunflower flower butterfly
3	flower butterfly sunflower bee flower butterfly

6^η Ερώτηση

Ποια κομμάτια από τα παρακάτω σχηματίζουν τον πύραυλο;



7^η Ερώτηση

Κύκλωσε ποια εικόνα δεν ταιριάζει σε κάθε ομάδα



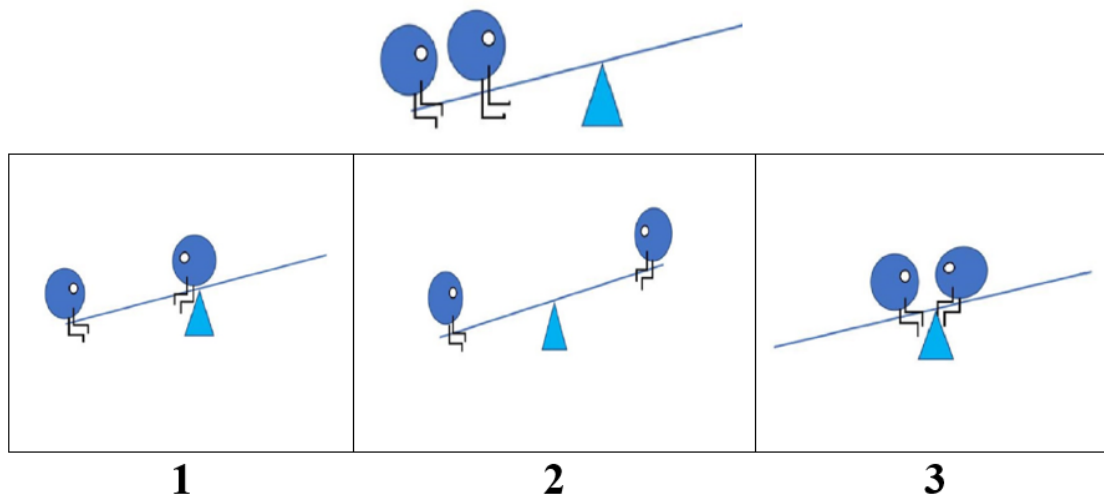
8η Ερώτηση

Βρες τον αριθμό που λείπει

5 7	6 2	10
8	3 2	4 1
8 6	3	10 9

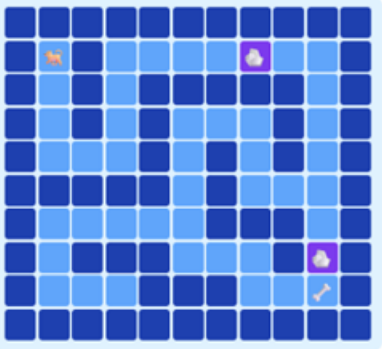
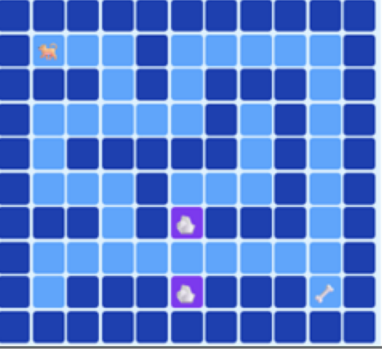
9η Ερώτηση

Αυτή η τραμπάλα δεν ανεβαίνει ούτε κατεβαίνει. Διάλεξε την εικόνα στην οποία η τραμπάλα λειτουργεί.



10η Ερώτηση

Σε ποια διαδρομή το σκυλάκι θα φτάσει στο κόκκαλο;

1	
2	
3	