



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

*Αξιοποίηση της εφαρμογής ScratchJr σε μαθητές
προσχολικής ηλικίας. Σχεδιασμός και δημιουργία
Εκπαιδευτικών Σεναρίων για τη διδασκαλία της
μαθησιακής περιοχής Μαθηματικά*

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Της

Ζέγα Γεωργίας

Επιβλέπων : Δουληγέρης Χρήστος
Καθηγητής

Καστοριά 03/2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Αξιοποίηση της εφαρμογής Scratch Jr σε μαθητές
προσχολικής ηλικίας. Σχεδιασμός και δημιουργία
Εκπαιδευτικών Σεναρίων για τη διδασκαλία της
μαθησιακής περιοχής Μαθηματικά
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Της

Ζέγα Γεωργίας

(ΑΕΜ:P300218)

Επιβλέπων : Δουληγέρης Χρήστος
Καθηγητής

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την **(εδώ συμπληρώνεται η ημερομηνία
εξέτασης της εργασίας.**

.....
Ον/μο Μέλους

.....
Ον/μο Μέλους

.....
Ον/μο Μέλους

Καστοριά 03/2023

Copyright © 2023– Γεωργία Ζέγα

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Ως συγγραφέας της παρούσας εργασίας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.

Περιεχόμενα

Πίνακας Εικόνων	7
Ευχαριστίες.....	8
Περίληψη.....	9
Abstract	10
1. Εισαγωγή	11
1.1 Περιγραφή και αντικείμενο της εργασίας	11
1.2 Σκοπός και στόχοι της εργασίας.....	11
1.3 Πρωτοτυπία και περιορισμοί.....	12
1.4 Διάρθρωση της εργασίας	12
2. Θεωρητικό Μέρος	13
2.1 Σχετικές Θεωρίες μάθησης.....	13
2.2 Τα μαθηματικά στην προσχολική εκπαίδευση	15
2.3 Η γλώσσα προγραμματισμού ScratchJr	17
2.4 Βασικές λειτουργίες του ScratchJr	19
2.6 Η χρήση των περιβαλλόντων οπτικού προγραμματισμού με τη χρήση πλακιδίων στα μαθηματικά σε παιδιά σχολικής και προσχολικής ηλικίας.....	19
2.7 Ανάπτυξη της υπολογιστική σκέψης.....	27
2.8 Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας.....	29
2.9 Γενικές Πληροφορίες για τη χρήση των Τ.Π.Ε.	30
2.10 Η χρήση των ΤΠΕ στην Ελλάδα	31
2.11 Απόψεις των εκπαιδευτικών για τη χρήση Τ.Π.Ε.	32
3. Εκπαιδευτικά Σενάρια	36
3.1 Εισαγωγή	36
3.2 Μεθοδολογία της έρευνας.....	36
3.3 Σενάριο 1	40
3.4 Σενάριο 2	42
3.5 Σενάριο 3	46
3.6 Σενάριο 4	49
3.7 Σενάριο 5.....	50
4. Εφαρμογή στην τάξη	53
4.1 Εισαγωγή	53
4.2 Εφαρμογή της 1 ^{ης} δραστηριότητας.....	53
4.3 Εφαρμογή της 2 ^{ης} Δραστηριότητας.....	57

4.4 Εφαρμογή της 3 ^{ης} δραστηριότητας.....	59
4.5 Εφαρμογή της 4 ^{ης} δραστηριότητας.....	62
4.6 Εφαρμογή της 5 ^{ης} δραστηριότητας.....	63
4.7 Αποτελέσματα Παρατήρησης	66
5. Συμπεράσματα	68
5.1 Γενικά Συμπεράσματα.....	68
5.2 Συμπεράσματα Σεναρίων	68
5.3 Περιορισμοί Έρευνας.....	70
5.4 Μελλοντικές Προεκτάσεις	70
6. Βιβλιογραφία.....	72

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1. Οι μαθητές παρακολουθούν το animation.....	54
Εικόνα 2. Οι μαθητές αυτοσχεδιάζουν κατά τη διάρκεια του σεναρίου.....	55
Εικόνα 3. Μαθητής υπολογίζει τα τετραγωνάκια που χρειάζεται ώστε να ολοκληρωθεί η διαδρομή.....	55
Εικόνα 4. Παράδειγμα κλωνοποίησης χαρακτήρων από μαθητή.....	60
Εικόνα 5. Προγραμματισμός της λανθασμένης απάντησης από μαθητή.....	60
Εικόνα 6. Ο N. πειραματίζεται με τα μπλοκ του ScratchJr.....	62
Εικόνα 7. Εισαγωγή της δομής επανάληψης από τα παιδιά.....	63
Εικόνα 8. Μαθητής σχεδιάζει το υπόβαθρο του σεναρίου.....	64
Εικόνα 9. Το σενάριο που δημιούργησαν τα παιδιά.....	66

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνησή της.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Χρήστο Δουληγέρη για την επιστημονική του καθοδήγηση και τη συνεχή του υποστήριξη.

Επιπρόσθετα θα ήθελα να ευχαριστήσω την κυρία Ελένη Σεραλίδου για τη βοήθειά της και την συμβολή της στην ολοκλήρωση της εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τα παιδάκια του Κέντρου Δημιουργικής Απασχόλησης στο οποίο εργάζομαι για τη συμμετοχή τους στην διεξαγωγή της έρευνας και τις συναδέλφους για τη στήριξή τους.

Τέλος θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου που με ενθάρρυνε και μου συμπαραστάθηκε σε αυτή μου την προσπάθεια.

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια η όλο και επιτακτικότερη εισχώρηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση έχει φέρει μεγάλες αλλαγές στον τρόπο και στα μέσα διδασκαλίας. Η εκτεταμένη χρήση ψηφιακών συσκευών και η πληθώρα εκπαιδευτικών και μη λογισμικών μετασχηματίζουν την εκπαιδευτική διαδικασία δίνοντάς της μια πιο σύγχρονη πνοή που απέχει από τις κλασικές μεθόδους διδασκαλίας. Ένα από τα πιο διαδεδομένα εκπαιδευτικά λογισμικά είναι το ScratchJr το οποίο αποτελεί ένα περιβάλλον προγραμματισμού βασισμένο σε πλακίδια που εστιάζει σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με εφαρμογή σε πολλά εκπαιδευτικά αντικείμενα.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή στόχο αποτελεί ο σχεδιασμός και η υλοποίηση πέντε διδακτικών σεναρίων που αξιοποιούν το λογισμικό ScratchJr στο πλαίσιο του μαθήματος των μαθηματικών. Κατά τη διαδικασία της έρευνας εφαρμόστηκαν τα διδακτικά σενάρια σε πραγματικές συνθήκες τάξης με σκοπό τη συλλογή πολύτιμων δεδομένων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά συνεργάστηκαν αποτελεσματικά για την ανάπτυξη των προτεινομένων σεναρίων ενώ οι αλλαγές που προέκυψαν στα αρχικά σενάρια ήταν ελάχιστες. Παράλληλα, η κατανόηση των μαθηματικών εννοιών πραγματοποιήθηκε σε μεγάλο βαθμό. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώθηκαν από τη σχετική βιβλιογραφία, όμως είναι απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση για να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα.

Abstract

In recent years, the increasingly urgent penetration of technology in education has brought about major changes in the way and means of teaching. The extensive use of digital devices and the plethora of educational and non-educational software are transforming the educational process, giving it a more modern breath that is far removed from traditional teaching methods. One of the most widespread educational software is ScratchJr which is a tile-based programming environment focused on preschoolers with applications to many educational subjects.

In this master thesis, the aim is to design and implement five teaching scenarios that utilize ScratchJr software in the context of a mathematics course. During the research process, the teaching scenarios were implemented in real classroom conditions in order to collect valuable data. The results showed that the children collaborated effectively to develop the proposed scenarios while the changes to the original scenarios were minimal. At the same time, the understanding of mathematical concepts was largely realized. The results were confirmed by the relevant literature, but further investigation is necessary to draw firm conclusions.

1. Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή και αντικείμενο της εργασίας

Τα τελευταία χρόνια, η χρήση της τεχνολογίας κρίνεται απαραίτητη για τη διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Στις περισσότερες σχολικές τάξεις υπάρχει εξοπλισμός, όπως υπολογιστές, ταμπλέτες και διαδραστικοί πίνακες, ώστε στη διάρκεια του μαθήματος να γίνεται χρήση της τεχνολογίας. Παράλληλα, η ρομποτική και ο προγραμματισμός αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι στην εκπαιδευτική διαδικασία, ξεκινώντας μάλιστα από τις πρώτες τάξεις του νηπιαγωγείου.

Στο αναλυτικό πρόγραμμα προβλέπεται έντονα η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), τόσο στο πλαίσιο διαθεματικών δραστηριοτήτων στη διδασκαλία των μαθηματικών και της γλώσσας, όσο και στο κομμάτι της διδασκαλίας τους ως αυτόνομη ενότητα. Ένα κομμάτι το οποίο εμπεριέχεται στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του νηπιαγωγείου, και μάλιστα στην θεματική ενότητα των ΤΠΕ, είναι η διδασκαλία του προγραμματισμού.

Το παρόν ερευνητικό εγχείρημα αφορά στην ανάπτυξη σεναρίων διδασκαλίας των μαθηματικών στην προσχολική εκπαίδευση με τη χρήση του ScratchJr, μιας γλώσσας προγραμματισμού βασισμένης σε πλακίδια (block-based) για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Η παρούσα έρευνα, έχει σκοπό να εμπλουτίσει την ελληνική βιβλιογραφία και να αποτελέσει εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς που σκοπεύουν να χρησιμοποιήσουν το ScratchJr σε αντίστοιχες ηλικιακές ομάδες μαθητών.

1.2 Σκοπός και στόχοι της εργασίας

Βασικός σκοπός της έρευνας είναι η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που αφορά στη διδασκαλία των μαθηματικών στην προσχολική εκπαίδευση καθώς και τη χρήση του ScratchJr από εκπαιδευτικούς. Ακόμη, διερευνάται ο τρόπος με τον οποίο εκπροσωπούνται οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στο αναλυτικό πρόγραμμα του νηπιαγωγείου. Στη συνέχεια, σκοπός είναι να δημιουργηθούν σενάρια τα οποία βασίζονται σε βασικές εκπαιδευτικές αρχές και κάνουν χρήση του ScratchJr στο μάθημα των μαθηματικών. Παράλληλα, είναι σημαντικό να διερευνηθεί η αποδοχή από την τάξη και η αποτελεσματικότητα των σεναρίων.

1.3 Πρωτοτυπία και περιορισμοί

Η παρούσα εργασία είναι πρωτότυπη για τα ελληνικά δεδομένα, καθώς η εφαρμογή κυκλοφόρησε την τελευταία δεκαετία και η χρήση της γίνεται κυρίως με τη χρήση ταμπλέτας ή κινητού. Βέβαια, ένα δύσκολο κομμάτι αποτελεί το γεγονός ότι η ελληνική βιβλιογραφία είναι περιορισμένη έως και μη υπαρκτή αναφορικά με τη χρήση του ScratchJr στα μαθηματικά. Παράλληλα, η σύγκριση μεταξύ ελληνικών και διεθνών δεδομένων πρέπει να είναι αρκετά προσεκτική καθώς τα αναλυτικά προγράμματα σε κάθε περίπτωση δεν ακολουθούν την ίδια διάρθρωση.

1.4 Διάρθρωση της εργασίας

Η παρακάτω εργασία αποτελείται από δύο μέρη το θεωρητικό και το πρακτικό. Στο πρώτο μέρος, παρουσιάζεται η πρόσφατη βιβλιογραφία αναφορικά με τις πιο σύγχρονες θεωρίες μάθησης, το αναλυτικό πρόγραμμα του νηπιαγωγείου καθώς και οι μαθησιακές περιοχές των μαθηματικών και των ΤΠΕ. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα ερευνητικά δεδομένα που αφορούν στις γλώσσες προγραμματισμού με τη χρήση πλακιδίων, δηλαδή του Scratch και του ScratchJr, ενώ γίνεται αναφορά και στον τρόπο με τον οποίο αυτές χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση. Η αναφορά στην εφαρμογή του Scratch, παρόλο που δεν γίνεται ουσιαστική χρήση του στην παρούσα έρευνα, είναι απαραίτητη καθώς αποτελεί τη βάση της ανάπτυξης του ScratchJr, όπως θα αναφερθεί και παρακάτω. Παράλληλα, στο θεωρητικό μέρος, αναλύεται η ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση με έμφαση στην ελληνική πραγματικότητα.

Το επόμενο μέρος είναι το πρακτικό, στο οποίο γίνεται παράθεση των πέντε προτεινόμενων σεναρίων διδασκαλίας που έχουν ως εποπτικό μέσο το ScratchJr. Έπειτα, ακολουθεί η πρακτική εφαρμογή στην τάξη, δηλαδή η πραγματική διαδικασία που έλαβε χώρα, οι αντιδράσεις των παιδιών καθώς και η επίτευξη των στόχων. Τέλος, στο τελευταίο κεφάλαιο, τα συμπεράσματα, λαμβάνει χώρα η σύγκριση των σεναρίων της έρευνας με εκπαιδευτικά σενάρια από άλλες έρευνες, τα πιθανά εμπόδια που προέκυψαν, όπως και κάποιες μελλοντικές προτάσεις.

2. Θεωρητικό Μέρος

2.1 Σχετικές Θεωρίες μάθησης

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται οι επικρατέστερες θεωρίες μάθησης που αποτελούν βάση της παιδαγωγικής επιστήμης και αξιοποιήθηκαν στο πλαίσιο ανάπτυξης των εκπαιδευτικών σεναρίων της παρούσας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, αναλύεται η γνωστική θεωρία του Piaget(1977), η θεωρία του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού του Vygotsky(1978), η γνωστική θεωρία του Bruner(1977), καθώς και η προσέγγιση Reggio Emilia (Katz, 1998).

Σύμφωνα με τον Piaget (1977), τα παιδιά κατασκευάζουν ενεργά την κατανόησή τους για τον κόσμο μέσα από τις εμπειρίες και τις αλληλεπιδράσεις τους με το περιβάλλον. Ο Piaget πρότεινε ότι η γνωστική ανάπτυξη των παιδιών καθοδηγείται από δύο κύριες διαδικασίες: την αφομοίωση και την συμμόρφωση. Η αφομοίωση είναι η διαδικασία με την οποία τα παιδιά ενσωματώνουν νέες εμπειρίες στις υπάρχουσες νοητικές τους δομές ή σχήματα. Η συμμόρφωση είναι η διαδικασία με την οποία τα παιδιά τροποποιούν τα υπάρχοντα σχήματά τους για να ταιριάζουν σε νέες πληροφορίες ή εμπειρίες.

Για τον Piaget, η γνωστική ανάπτυξη συμβαίνει μέσω μιας σειράς σταδίων, καθένα από τα οποία χαρακτηρίζεται από έναν ξεχωριστό τρόπο σκέψης και κατανόησης του κόσμου. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι δεν προχωρούν όλα τα παιδιά στα στάδια με τον ίδιο ρυθμό και μερικά μπορεί να μην φτάσουν καθόλου στα μεταγενέστερα στάδια. Παρόλα αυτά είναι σημαντικό ένα παιδί να είναι έτοιμο αναπτυξιακά ώστε να μπορεί να κατασκευάσει τη γνώση (Amineh&Asl, 2018). Επιπλέον, για τον Piaget, τα παιδιά είναι «επιστήμονες» που ερευνούν τον φυσικό κόσμο, βγάζουν τα δικά τους συμπεράσματα αναπτύσσοντας νοητικές δομές τις οποίες ονόμασε «σχήματα». Η γνωστική ανάπτυξη στην οποία υπόκεινται τα παιδιά είναι αποτέλεσμα της προσπάθειας που κάνουν ώστε να επιλύσουν τη σύγκρουση που προκύπτει και να δεχθούν τη νέα νοηματοδότηση από τη δημιουργία και την επεξεργασία των σχημάτων (Feldman, 2019).

Σε αντίθεση με την παραπάνω θεωρία του Piaget, ο Vygotsky (1978, αναφ. στο Brock κ.ά., 2016), πίστευε ότι τα παιδιά αναπτύσσονται μέσω της κοινωνικής αλληλεπίδρασης όπου οι ενήλικες ή κάποιοι πιο έμπειροι συνομήλικοι

διαμορφώνουν, οργανώνουν και καθοδηγούν τη μάθηση. Σχετικά με τη θεωρία του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού, η μάθηση πραγματοποιείται κοινωνικά στο πλαίσιο της συνεργασίας σε μια ομάδα. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές και οι μαθήτριες αναπτύσσουν γνώσεις και δεξιότητες μέσω της αλληλεπίδρασής τους με τα εργαλεία, τα σημάδια, τα σύμβολα και τη γλώσσα από το περιβάλλον τους. Η βέλτιστη μάθηση λαμβάνει χώρα μέσα στη ζώνη εγγύς ανάπτυξης (Z.E.A.) του μαθητή, στην οποία θα γίνει εκτενέστερη αναφορά παρακάτω, ή στο κενό όπου μια εργασία αντιπροσωπεύει ένα κατάλληλο επίπεδο πρόκλησης δεδομένων των τρεχουσών δεξιοτήτων, γνώσεων και ικανοτήτων των μαθητών. Οι μαθητές μαθαίνουν από οποιαδήποτε πηγή που αποτελεί χρήσιμη, βιώσιμη και σχετική πηγή πληροφοριών ή υποστήριξης για την αντιμετώπιση της πρόκλησης. Ως εκ τούτου, οποιοσδήποτε πόρος μπορεί να χρησιμεύσει ως πηγή γνώσης. Ο απώτερος μαθησιακός στόχος είναι ότι ο εκπαιδευόμενος οικειοποιείται και εσωτερικεύει τις νέες πληροφορίες, τα εργαλεία, τη γλώσσα και τις δεξιότητες (Kay&Kibble, 2016).

Ο Bruner(1977) από την άλλη μεριά προσέφερε ένα συνονθύλευμα των δύο θεωριών του Vygotsky και του Piaget, αναπτύσσοντας λίγο παραπάνω τη ζώνη επικείμενης ανάπτυξης. Για τον Bruner, τα παιδιά περνάνε από τρία είδη γνώσης την ενεργητική αναπαράσταση, την εικονική γνώση και τη συμβολική γνώση. Η ενεργητική αναπαράσταση αφορά πράγματα που ένα άτομο έχει κάνει στο παρελθόν δηλαδή αποτελεί μια εμπειρία και πώς αυτό συνδέεται με μια κίνηση. Η εικονική γνώση αφορά στον τρόπο με τον οποίο ο εγκέφαλος κάνει χρήση των αισθητηριακών εικόνων ή απεικονίσεων ώστε να αποθηκεύσει τη γνώση. Τέλος, η συμβολική γνώση είναι η αναπαράσταση της γνώσης με ιδέες και έννοιες. Συνεπώς, και σε αυτή τη προσέγγιση δίνεται έμφαση στο πώς επηρεάζει την απόκτηση της γνώσης το γύρω περιβάλλον, ο κοινωνικός περίγυρος και οι εμπειρίες, ώστε το παιδί να διαμορφώσει τον εαυτό του (Brockκ.ά., 2016).

Ο Loris Malaguzzi (1993) καθιέρωσε την προσέγγιση Reggio Emilia, η οποία έχει και το ίδιο όνομα με την πόλη της Ιταλίας (Navarro-Cruz&Luschei, 2018). Σύμφωνα με τον ίδιο, τα παιδιά δεν είχαν τόσες πολλές ανάγκες και μπορούσαν να σκεφτούν και να δράσουν για το δικό τους όφελος οπότε είχαν δικαιώματα κατά κύριο λόγο. Με βάση το μοντέλο αυτό, προωθείται μία σύνθετη και μεταβαλλόμενη θεώρηση του παιδιού ως ικανό/ή μαθητή/τρια, που μπορεί και έχει τη δυνατότητα όπως και το δικαίωμα να οικοδομήσει τη μάθηση του και να την ορίσει ο ίδιος.

Παράλληλα, η θεωρία του Reggio Emilia βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην θεωρία του Vygotsky δηλαδή ότι τα παιδιά μαθαίνουν μέσω της αλληλεπίδρασης με τους υπόλοιπους γύρω τους (Roorparine&Johnson, 2006). Ακόμη ο Malaguzzi (1993) θεωρεί ότι τα παιδιά έχουν εκατό γλώσσες από τις οποίες εκφράζονται. Κάποιες από αυτές είναι οι λέξεις, η κίνηση, η ζωγραφική, η κατασκευή, το παιχνίδι και από αυτές αυξάνουν την ικανότητα τους σε επίπεδο επικοινωνίας και γνώσεων. Βέβαια, πιστεύει ότι τα παιδιά χάνουν την ικανότητά τους όταν πρέπει να λειτουργούν σε ένα κομφορμιστικό επίσημο σχολικό σύστημα και έτσι οι γλώσσες αυτές χάνονται μία προς μία σε πολλά εκπαιδευτικά συστήματα (Brockκ.ά. 2016). Στην πρακτική του Reggio Emilia, το βάρος τίθεται κατά κύριο λόγο στην προσέγγιση της διδασκαλίας για τα παιδιά του νηπιαγωγείου, ενώ ο ρόλος του εκπαιδευτικού έχει να κάνει κυρίως με την παρατήρηση και την καθοδήγηση των μαθητών στο να κατακτήσουν τη γνώση με κατάλληλες τεχνικές (Strong-Wilson&Elis, 2007).

2.2 Τα μαθηματικά στην προσχολική εκπαίδευση

Από το 2011 το πρώην Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, πλέον γνωστό ως Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, στο πλαίσιο υλοποίησης της Πράξης «Νέο Σχολείο (Σχολείο 21ου αιώνα)- Νέο Πρόγραμμα Σπουδών, στους Άξονες Προτεραιότητας 1,2,3-Οριζόντια Πράξη» με κωδικό MIS: 295450 και ειδικότερα στο πλαίσιο του Υποέργου 1: «Εκπόνηση Προγραμμάτων Σπουδών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και οδηγών για τον εκπαιδευτικό «Εργαλεία Διδακτικών Προσεγγίσεων» δημιούργησε για τη βαθμίδα του Νηπιαγωγείου το Νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, 2014). Στο νέο ΑΠΣ υπάρχουν οκτώ Μαθησιακές Περιοχές με βάση τις οποίες ταξινομούνται και ομαδοποιούνται κάποιες στοιχειώδεις ικανότητες, στις οποίες οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να εκπαιδεύσουν τους μαθητές. Οι δεξιότητες αυτές αποτελούν απόρροια των σύγχρονων κοινωνικοοικονομικών και τεχνολογικών εξελίξεων.

Στα οκτώ Μαθησιακά Πεδία ή αλλιώς Μαθησιακές Περιοχές, πλέον έχουν ενταχθεί και οι «Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)» οι οποίες σε συνδυασμό με τη Μαθησιακή Περιοχή της Γλώσσας αποτελούν σημαντικές περιοχές-πεδία στο Νέο ΑΠΣ (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, 2014). Είναι χαρακτηριστικό πως η περιοχή των ΤΠΕ έχει ενταχθεί κατά κόρον στις καθημερινές δραστηριότητες του νηπιαγωγείου με πολλές διαφορετικές μορφές. Πιο

συγκεκριμένα, οι ΤΠΕ μπορεί να αποτελούν εποπτικό μέσο διδασκαλίας, εργαλείο διερεύνησης ή πειραματισμού, όπως και επίλυσης προβλημάτων ενώ είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι αναπτύσσει τον ψηφιακό γραμματισμό και τη δημιουργικότητα των μαθητών. Τα Μαθησιακά Πεδία χωρίζονται σε πολλές ενότητες οι οποίες αφορούν στους στόχους που καλούνται οι εκπαιδευτικοί να θέσουν για κάθε μαθησιακή περιοχή. Για παράδειγμα, το Μαθησιακό Πεδίο των ΤΠΕ έχει τις εξής ενότητες:

- Γνωρίζω τις ΤΠΕ & δημιουργώ
- Επικοινωνώ και συνεργάζομαι με τις ΤΠΕ
- Διερευνώ, πειραματίζομαι, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα με τις ΤΠΕ
- Οι ΤΠΕ στην κοινωνία και τον πολιτισμό.

Σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα, οι μαθητές χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ ως εργαλεία για το παιχνίδι, για να εκφραστούν συναισθηματικά και δημιουργικά, για να συνεργαστούν και ως μέσο επικοινωνίας. Ακόμη, αναδεικνύεται η ανάγκη της χρήσης τους ως μέσο εύρεσης πληροφοριών αλλά αναδύεται και η άποψη για την επικίνδυνη περιήγηση στο διαδίκτυο και πώς αυτή μπορεί να αποφευχθεί. Παράλληλα, αναφέρονται και δύο αρχές πάνω στις οποίες πρέπει να στηρίζεται ο εκπαιδευτικός ώστε να γίνεται όσο το δυνατόν σωστότερη ένταξη της μαθησιακής περιοχής και αυτές είναι οι ΤΠΕ να λειτουργούν σε σχέση με τις άλλες μαθησιακές περιοχές και η χρήση τους να μην είναι αυτοσκοπός.

Μια ακόμη μαθησιακή περιοχή η οποία έχει άμεση σχέση με τις ΤΠΕ είναι αυτή των μαθηματικών. Πιο συγκεκριμένα, οι ενότητες οι οποίες εμπεριέχονται στη μαθησιακή περιοχή των Μαθηματικών είναι :

- Οι Αριθμοί και οι Πράξεις
- Η Άλγεβρα
- Ο Χώρος και η Γεωμετρία
- Η Στατιστική
- Οι Πιθανότητες.

Στο σημείο αυτό, παρατηρείται ότι στην ενότητα «Ο Χώρος και η Γεωμετρία», υπάρχει ο στόχος «Να εντοπίζουν και να περιγράφουν θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές στο χώρο ως προς διαφορετικά συστήματα αναφοράς με τη χρήση απλών χωρικών εννοιών». Ως προτεινόμενη μεθοδολογία γίνεται αναφορά στη χρήση

κάποιου ψηφιακού περιβάλλοντος τύπου Logo, όπως είναι το «LadyBugLeaf» όπως και το να χρησιμοποιηθεί και κάποιου τύπου προγραμματιζόμενο παιχνίδι. Παρόμοια μεθοδολογία υπάρχει και στον στόχο «Να παρατηρούν μετατοπίσεις και στροφές (90°, 180°) και να μπορούν να προβλέψουν το αποτέλεσμα», που αποτελεί στόχο της ίδιας ενότητας.

Η σύνδεση μεταξύ των μαθηματικών και των ΤΠΕ είναι αρκετά στενή και οι δύο αυτές μαθησιακές περιοχές μπορεί κάλλιστα να συνδυαστούν σε ένα διαθεματικό πλαίσιο. Πιο συγκεκριμένα, η σύνδεση των δύο μπορεί να γίνει με τη χρήση της μαθηματικής σκέψης σε παιχνίδια ρόλων όπου οι μαθητές καλούνται να παίξουν καλώντας έναν τηλεφωνικό αριθμό. Ακόμη, μπορούν να προβλέψουν ή να εκτελέσουν διαδρομές ή να λύσουν προβλήματα σχετικά με αποστάσεις, κάνοντας προσθέσεις και αφαιρέσεις, ώστε να χειριστούν παιχνίδια προγραμματισμού. Παράλληλα, μπορούν να κάνουν παιχνίδι με τις ψηφιακές φωτογραφίες του νηπιαγωγείου που έχει βγάλει κάποιος συμμαθητής τους, ενώ κάνουν υποθέσεις για την οπτική γωνία στην οποία στεκόταν ο μαθητής που έβγαλε τη φωτογραφία. Επιπλέον, μπορούν να πειραματιστούν σε κάποιο λογισμικό σχεδίασης ή επεξεργασίας κειμένου, δημιουργώντας γραμμές και γεωμετρικά επίπεδα σχέδια. Τέλος, στην πληθώρα διαδικτυακών εφαρμογών και παιχνιδιών οι μαθητές μπορούν να «παίξουν» κάνοντας μαθηματικές πράξεις ή παίζοντας με σχήματα (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, 2014).

2.3 Η γλώσσα προγραμματισμού ScratchJr

Το ScratchJr (<https://www.scratchjr.org/>), αποτελεί έναν ψηφιακό παιδότοπο για προγραμματισμό. Πιο συγκεκριμένα, η πλατφόρμα αποτελεί ένα δωρεάν εισαγωγικό προγραμματιστικό περιβάλλον για παιδιά από πέντε έως επτά ετών. Το ScratchJr προήλθε από μια συνεργασία μεταξύ του DevTechResearchGroup του TuftsUniversity και του MIT LifelongKindergardenGroup, με τη χρηματοδότηση του Εθνικού Ιδρύματος Επιστημών των Η.Π.Α. όπως και του ScratchFoundation. Όταν πρωτοξεκίνησε η κυκλοφορία του, το 2014, ήταν διαθέσιμο μόνο για iPad, έκτοτε είναι διαθέσιμο και για λογισμικά Android, Amazon ταμπλέτες όπως και Chromebooks.

Τα παιδιά με τη χρήση του ScratchJr, έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν παιχνίδια και ιστορίες, είτε από το σπίτι είτε από το σχολείο ως εκπαιδευτικό

εργαλείο. Όπως και το Scratch, αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο ώστε να εισάγει τις μικρότερες ηλικίες στην προγραμματιστική σκέψη, καθώς κατακτώνται βασικές έννοιες και ικανότητες που αφορούν στον προγραμματισμό (Bers, 2018).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε τάξη δημοτικού σχολείου, οι ερευνητές σε συνδυασμό με την τεχνική συνεντεύξεων μέσω βίντεο (PeerVideoInterviewing) και της εφαρμογής του ScratchJr, σχεδίασαν μια εκπαιδευτική παρέμβαση (Porterlance, 2015). Οι μαθητές έπρεπε να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή του ScratchJr ώστε να παράγουν κάτι δικό τους, όπως ένα παιχνίδι, μια ιστορία ή ένα κολλάζ. Οι ερευνητές είχαν ετοιμάσει κάποιες ερωτήσεις ώστε οι μαθητές να πάρουν συνέντευξη ο ένας από τον άλλον για τη διαδικασία που ακολούθησαν. Από τα δεδομένα αυτά οι ερευνητές έβγαλαν ενθαρρυντικά συμπεράσματα για τη χρήση και την αξιοποίηση του ScratchJr στο πλαίσιο της παρέμβασης (Portelance&Bers, 2015).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2021 (Kyza κ.ά., 2021), οι ερευνητές διερεύνησαν την επίδραση που μπορεί να έχει το ScratchJr στην επίδοση των μαθητών αναφορικά με την υπολογιστική σκέψη. Οι δύο ομάδες παιδιών αφορούσαν σε μία ομάδα από έξι έως 9 χρονών και η δεύτερη παιδιά από δέκα έως δώδεκα. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να χρησιμοποιήσουν το ScratchJr ώστε να κάνουν ελεύθερο προγραμματισμό στο περιβάλλον του ScratchJr και να πειραματιστούν. Έπειτα τους είχαν δοθεί κάποιες ασκήσεις προγραμματισμού σε απλό επίπεδο, και η τρίτη άσκηση αφορούσε στη δημιουργία μια ψηφιακής ιστορίας.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας είχαν περισσότερο αναπτυγμένο τον αφαιρετικό τρόπο σκέψης, αλλά και τη δυνατότητα να κάνουν παραλληλισμό όπως και στο να αποδομούν τα προβλήματα. Ακόμη, ο κώδικας ο οποίος έγραψαν στη δημιουργία ψηφιακής ιστορίας ήταν περισσότερο λειτουργικός από αυτόν των παιδιών της μικρότερης ηλικίας, που βέβαια δικαιολογείται από το γεγονός ότι η συγκεκριμένη εφαρμογή αφορά κυρίως σε παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας. Όσον αφορά στα μικρότερα παιδιά, είχαν κάποια κομμάτια στον κώδικα που έγραψαν τα οποία δεν ήταν λειτουργικά ενώ γενικότερα δεν έκαναν χρήση εντολών ελέγχου δείχνοντας μεγαλύτερη προτίμηση σε εντολές κίνησης (Kyza κ.ά., 2021).

2.4 Βασικές λειτουργίες του ScratchJr

Το Δεκέμβριο του 2015, κυκλοφόρησε μια έκδοση του ScratchJr, με το PBS KIDS, στην οποία οι νεαροί προγραμματιστές είχαν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν τις ψηφιακές ιστορίες τους χρησιμοποιώντας ένα μεγάλο εύρος χαρακτήρων καθώς και σκηνών. Οι σκηνές και οι χαρακτήρες αυτοί, προέρχονται από την τηλεόραση και αποτελούν παραγωγή της PBS KIDS (Bers, 2018).

Αναφορικά με τις λειτουργίες του ScratchJr, όπως και στο κανονικό Scratch, ο χρήστης έχει τη βιβλιοθήκη στην οποία αποθηκεύει τα Project που δημιουργεί, ενώ διατίθενται και εργαλεία για να επιλέγει τους χαρακτήρες και τα σκηνικά και να προσθέτει δικές του ξεχωριστές λεπτομέρειες.

Οι εντολές «πλακίδια» έχουν έξι διαφορετικές κατηγορίες, στην οποία κάθε κατηγορία έχει ένα διαφορετικό χρώμα:

- Μπλε (Αφορούν στις κινήσεις)
- Μωβ (Αφορούν στην όψη)
- Πράσινο (Αφορούν στον ήχο)
- Κίτρινο (Αφορούν στην έναρξη)
- Πορτοκαλί (Αφορούν στον έλεγχο της ροής των κινήσεων)
- Κόκκινο (Αφορούν στο τέλος της διαδικασίας).

Οι εντολές αυτές μπαίνουν σε σειρά από το παιδί, σε μια περιοχή η οποία υπάρχει στο κάτω μέρος ώστε να μπαίνουν οι εντολές. Η εκτέλεσή τους γίνεται από αριστερά στα δεξιά. Για να ξεκινήσει να τρέχει ο αλγόριθμος θα πρέπει να πατηθεί η πράσινη σημαία και για να σταματήσει το κόκκινο κουμπί (Flannery κ.ά., 2013).

2.6 Η χρήση των περιβαλλόντων οπτικού προγραμματισμού με τη χρήση πλακιδίων στα μαθηματικά σε παιδιά σχολικής και προσχολικής ηλικίας

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα ερευνητικά δεδομένα που αφορούν στη χρήση των Scratch και ScratchJr, που αποτελούν δύο γλώσσες προγραμματισμού με τη χρήση πλακιδίων, στη διδασκαλία των μαθηματικών. Οι έρευνες προέρχονται από όλο τον κόσμο και αφορούν παιδιά προσχολικής και σχολικής ηλικίας. Σκοπός είναι να παρουσιαστούν οι τρόποι με τους οποίους έχει γίνει χρήση των εργαλείων αυτών στη διδασκαλία καθώς και τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει.

Οι γλώσσες προγραμματισμού με τη χρήση πλακιδίων είναι χρήσιμες αναφορικά με την διδασκαλία μαθηματικών και προγραμματιστικής σκέψης. Πιο συγκεκριμένα, οι Rodríguez-Martínez κ.ά. (2019), ανέλυσαν τις δυνατότητες που μπορούν να προσφέρουν οι δραστηριότητες προγραμματισμού χρησιμοποιώντας την γλώσσα του Scratch, τόσο για την εκμάθηση μαθηματικών ιδεών όσο και για την απόκτηση υπολογιστικής σκέψης (Computational Thinking) σε μαθητές της έκτης τάξης του δημοτικού. Πρώτα από όλα, είναι άξιο αναφοράς το γεγονός ότι, οι μαθητές δεν έχουν καμία προηγούμενη εμπειρία ή επαφή με την υπολογιστική σκέψη, κάτι το οποίο προέκυψε έπειτα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η ανάπτυξη των υπολογιστικών εννοιών δεν λαμβάνει χώρα, με τυχαίο τρόπο, κατά τη διάρκεια της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Αντίθετα, μπορεί να αποτελεί ένδειξη ότι η ρητή οδηγία είναι απαραίτητη προκειμένου να αναπτυχθούν βασικές υπολογιστικές έννοιες από μικρή ηλικία. Κατά συνέπεια, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν επιπλέον τροποποιήσεις στα επίσημα προγράμματα σπουδών για την κατάλληλη αντιμετώπιση του ζητήματος της υπολογιστικής σκέψης, η οποία θεωρείται κρίσιμη και απαραίτητη δεξιότητα για τους πολίτες τα επόμενα χρόνια (Wing, 2008).

Σχετικά με την παραπάνω πρόταση, είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία, εργαλεία όπως το Scratch για την ορθή ανάπτυξη των υπολογιστικών εννοιών. Όσον αφορά στην ικανότητα των μαθητών στην επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με το ελάχιστο κοινό πολλαπλάσιο και τον μέγιστο κοινό διαιρέτη, εντοπίστηκε ότι η ομάδα που χρησιμοποίησε το Scratch, παρουσίασε αρκετά πιο θετικά αποτελέσματα στην επίλυση σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου που δεν παρουσίασε σημαντικές μεταβολές. Βέβαια, σε μια πιο λεπτομερή ανάλυση φαίνεται ότι οι διαφορές δεν είναι τόσο μεγάλες στις δύο ομάδες. Αν και σε προγενέστερες έρευνες έχουν υπογραμμιστεί τα οφέλη των δραστηριοτήτων προγραμματισμού με το Scratch στον τομέα της επίλυσης προβλημάτων (Benton κ.ά., 2017· Calaok.ά., 2015), τα αποτελέσματα στην παραπάνω έρευνα δεν υποδεικνύουν κάποια σημαντική βελτίωση σε σύγκριση με μια πιο παραδοσιακή προσέγγιση.

Σύμφωνα με τον Schmidt-Thieme (2009), η περιγραφή της γεωμετρικής κατασκευής είναι ένας αλγόριθμος που μπορεί να μεταφραστεί σε μια γλώσσα προγραμματισμού. Οι γλώσσες προγραμματισμού υλοποιούνται επαναληπτικά, έτσι ώστε οι μαθητές να μάθουν συγκεκριμένα μέρη του γεωμετρικού σχεδιασμού, να τα

δοκιμάσουν χωριστά και τελικά να τα συνδέσουν στο σύνολό τους. Ο Foerster (2015) σε έρευνά του, κάνει αναφορά στη χρήση του Scratch για την απεικόνιση πολυγώνων, που απαιτούν την ιδιότητα της διαμόρφωσης στον προγραμματισμό. Το Scratch, σύμφωνα με τον παραπάνω, μπορεί να αποδειχθεί ένα καλό εργαλείο για την κατασκευή ισόπλευρων τριγώνων, επιτρέποντας την αποτελεσματικότερη κατανόηση όλων των στοιχείων της δυναμικής γεωμετρίας (Foerster, 2015). Το Scratch έχει βασιστεί τη γεωμετρία της χελώνας, δηλαδή της γλώσσας Logo, που έχει δημιουργηθεί εδώ και πενήντα χρόνια. Ο όρος γεωμετρία της χελώνας αναφέρεται στη γεωμετρία που περιγράφεται από σχετικές κινήσεις έναντι απόλυτων συντεταγμένων (Koschitz&Rosenbaum, 2012).

Μια σχετική κίνηση είναι διαισθητική, γιατί μπορεί να βασίζεται στη γνώση της κίνησης του ίδιου του σώματος στο χώρο. Κάθε σχήμα στο Scratch έχει την ικανότητα να συμπεριφέρεται όπως η χελώνα της Logo μπορεί δηλαδή να πάρει θέση, διαδρομή και κατεύθυνση κίνησης και όταν μετακινείται υπάρχει η δυνατότητα να αφήσει ίχνος (Crook, 2009). Το Scratch παρέχει μια σειρά διαφορετικών τρόπων για να εισάγει στους μαθητές βασικές γεωμετρικές έννοιες με ενδιαφέρον και δημιουργικό τρόπο. Οι μαθητές μπορούν εύκολα να δημιουργήσουν γραμμές και πολύπλοκα γεωμετρικά σχήματα, όπως είναι ένα σπίτι που το αποτελούν τετράγωνα και τρίγωνα. Για αυτούς τους λόγους, καθίσταται αρκετά σημαντικό η διεύρυνση της έρευνας για τη συμβολή της γλώσσας προγραμματισμού του Scratch στο μάθημα της γεωμετρίας. Φυσικά, είναι άξιο αναφοράς το γεγονός, ότι η γεωμετρία βοηθά στην ανάπτυξη της αντίληψης των παιδιών σχετικά με το περιβάλλον γύρω τους (Vlasnovic&Cindric, 2014).

Στην έρευνα του Iskrenovic-Momcilovic (2020) αποδεικνύεται ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην εκμάθηση των βασικών γεωμετρικών σχημάτων μεταξύ των μαθητών που μελέτησαν με συμβατικό τρόπο και εκείνων που διδάχθηκαν τις έννοιες, χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα Scratch. Μάλιστα, οι μαθητές της πέτυχαν κατά 13% καλύτερο αποτέλεσμα από τους μαθητές ομάδας που διδάχθηκε με παραδοσιακή διδασκαλία μαθηματικές έννοιες. Τα παραπάνω έρχονται σε συμφωνία με έρευνες άλλων συγγραφέων οι οποίοι έχουν ασχοληθεί με παρόμοια θεματολογία. Ο Foerster (2016) υποστηρίζει ότι το Scratch παρέχει εξαιρετικές ευκαιρίες για την εκμάθηση της γεωμετρίας. Συγκεκριμένα, η λειτουργία της ανάπτυξης παιχνιδιών, η οποία είναι παρούσα στο Scratch, παρέχει ένα σημαντικό

κίνητρο για την εκμάθηση μαθηματικών εννοιών. Παράλληλα, σύμφωνα με τους Pinto&Escudeiro (2013), το Scratch συμβάλλει στο να γίνουν τα μαθηματικά, που αποτελούν μια αυστηρή και επιστήμη γλώσσα, περισσότερο ξεκάθαρα και διαισθητικά για τα παιδιά.

Παράλληλα, επισημαίνεται ότι όταν οι μαθητές χρησιμοποιούν το Scratch, δεν μαθαίνουν μόνο να προγραμματίζουν, αλλά η κατανόηση και η γνώση του προγραμματισμού, καθιστά καθαρότερη τη διδασκαλία άλλων μαθημάτων (Resnickκ.ά., 2009). Εκτός από την κατανόηση του προγραμματισμού και των μαθηματικών εννοιών, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, να οργανώσουν έργα και να ανταλλάξουν ιδέες. Σύμφωνα, με τον Calder (2010), το Scratch αποτελεί ένα διασκεδαστικό και εύχρηστο περιβάλλον για την επίλυση προβλημάτων, ενώ ταυτόχρονα είναι ένα χρήσιμο και ενδιαφέρον προγραμματιστικό περιβάλλον για την εκμάθηση μαθηματικών εννοιών. Σε άλλη έρευνα, ο Quinn (2011) διερεύνησε την ανάπτυξη δεξιοτήτων μαθηματικής σκέψης χρησιμοποιώντας το Scratch και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι πολλά μαθηματικά στοιχεία εμπλέκονται ακόμη και στη δημιουργία ενός βασικού έργου Scratch.

Σε έρευνα που έγινε σε μαθητές έκτης δημοτικού, αναλύθηκε η επίδραση του Scratch στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης όπως και στην ανάπτυξη μαθηματικών δεξιοτήτων. Για την έρευνα υπήρχαν μία ομάδα ελέγχου και μία ομάδα η οποία συμμετείχε στο πείραμα. Και οι δύο ομάδες είχαν παρόμοια χαρακτηριστικά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική βελτίωση στην κατανόηση των μαθηματικών εννοιών στην πειραματική ομάδα η οποία έλαβε εκπαίδευση στο Scratch. Αυτό οδηγεί, επομένως, στο συμπέρασμα ότι το Scratch επιτρέπει στους μαθητές να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους όσον αφορά στις μαθηματικές διαδικασίες μοντελοποίησης, συλλογισμού όπως και στην επίλυση προβλημάτων (Calaok.ά., 2015).

Σε έρευνα της Darlington (2013), χρησιμοποιήθηκε η ταξινόμηση του Bloom για να γίνει έλεγχος της εννοιολογικής κατανόησης και των διαδικαστικών δεξιοτήτων των μαθητών στη γεωμετρία. Οι μαθητές, οι οποίοι χρησιμοποίησαν προγράμματα Scratch, έλυσαν καλύτερα τα προβλήματα και επέδειξαν υψηλότερο επίπεδο γνώσεων. Φαίνεται ότι κατανοούσαν καλύτερα τις βασικές έννοιες της γεωμετρίας, χάρη στη γραφική διάταξη των γεωμετρικών σχημάτων που παρέχει το

Scratch. Όμως, υπήρξαν και ορισμένοι μαθητές, ένα πολύ μικρό της τάξης του 4%, που απάντησαν σε μερικές ερωτήσεις και ξέχασαν να αναφέρουν ένα, δύο ή τρία γεωμετρικά σχήματα και ενώ ένα 4,45% ξέχασε τις ονομασίες και για τα τέσσερα γεωμετρικά σχήματα. Άξιο αναφοράς είναι όμως το γεγονός ότι οι μαθητές κατάφεραν να λύσουν καλύτερα τις εργασίες ενώ είχαν υψηλό επίπεδο κατανόησης.

Επιπρόσθετα, το 20% των μαθητών απάντησε σωστά ότι ο κύκλος είναι ένα γεωμετρικό σχήμα που είναι στρογγυλό. Όταν ο κύκλος, είναι σχεδιασμένος στο Scratch και έχει κίτρινο χρώμα, είναι πολύ εντυπωσιακός και οι περισσότεροι μαθητές τον θυμούνται καλύτερα. Ωστόσο, παρά το εντυπωσιακό κίτρινο χρώμα, υπήρξαν και κάποιοι μαθητές που έδωσαν λάθος απάντηση. Η εργασία σε επίπεδο εφαρμογής απαιτούσε από τους μαθητές να σχεδιάσουν και τα τέσσερα γεωμετρικά σχήματα. Οι περισσότεροι μαθητές, δηλαδή το 73,52%, που χρησιμοποίησαν το πρόγραμμα Scratch, σχεδίασαν ένα τετράγωνο και ένα ορθογώνιο και μόνο οι μισοί περίπου μαθητές, που μελέτησαν με τον παραδοσιακό τρόπο, ζωγράρισαν είτε τετράγωνο είτε ορθογώνιο. Αυτό επιβεβαιώνει τα προηγούμενα αποτελέσματα για την εφαρμογή του προγράμματος Scratch. Οι μαθητές που χρησιμοποίησαν προγράμματα Scratch έλυσαν καλύτερα την εργασία σε επίπεδο ανάλυσης όπου τους ζητήθηκε να υποδείξουν τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ των τετραγώνων και των ορθογωνίων. Αυτό δείχνει ότι οι μαθητές αυτοί κατανόησαν την έννοια του τετράπλευρου, καθώς και τα στοιχεία του - σελίδες και γωνίες. Επίσης, οι μαθητές γνωρίζουν ποιες είναι οι ομοιότητες και ποιες οι διαφορές μεταξύ τετραγώνων και παραγόντων. Η εργασία σε επίπεδο σύνθεσης απαιτούσε από τους μαθητές να σχεδιάσουν ένα νέο γεωμετρικό σχήμα, αποτελούμενο από τρεις κύκλους και τρία τρίγωνα. Οι μαθητές, που διδάσκονταν με τον παραδοσιακό τρόπο, έλυσαν εν μέρει αυτή την εργασία, σχεδιάζοντας τρεις κύκλους ή τρία τρίγωνα. Σε αυτήν την ομάδα, μόνο ένας μαθητής έλυσε σωστά την εργασία. Ακόμη, το 52,53% των μαθητών που χρησιμοποίησαν προγράμματα Scratch σχεδίασαν με ακρίβεια ένα νέο γεωμετρικό σχήμα τριών κύκλων και τριών τετραγώνων. Στην εργασία σε επίπεδο αξιολόγησης, οι μαθητές απαρίθμησαν παραδείγματα από το περιβάλλον που μοιάζουν με την εμφάνισή τους σε κύκλο. Ακόμη, το 51,40% των μαθητών που χρησιμοποίησαν προγράμματα Scratch έγραψαν περισσότερα από δέκα παραδείγματα από το περιβάλλον.

Αναφορικά με το φύλο και τη σχέση με τα μαθηματικά, οι Ajai και Imoko (2015) έχουν μελετήσει τις διαφορές των φύλων στην επίδοση στα μαθηματικά χρησιμοποιώντας τη μάθηση με βάση το πρόβλημα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μάθηση μεταξύ αγοριών και κοριτσιών δεν διέφερε σημαντικά και ότι η απόδοση ήταν συνάρτηση κινήτρων και ενδιαφερόντων και όχι του φύλου.

Πάντως, υπάρχουν διαφορετικές απόψεις και ευρήματα στη βιβλιογραφία σχετικά με το φύλο και τις ακαδημαϊκές επιδόσεις στα μαθηματικά. Οι Brown και Kanyongo (2010) δείχνουν ότι τα κορίτσια είναι καλύτερα σε όλες τις κατηγορίες και τους τομείς γνώσεων σε ένα μαθηματικό τεστ. Έχουν περισσότερη αφοσίωση στη διερεύνηση μαθηματικών προβλημάτων, αλλά έχουν χαμηλότερη αυτοαντίληψη για τα μαθηματικά από τα αγόρια. Οι Tommask.ά. (2016) έδειξαν ότι τα αγόρια είχαν καλύτερες επιδόσεις από τα κορίτσια στα μαθηματικά. Για να εξασφαλιστεί αυτό με βεβαιότητα, είναι απαραίτητο να γίνουν πιο λεπτομερείς αναλύσεις και να γίνουν διαφορετικές ερευνητικές προσεγγίσεις. Σε αυτή την περίπτωση, τα αποτελέσματα πρέπει να λαμβάνονται με την επιφύλαξη ότι οι ομάδες είχαν διαφορετικούς τρόπους μάθησης. Το δείγμα είναι σχετικά μικρό και ο τρόπος με τον οποίο δίνεται το τεστ στους μαθητές είναι πιθανότατα άγνωστος, ειδικά για μαθητές που δεν έχουν εμπειρία σε παρόμοιες ασκήσεις.

Άλλες έρευνες έδειξαν ότι υπάρχει σύνδεση μεταξύ της γενικής σχολικής επιτυχίας και της επίδοσης σε μαθητές που έχουν μελετήσει τη γεωμετρία με παραδοσιακό τρόπο. Έρευνες έχουν δείξει μια πολύ θετική σχέση μεταξύ της συνολικής επιτυχίας των μαθητών και των μαθηματικών (Poyrazk.ά., 2013). Πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι η επάρκεια ή η επιτυχία σε ένα θέμα μπορεί να συσχετιστεί με κάποια άλλα θέματα. Για παράδειγμα, εάν ένας μαθητής είναι καλός στα μαθηματικά, τείνει να είναι επιτυχημένος στη φυσική ή στην επιστήμη των υπολογιστών (Iskrenovic-Momcilovic, 2020).

Παραπάνω έγινε μια εκτενής αναφορά σε έρευνες που αφορούν το Scratch και τη χρήση του στην εκπαιδευτική διαδικασία. Όσον αφορά στο ScratchJr μια μελέτη του Hsuk.ά. (2019) διερευνά τη χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία των μαθηματικών σε παιδιά ηλικίας πέντε έως επτά ετών. Η έρευνα έδειξε ότι η χρήση του ScratchJr βελτίωσε την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών και τη δεξιότητα της λογικής σκέψης στα παιδιά. Επιπλέον, η μελέτη έδειξε ότι η χρήση του ScratchJr

ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματική στη βελτίωση της αριθμητικής ικανότητας των παιδιών. Παράλληλα σύμφωνα με τον Resnick κ.ά. (2017), ο οποίος εξέτασε τη χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία των μαθηματικών, υποστηρίχτηκε ότι η χρήση του ScratchJr βελτίωσε την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών στα παιδιά και αυξήθηκε η ενεργός συμμετοχή τους στο μάθημα.

Επιπλέον, η χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία των μαθηματικών μπορεί να βελτιώσει την αυτοπεποίθηση των παιδιών και την ικανότητά τους να αναλαμβάνουν δράση στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων (Ottek.ά., 2019). Μια μελέτη του Πανεπιστημίου της Αθήνας (Fessakis κ.ά., 2013) διερεύνησε τη χρήση του ScratchJr σε μια τάξη νηπιαγωγείου. Στη μελέτη αυτή, τα παιδιά χρησιμοποίησαν το ScratchJr για να δημιουργήσουν ψηφιακές ιστορίες και παιχνίδια, και ανέλυσαν τη διαδικασία τους με βάση τη διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η χρήση του ScratchJr βοήθησε τα παιδιά να αναπτύξουν βασικές δεξιότητες προγραμματισμού, όπως η αναγνώριση μοτίβων και η ανάπτυξη λογικής σκέψης. Επιπλέον, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η χρήση του ScratchJr βοήθησε τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες σχεδιασμού και δημιουργίας ψηφιακών περιεχομένων.

Μια μελέτη των Otterborn κ.ά. (2020) διερεύνησε τον τρόπο με τον οποίο οι παιδαγωγοί προσχολικής ηλικίας στη Σουηδία ενσωμάτωσαν το ScratchJr στη διδακτική τους πρακτική. Οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι οι εκπαιδευτικοί που έλαβαν εκπαίδευση για το ScratchJr ήταν πιο πιθανό να το χρησιμοποιήσουν με τους μαθητές τους και το αντιλαμβάνονταν ως ένα πολύτιμο εργαλείο για την ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της επίλυσης προβλημάτων και των ψηφιακών δεξιοτήτων των παιδιών. Ομοίως, οι Havlaskova κ.ά. (2021) διερεύνησαν τη χρήση του ScratchJr στην προσχολική εκπαίδευση στη Σλοβακία και ανέφεραν ότι η εφαρμογή υποστήριξε την κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών, τις γλωσσικές δεξιότητες και τη λογική σκέψη.

Μια άλλη γραμμή έρευνας επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση του αντίκτυπου του ScratchJr στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών. Για παράδειγμα, οι Nurjanah κ.ά. (2021) διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα του ScratchJr στην ενίσχυση των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων των παιδιών προσχολικής ηλικίας στην Ινδονησία. Η μελέτη διαπίστωσε ότι τα παιδιά που συμμετείχαν σε δραστηριότητες ScratchJr επέδειξαν σημαντική βελτίωση στην ικανότητά τους να

εντοπίζουν και να επιλύουν προβλήματα σε σύγκριση με μια ομάδα ελέγχου. Ομοίως, ο Bers (2018) διεξήγαγε μια μελέτη στην Ευρώπη και ανέφερε ότι το ScratchJr είχε θετικό αντίκτυπο στις δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης των παιδιών, συμπεριλαμβανομένης της αφαίρεσης, της αποσύνθεσης και της αποσφαλμάτωσης.

Εκτός από την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, ορισμένες μελέτες έχουν διερευνήσει τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις που υποστηρίζουν την εφαρμογή του ScratchJr στην τάξη. Οι Thuzar και Nay (2015) περιέγραψαν μια προσέγγιση βασισμένη σε έργα που περιλάμβανε τη διδασκαλία και τη μάθηση μέσω της δημιουργίας παιχνιδιών στο ScratchJr, με έμφαση στη συνεργασία και τη δημιουργικότητα.

Μια άλλη μελέτη του Πανεπιστημίου της Βοστώνης (Bers κ.ά., 2013) εξέτασε τη χρήση του ScratchJr σε μια τάξη νηπιαγωγείου στις ΗΠΑ. Στη μελέτη αυτή, τα παιδιά χρησιμοποίησαν το ScratchJr για να δημιουργήσουν ψηφιακές ιστορίες και παιχνίδια, και στη συνέχεια παρουσίασαν τα έργα τους στην τάξη. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η χρήση του ScratchJr βοήθησε τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες προγραμματισμού και δημιουργικής σκέψης, καθώς και να βελτιώσουν τις γλωσσικές τους δεξιότητες και την ικανότητά τους να συνεργάζονται με άλλα παιδιά στην ομάδα.

Στη Φινλανδία, μια μελέτη του Πανεπιστημίου του Τάμπερε (Kangask.ά., 2016) εξέτασε τη χρήση του ScratchJr σε δύο τάξεις νηπιαγωγείου. Στη μελέτη αυτή, τα παιδιά χρησιμοποίησαν το ScratchJr για να δημιουργήσουν παιχνίδια και ιστορίες. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η χρήση του ScratchJr βοήθησε στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της λογικής σκέψης και της αντίληψης του ρόλου της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή τους.

Επιπλέον, μια μελέτη του Πανεπιστημίου του Σαντιάγο στη Χιλή (Díaz κ.ά., 2019) εξέτασε τη χρήση του ScratchJr σε παιδιά νηπιαγωγείου. Στη μελέτη αυτή, τα παιδιά χρησιμοποίησαν το ScratchJr για να δημιουργήσουν δικές τους ιστορίες και παιχνίδια. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η χρήση του ScratchJr βοήθησε τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες προγραμματισμού, δημιουργικής και κριτικής σκέψης.

Σε μια μελέτη των Voigt κ.ά. (2017) οι ερευνητές εξέτασαν τη χρήση του ScratchJr σε τάξη νηπιαγωγείου στη Γερμανία. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η

χρήση του ScratchJr βοήθησε τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες στον προγραμματισμό, τη δημιουργικότητα και την αναγνώριση των διαφόρων στοιχείων της ιστορίας.

Συνολικά, η χρήση του ScratchJr στο μάθημα των μαθηματικών φαίνεται να έχει πολλά πλεονεκτήματα. Μπορεί να βελτιώσει την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών, να ενισχύσει τη δεξιότητα της λογικής σκέψης και την αριθμητική ικανότητα, καθώς και να αυξήσει την ενεργό συμμετοχή των παιδιών στο μάθημα. Ωστόσο, πρέπει να ληφθούν υπόψη και ορισμένα πιθανά προβλήματα κατά τη χρήση του ScratchJr στο μάθημα των μαθηματικών. Βέβαια, μπορεί να υπάρξει ο κίνδυνος να εστιάζουμε υπερβολικά στα τεχνικά χαρακτηριστικά του ScratchJr, παραμελώντας την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών. Επιπλέον, η χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία των μαθηματικών απαιτεί προσεκτική προετοιμασία και καθοδήγηση από τον δάσκαλο (Vlahos&Tsamakos, 2021).

2.7 Ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης

Η υπολογιστική σκέψη είναι μια βασική δεξιότητα επίλυσης προβλημάτων που γίνεται όλο και πιο σημαντική σε ένα κόσμο που βασίζεται στα «δεδομένα» και εξαρτάται από την τεχνολογία. Είναι μια προσέγγιση που περιλαμβάνει τον διαχωρισμό των προβλημάτων σε μικρότερα, πιο διαχειρίσιμα στοιχεία και στην ανάπτυξη αλγορίθμων για την επίλυσή τους. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στα άτομα να προσεγγίζουν τα προβλήματα συστηματικά, να εντοπίζουν πρότυπα και σχέσεις και να αναπτύσσουν λύσεις χρησιμοποιώντας λογικούς συλλογισμούς. Η υπολογιστική σκέψη μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορους τομείς, όπως η επιστήμη, η τεχνολογία, η μηχανική και τα μαθηματικά (STEM-ScienceTechnologyEngineeringandMathematics), καθώς και σε άλλους κλάδους όπως η οικονομία, η βιολογία και οι τέχνες. Σε αυτό το σημείο, θα συζητηθεί η έννοια της υπολογιστικής σκέψης, η σημασία της στην εκπαίδευση και οι εφαρμογές της σε διάφορους τομείς.

Η JeannetteWing, καθηγήτρια επιστήμης υπολογιστών στο Πανεπιστήμιο CarnegieMellon, εισήγαγε για πρώτη φορά την έννοια της υπολογιστικής σκέψης στο άρθρο της το 2008, "ComputationalThinkingandthinkingaboutcomputing". Όρισε την υπολογιστική σκέψη ως «έναν τρόπο επίλυσης προβλημάτων, σχεδιασμού συστημάτων και κατανόησης της ανθρώπινης συμπεριφοράς που βασίζεται σε έννοιες

θεμελιώδεις για την επιστήμη των υπολογιστών» (Wing, 2008). Σύμφωνα με την Wing, η υπολογιστική σκέψη περιλαμβάνει τέσσερα βασικά στοιχεία: αφαίρεση, αλγοριθμική σκέψη, αυτοματοποίηση και ανάλυση.

Η αφαίρεση είναι μια διαδικασία απλοποίησης σύνθετων προβλημάτων αφαιρώντας περιττές λεπτομέρειες και εστιάζοντας στα βασικά χαρακτηριστικά του προβλήματος. Επιτρέπει στα άτομα να αναπτύξουν μια πιο διαχειρίσιμη αναπαράσταση του προβλήματος, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να αντιμετωπιστεί χρησιμοποιώντας υπολογιστικά εργαλεία και τεχνικές. Η αλγοριθμική σκέψη περιλαμβάνει την ανάπτυξη διαδικασιών βήμα προς βήμα για την επίλυση ενός προβλήματος. Αυτό περιλαμβάνει τον διαχωρισμό του προβλήματος σε μικρότερα, πιο διαχειρίσιμα στοιχεία και τον εντοπισμό προτύπων και σχέσεων μεταξύ αυτών των στοιχείων. Μόλις εντοπιστούν αυτά τα πρότυπα και οι σχέσεις, τα άτομα μπορούν να αναπτύξουν αλγόριθμους για την επίλυση του προβλήματος. Ο αυτοματισμός περιλαμβάνει τη χρήση υπολογιστικών εργαλείων και τεχνικών για την αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων και χρονοβόρων εργασιών. Η ανάλυση περιλαμβάνει τη χρήση δεδομένων και υπολογιστικών εργαλείων για τον εντοπισμό προτύπων και σχέσεων και την πραγματοποίηση προβλέψεων.

Η υπολογιστική σκέψη δεν περιορίζεται στην επιστήμη των υπολογιστών και στον προγραμματισμό. Μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της βιολογίας, της φυσικής, της οικονομίας, ακόμη και των τεχνών. Για παράδειγμα, στη βιολογία, η υπολογιστική σκέψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση μεγάλων συνόλων δεδομένων και τον εντοπισμό προτύπων σε βιολογικές διεργασίες. Στα οικονομικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων για την κατανόηση των οικονομικών συστημάτων και την πραγματοποίηση προβλέψεων σχετικά με τις οικονομικές τάσεις. Στις τέχνες, η υπολογιστική σκέψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ψηφιακών μέσων, την ανάπτυξη διαδραστικών εγκαταστάσεων και το σχεδιασμό παιχνιδιών υπολογιστή.

Τα τελευταία χρόνια έχει αναγνωριστεί η σημασία της υπολογιστικής σκέψης και στην εκπαίδευση. Πολλά σχολεία και πανεπιστήμια προσφέρουν πλέον μαθήματα υπολογιστικής σκέψης, τα οποία έχουν σχεδιαστεί για να διδάξουν στους μαθητές πώς να προσεγγίζουν τα προβλήματα συστηματικά και πώς να αναπτύσσουν

λύσεις χρησιμοποιώντας υπολογιστικά εργαλεία και τεχνικές. Οι Bell κ.ά. (2018) τόνισαν διάφορους πόρους και στρατηγικές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί για να διδάξουν την υπολογιστική σκέψη στους μαθητές. Οι Yadav κ.ά. (2014) συζήτησαν τη σημασία της εισαγωγής της υπολογιστικής σκέψης στα εκπαιδευτικά μαθήματα. Σημείωσαν ότι η υπολογιστική σκέψη μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης, δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και υπολογιστικό γραμματισμό.

Σύμφωνα με τους Kafai και Burke (2015), τα παιδιά χρειάζεται να μάθουν προγραμματισμό για πολλούς λόγους. Πρώτον, η εκπαίδευση στον προγραμματισμό βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης, όπως η επίλυση προβλημάτων, η αφαίρεση και ο αλγοριθμικός σχεδιασμός. Αυτές οι δεξιότητες είναι ουσιώδεις στον 21ο αιώνα, όπου η τεχνολογία γίνεται όλο και πιο σημαντική σε διάφορους τομείς.

Δεύτερον, η εκπαίδευση στον προγραμματισμό μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες δημιουργικότητας και κριτικής σκέψης, καθώς μαθαίνουν να σχεδιάζουν και να υλοποιούν τις ιδέες τους χρησιμοποιώντας κώδικα. Επίσης, μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να κατανοήσουν καλύτερα την τεχνολογία που τους περιβάλλει και το πώς λειτουργεί.

Τέλος, η εκπαίδευση στον προγραμματισμό μπορεί να παρέχει στα παιδιά πολύτιμες επαγγελματικές δεξιότητες, καθώς ο προγραμματισμός και άλλοι τομείς που σχετίζονται με την τεχνολογία συνεχίζουν να αναπτύσσονται και να επεκτείνονται. Μαθαίνοντας προγραμματισμό από μικρή ηλικία, τα παιδιά μπορούν να αναπτύξουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις που χρειάζονται για να ακολουθήσουν μια καριέρα σε αυτούς τους τομείς αργότερα στη ζωή τους (Kafai&Burke, 2015).

2.8 Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας

Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) σύμφωνα με τον Eady (2013) αποτελούν ένα σύνολο τεχνολογικών πόρων και εργαλείων που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία και τη δημιουργία, τη διαχείριση και την αποθήκευση πληροφοριών. Στον τομέα της εκπαίδευσης υπάρχουν αρκετά και πολυάριθμα εργαλεία. Τέτοια θεωρούνται πως είναι οι υπολογιστές, οι διαδραστικοί πίνακες, οι τηλεοράσεις, οι εκτυπωτές, οι κάμερες αποτελούν ένα μέρος των πόρων που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση, ενώ το διαδίκτυο, τα εκπαιδευτικά

λογισμικά ή ακόμη και τα ιστολόγια (blogs) αποτελούν το άυλο μέρος του πόρων (Eady, 2013).

2.9 Γενικές Πληροφορίες για τη χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε).

Αρχικά, είναι άξιο αναφοράς το γεγονός ότι ο σχεδιασμός των ΤΠΕ στην αρχή δεν αφορούσε τον τομέα την εκπαίδευσης (Christensen, 2008). Στις αρχές της δεκαετίας του 1980, έγινε η εισαγωγή των υπολογιστών στα σχολεία στις Ηνωμένες Πολιτείες. Έκτοτε η εισαγωγή αυτή αποτελεί ένα αναντικατάστατο εργαλείο για το εκπαιδευτικό σύστημα, καθώς βελτιώνει σημαντικά τη μάθηση και τη διδασκαλία (Lefebvre, 2016). Ωστόσο, αξίζει να αναφερθεί πως η χρήση τους στη διδασκαλία και τη μάθηση έχει γίνει με μικρά και σταθερά βήματα ώστε πλέον να αποτελεί ένα βασικό στοιχείο στην εκπαιδευτική πολιτική όπως και στην έρευνα (Laurillard, 2012).

Η χρήση των ΤΠΕ στη σύγχρονη εκπαίδευση προκάλεσε μεγάλη αλλαγή, καθώς αποτέλεσε τον κύριο παράγοντα εκσυγχρονισμού και εξέλιξης του εκπαιδευτικού συστήματος ενώ, παράλληλα, υπήρξε και σημαντική βελτίωση των υποδομών. Η ένταξη των τεχνολογιών στη διδασκαλία πλέον είναι, ως επί το πλείστον, υποχρεωτική λόγω της ανταγωνιστικότητας που υφίσταται μεταξύ των εκπαιδευτικών συστημάτων, αυξάνοντας έτσι την ποιότητα στα εκπαιδευτικά συστήματα συνολικά. Ως ένα παγκόσμιο εργαλείο, τα γεωγραφικά σύνορα παύουν να υπάρχουν και ο χρόνος είναι σχετικός, παρέχοντας έτσι ποιοτική εκπαίδευση για όλους τους μαθητές. Λαμβάνοντας υπ' όψιν τη σύσταση της σημερινής κοινωνίας, οι ΤΠΕ προετοιμάζουν τους μαθητές και τους προικίζουν με εφόδια, δηλαδή γνώσεις και δεξιότητες για να καταφέρουν να προσαρμοστούν και να εργαστούν στη μελλοντική κοινωνία (Eady, 2013).

Σύμφωνα με τον Anthony (2012), οι ΤΠΕ αποτελούν πλέον ένα αναπόσπαστο μέσο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Κάποιοι λόγοι είναι το γεγονός ότι αντιμετωπίζονται σημαντικά τα προβλήματα που κάποτε υπήρχαν σχετικά με τον χρόνο και τον τόπο, ενώ διευκολύνεται η πρόσβαση στη γνώση από μέρους των εκπαιδευτών και των εκπαιδευόμενων. Πλέον, είναι πιο εύκολη η ανταλλαγή γνώσεων. Παράλληλα, είναι επιτακτική ανάγκη των εποχών οι χώροι διδασκαλίας να

παρέχουν στους μαθητές τις ευκαιρίες καθώς και τα εφόδια ώστε να είναι έτοιμοι να λειτουργήσουν στην σημερινή κοινωνία της πληροφορίας.

2.10 Η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην Ελλάδα

Περνώντας στον Ελλαδικό χώρο και τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε με σκοπό να ξεκαθαριστεί ο τρόπος με το οποίον επιδρούν οι ΤΠΕ και ποια είναι τα αποτελέσματά τους, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι μαθητές είχαν δύο φορές καλύτερες επιδόσεις σε θέματα κριτικής ικανότητας με τη χρήση των τεχνολογιών. Ακόμη, οι μαθητές οι οποίοι φαίνεται να έχουν επαφή από πολύ μικρή ηλικία με την τεχνολογία, εμφανίζουν θετικές στάσεις απέναντι στις ΤΠΕ και σε δραστηριότητες όπου υπάρχει διάδραση (Charalampidou&Vergeti, 2018).

Η έρευνα του Tsami (2016), η οποία αποτελεί μια μελέτη των παραγόντων από τους οποίους εξαρτάται η εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, επικεντρώνεται αποκλειστικά στους εκπαιδευτικούς, στην υποδομή, στο πρόγραμμα σπουδών, στα προγράμματα και στα σχολικά βιβλία και στην κοινωνική ζωή, στην εταιρική δομή, στη διοίκηση και στη λειτουργία των σχολείων. Σύμφωνα με τον ερευνητή, η χρήση των ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς, είναι αποδοτική και βελτιώνει τη μάθηση μόνο όταν γίνεται χρήση τους ως εργαλείο του εκπαιδευτικού και όχι αποκλειστική χρήση της. Παράλληλα, είναι αρκετά σημαντικό να αναφερθεί πως ως η χρήση από τις πρώτες τάξεις του σχολείου επιτυγχάνει την ομαλότερη ένταξη στην είσοδο των παιδιών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από Έλληνες και Ισπανούς ερευνητές (Abbasik.ά., 2015) αναφορικά με την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην Ελλάδα και την Ισπανία, τα αποτελέσματα προκαλούν κάποιο προβληματισμό. Πιο συγκεκριμένα, τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Ισπανία, έχουν υπάρξει αρκετές πρωτοβουλίες με διαφορετικούς τύπους προγραμμάτων δράσης για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση. Τα Εκπαιδευτικά Ινστιτούτα και στις δύο χώρες είναι υπεύθυνα για την ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (π.χ. Διόφαντος στην Ελλάδα και Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας στην Ισπανία). Τόσο η Ισπανία όσο και η Ελλάδα έχουν κατασκευάσει εθνικά αποθετήρια για ανοιχτούς εκπαιδευτικούς πόρους (Open Educational Resources - OER), για παράδειγμα, τα «ProyectoAgrega» και

«Φωτόδενδρο», αντίστοιχα, και έχουν πραγματοποιήσει πιλοτικές δοκιμές για την παροχή των notebooks σε μαθητές συγκεκριμένων τάξεων (Πρώτη γυμνασίου στην Ελλάδα, Πέμπτη τάξη στην Ισπανία). Όσον αφορά στην κατάρτιση, τόσο στην Ισπανία όσο και στην Ελλάδα, οι εκπαιδευτικοί εκπαιδεύονται σε επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών σπουδών τους και περαιτέρω σε ενδοσχολικά προγράμματα που οργανώνονται ως μέρος της συνεχούς επαγγελματικής ανάπτυξης (Continuing Professional Development–CPD). Οι περισσότεροι δάσκαλοι λαμβάνουν εκπαίδευση πρόσωπο με πρόσωπο, ενώ άλλοι εκπαιδεύονται εξ αποστάσεως μέσω ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning), και, επομένως δεν λαμβάνουν μια περισσότερο πρακτικής φύσης κατάρτιση (Abbasik.ά., 2015).

2.11 Απόψεις των εκπαιδευτικών για τη χρήση Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.)

Υπάρχουν πολλές έρευνες σχετικά με τις στάσεις και τις απόψεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με τη χρήση των ΤΠΕ. Βέβαια είναι σημαντικό να ξεκαθαριστεί το γεγονός ότι οι απόψεις αυτές ποικίλουν ανάλογα με τις εμπειρίες, το υπόβαθρο και την γεωγραφική περιοχή στην οποία κατοικούν οι εκπαιδευτικοί. Πιο συγκεκριμένα, σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε περιοχές της Ιορδανίας, στην οποία συμμετείχαν κυρίως γυναίκες εκπαιδευτικοί, η χρήση των τεχνολογιών γινόταν κυρίως από εκπαιδευτικούς με κάποια επάρκεια στις ΤΠΕ, ενώ υπήρχαν και αρκετά προβλήματα στις υποδομές που φαίνεται να δυσκόλευαν περισσότερο το έργο των εκπαιδευτικών (Alomyan&Alelaimat, 2021).

Τα αποτελέσματα στην έρευνα των Semerci&Aydin (2018) έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί εξακολουθούν να έχουν χαμηλά επίπεδα άγχους για τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Τα ευρήματα έδειξαν επίσης ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των στάσεων των εκπαιδευτικών για τη χρήση των ΤΠΕ σχετικά με το φύλο τους. Ακόμη, δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ της χρήσης των ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς αναφορικά με την ηλικία τους. Ωστόσο, υπάρχουν μελέτες που υποστήριζαν ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ της ηλικίας και των στάσεων των εκπαιδευτικών απέναντι στη χρήση των ΤΠΕ (Serajik.ά., 2017). Αυτές οι μελέτες έδειξαν ότι οι νέοι δάσκαλοι έχουν περισσότερο θετική στάση απέναντι στον υπολογιστή και χαμηλότερα επίπεδα άγχους συγκριτικά με τους μεγαλύτερους δασκάλους. Σε αντίθεση με τα ευρήματα της προηγούμενης μελέτης, οι LauκαιSim

(2008) ισχυρίστηκαν ότι οι δάσκαλοι μεγαλύτερης ηλικίας χρησιμοποιούν την τεχνολογία των υπολογιστών πιο συχνά από τους νεότερους εκπαιδευτικούς και είναι πρόθυμοι να υιοθετήσουν τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία εκπαιδευτικοί μπορούν εύκολα να ενσωματώσουν τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία λόγω της εμπειρίας τους στη διδασκαλία, στη διαχείριση τάξης και στη χρήση υπολογιστή.

Σύμφωνα με τους Semerci&Aydin (2018) δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ της διδακτικής εμπειρίας και τη στάσης των εκπαιδευτικών για τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, αν και οι Inan και Lowther (2009) υποστηρίζουν ότι οι δάσκαλοι με λιγότερη διδακτική εμπειρία έχουν πιο θετική στάση στους υπολογιστές. Αυτά τα αποτελέσματα μπορεί να ερμηνευτούν ως ότι οι νέοι πτυχιούχοι εκπαιδευτικοί έχουν περισσότερες και σύγχρονες γνώσεις σχετικά με τις νέες τεχνολογίες εκτός από την επιθυμία τους να χρησιμοποιήσουν τις ΤΠΕ. Ομοίως, τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε από τους Karaca κ.ά. (2013) ανέφεραν ότι η διδακτική εμπειρία έχει άμεση και αρνητική επιρροή στις ικανότητες και τις πεποιθήσεις για τη χρήση της τεχνολογίας. Συνεπώς, είναι σημαντικό για τους εκπαιδευτικούς που έχουν μεγαλύτερη διδακτική εμπειρία, να συμμετέχουν σε κάποια επιμόρφωση με αντικείμενο ΤΠΕ.

Στις παραπάνω έρευνες έρχεται να προστεθεί και η πρόσφατη έρευνα των Yu και των συνεργατών του (2021), που υποστηρίζει ότι υπάρχει σχέση μεταξύ της κατάρτισης των εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ και των στάσεων που κρατούν αλλά και του τόπου όπου διαμένουν. Πιο συγκεκριμένα, σε κάποιες περιοχές τις Κίνας όπου εκπαιδευτικοί και μαθητές δεν είχαν ικανοποιητική επαφή με τις τεχνολογίες είχαν αρνητικές στάσεις απέναντί τους. Βέβαια, σε στα αστικά περιβάλλοντα οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές ήταν περισσότερο καταρτισμένοι και είχαν πιο θετικές στάσεις. Είναι άξιο αναφοράς και το γεγονός ότι σε αστικά περιβάλλοντα, οι εκπαιδευτικοί έχουν παραπάνω εμπειρίες και ευκαιρίες όσον αφορά στην εφαρμογή τεχνολογιών συγκριτικά με τους ομότιμους τους που μένουν στην επαρχία.

Σε άλλες έρευνες αναλύθηκε το κατά πόσο επηρεάζει η τοποθεσία και η ηλικία τους εκπαιδευτικούς αναφορικά με την ένταξη των ΤΠΕ στο μάθημά τους. Κάποιες έρευνες αναφέρθηκαν και στο φύλο ως ανασταλτικό παράγοντα για τη χρήση των τεχνολογιών. Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται πως το φύλο των δασκάλων

όπως και η τοποθεσία, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, είναι κάποιιοι παράγοντες που στην έρευνα των Arredondo-Trapero κ.ά. (2021) δείχνουν να επηρεάζουν τη χρήση των ΤΠΕ. Γενικά, φάνηκε ότι άνδρες εκπαιδευτικοί που κατοικούν σε αγροτικές περιοχές έχουν προβλήματα αναφορικά με τους κινδύνους που έχουν να αντιμετωπίσουν τα παιδιά στη χρήση των ΤΠΕ. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικοί έχουν την ανάγκη να αποκτήσουν επάρκεια και γνώσεις πάνω στις ΤΠΕ, για να μπορούν να κάνουν χρήση των τεχνολογιών ακόμα και σε περιβάλλοντα όπου φοιτούν μαθητές με αναπηρίες (Diazκ.ά., 2020).

Βέβαια, είναι θετικό να αναφερθεί, ότι οι γυναίκες εκπαιδευτικοί δεν αντιμετωπίζουν σοβαρές δυσκολίες στη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, ενώ είναι αρκετά καταρτισμένες τεχνολογικά και μπορούν να χειριστούν τις τεχνολογικές συσκευές τεχνολογίας (DelPrete&Alemenara, 2020). Είναι σημαντικό να αναφερθεί και το γεγονός ότι παρόλο που οι γυναίκες δεν αντιμετωπίζουν δυσκολίες κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού τους έργου με την τεχνολογία, εμφανίζουν άγχος και έλλειψη αυτοπεποίθησης όταν έρχεται η ώρα ένταξης των ΤΠΕ στο μάθημα σε αντίθεση με τους άνδρες ομολόγους τους που δείχνουν μεγαλύτερη σιγουριά (Gebhardtκ.ά., 2019)

Τέλος, σύμφωνα με την έρευνα των Sangκ.ά., (2010), το φύλο των εκπαιδευτικών φαίνεται να παίζει μικρό ρόλο αναφορικά με τη χρήση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική πράξη κάτι που υποστηρίζουν και οι ίδιοι οι μαθητές τους (Erten, 2020).

Σε μελέτη που διεξήχθη στον Ελλαδικό χώρο και διερεύνησε τις πεποιθήσεις των δασκάλων της πρώιμης παιδικής ηλικίας σχετικά με τις ΤΠΕ σε συνδυασμό με το παιχνίδι στην προσχολική ηλικία, καθώς και την εμπιστοσύνη στην ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην τάξη, συμμετείχαν 190 δάσκαλοι. Οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι παρόλο που το ψηφιακό παιχνίδι (που μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες μάθησης) έχει αντικαταστήσει σε μεγάλο βαθμό παραδοσιακό παιδικό παιχνίδι στην Ελλάδα, υπάρχει ανεπαρκής ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην προσχολική εκπαίδευση. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι όσο λιγότερα είναι τα χρόνια εμπειρίας του εκπαιδευτικού τόσο μεγαλύτερη ήταν η πιθανότητα να εντάξει στο μάθημά του τις ΤΠΕ καθώς και να πιστεύει ότι δεν είναι απλά παιχνίδι αλλά ευκαιρία για μάθηση. Φαίνεται μάλιστα

πως οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών είναι καίριας σημασίας για το πώς θα κινηθούν αναφορικά με τη χρήση των τεχνολογιών (Nikolopoulou&Gialamas, 2015).

3. Εκπαιδευτικά Σενάρια

3.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το σημείο της παρούσας έρευνας, παρουσιάζονται πέντε εκπαιδευτικά σενάρια στο μάθημα των μαθηματικών με τη χρήση του ScratchJr. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να δημιουργηθούν εκπαιδευτικά σενάρια στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών χρησιμοποιώντας ως εποπτικό μέσο τη γλώσσα προγραμματισμού ScratchJr. Η επιλογή του ScratchJr ως εποπτικό μέσο στα σενάρια, έγινε λόγω του γεγονότος ότι οι μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν ηλικίας πέντε με έξι ετών.

Τα παρακάτω σενάρια αφορούν στην τάξη του νηπιαγωγείου σε μια διδακτική ώρα ενώ οι στόχοι βασίζονται στο αναλυτικό πρόγραμμα και εφαρμόστηκαν στη διάρκεια της εργασίας της ερευνήτριας στο Κέντρο Δημιουργικής Απασχόλησης που εργάζεται.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που καλείται να απαντήσει η παρούσα έρευνα είναι τα εξής:

- Ποια τα συναισθήματα των μαθητών από τη χρήση του ScratchJr στο μάθημα;
- Ποια τα μαθησιακά αποτελέσματα από τη χρήση του ScratchJr;
- Ποια πλεονεκτήματα και ποια μειονεκτήματα προκύπτουν από τη χρήση του ScratchJr;

3.2 Μεθοδολογία της έρευνας

Η παρατήρηση είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος στην ποιοτική έρευνα, η οποία επιτρέπει στους ερευνητές να συλλέγουν δεδομένα μέσω της συστηματικής παρατήρησης ανθρώπων, γεγονότων και φαινομένων. Μια προσέγγιση της παρατήρησης είναι η χρήση της ημιδομημένης παρατήρησης, η οποία παρέχει μια ισορροπία μεταξύ της δομής της επίσημης παρατήρησης και της ευελιξίας της ανεπίσημης παρατήρησης. Η ημιδομημένη παρατήρηση είναι μια ερευνητική μέθοδος που περιλαμβάνει τη συστηματική παρατήρηση συμπεριφοράς ή γεγονότων σε ένα φυσικό περιβάλλον, με κάποιο βαθμό προκαθορισμένης δομής, αλλά και με δυνατότητα ευελιξίας και προσαρμογής κατά την εξέλιξη της παρατήρησης (Bergold&Thomas, 2012). Στην ημιδομημένη παρατήρηση, ο ερευνητής ορίζει τις κατηγορίες ή τα θέματα που θα παρατηρηθούν, καθώς και τις μεθόδους

παρατήρησης, αλλά δεν καθορίζει εκ των προτέρων τι να περιμένει όσον αφορά στη συμπεριφορά ή τα αποτελέσματα (Flick, 2018). Αντίθετα, η παρατήρηση καθοδηγείται από το θεωρητικό πλαίσιο και τα ερευνητικά ερωτήματα του ερευνητή, ενώ παραμένει ανοιχτή σε νέες ιδέες που μπορεί να προκύψουν από τα δεδομένα (Miles&Huberman, 1994).

Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα της ημιδομημένης παρατήρησης είναι η ευελιξία της. Σε αντίθεση με τη δομημένη παρατήρηση, η οποία περιλαμβάνει προκαθορισμένες κατηγορίες και πρωτόκολλα, η ημιδομημένη παρατήρηση επιτρέπει στον ερευνητή να προσαρμόζει την εστίασή του με βάση τα αναδυόμενα θέματα ή τις απροσδόκητες εξελίξεις (Morgan, 2017). Αυτή η ευελιξία επιτρέπει μια πιο διαφοροποιημένη κατανόηση του παρατηρούμενου φαινομένου, καθώς ο ερευνητής μπορεί να παρακολουθήσει ενδιαφέροντα στοιχεία και να διερευνήσει απροσδόκητα μοτίβα ή συμπεριφορές (Strauss&Corbin, 1994).

Ένα άλλο πλεονέκτημα της ημιδομημένης παρατήρησης είναι ότι μπορεί να συλλάβει πλούσια και σύνθετα δεδομένα που μπορεί να μην ληφθούν μέσω άλλων μεθόδων. Για παράδειγμα, η ημιδομημένη παρατήρηση μπορεί να συλλάβει το πλαίσιο και τις αλληλεπιδράσεις που συμβαίνουν σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον, όπως μια τάξη ή ένας χώρος εργασίας (Vygotsky, 1978). Παρατηρώντας και καταγράφοντας αυτές τις λεπτομέρειες, ο ερευνητής μπορεί να αποκτήσει μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση του παρατηρούμενου φαινομένου.

Παρά τα πλεονεκτήματά της, η ημιδομημένη παρατήρηση ενέχει επίσης ορισμένες προκλήσεις. Μια πρόκληση είναι η πιθανότητα μεροληψίας του παρατηρητή, κατά την οποία οι προκαταλήψεις ή οι προσδοκίες του ερευνητή μπορεί να επηρεάσουν την ερμηνεία των δεδομένων (Bergold&Thomas, 2012). Για να μετριάσουν αυτόν τον κίνδυνο, οι ερευνητές πρέπει να διατηρούν μια αντανακλαστική στάση, εξετάζοντας κριτικά τις δικές τους υποθέσεις και προκαταλήψεις καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας παρατήρησης.

Μια άλλη πρόκληση της ημιδομημένης παρατήρησης είναι ο χρόνος και οι πόροι που απαιτούνται για τη διεξαγωγή της. Οι παρατηρήσεις μπορεί να λαμβάνουν χώρα για μεγάλα χρονικά διαστήματα και οι ερευνητές πρέπει να είναι πρόθυμοι να επενδύσουν τον απαραίτητο χρόνο για τη συλλογή, την ανάλυση και την ερμηνεία των δεδομένων. Επιπλέον, οι ερευνητές πρέπει να διασφαλίσουν ότι οι μέθοδοι

παρατήρησης είναι δεοντολογικές, όπως η λήψη συγκατάθεσης μετά από ενημέρωση από τους συμμετέχοντες και η προστασία της ιδιωτικής ζωής και της εμπιστευτικότητάς τους (Flick, 2014).

Η ημιδομημένη παρατήρηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορους τομείς και πλαίσια, όπως η εκπαίδευση, η υγειονομική περίθαλψη, η κοινωνική εργασία και η ανθρωπολογία. Στην εκπαίδευση, για παράδειγμα, η ημιδομημένη παρατήρηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη της δυναμικής της τάξης και των διδακτικών πρακτικών, παρέχοντας πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές αλληλεπιδρούν και μαθαίνουν (Lortie, 1975). Στην υγειονομική περίθαλψη, η ημιδομημένη παρατήρηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατανόηση των εμπειριών των ασθενών και των αλληλεπιδράσεων με τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης, εντοπίζοντας τομείς για βελτίωση στην παροχή φροντίδας (Tannenbaum&Frank, 2016).

Η μέθοδος της ημιδομημένης παρατήρησης έχει βρεθεί ότι είναι χρήσιμη σε διάφορους τομείς, όπως η εκπαίδευση, η ψυχολογία, η κοινωνιολογία και η ανθρωπολογία. Επιτρέπει στους ερευνητές να συλλέγουν λεπτομερή δεδομένα σχετικά με μια συγκεκριμένη συμπεριφορά ή φαινόμενο, ενώ παράλληλα παρέχει ευελιξία όσον αφορά στις πτυχές της συμπεριφοράς ή του φαινομένου που παρατηρούνται.

Στην εκπαίδευση, η μέθοδος της ημιδομημένης παρατήρησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξέταση μιας ποικιλίας θεμάτων, όπως η διαχείριση της τάξης, οι αλληλεπιδράσεις εκπαιδευτικών-μαθητών και η δέσμευση των μαθητών. Για παράδειγμα, ένας ερευνητής μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτή τη μέθοδο για να παρατηρήσει τη χρήση θετικής ενίσχυσης από έναν εκπαιδευτικό στην τάξη, σημειώνοντας πότε και πώς ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί τον έπαινο ή τις ανταμοιβές για να ενισχύσει τη θετική συμπεριφορά. Αυτού του είδους τα δεδομένα μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη παρεμβάσεων που αποσκοπούν στη βελτίωση της διαχείρισης της τάξης ή των αλληλεπιδράσεων μεταξύ δασκάλου και μαθητών.

Στην παρούσα έρευνα, αξιοποιήθηκε η μέθοδος της ημιδομημένης παρατήρησης. Η παρατήρηση βασίζεται κυρίως στους άξονες συνεργασία και επίτευξη των στόχων. Το μέσο με το οποίο έγινε η παρατήρηση ήταν με γραπτές

σημειώσεις από μέρος της ερευνήτριας καθώς οι περισσότεροι γονείς δεν ήταν σύμφωνοι με τη βιντεοσκόπηση ή την ηχογράφηση. Η εκπαιδευτικός παρατηρούσε πρώτα από όλα αν οι μαθητές συνεργαζόταν αποτελεσματικά ώστε να επιτευχθεί το αναμενόμενο αποτέλεσμα και αν οι στόχοι που είχαν τεθεί είχαν υλοποιηθεί. Ακόμη, μεγάλη βαρύτητα δόθηκε και στα συναισθήματα των μαθητών από τη χρήση του λογισμικού.

Στο κομμάτι της υλοποίησης, έγινε ενημέρωση των γονέων και εξασφαλίστηκε η σύμφωνη γνώμη τους. Τα παιδιά που συμμετείχαν τελικά στη διαδικασία ήταν 5, εκ των οποίων τα 3 ήταν αγόρια και τα δύο κορίτσια. Οι ηλικίες των παιδιών ήταν πέντε και έξι ετών εκ των οποίων τα 3 είναι πέντε ετών και φοιτούν σε νηπιαγωγεία της πόλης και τα 2 έξι ετών και φοιτούν στην πρώτη δημοτικού. Στον Πίνακα1, παρουσιάζονται αναλυτικότερα τα στοιχεία των παιδιών.

Όνομα	Ηλικία	Φύλο
Θ.	5	Αγόρι
Ν.	5	Αγόρι
Η.	5	Κορίτσι
Ε.	6	Κορίτσι
Θ.	6	Αγόρι

Πίνακας 1. Στοιχεία συμμετεχόντων

3.3 Σενάριο 1

1) Μαθησιακός Στόχος (Μ.Σ.)

Διατύπωση Μαθησιακού Στόχου δραστηριότητας:

- Να προβληματιστούν σχετικά με την κίνηση, την κατεύθυνση και τις έννοιες του προσανατολισμού.
- Να υπολογίζουν αλγοριθμικά τις οδηγίες-στάδια που πρέπει να δώσουν ώστε να ολοκληρώσουν μια διαδρομή.

2) Εποπτικά μέσα και Υλικά

Βιβλίο/Παραμύθι (<https://www.pbslearningmedia.org/resource/d08b432e-eced-40be-9300-51c268a24261/penguin-ski-team-peg-cat/?fbclid=IwAR2FHHFTQ59UML8SqZ3m64zM0xc0GmOCeXKSBaH2OUmqRBH3T4GRV9HSmcQ>).

Ο κατάλογος με τα μπλοκ του ScratchJr(<https://www.scratchjr.org/learn/blocks>).

Tablet με εγκατεστημένο το ScratchJr.

3) Διάρκεια και χώρος υλοποίησης

45 λεπτά

Γωνιά της συζήτησης

4) Μέθοδοι

Ανάγνωση Παραμυθιού

Μαιευτική

Ομαδοσυνεργατική

Συζήτηση

5) Περιγραφή

5.1) Αναφορές σε προϋπάρχουσες γνώσεις – Προσανατολισμός

Αρχικά, ο/η εκπαιδευτικός δημιουργεί μια σκηνή στο ScratchJr, όπου υπάρχει ένα πλέγμα 6x6. Τα παιδιά θα πρέπει να προγραμματίσουν τον χαρακτήρα, ώστε να κατευθυνθεί από ένα σημείο του πλέγματος σε ένα άλλο.

Έπειτα, ενημερώνονται οι μαθητές από τον εκπαιδευτικό ότι θα διαβαστεί μια ιστορία σχετικά με τα ζώα που επιλύουν ένα πρόβλημα χρησιμοποιώντας κινήσεις και κατευθύνσεις. Ακολουθούν επεξηγήσεις για το τι σημαίνουν οι λέξεις κίνηση και κατεύθυνση και συζήτηση για συγκεκριμένα παραδείγματα κατευθύνσεων (π.χ. προς τα εμπρός, προς τα πίσω, αριστερά, δεξιά). Στη συνέχεια, ο/η εκπαιδευτικός ζητάει από όλους να σηκωθούν και να κάνουν τις κινήσεις των κατευθύνσεων που έχει συζητήσει η τάξη. Μπορεί το παραπάνω τμήμα της δραστηριότητας να υλοποιηθεί και με τη μίμηση κάποιου χαρακτήρα της ιστορίας. Μόλις τα παιδιά ηρεμήσουν, κάθονται πίσω στο χαλί και επαναλαμβάνονται μερικές από τις κινήσεις μόνο με τα χέρια τους (π.χ. μετακινήστε τα χέρια σας προς τα πάνω, μετακινήστε τα χέρια σας προς τα κάτω, μετακινήστε τα χέρια σας προς τα εμπρός). Αυτό αποσκοπεί στην ενθάρρυνση των μαθητών στο να ηρεμήσουν και να προετοιμαστούν για τη συνέχεια της δραστηριότητας.

5.2) Πορεία

Με το πέρας της ανάγνωσης, σε ένα νέο κομμάτι χαρτί, γράφουμε και σχεδιάζουμε ή τυπώνουμε τα «εικονίδια-πλακίδια» της κίνησης που οι μαθητές έχουν παρατηρήσει στο βιβλίο που μόλις διάβασαν. Προτείνεται να εξηγήσουν-προσθέσουν ό, τι κατεύθυνση ή κίνηση δεν αναφέρθηκε στην ιστορία. Ζητείται από τους μαθητές να καθίσουν δίπλα-δίπλα και παρουσιάζεται η σκηνή με πλέγμα στο ScratchJr που έχει δημιουργηθεί. Η κάρτα "έναρξη" τοποθετείται στο ένα άκρο (γωνία) του πλέγματος και η κάρτα "τέλος" στο άλλο άκρο του πλέγματος. Οι μαθητές καλούνται να χρησιμοποιήσουν τα διαθέσιμα «εικονίδια-πλακίδια» για να καθοδηγήσουν τον χαρακτήρα από την τοποθεσία έναρξης στην τελική τοποθεσία. Το τελευταίο βήμα είναι η προσθήκη εμποδίων, όπως άλλοι χαρακτήρες στα κελιά του πλέγματος. Ο προγραμματιστής πρέπει να χρησιμοποιήσει τις λέξεις κίνησης για να αποφύγει αυτά τα εμπόδια, αλλιώς το σενάριο θα ξεκινήσει από την αρχή.

6) Αξιολόγηση

Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας τα παιδιά προβληματίζονται σχετικά τις κατευθύνσεις, τις οδηγίες και τον αριθμό των κινήσεων που καλούνται να χρησιμοποιήσουν όταν προγραμματίζουν τον χαρακτήρα. Συνεπώς, έχουμε μια διαμορφωτική αξιολόγηση των μαθησιακών στόχων.

3.4 Σενάριο 2

1) Μαθησιακός Στόχος (Μ.Σ.)

Διατύπωση Μαθησιακού Στόχου δραστηριότητας:

- Να εξοικειωθούν με τη διαδικασία του προγραμματισμού
- Να κάνουν υπολογισμούς σύμφωνα με τις οδηγίες που τους δίνονται
- Να προγραμματίζουν αντικείμενα δημιουργώντας μοτίβα

2) Εποπτικά μέσα και Υλικά

Ο κατάλογος με τα μπλοκ του ScratchJr (<https://www.scratchjr.org/learn/blocks>)

Εκπαιδευτικό Βιβλίο ή βίντεο εισαγωγής στον προγραμματισμό.

Tablet με εγκατεστημένο το ScratchJr

3) Διάρκεια και χώρος υλοποίησης

60 λεπτά

Γωνιά της συζήτησης

4) Μέθοδοι

Επίδειξη

Ομαδική Εργασία

Συζήτηση

5) Περιγραφή

5.1) Αναφορές σε προϋπάρχουσες γνώσεις – Προσανατολισμός

Ο εκπαιδευτικός εισάγει τους μαθητές και τις μαθήτριες στην έννοια του προγραμματισμού διαβάζοντάς τους ένα εικονογραφημένο βιβλίο ή προβάλλοντας ένα επεξηγηματικό βίντεο (π.χ. https://www.youtube.com/watch?v=_d9wuDbWIpQ). Αναφέρει στους μαθητές ότι πρόκειται να μάθουν πώς να προγραμματίζουν έναν υπολογιστή χρησιμοποιώντας το Scratch Jr στις συσκευές τους επιδεικνύοντας την σχετική εφαρμογή, αλλά πρώτα πρέπει να είναι σε θέση να μιλούν τη γλώσσα προγραμματισμού.

Οι μαθητές εισάγονται στα πλακίδια εντολών και ο εκπαιδευτικός μοντελοποιεί την κατάλληλη ενέργεια (για παράδειγμα, κρατώντας ένα μπλε μπλοκ κίνησης προς τα αριστερά θα έκανε τους μαθητές να κινηθούν αριστερά).

Πιθανό σενάριο:

Κρατήστε το μπλοκ «Κινήσου Αριστερά».

Πείτε «Η Γάτα του Scratch λέει κινήσου 3 βήματα αριστερά».



Πιθανό σενάριο:

Κρατήστε το μπλοκ «Γύρισε Αριστερά».

Πείτε «Η Γάτα του Scratch λέει γύρνα 1 φορά αριστερά».



5.2) Πορεία

Στη συνέχεια, οι μαθητές και οι μαθήτριες ενημερώνονται από τον εκπαιδευτικό ότι θα παίξουν το παιχνίδι, αλλά αντί να κινούνται οι ίδιοι, θα χρησιμοποιούν τα πλακίδια της εφαρμογής για να ολοκληρώσουν τις οδηγίες.

Πιθανό σενάριο εκπαιδευτικού:

Πείτε: Η Γάτα του Scratch λέει βρείτε ένα:

- μπλοκ πράσινης σημαίας. Αυτό σημαίνει ότι όταν κάνετε κλικ στην πράσινη σημαία, το πρόγραμμά σας θα είναι έτοιμο να ξεκινήσει. Αυτό είναι ένα κίτρινο μπλοκ ενεργοποίησης.
- μπλε κίνηση δεξιά μπλοκ. Αλλάξτε το μπλοκ σε 10 βήματα.
- μπλε κίνηση προς τα πάνω μπλοκ. Αλλάξτε το μπλοκ σε 8 βήματα.
- μπλε κίνηση προς τα κάτω μπλοκ. Αλλάξτε το μπλοκ σε 6 βήματα.
- μπλε στρίψτε δεξιά μπλοκ. Αλλάξτε το μπλοκ σε 12 βήματα.
- μπλε στρίψτε αριστερά μπλοκ. Αλλάξτε το μπλοκ σε 15 βήματα.

Πείτε: Δοκιμάστε τα μπλοκ σας κάνοντας κλικ στην πράσινη σημαία. Τι παρατηρείτε; Η Γάτα του Scratch λέει βρείτε ένα:

μπλε μπλοκ αναπήδησης. Αλλάξτε το μπλοκ σε 9 βήματα.

Πείτε: Τώρα πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε μερικά μωβ μπλοκ εμφάνισης για να αλλάξουμε την εμφάνιση της Γάτας του Scratch. Η Γάτα του Scratch λέει βρείτε ένα:

- μωβ «Μίκρυνε» μπλοκ. Αλλάξτε το μπλοκ σε 10.
- μωβ «Πες» μπλοκ. Αυτό το μπλοκ λέει "Γεια" και μπορεί να κάνει τη Γάτα του Scratch σας να πει ό, τι θέλετε.

Πείτε: Τώρα θα βρούμε ένα πράσινο μπλοκ ήχου. Αυτό κάνει τη Γάτα του Scratch σας να μιλήσει. Η Γάτα του Scratch λέει:

- βρείτε το πράσινο μπλοκ ήχου με μικρόφωνο. Αυτό το μπλοκ σας επιτρέπει να εγγράψετε τους δικούς σας ήχους. Κάντε κλικ στην εγγραφή και κάντε μερικούς ήχους νιαουρίσματος γάτας. Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και δείτε τι θα συμβεί. Τι κάνει η γάτα σας;
- βρείτε το κόκκινο μπλοκ τέλους. Τα κόκκινα μπλοκ τερματίζουν το πρόγραμμά σας.

Πείτε: Μπράβο! Έχετε δημιουργήσει το δικό σας πρόγραμμα υπολογιστή χρησιμοποιώντας κώδικα. Οι προγραμματιστές υπολογιστών ακολουθούν παρόμοιες διεργασίες για να δημιουργούν προγράμματα. Στη συνέχεια, οι μαθητές συνεχίζουν την εξερεύνηση με το ScratchJr, ακολουθώντας κάποιες προκλήσεις.

Πιθανές προκλήσεις:

Χρησιμοποιήστε τα μπλοκ για να βρείτε ένα μοτίβο.

Προσθέστε έναν φίλο της Γάτας (δηλαδή να προσθέσουν έναν νέο χαρακτήρα).

Δημιουργήστε ένα μοτίβο κινήσεων των δυο φίλων.

6) Αξιολόγηση

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να βάλουν τις συσκευές μακριά και να συζητήσουν τι βρήκαν ευχάριστο για τον προγραμματισμό. Τι ήταν προκλητικό; Ποια πλακίδια εντολών τους άρεσαν περισσότερο; Πώς θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν αυτά τα πλακίδια για να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια;

Παρατηρούμε ότι τα παιδιά κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας προβληματίζονται και πειραματίζονται όταν προγραμματίζουν τον χαρακτήρα. Ταυτόχρονα, συζητάνε με τους συμμαθητές τους τις εμπειρίες τους και τα δημιουργήματά τους. Συνεπώς, έχουμε μια διαμορφωτική αξιολόγηση των μαθησιακών στόχων.

3.5 Σενάριο 3

1) Μαθησιακός Στόχος (Μ.Σ.)

Διατύπωση Μαθησιακού Στόχου δραστηριότητας:

Να δημιουργήσουν το δικό τους παιχνίδι σύγκρισης ποσοτήτων.

2) Εποπτικά μέσα και Υλικά

Tablet με εγκατεστημένο το ScratchJr

3) Διάρκεια και χώρος υλοποίησης

60 λεπτά

Γωνιά της συζήτησης

4) Μέθοδοι

Ομαδική Εργασία

Συζήτηση

Ανατροφοδότηση

5) Περιγραφή

5.1) Αναφορές σε προϋπάρχουσες γνώσεις – Προσανατολισμός

Η εν λόγω δραστηριότητα απαιτεί από τα παιδιά να είναι εξοικειωμένα με τη χρήση του λογισμικού ScratchJr. Παίζουν ένα παιχνίδι σύγκρισης με αντικείμενα από τη γωνιά της μαναβικής, όπου τα παιδιά θα συγκρίνουν ποσότητες και θα αποφασίζουν ποια είναι εκείνη με τα λιγότερα ή περισσότερα αντικείμενα. Στη συνέχεια ενημερώνονται ότι σήμερα θα μάθουν να φτιάχνουν αυτό το παιχνίδι στο ScratchJr.

5.2) Πορεία

Πιθανό σενάριο Εκπαιδευτικού:

Πείτε: Σήμερα, θα σχεδιάσουμε ένα παιχνίδι για να βοηθήσουμε τα παιδιά να συγκρίνουν τους αριθμούς 5 και 7!

Δείξτε στα παιδιά την παρακάτω ακολουθία:

1. Ανάλογα με το αν θέλετε να δώσετε έμφαση μεγαλύτερη ή μικρότερη από, ονομάστε το έργο:
 - «Περισσότερα».
 - «Λιγότερα».
2. Διάλεξε ένα αντικείμενο. Άνοιξε το στον επεξεργαστή αντικειμένων. Χρησιμοποιήστε το εργαλείο σφραγίδας για να δημιουργήσετε τέσσερις κλώνους για συνολικά πέντε. Μοιράστε στον χώρο τους κλώνους, ώστε τα παιδιά να μπορούν να μετρήσουν τον καθένα ξεχωριστά.
3. Διάλεξε ένα δεύτερο αντικείμενο. Ακολουθήστε τα ίδια βήματα παραπάνω, αλλά δημιουργήστε έξι κλώνους για συνολικά επτά.
4. Προγραμματίστε τη σωστή απάντηση πρώτα.
 - Ξεκίνα με το Χτύπημα, Πες "1", Πες "2", Πες "3", Πες "4", Πες "5", Πες "7", Πες "Ναι, το 7 είναι περισσότερο από 5!"
 - Προαιρετικά προσθέστε ένα παράλληλο πρόγραμμα όπου το αντικείμενο χορεύει, μετράει ως αρχείο ήχου κ.λπ.
5. Προγραμματίστε τη λανθασμένη απάντηση στη συνέχεια.
 - Ξεκίνα με το Χτύπημα, Πες "1", Πες "2", Πες "3", Πες "4", Πες "5", Απόκρυψη
 - Ξεκινήστε με την Πράσινη Σημαία, Εμφάνιση

Στη συνέχεια:

Οι μαθητές δημιουργούν το δικό τους παιχνίδι σύγκρισης αριθμών. Ο εκπαιδευτικός προσφέρει την ανάλογη υποστήριξη σύμφωνα με το επίπεδο των μαθητών.

Ενδεικτικές ερωτήσεις:

- Χρησιμοποιήσατε το εργαλείο γραμματοσήμων για να δημιουργήσει αντικείμενα με κλώνους; Προστέθηκε η έναρξη με πάτημα, μια ακολουθία χορού (ή μπλοκ ήχου), φαίνεται μπλοκ) για τις σωστές απαντήσεις;

6) Αξιολόγηση

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να παρουσιάσουν τις εργασίες τους, αφήνοντας χώρο στον προγραμματιστή/την ομάδα προγραμματιστών να μιλήσει/ουν λίγο για την έμπνευση και τη διαδικασία του και στους συμμαθητές τους να παρέχουν θετικά σχόλια. Εναλλακτικά, τα παιδιά παίζουν το ένα τα παιχνίδια του άλλου. Ο εκπαιδευτικός ενεργοποιεί τα έργα σε λειτουργία παρουσίασης, έτσι ώστε οι μαθητές να μην μπορούν να διαγράψουν ή να τροποποιήσουν κατά λάθος αντικείμενα και τον κώδικά τους.

Παρατηρείται ότι τα παιδιά κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας προβληματίζονται και πειραματίζονται όταν προγραμματίζουν. Ταυτόχρονα, συζητάνε με τους συμμαθητές τους τις εμπειρίες τους και τα δημιουργήματα τους. Συνεπώς, έχουμε μια διαμορφωτική αξιολόγηση της δραστηριότητας.

3.6 Σενάριο 4

1) Μαθησιακός Στόχος (Μ.Σ.)

Διατύπωση Μαθησιακού Στόχου δραστηριότητας:

Να εξασκηθούν στην διαδικασία της πρόσθεσης και του πολλαπλασιασμού.

2) Εποπτικά μέσα και Υλικά

Tablet με εγκατεστημένο το ScratchJr

3) Διάρκεια και χώρος υλοποίησης

45 λεπτά

Γωνιά της συζήτησης

4) Μέθοδοι

Μαιευτική

Ομαδική Εργασία

Συζήτηση

5) Περιγραφή

5.1) Αναφορές σε προϋπάρχουσες γνώσεις – Προσανατολισμός

Πριν οι μαθητές αρχίσουν να προγραμματίζουν, πρέπει πρώτα να προετοιμάσουν το φόντο για την κινούμενη εικόνα τους. Το φόντο πρέπει να απεικονίζει έναν αριθμό από πλακίδια, τα οποία θα πρέπει να κινούν τον χαρακτήρα. Μπορεί να είναι δύσκολο να το κάνουν σωστά οι μαθητές, καθώς πρέπει όλα τα πλακίδια έχουν ακριβώς το ίδιο ύψος και πλάτος, αλλιώς δεν θα είναι δυνατή η χρήση της εντολής επανάληψης. Για να διευκολυνθεί η εν λόγω δραστηριότητα, μπορεί να γίνει κοινή χρήση ενός έργου με τα φόντα που έχουν ήδη δημιουργηθεί από τον εκπαιδευτικό. Το μόνο που θα έπρεπε να κάνουν τα παιδιά είναι να προσθέσουν έναν χαρακτήρα και να δουλέψουν στο σωστό σενάριο. Συνεπώς, ανάλογα με το επίπεδο του κάθε μαθητή παρέχεται η ανάλογη υποστήριξη.

5.2) Πορεία

Μόλις οι μαθητές έχουν έτοιμο το φόντο τους, μπορούν να προχωρήσουν στην προετοιμασία των σεναρίων. Το πρώτο βήμα είναι ο χαρακτήρας να μεταβεί από το αρχικό πλακίδιο που βρίσκεται στο τελικό, το οποίο θα βρίσκεται σε υψηλότερο σημείο της οθόνης. Μόλις αυτό είναι έτοιμο, μπορούν να προσθέσουν ακόμα μια εντολή επανάληψης για να το κάνουν να κατέβει.

Ενδεικτικές Ερωτήσεις εκπαιδευτικού:

- Πόσα βήματα έκανε ο χαρακτήρας για να ανέβει;
- Πόσα βήματα έκανε ο χαρακτήρας για να κατέβει;

Η εντολή επανάληψης με τα πλακίδια εντολών μετακίνησης στο εσωτερικό της είναι μια καλή απεικόνιση του τρόπου λειτουργίας του πολλαπλασιασμού.

Για παράδειγμα: Ο χαρακτήρας κάνει τρία βήματα (ή άλματα) προς τα πάνω και δύο βήματα προς τα δεξιά και το επαναλαμβάνει 3 φορές. Πόσα βήματα πάνω (συνολικά) χρειάζονται; $3 \times 3 = 9$. Άρα, 9 βήματα πάνω συνολικά.

Ο εκπαιδευτικός θέτει στους μαθητές παρόμοιες ερωτήσεις για να εξασκηθούν στον πολλαπλασιασμό και την πρόσθεση.

6) Αξιολόγηση

Παρατηρείται ότι τα παιδιά κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας προβληματίζονται και πειραματίζονται όταν προγραμματίζουν και δίνουν τις απαντήσεις στις ερωτήσεις του εκπαιδευτικού. Συνεπώς, προκύπτει μια διαμορφωτική αξιολόγηση της δραστηριότητας.

3.7 Σενάριο 5

1) Μαθησιακός Στόχος (Μ.Σ.)

Διατύπωση Μαθησιακός Στόχος δραστηριότητας:

Να υπολογίζουν με ακρίβεια και να προγραμματίζουν σε περιβάλλοντα πλέγματος.

2) Εποπτικά μέσα και Υλικά

Tablet με εγκατεστημένο το ScratchJr

3) Διάρκεια και χώρος υλοποίησης

45 λεπτά

Γωνιά της συζήτησης

4) Μέθοδοι

Ομαδική Εργασία

Συζήτηση

Μαιευτική

5) Περιγραφή

5.1) Αναφορές σε προϋπάρχουσες γνώσεις – Προσανατολισμός

Η εν λόγω δραστηριότητα απαιτεί από τα παιδιά να είναι εξοικειωμένα με τη χρήση του λογισμικού ScratchJr. Ο εκπαιδευτικός ενημερώνει τους μαθητές ότι σήμερα θα δημιουργήσουν ένα παιχνίδι, στο οποίο θα οδηγούν ένα αυτοκίνητο μέσα στην πόλη.

5.2) Πορεία

Αρχικά, ζητείται από τους μαθητές να διαλέξουν ένα υπόβαθρο που έχει έναν δρόμο.

Στη συνέχεια, προσθέτουν έναν χαρακτήρα αυτοκινήτου και διαγράφουν τον χαρακτήρα της Γάτας του ScratchJr.

Επιλέγουν την μωβ εντολή «Μίκρυνε», ώστε να μικρύνει ο χαρακτήρας και τοποθετούν το αυτοκίνητο από το κέντρο της οθόνης στην αρχή του δρόμου.

Ενεργοποιούν την προβολή του πλέγματος και υπολογίζουν πόσα τετραγώνια χρειάζεται ώστε το αυτοκίνητο να διασχίσει όλο το μήκος του δρόμου.

Εναλλακτικές Ερωτήσεις εκπαιδευτικού:

- Πώς μπορείς να κάνεις το αυτοκίνητο να φτάσει στην μέση του δρόμου;
- Τι θα συνέβαινε εάν εμφανιζόταν ένα άλογο στον διπλανό δρόμο; Ένας άνθρωπος στο πεζοδρόμιο; Ένας δεινόσαυρος στον ουρανό;
- Πόσα βήματα χρειάζεται ο καθένας τους;

6) Αξιολόγηση

Παρατηρείται ότι τα παιδιά κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας προβληματίζονται και πειραματίζονται όταν προγραμματίζουν και δίνουν τις απαντήσεις στις ερωτήσεις του εκπαιδευτικού. Συνεπώς, προκύπτει μια διαμορφωτική αξιολόγηση της δραστηριότητας.

4. Εφαρμογή στην τάξη

4.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο του ερευνητικού αυτού εγχειρήματος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή των εκπαιδευτικών σεναρίων σε μαθητές προσχολικής ηλικίας σε ένα κέντρο δημιουργικής απασχόλησης. Η ερευνήτρια κάνει μια σύγκριση μεταξύ του σχεδιασμού που είχε προηγηθεί παραπάνω και της εφαρμογής στην πράξη. Παράλληλα, φαίνονται τα δυνατά και αδύνατα σημεία των δραστηριοτήτων όπως και τυχόν αστοχίες στα σενάρια τα οποία είχαν δημιουργηθεί. Σε αυτό το σημείο, δεν γίνεται κάποια σύγκριση με τη βιβλιογραφία παρά μόνο παρατίθενται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή των σεναρίων.

4.2 Εφαρμογή της 1^{ης} δραστηριότητας.

Η πρώτη δραστηριότητα της παρούσας έρευνας που είχε στόχους «Να προβληματιστούν σχετικά με την κίνηση, την κατεύθυνση και τις έννοιες του προσανατολισμού» και «Να υπολογίζουν αλγοριθμικά τις οδηγίες-στάδια που πρέπει να δώσουν ώστε να ολοκληρώσουν μια διαδρομή», πραγματοποιήθηκε στο Κέντρο Δημιουργικής Απασχόλησης (ΚΔΑΠ) την πρώτη μέρα της εβδομάδας ώστε να γίνει και κάποια γνωριμία με την εφαρμογή αν και αρκετά παιδιά είχαν δείξει να γνωρίζουν έννοιες προγραμματισμού και προσανατολισμού. Η διάρκεια του σεναρίου ήταν μια διδακτική ώρα, δηλαδή 45 λεπτά ενώ οι μαθητές που συμμετείχαν ήταν πέντε και όλοι ήταν μαθητές προσχολικής ηλικίας δηλαδή μεταξύ των πέντε και έξι ετών.

Στην παρούσα δραστηριότητα οι μαθητές έπρεπε να προβληματιστούν σχετικά με τις έννοιες της κίνησης, της κατεύθυνσης όπως και με τις έννοιες του προσανατολισμού. Σε αυτή τη φάση, η εκπαιδευτικός είχε ήδη δημιουργήσει ένα πλέγμα 6*6 στο ScratchJr, καθώς στο παρόν στάδιο είναι αρκετά δύσκολο οι μαθητές να το κατασκευάσουν.

Ξεκινώντας τη δραστηριότητα η εκπαιδευτικός είπε στους μαθητές ότι θα δουν ένα παραμύθι στη ταμπλέτα. Οι μαθητές πήραν τα μαξιλάρια τους και κάθισαν σε ημικόκλιο γύρω από την ταμπλέτα (Εικόνα 1). Παράλληλα, επειδή το animation

είναι στα Αγγλικά η εκπαιδευτικός εξηγούσε πάντα την πλοκή και το τι συμβαίνει. Αφού τέλειωσε το παραμύθι, η εκπαιδευτικός ρώτησε «Ποιες λέξεις θα χρησιμοποιήσετε για να κατευθύνετε κάποιον;»

Η: Μπροστά και πίσω.

Εκπαιδευτικός: Κάποιος άλλος;

Ν: Το αριστερά και το δεξιά, πάνω και κάτω.

Εκπαιδευτικός: Μπράβο παιδιά! Ας παίξουμε ένα παιχνίδι, ένας θα κατευθύνει και ένας θα ακολουθεί οδηγίες.



Εικόνα 1. Οι μαθητές παρακολουθούν το animation.

Σε αυτό το σημείο έγινε κάτι διαφορετικό από το προβλεπόμενο σενάριο, καθώς οι μαθητές από μόνοι τους έβαζαν εμπόδια όπως καρέκλες και παιχνίδια ώστε να ανέβει το επίπεδο δυσκολίας και να το παιχνίδι να γίνει πιο διασκεδαστικό (Εικόνα 2). Οι μαθητές συνεργάστηκαν αποτελεσματικά μεταξύ τους παρόλο που η εκπαιδευτικός μπορεί να βοήθησε σε σημεία όπου οι μαθητές είχαν δυσκολία στο να συνεχίσουν την πορεία τους. Έπειτα η εκπαιδευτικός, έβαλε στην ταμπλέτα την εφαρμογή του ScratchJr, καθώς και τη σελίδα όπου είχε δημιουργήσει το πλέγμα, ενώ έβαλε δύο ταμπέλες στις δύο μεριές όπου έγραφαν αρχή και τέλος. Σκοπός σε αυτό το σημείο της δραστηριότητας ήταν οι μαθητές να καταφέρουν να χρησιμοποιήσουν σωστά και αποτελεσματικά τις εντολές ώστε η γάτα να πάει από την αρχή στο τέλος.



Εικόνα 2. Οι μαθητές αυτοσχεδιάζουν κατά τη διάρκεια του σεναρίου.

Κάποιοι μαθητές προσπάθησαν να μεταφέρουν τη γάτα με το δάχτυλο χωρίς να χρησιμοποιήσουν εντολές, έπειτα όμως και αφού η εκπαιδευτικός ανέφερε ότι πρέπει να γίνει με εντολές κάποιοι μαθητές μετρούσαν (Εικόνα 3), κάποιοι έλεγαν ποιες εντολές χρειάζονται και κάποιοι άλλοι προγραμματίζαν. Για να φτάσουν όμως σε αυτό το σημείο δεν έλειψαν και οι πειραματισμοί και η χρήση άλλων εντολών ενώ ταυτόχρονα αναρωτιόταν τι μπορεί να κάνουν οι άλλες εντολές.



Εικόνα 3. Μαθητής υπολογίζει τα τετραγωνάκια που χρειάζεται ώστε να ολοκληρωθεί η διαδρομή.

Τέλος, όλοι οι μαθητές πειραματίστηκαν με τη συγκεκριμένη άσκηση και προσπάθησαν να προγραμματίσουν τη γάτα ώστε να πάει από την αρχή στο τέλος. Οι μαθητές συνεργάστηκαν μεταξύ τους χωρίς όμως να λείψουν και οι στιγμές που ζητούσαν να κάνει ο καθένας μόνος του την άσκηση.

Συνολικά, οι μαθησιακοί στόχοι επιτεύχθηκαν καθώς όλοι οι μαθητές ήταν σε θέση να υπολογίσουν αλγοριθμικά και να σκεφτούν τα στάδια που πρέπει να ακολουθήσουν. Όλοι οι μαθητές ήταν αρκετά ενθουσιασμένοι και ανέφεραν ότι θα επιθυμούσαν να ασχοληθούν ξανά με κάτι παρόμοιο.

4.3 Εφαρμογή της 2^{ης} Δραστηριότητας

Η παρούσα δραστηριότητα αφορούσε στη βαθύτερη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του ScratchJr σε συνδυασμό πάντα με τη χρήση μαθηματικών εννοιών και στόχων δοσμένων από το αναλυτικό πρόγραμμα του νηπιαγωγείου. Στο σενάριο αυτό οι στόχοι που έπρεπε να κατακτηθούν ήταν «Να εξοικειωθούν με την διαδικασία του προγραμματισμού», «Να κάνουν υπολογισμούς σύμφωνα με τις οδηγίες που τους δίνονται», «Να προγραμματίζουν αντικείμενα δημιουργώντας μοτίβα».

Η παρούσα δράση έλαβε χώρα την επόμενη μέρα από τη πρώτη δραστηριότητα, καθώς υπήρχε ανάγκη να γίνει πρώτα μια εισαγωγή στην εφαρμογή του ScratchJr και έπειτα να κάνουν πολυπλοκότερες διαδικασίες.

Στην αρχή μαζεύτηκε όλη η ομάδα όπως και στην πρώτη δραστηριότητα γύρω από την ταμπλέτα ώστε να παρακολουθήσουν το βίντεο <https://www.youtube.com/watch?v=d9wuDbWIpQ>, όπου ένα αγόρι πέντε χρόνων παρουσιάζει το ScratchJr και ποιες είναι οι λειτουργίες του. Οι μαθητές βρήκαν αρκετά ενδιαφέρον το ότι ένας συνομήλικός τους έκανε παρουσίαση ενός προγράμματος μπροστά σε τόσους ανθρώπους μεγάλης ηλικίας.

Στη συνέχεια, η εκπαιδευτικός έδειξε στους μαθητές κάποια μπλοκ κίνησης, σε εικόνες από τη ταμπλέτα ώστε να επαναληφθούν οι κινήσεις από τους μαθητές με τα χέρια ή με το σώμα. Ένας, ένας οι μαθητές έκαναν τις κινήσεις από τα μπλοκ που έβλεπαν.

Έπειτα, ο κάθε μαθητής είχε να ακολουθήσει μια εντολή από τη «γάτα»-εκπαιδευτικό. Για παράδειγμα: ΗΗ. προγραμματίσει τη γάτα να κάνει δέκα βήματα μπροστά. Η εκπαιδευτικός αφού δίνει οδηγίες στους μαθητές, τους προτρέπει να ενώσουν τα κομμάτια του puzzle και να βάλουν μπροστά τη σημαία. Στη συνέχεια η εκπαιδευτικός πέρασε από τα μπλε puzzle πέρασε στα μωβ ώστε οι μαθητές να μάθουν και αυτή την κατηγορία μπλοκ.

Εκεί οι μαθητές ανακάλυψαν πώς αλλάζουν την εμφάνιση της γάτας και πώς μπορούσαν να την κάνουν να μιλάει με τη δική τους φωνή. Τέλος, ανακάλυψαν και πώς σταματάνε το πρόγραμμα με το κόκκινο μπλοκ.

Αφού ολοκλήρωσαν τη δράση τα παιδιά η εκπαιδευτικός έκανε μια συζήτηση μαζί τους, αφήνοντας τη ταμπλέτα στην άκρη. Τα παιδιά, ανέφεραν ότι βρήκαν αρκετά ενδιαφέρουσα τη δραστηριότητα και ότι κατάλαβαν καλύτερα το πρόγραμμα. Βέβαια, το αρνητικό στη δράση ήταν ότι υπήρξαν κάποια παράπονα για το ότι υπήρχε μια ταμπλέτα και ο μαθητής δεν είχε τη δική του ώστε να πειραματιστεί περισσότερο και να εξοικειωθεί. Όμως οι μαθητές ενθουσιάστηκαν αρκετά με αυτή τη δραστηριότητα αφού υπήρξε μεγαλύτερη εξοικείωση με το ScratchJr και θα μπορούσαν να κάνουν κάποια στιγμή και θα δικά τους προγράμματα.

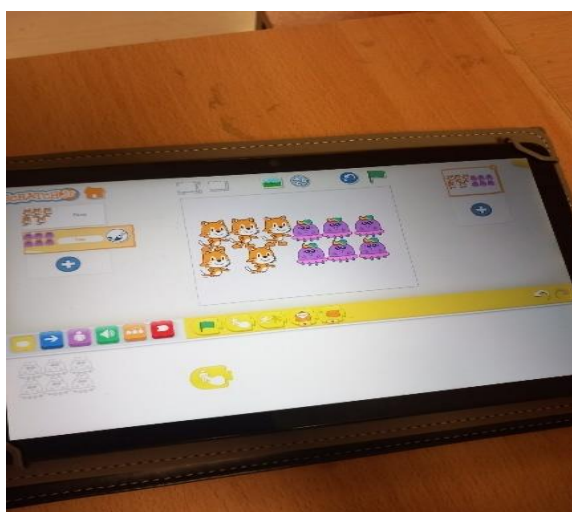
Βέβαια, κάτι ακόμα που δεν πήγε με βάση τον προγραμματισμό ήταν το γεγονός ότι και σε αυτό το στάδιο οι μαθητές προσπαθούσαν να βρουν άλλον τρόπο ώστε να κινηθεί η γάτα. Παράλληλα, δεν έλειψαν και οι στιγμές που οι μαθητές ξέφευγαν από την ομάδα όταν δεν ασχολούνταν με τη ταμπλέτα και έτσι υπήρχε ανάγκη η εκπαιδευτικός να επαναφέρει την τάξη.

4.4 Εφαρμογή της 3ης δραστηριότητας

Η επόμενη δραστηριότητα, έλαβε χώρα την τρίτη μέρα έπειτα από τις άλλες δύο δραστηριότητες. Οι μαθητές με το που έφτασαν στο ΚΔΑΠ ήταν προετοιμασμένοι για τη σημερινή μέρα και από την αρχή έδειξαν υπέρμετρο ενθουσιασμό για να ξεκινήσουν τη σημερινή δραστηριότητα στο ScratchJr. Παράλληλα, η εκπαιδευτικός προετοίμαζε το χώρο ώστε να ξεκινήσουν τη σημερινή δραστηριότητα. Στόχος της σημερινής δραστηριότητας ήταν « Να δημιουργήσουν το δικό τους παιχνίδι σύγκριση ποσοτήτων». Το σενάριο διήρκεσε 60 λεπτά, όσο δηλαδή προβλεπόταν, και οι μαθητές ήταν ηλικιών πέντε έως έξι ετών.

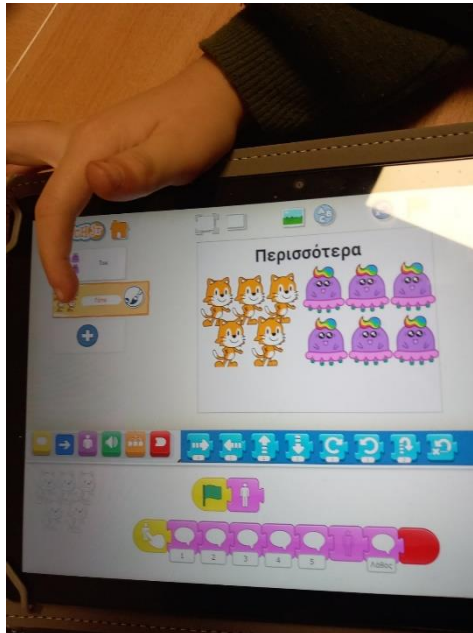
Αρχικά, η εκπαιδευτικός είπε στα παιδιά «Σήμερα, θα σχεδιάσουμε ένα παιχνίδι ώστε να κάνουμε σύγκριση μεταξύ δύο αριθμών». Οι μαθητές ενημερώθηκαν από την εκπαιδευτικό πως είχαν τη δυνατότητα να δώσουν έμφαση στο αν θέλουν να είναι περισσότερα ή λιγότερα και να ονομάσουν έτσι το έργο τους.

Έπειτα έχοντας μια πληθώρα χαρακτήρων, οι μαθητές έμαθαν πώς να κάνουν κλωνοποίηση του χαρακτήρα αλλά και να τον ζωγραφίσουν χρησιμοποιώντας χρώματα και σχέδια. Στη συνέχεια, αφού, έβαλαν τους κλώνους τους στη σειρά μπορούσαν να τους μετρήσουν. Σε αυτό το σημείο, οι μικρότεροι σε ηλικία μαθητές χρειάστηκαν μια βοήθεια παραπάνω καθώς δεν ήταν εξοικειωμένοι τόσο πολύ με γράμματα και λέξεις. Αφού έγινε αυτό με τον πρώτο χαρακτήρα, οι μαθητές προχώρησαν και σε κλωνοποίηση του δεύτερου χαρακτήρα με τη χρήση σφραγίδας έβαλε όσους κλώνους ήθελε ο καθένας (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Παράδειγμα κλωνοποίησης χαρακτήρων από μαθητή.

Συνεχίζοντας τη δραστηριότητα οι μαθητές ηχογράφησαν τη φωνή τους σε κάθε χαρακτήρα μετρώντας, έβαζαν δηλαδή σε κάθε κλώνο ένα νούμερο. Αφού τελείωσαν την ηχογράφηση όλων των αριθμών ανέφεραν, ανάλογα με το ποια σειρά είχε τους περισσότερους κλώνους, «το 4 είναι μικρότερο από το 6». Κάποια σκέλη της δραστηριότητας δεν πραγματοποιήθηκαν από όλα τα παιδιά όπως το να προγραμματίσουν μια λανθασμένη απάντηση (Εικόνα 5), καθώς ήταν λίγος ο χρόνος και η ταμπλέτα μία ώστε να ετοιμάσει ο κάθε μαθητής τη δική του εργασία. Όμως ο «χορός» των φιγούρων έγινε από κάποιους μαθητές που ήταν λίγο περισσότερο εξοικειωμένοι με το ScratchJr.



Εικόνα 5. Προγραμματισμός της λανθασμένης απάντησης από μαθητή.

Τελειώνοντας τη δραστηριότητα, οι μαθητές παρουσίασαν στους συμμαθητές τους το «παιχνίδι» που δημιούργησαν δείχνοντας παράλληλα τις εντολές που χρησιμοποίησαν αλλά και τον τρόπο που το έφτιαξαν. Παρόλο που στην παρούσα δραστηριότητα το ομαδικό κομμάτι δεν ήταν τόσο εμφανές, οι μαθητές έδειξαν να συνεργάζονται μεταξύ τους βοηθώντας ο ένας τον άλλον αφού υπήρχε μόνο μία ταμπλέτα. Το δύσκολο μέρος ήταν ο χρόνος και οι ποσότητα των μέσων για τους μαθητές, καθώς έδειξαν ως έναν βαθμό δυσαρέσκεια, όμως έπειτα από συζήτηση με την εκπαιδευτικό το κλίμα εξομαλύνθηκε και οι μαθητές συνέχισαν τη δραστηριότητα.

Συνολικά, η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε σε γενικές γραμμές όπως είχε προγραμματιστεί και τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν αρκετά θετικά. Σίγουρα, θα είχε καλύτερη έκβαση αν τα εποπτικά μέσα ήταν περισσότερα ώστε ο κάθε μαθητής να έχει περισσότερο χρόνο και χώρο ώστε να πραγματοποιήσει το σενάριο τους.

4.5 Εφαρμογή της 4^{ης} δραστηριότητας

Η 4^η δραστηριότητα στόχευε στο να κάνουν εξάσκηση οι μαθητές στην πράξη του πολλαπλασιασμού και της πρόσθεσης. Η δραστηριότητα αυτή έλαβε χώρα την τέταρτη μέρα της εβδομάδας στο ΚΔΑΠ ενώ οι μαθητές είχαν λάβει αρκετά ερεθίσματα τις προηγούμενες μέρες και είχαν εξασκηθεί αρκετά στο λογισμικό. Οι μαθητές και σε αυτή τη δραστηριότητα ήταν πέντε έως έξι ετών, δηλαδή προσχολικής ηλικίας.

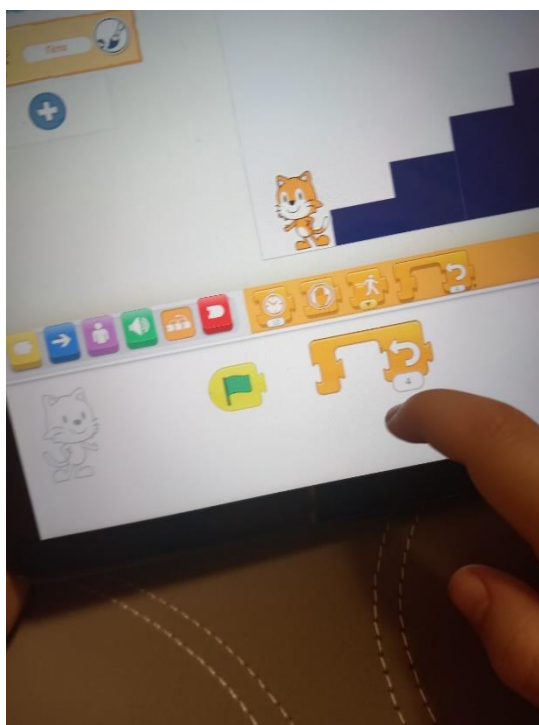
Στη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές δούλεψαν ως ομάδα με κοινό στόχο να «βοηθήσουν» τη γάτα να ανέβει και να κατέβει τα σκαλοπάτια. Στην αρχή οι μαθητές έπρεπε με κάποιον τρόπο να ανεβάσουν τη γάτα πάνω σε μια σκάλα την οποία θα δημιουργούσαν αυτοί. Η σκάλα δημιουργήθηκε από τους μαθητές με τη χρήση ορθογώνιων παραλληλόγραμμων τοποθετώντας τα με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχουν εσοχές. Έπειτα, ο Ν. πρότεινε ότι η γάτα μπορεί να ανέβει τη σκάλα αν πατάμε την εντολή για «πάνω» και στη συνέχεια την εντολή «μπροστά» (Εικόνα 6), η υπόλοιπη ομάδα όμως έφερε αντίρρηση σε αυτό καθώς θεώρησαν ότι είχαν μάθει πολλά πράγματα αυτή την εβδομάδα για να είναι μόνο αυτό.

Εικόνα 6. Ο Ν. πειραματίζεται με τα μπλοκ του Scratch Jr.



Για αυτό τον λόγο η Η., μέτρησε πόσες φορές χρειάζεται να πάει πάνω και δεξιά, ώστε να βάζει τις εντολές με τη σειρά, δηλαδή δύο δεξιά και τέσσερα πάνω. Έτσι η γάτα έφτασε στον προορισμό της, και με τα αντίστροφα βήματα δηλαδή τη χρήση της εντολής «πίσω» και «κάτω», οι μαθητές οδήγησαν τη γάτα στο ίδιο σημείο από το οποίο ξεκίνησε. Ο Θ. πρότεινε να χρησιμοποιήσουν την εντολή «επανάλαβε» ώστε να μη χρειάζονται όλες αυτές τις εντολές (Εικόνα 7). Έτσι οι μαθητές μέτρησαν πόσες φορές επαναλαμβάνει την ακολουθία για μπροστά και πόσες για πίσω και

δημιούργησαν έτσι έναν αλγόριθμο ώστε η γάτα να ανεβαίνει και να κατεβαίνει τη σκάλα.



Εικόνα 7. Εισαγωγή της δομής επανάληψης από τα παιδιά.

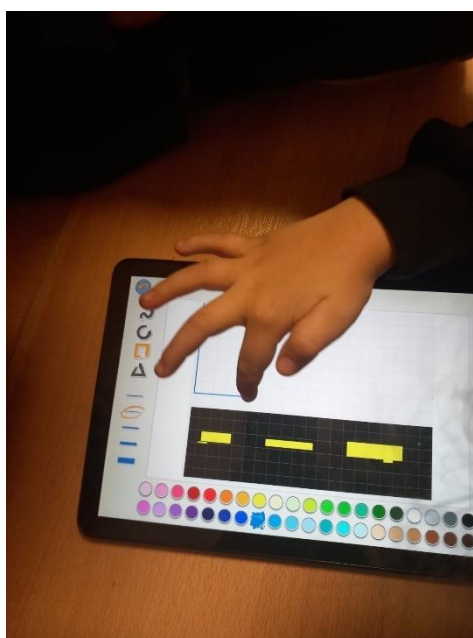
Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα, ήταν εμφανές πλέον ότι οι μαθητές είχαν κατανοήσει σε αρκετά κάλο βαθμό το ScratchJr, και τις βασικές λειτουργίες του. Ο στόχος ο οποίος τέθηκε για την παρούσα δραστηριότητα δηλαδή της πρόσθεσης και του πολλαπλασιασμού κατακτήθηκε σε ικανοποιητικό βαθμό καθώς οι μαθητές έδειξαν να κατανοούν την ανάγκη ομαδοποίησης των εντολών κάτω από την επανάληψη. Παράλληλα, η ομάδα «έδεσε» ακόμη περισσότερο καθώς οι μαθητές συνεργάστηκαν, άκουγαν ο ένας τον άλλον ενώ πρότειναν λύσεις ώστε αυτό που θα ετοιμάζαν να ήταν πιο εξελιγμένο από τις προηγούμενες απόπειρές τους. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι έδειξαν ενδιαφέρον και δεν υπήρξε κάποιο σημείο το οποίο έχρηζε αλλαγής και ότι οι μαθητές ήταν ικανοποιημένοι από την έκβαση της δραστηριότητας.

4.6 Εφαρμογή της 5^{ης} δραστηριότητας

Η τελευταία δραστηριότητα ξεκίνησε δίνοντας στα παιδιά την ταμπλέτα και αφήνοντάς τα ελεύθερα να πειραματιστούν με παλιότερες δημιουργίες τους, ώστε να θυμηθούν τις λειτουργίες του ScratchJr. Στην συνέχεια, πραγματοποιήθηκε μια

συζήτηση σχετικά με τα παιχνίδια που παίζουν στα τάμπλετ τα παιδιά και η εκπαιδευτικός τους είπε πως σήμερα θα δημιουργήσουν τα ίδια το δικό τους παιχνίδι. Σε αυτή τη δραστηριότητα ο στόχος που τέθηκε ήταν να «Να υπολογίζουν με ακρίβεια και να προγραμματίζουν σε περιβάλλοντα πλέγματος», οι μαθητές που συμμετείχαν στη δράση ήταν από πέντε έως έξι ετών. Αρχικά, τους ζητήθηκε να κατασκευάσουν ένα δικό τους υπόβαθρο που θα απεικονίζει έναν δρόμο στον οποίο θα κινούνται αυτοκίνητα. Κάποια από τα παιδιά δυσκολεύτηκαν στην αρχή στην δημιουργία του δρόμου και έτσι η εκπαιδευτικός τους έδειξε μερικές εικόνες, μία που είχε η ίδια κατασκευάσει και κάποιες που είχε βρει στο διαδίκτυο, ώστε τα παιδιά να εμπνευστούν από αυτές και να «ζωγραφίσουν» το υπόβαθρο τους (Εικόνα 8).

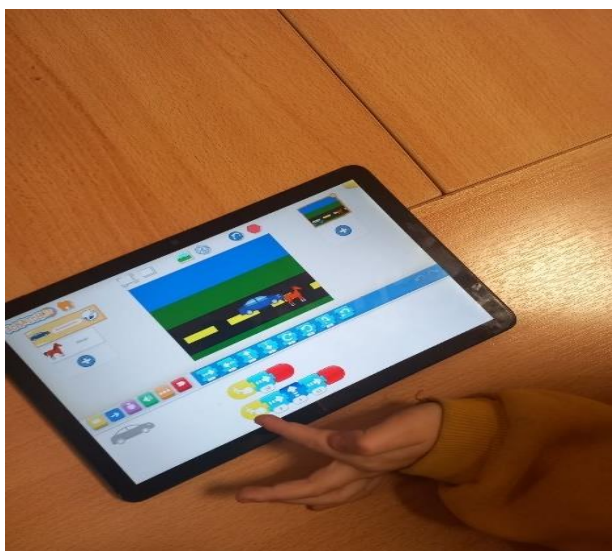
Εικόνα 8. Μαθητής σχεδιάζει το υπόβαθρο του σεναρίου.



Αφού τελείωσε η δημιουργία του υποβάθρου, η εκπαιδευτικός ρώτησε τα παιδιά εάν θυμούνται πώς να προσθέτουν ή να αφαιρούν χαρακτήρες και τους ζήτησε να διαγράψουν τον χαρακτήρα της γάτας του Scratch και να προσθέσουν ένα από τα αυτοκίνητα. Όλα τα παιδιά θυμόντουσαν τις εν λόγω διαδικασίες και πρόσθεσαν με επιτυχία το όχημα της επιλογής τους. Ο Θ. και ο Ν. επέλεξαν να προσθέσουν το σχολικό λεωφορείο, ενώ τα υπόλοιπα παιδιά πρόσθεσαν το επιβατικό αυτοκίνητο. Η εκπαιδευτικός ζήτησε να προσαρμόσουν το μέγεθος του οχήματος με την εντολή «μίκρυνε» που πρόσθεσαν ανάλογα με το υπόβαθρο που είχαν κατασκευάσει ώστε το όχημα να χωράει στην μία από τις δύο λωρίδες του δρόμου. Επιπλέον, ζητήθηκε από

τα παιδιά να μετακινήσουν το όχημα στην αρχή του δρόμου, δηλαδή στην αριστερή πλευρά της οθόνης, και να ανοίξουν την προβολή του πλέγματος. Η εκπαιδευτικός ρώτησε τα παιδιά «Πώς θα κάνουμε το όχημα να κινείται όταν πατάμε πάνω του; Ποιο είναι το μπλοκ που θα χρησιμοποιήσουμε για να κινηθεί προς την κατεύθυνση του δρόμου μας;», και αφού τα παιδιά είχαν επιλέξει τα μπλοκ τους ρώτησε «Πόσα βήματα πιστεύετε ότι θα χρειαστεί το όχημά σας ώστε να φτάσει στο τέλος του δρόμου; Για δοκιμάστε.» και έτσι άφησε τα παιδιά στην αρχή να πειραματιστούν με τα νούμερα που έβαζαν. Έπειτα, τους είπε ότι υπάρχει ένας εύκολος για να υπολογίζουν κάθε φορά τις αποστάσεις και αυτός είναι μετρώντας τα τετραγωνάκια στην προβολή πλέγματος. Έτσι παρότρυνε τα παιδιά να υπολογίσουν με ακρίβεια τα μπλοκ. Τα μικρότερα παιδιά χρειάστηκαν την υποστήριξη της εκπαιδευτικού καθώς τους φάνηκε μεγάλος ο αριθμός που έπρεπε να υπολογίσουν και θέλησαν την επίβλεψη της εκπαιδευτικού. Σε γενικές γραμμές, όλα τα παιδιά κατάφεραν να αξιοποιήσουν την προβολή του πλέγματος για να υπολογίσουν την απόσταση που έπρεπε να προγραμματίσουν στο όχημα τους. Επόμενο βήμα αποτέλεσε η προσθήκη ενός αλόγου στο μέσο περίπου της διαδρομής του οχήματος. Έτσι, αφού όλα τα παιδιά πρόσθεσαν το άλογο η εκπαιδευτικός τους ζήτησε να δοκιμάσουν να τρέξουν το πρόγραμμα και να περιγράψουν τι παρατηρούν. Όλα τα παιδιά παρατήρησαν ότι πλέον το αυτοκίνητο τους δεν έφτανε στο τέλος του δρόμου καθώς όταν ερχόταν σε επαφή με τον χαρακτήρα του αλόγου σταματούσε. Η εκπαιδευτικός ρώτησε «Τι χρειάζεται τώρα να κάνουμε για να φτάσει το αυτοκίνητο στο τέλος του δρόμου;». Τα παιδιά προβληματίστηκαν και σκέφτηκαν για λίγο. Κάποια παιδιά φαινόταν να έχουν σκεφτεί αλλά ήταν διστακτικά και έτσι η εκπαιδευτικός ρώτησε την Η. τι είχε να προτείνει και είπε «Να φύγει το άλογο από το δρόμο.», ενώ ο Θ. είπε «(Το αυτοκίνητο)να προσπεράσει το(άλογο) κυρία.». Η εκπαιδευτικός είπε ότι και οι δύο ιδέες ήταν πολύ καλές, και ρώτησε τα παιδιά ποια να εφαρμόσουν πρώτα όπου τα παιδιά επέλεξαν εκείνη όπου το αμάξι προσπερνάει το άλογο. Έτσι τα παιδιά υπολόγισαν πάλι πόσα βήματα-τετραγωνάκια θέλει το όχημα για να φτάσει στο άλογο, πόσα βήματα-τετραγωνάκια χρειάζεται για να «ανέβει» στην άλλη λωρίδα και, τέλος, πόσα χρειάζεται για να φτάσει στο τέλος του δρόμου (Εικόνα 9).

Εικόνα 9. Το σενάριο που δημιούργησαν τα παιδιά.



Τέλος, τα παιδιά συζήτησαν τα όσα είχαν κάνει και έγινε ένας τελικός αναστοχασμός για το πώς τους φάνηκε ο προγραμματισμός, τι παραπάνω θα ήθελαν να μάθουν και αν θα προτιμούσαν να έχει ο καθένας τη δική του ταμπλέτα. Όλοι οι μαθητές ήταν ενθουσιασμένοι και ζήτησαν να ασχοληθούν ξανά με κάτι παρόμοιο. Όμως ανέφεραν ότι θα προτιμούσαν να κάνουν περισσότερα πράγματα μόνοι τους, «να παίζουν» περισσότερο με το Scratch Jr.

4.7 Αποτελέσματα Παρατήρησης

Η εκπαιδευτικός, καθ' όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων εκτός από τον συντονιστικό ρόλο κρατούσε και σημειώσεις αναφορικά με τους άξονες που έχουν τεθεί στη μεθοδολογία της έρευνας. Οι παρατηρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε όλα τα στάδια των δραστηριοτήτων, ενώ δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές αλληλεπιδρούσαν μεταξύ τους. Ακόμη είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι δόθηκε ιδιαίτερο ενδιαφέρον στα συναισθήματα των μαθητών καθώς και στην αποδοχή που έδειξαν στο νέο αυτό λογισμικό.

Στην πρώτη δραστηριότητα, οι μαθητές τα πήγαν αρκετά καλά καθώς ήταν μια δραστηριότητα γνωριμίας με το Scratch Jr, ενώ συνεργάστηκαν αποτελεσματικά καθώς υπήρχε μόνο μία ταμπλέτα. Όσον αφορά στον στόχο του προσανατολισμού, ήταν ένας στόχος που κατακτήθηκε αρκετά γρήγορα ενώ επιβεβαιώθηκε και από το πόσο γρήγορα κατέκτησαν την ικανότητα χρήσης του λογισμικού. Όσον προχωρούσαν οι μέρες και το επίπεδο δυσκολίας αυξανόταν οι μαθητές έδειχναν ακόμη μεγαλύτερο ενδιαφέρον στις δραστηριότητες, όμως σε κάποια σημεία υπήρξαν

δυσκολίες στη συνεργασία καθώς ο ενθουσιασμός ήταν αρκετά μεγάλος ώστε να γεννηθεί η ανάγκη να ασχοληθούν ατομικά με το Scratch. Κατά τις δύο τελευταίες δραστηριότητες, που χαρακτηρίστηκαν με μεγαλύτερη δυσκολία, οι μαθητές συνεργάστηκαν αποτελεσματικά ενώ δεν χάθηκε το ενδιαφέρον τους παρά το γεγονός ότι ήταν κάτι πρωτόγνωρο για αυτούς.

Συνολικά, η παρατήρηση έδειξε ότι οι μαθητές, κατάφεραν να υλοποιήσουν αποτελεσματικά τους στόχους που είχαν τεθεί, χωρίς να εμφανίσουν αισθήματα δυσαρέσκειας ή οκνηρίας λόγω των δυσκολιών ενώ συνεργάστηκαν σχεδόν σε όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων μεταξύ τους.

5. Συμπεράσματα

5.1 Γενικά Συμπεράσματα

Σε αυτό το σημείο της έρευνας γίνεται μια σύγκριση μεταξύ των ευρημάτων της βιβλιογραφίας σε συνδυασμό με την πρακτική εφαρμογή των σεναρίων. Παράλληλα, θα δοθούν απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στο 4^ο κεφάλαιο, ενώ θα αναλυθούν οι περιορισμοί που προέκυψαν και δυσκόλεψαν την πορεία της έρευνας αλλά και οι μελλοντικές προεκτάσεις που θα μπορούσε να πάρει το εγχείρημα.

5.2 Συμπεράσματα Σεναρίων

Η διάρκεια κατά την οποία εφαρμόστηκαν τα σενάρια ήταν μία εβδομάδα ενώ η διάρκεια υλοποίησης των σεναρίων κυμαινόταν από 45 έως 60 λεπτά. Γενικότερα, η εφαρμογή των σεναρίων κύλησε ομαλά με τους μαθητές να είναι συνεργάσιμοι και να ακούν με προσοχή τις οδηγίες της εκπαιδευτικού. Η εφαρμογή ScratchJr ενθουσίασε τους μαθητές και κέρδισε την προσοχή τους για όλη την εβδομάδα, ενώ οι μεγαλύτεροι σε ηλικία μαθητές έδειξαν κάποια παραπάνω εξοικείωση με αυτό.

Αναφορικά με τη συνεργασία, είναι άξιο αναφοράς το γεγονός ότι οι μαθητές έδειξαν να συνεργάζονται αποτελεσματικά και με σεβασμό ο ένας στον άλλον. Οι μαθητές στην 5^η δραστηριότητα, που ήταν αρκετά εξοικειωμένοι με το ScratchJr, ήταν σε θέση και να δημιουργήσουν το παρασκήνιο (background) του σεναρίου καθώς και να κάνουν αποτελεσματικά τους αναγκαίους υπολογισμούς (Portelance & Bers, 2015). Ειδικά στην 5^η δραστηριότητα, οι μαθητές είχαν αναπτύξει πλέον σε ικανοποιητικό βαθμό την υπολογιστική σκέψη, χωρίς, όμως, να είναι ασφαλές να συμπεραθεί ότι η δεξιότητα αυτή αποκτήθηκε έπειτα από την αλληλεπίδραση με την εφαρμογή, καθώς κάποιοι μαθητές ήταν αρκετά εξοικειωμένοι με τη ρομποτική και την υπολογιστική σκέψη.

Οι μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν πέντε, από τους οποίους οι τρεις ήταν πέντε χρονών και οι άλλοι δύο έξι. Γενικά, δεν υπήρξαν τόσο μεγάλες διαφορές μεταξύ των μαθητών στην κατανόηση και την απόκριση στις δραστηριότητες. Οι μαθητές έκαναν χρήση του ScratchJr σε αρκετά πρωταρχικό στάδιο με αποτέλεσμα να μην εμβαθύνουν τόσο στη δημιουργία κάποιου περίπλοκου σεναρίου που να απαιτεί αφηρημένη σκέψη (Kyzak.ά., 2021). Παράλληλα, αρκετά ενδιαφέρον ήταν το γεγονός ότι στην αρχή επέμεναν αρκετά στο να μη

χρησιμοποιήσουν τις εντολές αλλά να κουνήσουν τη γάτα με το χέρι για να πάει στον προορισμό της.

Όπως αναφέρεται και στους Vlasnovic και Cindric (2014) και υποστηρίζει και ο Foerster (2016), το ScratchJr αποτελεί μια εξαιρετική ευκαιρία για τους μαθητές στην εκμάθηση της γεωμετρίας. Στην 1^η δραστηριότητα σκοπός ήταν οι μαθητές να αναπτύξουν κυρίως δεξιότητες προσανατολισμού μέσα από το ScratchJr αλλά και να τις συνδέσουν με την πραγματικότητα. Η αξιολόγηση έδειξε ότι οι μαθητές τα κατάφεραν να κατανοήσουν τις έννοιες του προσανατολισμού με μεγάλη επιτυχία τόσο στο κομμάτι του ScratchJr όσο και στην πραγματικότητα.

Οι μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν προσχολικής ηλικίας από διαφορετικά σχολεία. Στο ΚΔΑΠ κατά κύριο λόγο οι μαθητές προσχολικής κάνουν ρομποτική με το BeeBot ή κάνουν δραστηριότητες ανάλογα με τη θεματική της εβδομάδας. Η χρήση του ScratchJr έγινε για πρώτη φορά αν και ένας μαθητής ανέφερε πως το έχουν χρησιμοποιήσει και στο σχολείο τους. Η διδασκαλία των μαθηματικών δεν λαμβάνει χώρα στην δομή αυτή, γι αυτό τον λόγο δεν θα ήταν ασφαλής η εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με το πριν και το μετά. Βέβαια, είναι ασφαλές να αναφερθεί ότι με βάση την αξιολόγηση των δραστηριοτήτων υπήρξε κατανόηση των εννοιών που διδάχθηκαν (Calaok.ά., 2015).

Η παρούσα έρευνα δεν λειτούργησε με τη χορήγηση κάποιου ερωτηματολογίου ή με συνέντευξη, αλλά κυρίως μέσω παρατήρησης και καταγραφής σημειώσεων. Για αυτό τον λόγο δεν υπήρξαν κάποια στατιστικά στοιχεία σχετικά με τη διαφορά των φύλων αναφορικά με την επίδοση. Όμως από την ερευνήτρια παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά κινητοποιήθηκαν να συμμετέχουν στη δραστηριότητα λόγω των ενδιαφερόντων τους και όχι τόσο λόγω φύλου (Ajai & Imoko, 2015).

Συνολικά, οι μαθητές έδειξαν πληθώρα συναισθημάτων κατά τη χρήση του ScratchJr. Πρώτα από όλα κυριάρχησε ο ενθουσιασμός και η χαρά από τη χρήση ενός νέου μέσου στο πλαίσιο του ΚΔΑΠ. Βέβαια, σε κάποια σημεία εκφράστηκε και κάποια απογοήτευση για το πώς γίνονται κάποιες λειτουργίες και για τη χρήση κάποιων εντολών. Κατά γενική ομολογία, όμως, ήταν μια εφαρμογή αρκετά εύκολη στη χρήση και ενδιαφέρουσα. Τα μαθησιακά αποτελέσματα ήταν σίγουρα θετικά αφού σε όλες τις αξιολογήσεις από τις δραστηριότητες που έλαβαν χώρα όλοι οι μαθητές τα κατάφεραν και πέτυχαν τους στόχους που είχαν τεθεί.

Τέλος, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το ScratchJr είναι ένα αρκετά χρήσιμο εργαλείο ειδικά για τη διδασκαλία των μαθηματικών και την ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης. Βέβαια, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η χρήση του δεν μπορεί να γίνεται πάντα ως εποπτικό μέσο στη διδασκαλία, καθώς κάποιες έννοιες και δεξιότητες μπορούν να διδαχθούν το ίδιο αποτελεσματικά και με το συμβατικό τρόπο.

5.3 Περιορισμοί Έρευνας

Η παρούσα έρευνα, όπως και τα περισσότερα ερευνητικά εγχειρήματα, είχε να αντιμετωπίσει κάποιους περιορισμούς και δυσκολίες. Πρώτα από όλα, η έρευνα αφορούσε δραστηριότητες που έπρεπε να λάβουν χώρα σε νηπιαγωγείο. Η ερευνήτρια παρόλο που είναι νηπιαγωγός δεν διδάσκει σε σχολείο αλλά εργάζεται σε κέντρο δημιουργικής απασχόλησης. Για αυτό τον λόγο τα σενάρια έλαβαν χώρα στο χώρο εργασίας της και όχι σε νηπιαγωγείο καθώς δεν ήταν δυνατό να δοθεί τέτοιου είδους άδεια στην ερευνήτρια.

Ακόμη, μια δυσκολία που έπρεπε να αντιμετωπιστεί ήταν το γεγονός ότι η βιντεοσκόπηση ή η ηχογράφηση της υλοποίησης των σεναρίων ήταν αδύνατη καθώς στον ίδιο χώρο υπήρχαν και άλλοι εκπαιδευτικοί και παιδιά που δεν συμμετείχαν ενώ δεν ήταν λίγοι και οι γονείς που αρνήθηκαν. Για αυτό τον λόγο και ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν μικρός.

Τέλος, ο εξοπλισμός του κέντρου δεν ήταν επαρκής και έτσι οι δραστηριότητες πραγματοποιήθηκαν μόνο σε μια ταμπλέτα με αποτέλεσμα να μην έχει ο κάθε μαθητής τη δική του.

5.4 Μελλοντικές Προεκτάσεις

Το παρόν ερευνητικό εγχείρημα μελέτησε την αξιοποίηση της εφαρμογής ScratchJr στην διδασκαλία της θεματικής περιοχής των μαθηματικών σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Η πρακτική εφαρμογή των σεναρίων παρουσιάστηκε και αναλύθηκε παραπάνω ενώ πραγματοποιήθηκε και σύγκριση με τα ευρήματα της βιβλιογραφίας. Στο μέλλον, η παρούσα έρευνα θα μπορούσε να ενισχυθεί και να εμπλουτιστεί σε μεγαλύτερο βαθμό. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να γίνει με την εύρεση μεγαλύτερου δείγματος μαθητών και τη χορήγηση ερωτηματολογίου ώστε τα

αποτελέσματα να συμπεριλαμβάνουν μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού των μαθητών.

Παράλληλα, θα ήταν ενδιαφέρον αν η χρήση του ScratchJr δεν πραγματοποιούταν μόνο στη θεματική περιοχή των μαθηματικών αλλά κάλυπτε και τις υπόλοιπες θεματικές περιοχές του αναλυτικού προγράμματος. Ακόμη, θα ήταν σημαντικό να ενισχύονταν η διαθεματικότητα μεταξύ των ΤΠΕ και των άλλων θεματικών του αναλυτικού προγράμματος.

Μια ακόμα μελλοντική προέκταση που θα μπορούσε να λάβει χώρα είναι η αξιολόγηση των σεναρίων της παρούσας έρευνας από εκπαιδευτικούς που υπηρετούν στην προσχολική εκπαίδευση καθώς και η πρακτική εφαρμογή των σεναρίων από αυτούς στη διδασκαλία. Θα ήταν ενδιαφέρον, επίσης, να γινόταν μια περαιτέρω εμβάθυνση στις απόψεις, στις ιδέες αλλά και στις ενστάσεις που τυχόν είχαν πάνω στα σενάρια.

6. Βιβλιογραφία

- Abbasi, M., Xydopoulos, G., Fakhimi, M., Stergioulas, L., Fragkaki, M., Anido, L., Fernades, M., & Vassilopoulou, P. (2015). ICT integration in Education: The Greek and Spain Perspectives amidst an economic crisis. *Proceedings of the EDEN Annual Conference 2015*. Barcelona. <https://doi.org/10.38069/edenconf-2015-ac-007>
- Ajai, J. T., & Imoko, B. I. (2015). Gender differences in mathematics achievement and retention scores: A case of problem-based learning method. *International Journal of Research in Education and Science*, 1(1), 45–50. <https://doi.org/10.21890/ijres.76785>
- Alomyan, H., & Alelaimat, A. (2021). Employing icts in kindergartens in remote areas of jordan: Teachers' perspectives on uses, importance and challenges. *European Journal of Educational Research*, 10(4), 2145–2157. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.4.2145>
- Amineh, R. J., & Asl, H. D. (2015). Review of constructivism and social constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature and Languages*, 1(1), 9-16
- Anthony, O. (2012). Challenges of effective use of ICT as a tool for implementing the UBE schemes. In *Meeting the challenges of UBE through STM education: 53rd Annual Conference 2012*. Essay. HEBN Publishers Plc.
- Arredondo-Trapero, F. G., Vázquez-Parra, J. C., & González-Martínez, M. D. (2021). Teachers' perceptions of ICT issues in education: An approximation by gender and region in Mexico. *On the Horizon*, 29(3), 101–116. <https://doi.org/10.1108/oth-03-2021-0047>
- Benton, L., Hoyles, C., Kalas, I., & Noss, R. (2017). Bridging Primary Programming and mathematics: Some findings of Design Research in England. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 3(2), 115–138. <https://doi.org/10.1007/s40751-017-0028-x>

- Bergold, J., & Thomas, S. (2012). Participatory Research Methods: A Methodological Approach in Motion. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 13(1). <https://doi.org/10.17169/fqs-13.1.1801>
- Bers, M. U. (2008). The design of a storytelling manipulative: Supporting creative writing in kindergarten. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3(2), 187-211.
- Bers, M. U. (2018). Coding and computational thinking in early childhood: The impact of scratchjr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3). <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3868>
- Brock, A., Dodds, S., Olusoga, Y., & Jarvis, P. (2016). *Παιδαγωγική του παιχνιδιού στην προσχολική και σχολική εκπαίδευση* (Μπέριη, Επιμ.). Πεδίο.
- Brown, L. I., & Kanyongo, G. Y. (2010). Gender differences in mathematics performance in Trinidad and Tobago: Examining affective factors. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 5(3), 113–130. <https://doi.org/10.29333/iejme/253>
- Bruner, J. S. (1977). Early social interaction and language acquisition. *Studies in mother-infant interaction*. Academic Press.
- Calao, L. A., Moreno-León, J., Correa, H. E., & Robles, G. (2015). Developing mathematical thinking with scratch. *Design for Teaching and Learning in a Networked World*, 17–27. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24258-3_2
- Calder, N. (2010). Using Scratch: An Integrated Problem-Solving Approach to Mathematical Thinking. *Australian primary mathematics classroom*, 15, 9-14.
- Cervantes, C., & Liao, S. Y. (2020). Understanding kindergarteners' computational thinking using ScratchJr. *Journal of Educational Computing Research*, 57(8), 1959-1984.
- Chang, K. E., Sung, Y. T., & Chen, I. D. (2018). ScratchJr as an appropriate tool for introducing coding to young children: A preliminary study. *Interactive Learning Environments*, 26(5), 689-701.

- Charalampidou, E. & Vergeti, M. (2018). New technologies and creative learning: educational software and edutainment from students of primary schools. In R. Penkova et al. (Ed.), *ICT in the education of the Balkan countries*. Balkan Society for Pedagogy and Education.
- Christensen, P., & James, A. (Eds.). (2008). *Research with children: Perspectives and practices* (2nd ed.). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Crook, S. (2009). Embedding scratch in the classroom. *International Journal of Learning and Media*, 1(4), 17–21. https://doi.org/10.1162/ijlm_a_00035
- Csapó, B., Molnár, G., & Tóth, K. (2019). The impact of ScratchJr on young children's computational thinking. *Journal of Educational Computing Research*, 56(8), 1341-1361.
- Darlington, E. (2013) The use of Bloom's taxonomy in advanced mathematics questions. *Paper presented at the conference of British Society for Research into Learning Mathematics*. University of Bristol.
- Del Prete, A., & Cabero Almenara, J. (2020). El Uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje Entre El profesorado de educación superior: UN Análisis de Género. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 20(62). <https://doi.org/10.6018/red.400061>
- Díaz, P., Peralta, J. C., & Echeverría, M. (2019). Using ScratchJr in preschool education to develop computational thinking. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(16), 4-19.
- Eady, M., & Lockyer, L. (2013). Tools for learning: technology and teaching strategies. In P. Hudson (Ed.), *Learning to teach in the primary school* (pp. 71-89). Cambridge University Press (CUP).
- Erten, P. (2020). Preservice teachers' perceptions of 21st century skills competence and their views on gaining these skills. *Journal of National Education*, 49(227), 33-64.
- Espino-Díaz, L., Fernandez-Caminero, G., Hernandez-Lloret, C.-M., Gonzalez-Gonzalez, H., & Alvarez-Castillo, J.-L. (2020). Analyzing the impact of COVID-19 on education professionals. Towards a paradigm shift: ICT and

- neuroeducation as a binomial of action. *Sustainability*, 12(14), 5646. <https://doi.org/10.3390/su12145646>
- Feldman, R. S. (2019). *Αναπτυξιακή Ψυχολογία - Δια βίου προσέγγιση* (Γ. Η. Μπεξεβέγκης, Επιμ.). Gutenberg.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem-based learning with robotics in kindergarten: Students' cognitive and metacognitive activity in science. *Journal of Science Education and Technology*, 22(6), 870-882.
- Flannery, L. P., Silverman, B., Kazakoff, E. R., Bers, M. U., Bontá, P., & Resnick, M. (2013). Designing Scratch Jr. *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*. <https://doi.org/10.1145/2485760.2485785>
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research*. Sage Publications.
- Foerster, K.-T. (2015). Programming in Scratch and Mathematics. *Proceedings of the 16th Annual Conference on Information Technology Education*. <https://doi.org/10.1145/2808006.2809636>
- Foerster, K.-T. (2016). Integrating programming into the mathematics curriculum. *Proceedings of the 17th Annual Conference on Information Technology Education*. <https://doi.org/10.1145/2978192.2978222>
- Gebhardt, E., Thomson, S., Ainley, J., & Hillman, K. (2019). Introduction to gender differences in computer and information literacy. *IEA Research for Education*, 1–12. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26203-7_1
- Göksu, İ., & Atıcı, M. (2021). Developing computational thinking skills of preschool children with Scratch Jr. *Computers & Education*, 166, 104143.
- Huang, H. Y., & Chiu, C. C. (2020). Scratch Jr coding program enhances kindergarteners' computational thinking skills. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(7), 513-518.
- Inan, F. A., & Lowther, D. L. (2009). Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: A path model. *Educational Technology Research and Development*, 58(2), 137–154. <https://doi.org/10.1007/s11423-009-9132-y>

- Iskrenovic-Momcilovic, O. (2020). Contribution of using mobile application on botanical fieldwork in Primary School. *Interactive Learning Environments*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1826531>
- Karaca, F., Can, G., & Yildirim, S. (2013). A path model for technology integration into elementary school settings in Turkey. *Computers & Education*, 68, 353–365. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.05.017>
- Katz, L. (1998). What can we learn from Reggio Emilia. The hundred languages of children: The Reggio Emilia approach—Advanced reflections, 27, 45.
- Kay, D., & Kibble, J. (2016). Learning theories 101: Application to everyday teaching and scholarship. *Advances in Physiology Education*, 40(1), 17–25. <https://doi.org/10.1152/advan.00132.2015>
- Koschitz, D., & Rosenbaum, E., (2012). Exploring algorithmic geometry with 'Beetle Blocks:' A graphical programming language for generating 3D forms. *Proceedings of the 15th International Conference on Geometry and Graphics, Canada* 380—389.
- Kyza, E. A., Georgiou, Y., Agesilaou, A., & Souropetsis, M. (2021). A cross-sectional study investigating primary school children's coding practices and computational thinking using scratchjr. *Journal of Educational Computing Research*, 60(1), 220–257. <https://doi.org/10.1177/07356331211027387>
- Lau, B., & Sim, C. (2008). Exploring the extent of ICT adoption among secondary school teachers in Malaysia. *International Journal of Computing*, 2(2), 19-36.
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science building pedagogical patterns for Learning and Technology*. Routledge.
- Lefebvre, S., Deaudelin, C., & Loiselle, J. (2006). *ICT implementation stages of primary school teachers: The practices and conceptions of teaching and learning*. Paper presented at the Australian Association for Research in Education National Conference, Adelaide, Australia.
- Liu, C. C., Huang, R. M., & Wu, W. C. (2021). Examining the impact of ScratchJr on young children's computational thinking: A case study in Taiwan. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), 57-75.

- Lortie, D. (1975). *Schoolteacher: A Sociological Study*. University of Chicago Press.
- Malaguzzi, L. (1993). For an education based on relationships. *Young children*, 49(1), 9-12.
- Meerbaum-Salant, O., Armoni, M., &Hazzan, O. (2016). The development of computational thinking in elementary school: An analysis of the Scratch environment. *Journal of Educational Computing Research*, 53(3), 393-408.
- Miles, M. B., &Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage Publications, Inc.
- Morgan, D. L. (2017). *Integrating qualitative and quantitative methods: A pragmatic approach*. SAGE Publications, Inc.
- Navarro-Cruz, G.E., &Luschei, T.F. (2018). International Evidence on Effective Early Childhood Care and Education Programs: A Review of Best Practices. *Global education review*, 5, 8-27.
- Neumann, M. M., Anthony, J. L., Erazo, N. A., & Neumann, D. L. (2019). Assessment and technology: Mapping Future Directions in the early childhood classroom. *Frontiers in Education*, 4. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00116>
- 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. <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9281-9>
- Papacharisi, C., &Kalogiannakis, M. (2019). Young children's programming education: A systematic review of experimental studies from 2000 to 2017. *Computers & Education*, 128, 393-416.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., &Zaranis, N. (2018). ScratchJr in primary education: A systematic review. *Journal of Educational Computing Research*, 55(5), 651-677.
- Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. (Trans A. Rosin). Viking.

- Pinto, A., & Escudeiro, P. (2014). The use of scratch for the development of 21st Century learning skills in ICT. *2014 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. <https://doi.org/10.1109/cisti.2014.6877061>
- Portelance, D. J., & Bers, M. U. (2015). Code and tell. *Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children*. <https://doi.org/10.1145/2771839.2771894>
- Portelance, D. J. (2015). Code and Tell: An exploration of peer interviews and computational thinking with ScratchJr in the early childhood classroom (Doctoral dissertation, Tufts University), Tufts University ProQuest Dissertations Publishing, 1589497.
- Poyraz, C., Gülten, Ç., & Bozkurt, S. (2013). Analysis of the relationship between students' success in mathematics and overall success. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(1), 28-36.
- Quinn, S. (2011) *Investigation Into Using Scratch to Teach KS3 Mathematics*. (dissertation).
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Rodríguez-Martínez, J. A., González-Calero, J. A., & Sáez-López, J. M. (2019). Computational thinking and Mathematics using scratch: An experiment with sixth-grade students. *Interactive Learning Environments*, 28(3), 316–327. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1612448>
- Sang, G., Valcke, M., Braak, J. van, & Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers & Education*, 54(1), 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.07.010>

- Semerci, A., & Aydın, M. K. (2018). Examining high school teachers' attitudes towards ICT use in education. *International Journal of Progressive Education*, 14(2), 93–105. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2018.139.7>
- Seraji, N. E., Ziabari, R. S., & Rokni, S. J. (2017). Teacher's attitudes towards educational technology in English language institutes. *International Journal of English Linguistics*, 7(2), 176. <https://doi.org/10.5539/ijel.v7n2p176>
- Strauss, A., & Corbin, J. (1994). Grounded theory methodology: An overview. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 273–285). Sage Publications, Inc.
- Strong-Wilson, T., & Ellis, J. (2007). Children and place: Reggio emilia's environment as third teacher. *Theory Into Practice*, 46(1), 40–47. <https://doi.org/10.1080/00405840709336547>
- Tsami, E. (2016). Teaching ICT in Greek Primary Education. *Journal of Scientific Research*, 4(9), 279-286.
- Vlahos, G., & Tsamakos, A. (2021). The use of Scratch and ScratchJr in primary education: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 26(3), 2639-2662.
- Vlasnovic, H., & Cindric, M. (2014). Understanding geometric terms and the development of lower graders' geometric reasoning according to Van Hiele's theory. *Faculty of Philosophy in Split*, 63(1-2), 37-51.
- Voigt, C., Colicchio, G., & Schrader, C. (2017). Learning to code in kindergarten with ScratchJr - A practical experience. In *International Conference on Robotics in Education* (pp. 459-469). Springer, Cham.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical*

and Engineering Sciences, 366(1881), 3717–3725.
<https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>

Yu, H., Liu, P., Huang, X., & Cao, Y. (2021). Teacher online informal learning as a means to innovative teaching during home quarantine in the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.596582>

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. (2014). *Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου*. Ανακτήθηκε από <http://repository.edulll.gr/1947>.