



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ  
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**ΠΜΣ: ΓΕΩΧΩΡΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

**Γεωχωρική Ευφύια στην προσχολική ηλικία**

**Συγγραφέας  
Ανδρέας Καλπαζής  
ΑΜ: 1802**

**Επιβλέπων:**

**Βασίλειος Παγούνης**

**Αθήνα, Σεπτέμβριος 2024**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA  
SCHOOL OF ENGINEERING**

**DEPARTMENT OF SURVEYING ENGINEERS AND OF  
GEOINFORMATION**

**MSc AGRICULTURE TECHNOLOGIES**

## **DiplomaThesis**

### **Geospatial Intelligence in preschool age**

**Student name and surname:**

**Andreas Kalpaxis**

**Registration Number: AM1802**

**Supervisorname and surname:**

**Vasileios Pagounis**

**Athens, September 2024**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ**  
**ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**ΠΜΣ: ΓΕΩΧΩΡΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ**

### **Γεωχωρική Ευφύια στην προσχολική ηλικία**

**Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή**

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

<b>A/a</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ</b>	<b>ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>
	B. Παγούνης	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΔΑ	
	A. Τσάτσαρης	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΔΑ	
	B. Ανδριτσάνος	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΔΑ	

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Ανδρέας Καλπαξής του Αντωνίου, με αριθμό μητρώου ΑΜ 1802 φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Γεωχωρικές Τεχνολογίες του Τμήματος Μηχανικών Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

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

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

*\*Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι ..... και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.*

Ο Δηλών

Ανδρέας Καλπαξής



**\* Ονοματεπώνυμο /Ιδιότητα**

**Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα**  
(Υπογραφή)

## Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτέλεσε μια σημαντική και πολυδιάστατη διαδικασία, την οποία δεν θα μπορούσα να ολοκληρώσω χωρίς την υποστήριξη και την καθοδήγηση πολλών ανθρώπων. Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν στην επιτυχή υλοποίηση αυτού του έργου.

Πρώτα απ' όλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Βασίλειο Παγούνη, για την αδιάκοπη καθοδήγηση, την πολύτιμη βοήθεια και τις συνεχείς συμβουλές καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας αυτής. Η εμπειρία και η γνώση του υπήρξαν καθοριστικοί παράγοντες για την ολοκλήρωση της έρευνας και την ανάπτυξη των διαδραστικών εφαρμογών γεωχωρικής ευφυΐας.

Θα ήθελα επίσης να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές των σχολείων που συμμετείχαν στην έρευνα, για την πολύτιμη συνεργασία τους. Η εμπειρία και η διάθεση τους για μάθηση και βελτίωση των εκπαιδευτικών διαδικασιών μέσω της τεχνολογίας υπήρξαν πολύτιμες.

Ευχαριστώ την οικογένειά μου για την αμέριστη υποστήριξη, την κατανόηση και την ενθάρρυνση καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Η υπομονή και η αγάπη τους μου έδωσαν τη δύναμη να προχωρήσω και να ολοκληρώσω αυτή την προσπάθεια.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους, με τον ένα ή τον άλλο τρόπο, συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Η συνεισφορά τους ήταν καθοριστική για την επιτυχή έκβαση της έρευνας και την απόκτηση αυτής της εμπειρίας.

Με εκτίμηση,

Ανδρέας Καλπαζής



## Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία ερευνά τη χρήση διαδραστικών εφαρμογών γεωχωρικής ευφυΐας στην εκπαίδευση μικρών παιδιών, με έμφαση στις δραστηριότητες που σχετίζονται με τον μουσικό τοίχο και το παιχνίδι κρυμμένου θησαυρού. Σκοπός της έρευνας ήταν η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας αυτών των εφαρμογών στην ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως η κριτική σκέψη, η ανάλυση δεδομένων και η επίλυση προβλημάτων.

Η μεθοδολογία της έρευνας περιλάμβανε τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων από τις δραστηριότητες των παιδιών, την παρακολούθηση της συμμετοχής και της απόδοσής τους, καθώς και τη συλλογή ανατροφοδότησης από τους εκπαιδευτικούς.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι διαδραστικές εφαρμογές γεωχωρικής ευφυΐας μπορούν να ενισχύσουν την εκπαιδευτική διαδικασία, κάνοντας τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα για τα παιδιά. Η εργασία καταλήγει με προτάσεις για τη βελτίωση και την επέκταση των διαδραστικών εφαρμογών γεωχωρικής ευφυΐας στην εκπαίδευση.

## **Abstract**

This thesis explores the use of interactive Geospatial Intelligence applications in early childhood education, focusing on activities related to the musical wall and the treasure hunt game.

The aim of the research was to evaluate the effectiveness of these applications in developing skills such as critical thinking, data analysis, and problem-solving. The research methodology included collecting and analyzing data from children's activities, monitoring their participation and performance, and gathering feedback from educators.

The results showed that interactive Geospatial Intelligence applications can enhance the educational process, making learning more enjoyable and engaging for children. The thesis concludes with recommendations for improving and expanding the use of interactive Geospatial Intelligence applications in education.



## Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες .....	5
Περίληψη .....	7
Abstract .....	8
Πίνακας περιεχομένων .....	9
1. Εισαγωγή .....	12
1.1 Ορισμός και Σημασία των GIS .....	12
1.2 Ιστορική Εξέλιξη των GIS .....	15
1.2.1 Από τις Αρχές μέχρι Σήμερα .....	15
1.3 Χρήσεις των GIS στην Εκπαίδευση .....	17
1.3.1 Παραδοσιακές Μέθοδοι και GIS .....	23
1.3.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Χρήσης GIS στην Εκπαίδευση.....	27
1.3.3 Εφαρμογές GIS σε Διάφορες Εκπαιδευτικές Βαθμίδες.....	30
2. Σκοπός και Στόχοι.....	34
2.1 Σκοπός της Έρευνας .....	34
2.2 Στόχοι της Έρευνας.....	34
2.3 Ερευνητικά Ερωτήματα .....	35
2.4 Υποθέσεις και Περιορισμοί της Έρευνας .....	36
2.4.1 Υποθέσεις της Έρευνας .....	36
2.4.2 Περιορισμοί της Έρευνας .....	37
3. Θεωρητικό Υπόβαθρο.....	40
3.1 Θεωρητική Προσέγγιση των GIS .....	40
3.2 Ανασκόπηση της Χρήσης των GIS στο Νηπιαγωγείο .....	42

3.3 Θεωρητικά Μοντέλα και Πλαίσια για τη Χρήση των GIS .....	52
3.3.1 Μοντέλα Χωρικής Ανάλυσης.....	52
3.3.2 Πλαίσιο Ανάπτυξης Εκπαιδευτικών Εφαρμογών GIS .....	54
4. Περιγραφή και Ψηφιοποίηση του Νηπιαγωγείου .....	58
4.1 Παρουσίαση του Νηπιαγωγείου .....	58
4.4 Παραδείγματα Ψηφιοποίησης Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων.....	62
4.4.1 Ψηφιοποίηση Δημοτικών Σχολείων.....	62
4.4.2 Ψηφιοποίηση Γυμνασίων και Λυκείων.....	62
5. Πρακτική Εφαρμογή.....	63
5.1 Μουσικός Τοίχος.....	63
5.1.1 Δημιουργία Διαδραστικής Εφαρμογής .....	63
5.2 Παιχνίδι “Κρυμμένου Θησαυρού” .....	64
5.2.1 Σχεδιασμός του Παιχνιδιού.....	64
5.2.2 Δημιουργία Καρτών Καθοδήγησης.....	65
5.3 Άλλες Πρακτικές Εφαρμογές των GIS στο Νηπιαγωγείο .....	66
5.3.1 Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες με Χάρτες.....	66
5.3.1.1 Δημιουργία Χαρτών από τα Παιδιά .....	69
5.3.1.2 Ανάλυση Δεδομένων μέσω Χαρτών.....	70
5.3.1.3 Εξερεύνηση Ιστορικών και Πολιτιστικών Χαρτών .....	70
5.3.1.4 Εκπαιδευτικά Παιχνίδια με Χάρτες .....	74
5.3.1.5 Εφαρμογές GIS για την Επίλυση Πραγματικών Προβλημάτων.....	74
5.3.1.6 Συνεργατικές Δραστηριότητες με Χάρτες .....	75
5.3.1.7 Χρήση Τεχνολογιών AR και VR σε Δραστηριότητες με Χάρτες .....	76
5.3.1.8 Αξιολόγηση και Ανατροφοδότηση μέσω Χαρτών .....	82
5.3.2 Δημιουργία Διαδραστικών Ιστοριών με GIS .....	82

6.Χρήση 3D Αποτυπώσεων στην εκπαίδευση.....	88
6.1.Στατική επίγεια τρισδιάστατη σάρωση.....	90
6.2.Slam .....	91
6.3.Από αέρα Σάρωση .....	91
7.Μοντέλα 3D στην πρόιμη εκπαίδευση μέσα από την αξιοποίηση των «σοβαρών παιχνιδιών» (seriousgames).....	92
8. Αποτελέσματα και Συζήτηση.....	95
8.1 Ανάλυση των Αποτελεσμάτων .....	95
8.2 Συμπεράσματα και Προτάσεις.....	98
8.3 Πιθανές Βελτιώσεις και Προτάσεις για Μελλοντικές Εφαρμογές .....	100
9.Συμπεράσματα Έρευνας .....	111
10. Βιβλιογραφία .....	119

## **1. Εισαγωγή**

### **1.1 Ορισμός και Σημασία των GIS**

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) είναι συστήματα που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση, ανάλυση και οπτικοποίηση γεωγραφικών δεδομένων. Οι τεχνολογίες GIS συνδυάζουν τη χρήση χαρτών, στατιστικών δεδομένων και τεχνολογιών υπολογιστών για να παρέχουν ακριβείς πληροφορίες σχετικά με συγκεκριμένες γεωγραφικές τοποθεσίες. Τα GIS επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργούν, να επεξεργάζονται και να αναλύουν δεδομένα που σχετίζονται με την τοποθεσία, παρέχοντας σημαντικές πληροφορίες για τη λήψη αποφάσεων. Οι εφαρμογές των GIS είναι ποικίλες και περιλαμβάνουν την αστική και χωροταξική ανάπτυξη, τη διαχείριση φυσικών πόρων, την περιβαλλοντική διαχείριση, τις μεταφορές και τη δημόσια υγεία (Longley et al., 2005).

Τα GIS αποτελούν έναν συνδυασμό χαρτών, στατιστικών δεδομένων και τεχνολογιών υπολογιστών που επιτρέπουν την αποθήκευση, ανάλυση και οπτικοποίηση γεωγραφικών δεδομένων. Τα GIS επιτρέπουν τη συλλογή και αποθήκευση δεδομένων από διάφορες πηγές, όπως γεωγραφικά δεδομένα, δημογραφικά δεδομένα, περιβαλλοντικά δεδομένα και δεδομένα υποδομών. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να ενσωματωθούν και να αναλυθούν για την ανάπτυξη λύσεων που βασίζονται σε ακριβείς και ενημερωμένες πληροφορίες (Escobar, 2008).

Η ανάλυση χωρικών δεδομένων είναι ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα των GIS. Οι χρήστες μπορούν να αναλύσουν τις χωρικές σχέσεις μεταξύ διαφόρων δεδομένων, να εντοπίσουν πρότυπα και τάσεις και να αναπτύξουν λύσεις που βασίζονται σε ακριβείς πληροφορίες. Για παράδειγμα, στην αστική ανάπτυξη, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον σχεδιασμό και τη διαχείριση των υποδομών, βοηθώντας στη βέλτιστη κατανομή των πόρων και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων (Kerski, 2003).

Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα των GIS είναι η δυνατότητα προσομοίωσης και μοντελοποίησης. Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να προσομοιώσουν διάφορα σενάρια και να αναλύσουν τις επιπτώσεις τους. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην περιβαλλοντική διαχείριση, όπου τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση των επιπτώσεων των περιβαλλοντικών αλλαγών και την ανάπτυξη στρατηγικών για την προστασία του περιβάλλοντος (Maguire, 1991).

Τα GIS έχουν επίσης σημαντικές εφαρμογές στη δημόσια υγεία. Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν γεωγραφικά δεδομένα που σχετίζονται με την υγεία, όπως η κατανομή των ασθενειών και η πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας. Αυτό επιτρέπει τη βελτίωση των υπηρεσιών υγείας και την ανάπτυξη στρατηγικών για την αντιμετώπιση των προβλημάτων υγείας (Maguire, 1991).

Στην εκπαίδευση, τα GIS προσφέρουν στους μαθητές τη δυνατότητα να εξερευνήσουν γεωγραφικά δεδομένα με διαδραστικό και οπτικό τρόπο, αναπτύσσοντας δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων. Η χρήση των GIS στην εκπαίδευση μπορεί να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών για τη μάθηση και να τους βοηθήσει να κατανοήσουν καλύτερα τον κόσμο γύρω τους. Τα GIS μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία της γεωγραφίας και των γεωεπιστημών, παρέχοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να εξερευνήσουν γεωγραφικά φαινόμενα και να κατανοήσουν τις χωρικές σχέσεις και τα πρότυπα (Bednarz, Acheson&Bednarz, 2006).

Η πρώτη προσπάθεια για τη δημιουργία ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS) καταγράφηκε τη δεκαετία του 1960. Συγκεκριμένα, το πρώτο GIS, γνωστό ως Canadian Geographic Information System (CGIS), αναπτύχθηκε από τον Roger Tomlinson, ο οποίος συχνά αποκαλείται "ο πατέρας των GIS". Το έργο του Tomlinson ξεκίνησε το 1963, όταν εργάστηκε για την καναδική κυβέρνηση με στόχο να αναπτύξει ένα σύστημα που θα μπορούσε να αποθηκεύσει, να αναλύσει και να διαχειριστεί γεωγραφικά δεδομένα που σχετίζονταν με τη χρήση γης και τους φυσικούς πόρους στον Καναδά (Tomlinson, 2007).

Το CGIS ήταν το πρώτο σύστημα που μπορούσε να εκτελέσει ανάλυση δεδομένων για μεγάλες γεωγραφικές περιοχές και να χειριστεί διαφορετικά επίπεδα γεωγραφικών πληροφοριών, κάτι που το καθιστά πρόδρομο των σύγχρονων GIS. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιήθηκε κυρίως για τον καθορισμό περιοχών για αγροτική χρήση και για την αξιολόγηση των φυσικών πόρων, προσφέροντας δυνατότητες που ήταν πρωτοποριακές για την εποχή του (Okan, 2012).

Το έργο του Tomlinson (2007) έθεσε τα θεμέλια για την ανάπτυξη των GIS, καθώς ήταν η πρώτη φορά που χρησιμοποιήθηκαν υπολογιστές για τη συστηματική ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων σε μεγάλη κλίμακα. Μέχρι τη δεκαετία του 1970, τα GIS άρχισαν να κερδίζουν έδαφος και να υιοθετούνται σε ευρύτερες εφαρμογές, τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα. Με την πάροδο του χρόνου, η τεχνολογία των GIS εξελίχθηκε και εμπλουτίστηκε με νέες δυνατότητες, όπως η 3D μοντελοποίηση και η ενσωμάτωση δεδομένων από διάφορες πηγές, καθιστώντας τα GIS απαραίτητα εργαλεία για τη γεωγραφική ανάλυση και τη λήψη αποφάσεων σε πολλούς τομείς (Tomlinson, 2007).

Τα GIS έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίζουν πολλές μορφές ανάλυσης, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης χωρικών προτύπων, της ανάλυσης τοποθεσίας, της ανάλυσης γεωγραφικής κατανομής και της προσομοίωσης. Μέσω αυτών των εργαλείων, οι χρήστες μπορούν να εντοπίσουν προβλήματα και να αναπτύξουν λύσεις που βασίζονται σε ακριβείς και ενημερωμένες πληροφορίες (Maguire, 1991).

Η εφαρμογή των GIS στην ανάλυση χωρικών δεδομένων επιτρέπει τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των πόρων και της λήψης αποφάσεων σε διάφορους τομείς, όπως η διαχείριση φυσικών καταστροφών, η πολεοδομική και χωροταξική ανάπτυξη, η διαχείριση υδάτων και η προστασία του περιβάλλοντος. Οι τεχνολογίες GIS συμβάλλουν επίσης στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών υγείας, των συστημάτων μεταφορών και της γεωργίας. Στην εκπαίδευση, τα GIS προσφέρουν στους μαθητές εργαλεία για την ανάπτυξη κριτικής σκέψης και την κατανόηση της πολυπλοκότητας των γεωγραφικών φαινομένων. Μέσω της χρήσης των GIS, οι μαθητές μπορούν να

αναπτύξουν δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την κατανόηση και την επίλυση προβλημάτων σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο κόσμο. Οι τεχνολογίες GIS έχουν επίσης τη δυνατότητα να ενισχύσουν τη συνεργασία και τη δικτύωση μεταξύ των διαφόρων τομέων και οργανισμών. Οι χρήστες μπορούν να μοιράζονται και να ανταλλάσσουν δεδομένα και πληροφορίες, αναπτύσσοντας κοινές λύσεις και στρατηγικές για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων (Okan, 2012).

Ο ορισμός των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών αποτελεί μία εξαιρετικά πολύπλοκη διαδικασία καθώς στη βιβλιογραφία διατίθενται πολύ και συχνά αντικρουόμενοι ορισμοί (Maguire, 1991):

*Πίνακας 1: Ορισμοί των GIS*

Ορισμός	Πηγή
Ένα σύστημα για τη σύλληψη, την καταγραφή, τον έλεγχο, το χειρισμό, την ανάλυση, και την παρουσίαση δεδομένων τα οποία έχουν αναφερθεί χωρικά σε σχέση με τη Γη.	(Department of the Environment (DoE), 1987)
Οποιοδήποτε σύνολο διαδικασιών, χειροκίνητο ή βασισμένο σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση και το χειρισμό γεωαναφερμένων δεδομένων.	(Aronoff, 1989)
Μία θεσμική οντότητα που αντιπροσωπεύει μία οργανωτική δομή που ολοκληρώνει την τεχνολογία με μία βάση δεδομένων, εξειδίκευση και συνεχή χρηματοοικονομική υποστήριξη στο χρόνο.	(Clark, 1989)
Μία τεχνολογία της πληροφορίας που αποθηκεύει, αναλύει, και παρουσιάζει τόσο χωρικά όσο και μη χωρικά δεδομένα.	(Parker, 1988)

## 1.2 Ιστορική Εξέλιξη των GIS

### 1.2.1 Από τις Αρχές μέχρι Σήμερα

Η ανάπτυξη των GIS ξεκίνησε τη δεκαετία του 1960 με την ανάγκη για αποθήκευση και ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων σε ηλεκτρονική μορφή. Ένα από τα πρώτα GIS ήταν

το Canadian Geographic Information System (CGIS), που αναπτύχθηκε από τον Roger Tomlinson για την καναδική κυβέρνηση. Το CGIS χρησιμοποιήθηκε για τη διαχείριση και ανάλυση δεδομένων γης και φυσικών πόρων, και αποτέλεσε την αρχή για την ανάπτυξη των σύγχρονων GIS (Foresman, 1998).

Κατά τη διάρκεια των δεκαετιών που ακολούθησαν, τα GIS εξελίχθηκαν ραγδαία με την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και την αύξηση της υπολογιστικής ισχύος. Τη δεκαετία του 1980, τα GIS άρχισαν να γίνονται πιο προσιτά και να χρησιμοποιούνται ευρύτερα τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα. Η ανάπτυξη λογισμικού GIS, όπως το ArcInfo και το MapInfo, συνέβαλε στην ευρεία αποδοχή και χρήση των GIS (Shekharetal., 2007).

Η ανάπτυξη του διαδικτύου και των κινητών συσκευών κατά τη δεκαετία του 1990 και του 2000 επέτρεψε την ευρύτερη διάδοση και χρήση των GIS. Οι χρήστες μπορούν πλέον να έχουν πρόσβαση σε γεωγραφικά δεδομένα και εφαρμογές από οπουδήποτε και οποτεδήποτε, καθιστώντας τα GIS ένα αναπόσπαστο εργαλείο για την καθημερινή ζωή και τη λήψη αποφάσεων (Shekharetal., 2007).

Σήμερα, τα GIS αποτελούν ένα βασικό εργαλείο για τη διαχείριση και ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων με εφαρμογές σε πολλούς τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας και της εκπαίδευσης. Η συνεχής εξέλιξη των τεχνολογιών GIS και η ενσωμάτωσή τους με άλλες τεχνολογίες, όπως τα bigdata, το cloudcomputing και η τεχνητή νοημοσύνη, αναμένεται να επεκτείνει περαιτέρω τις δυνατότητες και τις εφαρμογές των GIS στο μέλλον (Longley et al., 2005).

Οι ρίζες των GIS εντοπίζονται στις αρχές του 19ου αιώνα, όταν ο Charles Picquet δημιούργησε έναν χάρτη που έδειχνε τη γεωγραφική κατανομή των θανάτων από τη χολέρα στο Παρίσι. Αυτή η προσπάθεια αποτέλεσε ένα πρώιμο παράδειγμα της χρήσης χωρικών δεδομένων για την κατανόηση και την επίλυση προβλημάτων δημόσιας υγείας. Κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα, η ανάπτυξη των υπολογιστών και των τεχνολογιών πληροφορικής επέτρεψε την ανάπτυξη πιο προηγμένων GIS, με τις πρώτες εφαρμογές να



επικεντρώνονται στην ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων στον τομέα της διαχείρισης φυσικών πόρων. Η δεκαετία του 1980 χαρακτηρίστηκε από την ευρεία υιοθέτηση των GIS τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα, με την ανάπτυξη λογισμικού GIS που επιτρέπει την αποθήκευση, την ανάλυση και την παρουσίαση γεωγραφικών δεδομένων με ευκολία και ακρίβεια (Jordan, 2019).

Η ανάπτυξη του διαδικτύου και των κινητών συσκευών κατά τη δεκαετία του 1990 και του 2000 επέτρεψε την ευρύτερη διάδοση και χρήση των GIS. Οι χρήστες μπορούν πλέον να έχουν πρόσβαση σε γεωγραφικά δεδομένα και εφαρμογές από οπουδήποτε και οποτεδήποτε, καθιστώντας τα GIS ένα αναπόσπαστο εργαλείο για την καθημερινή ζωή και τη λήψη αποφάσεων. Η συνεχής εξέλιξη των τεχνολογιών GIS και η ενσωμάτωσή τους με άλλες τεχνολογίες, όπως τα bigdata, το cloudcomputing και η τεχνητή νοημοσύνη, αναμένεται να επεκτείνει περαιτέρω τις δυνατότητες και τις εφαρμογές των GIS στο μέλλον (Okan, 2012).

### **1.3 Χρήσεις των GIS στην Εκπαίδευση**

Τα GIS προσφέρουν μια νέα διάσταση στην εκπαίδευση, επιτρέποντας την ανάλυση και οπτικοποίηση γεωγραφικών δεδομένων με διαδραστικό τρόπο. Τα GIS μπορούν να ενσωματωθούν σε διάφορα εκπαιδευτικά προγράμματα, από την πρωτοβάθμια έως την τριτοβάθμια εκπαίδευση, ενισχύοντας τη μάθηση μέσω της χρήσης χαρτών, δεδομένων και τεχνολογίας (Mitscheletal., 2008).

#### **Η Πρώιμη Εφαρμογή των GIS στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση**

Στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εισαγάγουν τους μαθητές στις βασικές έννοιες της γεωγραφίας και της χαρτογραφίας. Μέσω απλών και κατανοητών δραστηριοτήτων, οι μαθητές μπορούν να εξοικειωθούν με τα βασικά στοιχεία των χαρτών, όπως η κλίμακα, τα σύμβολα και οι συντεταγμένες. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν λογισμικό GIS για να δημιουργήσουν διαδραστικούς χάρτες που παρουσιάζουν τη γεωγραφία της περιοχής τους, επιτρέποντας στους μαθητές να εξερευνήσουν το περιβάλλον τους με έναν εντελώς νέο τρόπο (Bearmanetal., 2016).

Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν τη δημιουργία χαρτών της γειτονιάς ή του σχολείου των μαθητών, βοηθώντας τους να κατανοήσουν τη χωρική διάταξη και τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων στοιχείων του περιβάλλοντος τους. Επιπλέον, οι μαθητές μπορούν να αναλάβουν έργα που απαιτούν τη συλλογή δεδομένων από τον πραγματικό κόσμο, όπως η καταγραφή των δέντρων στην αυλή του σχολείου ή η καταγραφή των τοποθεσιών των κάδων απορριμμάτων στη γειτονιά τους. Αυτές οι δραστηριότητες όχι μόνο ενισχύουν την κατανόηση των μαθητών σχετικά με τη γεωγραφία, αλλά επίσης ενισχύουν την κριτική σκέψη και την ικανότητά τους να συλλέγουν και να αναλύουν δεδομένα (Longleyetal., 2005)

### **Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Ανάλυσης και Επίλυσης Προβλημάτων στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση**

Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η χρήση των GIS μπορεί να επεκταθεί για να περιλάβει πιο σύνθετες αναλύσεις και εφαρμογές. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν γεωγραφικά δεδομένα σχετικά με τον καιρό, τη βλάστηση, τη δημογραφία και άλλα γεωγραφικά φαινόμενα. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων, καθώς μαθαίνουν να εντοπίζουν πρότυπα και τάσεις στα δεδομένα και να κάνουν υποθέσεις βάσει των ευρημάτων τους (Demirci, 2008).

Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να μελετήσουν τη διασπορά των φυτικών ειδών σε μια περιοχή ή την κατανομή του πληθυσμού σε διαφορετικές γεωγραφικές ζώνες. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν περιβαλλοντικά δεδομένα και να εξετάσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο. Αυτές οι δραστηριότητες ενισχύουν τη μαθηματική και επιστημονική σκέψη των μαθητών, καθώς τους ενθαρρύνουν να εφαρμόζουν μεθόδους ποσοτικής ανάλυσης για την κατανόηση και την εξήγηση γεωγραφικών φαινομένων (Wiegand, 2001).

### **Εφαρμογές GIS στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση**

Στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, τα GIS αποτελούν ένα βασικό εργαλείο για την έρευνα και την ανάλυση δεδομένων σε διάφορους τομείς, όπως η γεωγραφία, η περιβαλλοντική επιστήμη, η πολεοδομία και η δημόσια υγεία. Οι φοιτητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να εκπονήσουν ερευνητικά έργα που απαιτούν την ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων και την ανάπτυξη χωρικών μοντέλων (Okan, 2012).

Μέσω της χρήσης των GIS, οι φοιτητές μπορούν να αναπτύξουν εξειδικευμένες δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία. Μπορούν να μάθουν πώς να συλλέγουν, να επεξεργάζονται και να αναλύουν γεωγραφικά δεδομένα, καθώς και πώς να χρησιμοποιούν αυτά τα δεδομένα για την ανάπτυξη λύσεων σε πραγματικά προβλήματα. Για παράδειγμα, οι φοιτητές της πολεοδομίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν την κατανομή των πόρων και των υπηρεσιών σε μια πόλη και να προτείνουν βελτιώσεις που θα αυξήσουν την αποτελεσματικότητα και την ισότητα (Okan, 2012).

### **Ενίσχυση της Κριτικής Σκέψης και της Δημιουργικότητας**

Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα της χρήσης των GIS στην εκπαίδευση είναι η ενίσχυση της κριτικής σκέψης και της δημιουργικότητας των μαθητών. Μέσω της ανάλυσης γεωγραφικών δεδομένων, οι μαθητές μαθαίνουν να σκέφτονται κριτικά και να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει ακριβών και ενημερωμένων πληροφοριών. Οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, καθώς πρέπει να αναλύσουν δεδομένα, να εντοπίσουν πρότυπα και να προτείνουν λύσεις (Milsonetal., 2012).

Επιπλέον, τα GIS παρέχουν στους μαθητές την ευκαιρία να δημιουργήσουν και να αναπτύξουν δικούς τους χάρτες και εφαρμογές, ενισχύοντας τη δημιουργικότητά τους. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να δημιουργήσουν διαδραστικούς χάρτες που παρουσιάζουν τις δικές τους εμπειρίες και αντιλήψεις για τον κόσμο. Αυτή η

διαδικασία ενισχύει την ικανότητά τους να εκφράζουν τις ιδέες τους και να επικοινωνούν τα ευρήματά τους με σαφήνεια και αποτελεσματικότητα (Mitcheletal., 2008).

### **Ενσωμάτωση των GIS σε Διεπιστημονικά Προγράμματα Σπουδών**

Η χρήση των GIS στην εκπαίδευση δεν περιορίζεται μόνο στη γεωγραφία και τις φυσικές επιστήμες. Τα GIS μπορούν να ενσωματωθούν σε διεπιστημονικά προγράμματα σπουδών που περιλαμβάνουν τις κοινωνικές επιστήμες, τις ανθρωπιστικές επιστήμες και την τέχνη. Μέσω της ενσωμάτωσης των GIS, οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν και να κατανοήσουν πολύπλοκα κοινωνικά και πολιτιστικά φαινόμενα (Milsonetal., 2012).

Για παράδειγμα, οι μαθητές της κοινωνιολογίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν τη χωρική κατανομή των κοινωνικών προβλημάτων, όπως η φτώχεια και η εγκληματικότητα. Οι μαθητές της ιστορίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να δημιουργήσουν χάρτες που απεικονίζουν ιστορικά γεγονότα και αλλαγές στον πολιτισμό και την κοινωνία. Οι μαθητές της τέχνης μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να εξερευνήσουν την καλλιτεχνική έκφραση σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές και να δημιουργήσουν έργα που αντανakλούν την αλληλεπίδραση μεταξύ τέχνης και χώρου (Demirci, 2008).

### **Χρήση των GIS για την Εκπαίδευση σε Περιβαλλοντικά Θέματα**

Τα GIS αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο για την εκπαίδευση σε περιβαλλοντικά θέματα, επιτρέποντας στους μαθητές να κατανοήσουν τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον και να αναπτύξουν στρατηγικές για την προστασία του. Μέσω της χρήσης των GIS, οι μαθητές μπορούν να αναλύσουν δεδομένα σχετικά με την ποιότητα του αέρα και του νερού, τη διασπορά των ειδών, την κλιματική αλλαγή και άλλες περιβαλλοντικές παραμέτρους (Mitcheletal., 2008).

Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τη χρήση των GIS για την ανάλυση περιβαλλοντικών δεδομένων μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία της αειφορίας και της περιβαλλοντικής προστασίας.

Οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων, καθώς μαθαίνουν να αξιολογούν τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και να προτείνουν λύσεις για τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης (Wiegand, 2001).

### **Δημιουργία Διαδραστικών Εκπαιδευτικών Εφαρμογών**

Μια από τις πιο καινοτόμες χρήσεις των GIS στην εκπαίδευση είναι η δημιουργία διαδραστικών εκπαιδευτικών εφαρμογών. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναπτύξουν εφαρμογές που επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνήσουν γεωγραφικά δεδομένα με διαδραστικό τρόπο. Αυτές οι εφαρμογές μπορούν να περιλαμβάνουν διαδραστικούς χάρτες, εκπαιδευτικά παιχνίδια και δραστηριότητες που ενισχύουν την κατανόηση των γεωγραφικών φαινομένων (Micheletal., 2008).

Οι διαδραστικές εκπαιδευτικές εφαρμογές μπορούν να κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα για τους μαθητές, ενώ παράλληλα ενισχύουν την αφοσίωσή τους στη μάθηση. Μέσω αυτών των εφαρμογών, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες σκέψης και ανάλυσης, καθώς εξερευνούν και αλληλεπιδρούν με γεωγραφικά δεδομένα σε πραγματικό χρόνο (Milsonetal., 2012).

### **Ενίσχυση της Συνεργασίας και της Επικοινωνίας**

Η χρήση των GIS στην εκπαίδευση μπορεί επίσης να ενισχύσει τη συνεργασία και την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών. Οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε ομάδες για να δημιουργήσουν και να αναλύσουν χάρτες, μοιράζοντας ιδέες και πληροφορίες και δουλεύοντας μαζί για να επιτύχουν κοινούς στόχους. Η συνεργατική εργασία με GIS ενισχύει την ικανότητα των μαθητών να επικοινωνούν αποτελεσματικά, να ακούν τις απόψεις των άλλων και να συνεισφέρουν στην ομάδα. Οι συνεργατικές δραστηριότητες με GIS μπορούν επίσης να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν κοινωνικές δεξιότητες και να μάθουν να εργάζονται με άλλους με σεβασμό και αλληλεγγύη. Μέσω της συνεργασίας, οι μαθητές μαθαίνουν να εκτιμούν τη συμβολή των άλλων και να εργάζονται μαζί για την επίτευξη κοινών στόχων (Kerski, 2003).

### **Χρήση των GIS στην Εκπαιδευτική Έρευνα**

Τα GIS μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την εκπαιδευτική έρευνα, επιτρέποντας στους ερευνητές να αναλύσουν γεωγραφικά δεδομένα και να αναπτύξουν θεωρίες και μοντέλα που εξηγούν εκπαιδευτικά φαινόμενα. Οι ερευνητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να μελετήσουν τη χωρική κατανομή των εκπαιδευτικών πόρων, τις επιπτώσεις της τοποθεσίας στην εκπαιδευτική επίδοση και άλλες χωρικές διαστάσεις της εκπαίδευσης (Micheletal., 2008).

Η χρήση των GIS στην εκπαιδευτική έρευνα μπορεί να προσφέρει πολύτιμες γνώσεις και να συμβάλει στην ανάπτυξη αποτελεσματικών εκπαιδευτικών πολιτικών και πρακτικών. Οι ερευνητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα ευρήματά τους για να προτείνουν στρατηγικές που θα βελτιώσουν την πρόσβαση στην εκπαίδευση, θα αυξήσουν την ισότητα και θα ενισχύσουν την ποιότητα της εκπαίδευσης (Demirci, 2008).

### **Χρήση των GIS για την Αξιολόγηση και την Ανατροφοδότηση**

Τέλος, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση και την ανατροφοδότηση στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αξιολογήσουν την κατανόηση των μαθητών σχετικά με γεωγραφικά θέματα και να παρέχουν ανατροφοδότηση για τη βελτίωση των δεξιοτήτων τους. Η αξιολόγηση μέσω χαρτών μπορεί να περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως η δημιουργία χαρτών, η ανάλυση δεδομένων και η επίλυση προβλημάτων με βάση χαρτογραφικές πληροφορίες. Η χρήση των GIS για την αξιολόγηση και την ανατροφοδότηση μπορεί να ενισχύσει την κριτική σκέψη και την ικανότητα των μαθητών να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε πρακτικές καταστάσεις. Οι μαθητές μαθαίνουν να αναλύουν τα ευρήματά τους, να λαμβάνουν υπόψη την ανατροφοδότηση και να βελτιώνουν τις δεξιότητές τους μέσω της επαναλαμβανόμενης πρακτικής και της αυτοαξιολόγησης (Forer&Unwin, 1999).

Συνοψίζοντας, οι χρήσεις των GIS στην εκπαίδευση είναι πολυδιάστατες και προσφέρουν σημαντικά οφέλη για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς. Μέσω της χρήσης των GIS, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες προσανατολισμού,

ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων, ενώ παράλληλα ενισχύουν τη δημιουργικότητά τους και την κριτική σκέψη τους. Οι διαδραστικές και συνεργατικές δραστηριότητες με GIS μπορούν να κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα, ενώ οι εκπαιδευτικές εφαρμογές και τα παιχνίδια που βασίζονται σε GIS μπορούν να ενισχύσουν την αφοσίωση των μαθητών στη μάθηση. Οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναπτύξουν νέες μεθόδους διδασκαλίας και έρευνας, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη μιας πιο αποτελεσματικής και καινοτόμου εκπαιδευτικής διαδικασίας (Wiegand, 2001).

### **1.3.1 Παραδοσιακές Μέθοδοι και GIS**

Η διδασκαλία της γεωγραφίας, όπως και άλλων επιστημονικών κλάδων, έχει εξελιχθεί σημαντικά με την πάροδο των ετών. Παραδοσιακά, η διδασκαλία της γεωγραφίας βασιζόταν κυρίως στη χρήση έντυπων χαρτών, βιβλίων και διδασκαλίας μέσω διαλέξεων. Αυτές οι μέθοδοι έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές και έχουν χρησιμοποιηθεί για πολλές δεκαετίες για να προσφέρουν στους μαθητές βασικές γνώσεις για τον κόσμο γύρω τους. Ωστόσο, με την εισαγωγή και την ενσωμάτωση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στην εκπαιδευτική διαδικασία, η γεωγραφική εκπαίδευση έχει αποκτήσει μια νέα διάσταση, προσφέροντας στους μαθητές περισσότερες δυνατότητες και ενισχυμένες εκπαιδευτικές εμπειρίες (Bearmanetal., 2016).

#### **Παραδοσιακές Μέθοδοι Διδασκαλίας Γεωγραφίας**

Η παραδοσιακή διδασκαλία γεωγραφίας έχει μακρά ιστορία και βασίζεται σε δοκιμασμένες και σταθερές μεθόδους που έχουν χρησιμοποιηθεί για πολλές γενιές. Η χρήση έντυπων χαρτών, βιβλίων και εκπαιδευτικών φυλλαδίων αποτελεί τη βάση αυτής της προσέγγισης, παρέχοντας στους μαθητές μια σταθερή κατανόηση των γεωγραφικών εννοιών και χαρακτηριστικών. Μέσα από τη μελέτη των χαρτών, οι μαθητές μαθαίνουν να προσανατολίζονται και να ερμηνεύουν τις γεωγραφικές πληροφορίες που παρουσιάζονται σε αυτούς (Bednarzetal., 2006).

Η διδασκαλία περιλαμβάνει την εκμάθηση των συντεταγμένων, των ισοϋψών καμπυλών και των χαρτών κλίμακας, που είναι θεμελιώδεις έννοιες για την κατανόηση της γεωγραφίας. Οι συντεταγμένες βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν τη θέση των γεωγραφικών σημείων στον χάρτη, ενώ οι ισοϋψείς καμπύλες τους διδάσκουν πώς να διαβάζουν το υψόμετρο και την τοπογραφία ενός τόπου. Οι χάρτες κλίμακας, από την άλλη, επιτρέπουν τη σύγκριση της πραγματικής απόστασης μεταξύ των σημείων στον χάρτη με την απόσταση στον πραγματικό κόσμο (Milsonetal., 2012).

Εκτός από αυτά τα βασικά στοιχεία, οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν χάρτες τοίχου και παγκόσμιους άτλαντες ως οπτικά εργαλεία για να διδάξουν τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά, όπως οι οροσειρές, οι ποταμοί, οι λίμνες και οι θάλασσες, καθώς και τις τοποθεσίες των χωρών, των πόλεων και των φυσικών σχηματισμών. Αυτές οι μέθοδοι προσφέρουν στους μαθητές μια σταθερή βάση για την κατανόηση της γεωγραφίας, ενώ ταυτόχρονα ενισχύουν τη χωρική τους αντίληψη και την ικανότητά τους να αλληλεπιδρούν με τον γεωγραφικό χώρο (Demirci, 2008).

Παρότι οι παραδοσιακές μέθοδοι έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές για πολλές γενιές μαθητών, περιορίζονται από τη στατική φύση των έντυπων χαρτών και την αδυναμία τους να παρέχουν ενημερωμένες πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας μπορεί να είναι λιγότερο ελκυστικές για τους μαθητές σε σύγκριση με τις σύγχρονες, διαδραστικές μεθόδους που ενσωματώνουν τεχνολογικά εργαλεία και πολυμέσα, όπως τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS). Παρόλα αυτά, η παραδοσιακή διδασκαλία γεωγραφίας εξακολουθεί να αποτελεί τη βάση για την εισαγωγή των μαθητών στις βασικές γεωγραφικές έννοιες και συνεχίζει να χρησιμοποιείται ευρέως σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα σε όλο τον κόσμο (Okan, 2012).

Οι παραδοσιακές μέθοδοι προσφέρουν στα παιδιά μια σταθερή βάση για την κατανόηση της γεωγραφίας. Τα έντυπα υλικά είναι εύκολα προσβάσιμα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιβάλλοντα όπου η τεχνολογία δεν είναι διαθέσιμη. Ωστόσο, αυτές οι μέθοδοι έχουν ορισμένους περιορισμούς. Οι έντυποι χάρτες δεν μπορούν να



ενημερωθούν σε πραγματικό χρόνο, και οι πληροφορίες που περιέχουν μπορεί να είναι περιορισμένες και στατικές. Επιπλέον, η διδασκαλία με παραδοσιακές μεθόδους μπορεί να είναι μονοδιάστατη, περιορίζοντας την ικανότητα των μαθητών να αλληλεπιδρούν με τα δεδομένα και να αναπτύσσουν πρακτικές δεξιότητες ανάλυσης (Demirci, 2008).

### **Ενσωμάτωση των GIS στην Εκπαίδευση**

Με την ενσωμάτωση των GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία, οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν δυναμικούς χάρτες και να αναλύσουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Τα GIS παρέχουν τη δυνατότητα να συνδυάσουν πολλαπλά επίπεδα δεδομένων σε έναν ενιαίο χάρτη, επιτρέποντας στους μαθητές να αναλύσουν γεωγραφικά φαινόμενα και να κατανοήσουν τη σχέση μεταξύ των δεδομένων και του χώρου. Αυτός ο διαδραστικός τρόπος μάθησης μπορεί να ενισχύσει την κατανόηση των μαθητών και να τους βοηθήσει να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων (Bearmanetal., 2016).

Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα των GIS είναι η δυνατότητα των μαθητών να δημιουργούν και να επεξεργάζονται τους δικούς τους χάρτες. Μέσω των GIS, οι μαθητές μπορούν να συλλέγουν δεδομένα από το περιβάλλον τους, όπως η καταγραφή της βλάστησης ή των καιρικών συνθηκών, και να χρησιμοποιούν αυτά τα δεδομένα για να δημιουργήσουν εξατομικευμένους χάρτες. Αυτή η διαδικασία όχι μόνο ενισχύει τις γνώσεις τους στη γεωγραφία, αλλά και τους δίνει την ευκαιρία να εφαρμόσουν πρακτικά τις δεξιότητες που έχουν μάθει (Demirci, 2008).

Επιπλέον, τα GIS προσφέρουν εργαλεία για την ανάλυση και την οπτικοποίηση δεδομένων, επιτρέποντας στους μαθητές να εντοπίζουν πρότυπα και τάσεις στα γεωγραφικά δεδομένα. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν τη διασπορά των πληθυσμών σε μια περιοχή ή τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα τοπία. Αυτή η ανάλυση βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν κριτική σκέψη και να κατανοήσουν καλύτερα τα γεωγραφικά φαινόμενα και τις σχέσεις τους (Burrough&McDonnell, 1998).

### **Συγκριτική Ανάλυση Παραδοσιακών Μεθόδων και GIS**

Η παραδοσιακή διδασκαλία γεωγραφίας προσφέρει μια σταθερή βάση για την κατανόηση των βασικών αρχών της γεωγραφίας, αλλά οι δυνατότητες των GIS επεκτείνουν αυτή τη βάση και παρέχουν νέες ευκαιρίες για μάθηση. Οι παραδοσιακές μέθοδοι είναι χρήσιμες για την εισαγωγή των μαθητών στις βασικές έννοιες και για τη διδασκαλία σε περιβάλλοντα με περιορισμένη πρόσβαση στην τεχνολογία. Ωστόσο, οι GIS παρέχουν μια πιο δυναμική και διαδραστική εμπειρία μάθησης, επιτρέποντας στους μαθητές να εξερευνήσουν, να δημιουργήσουν και να αναλύσουν γεωγραφικά δεδομένα με τρόπους που δεν είναι δυνατοί με τα παραδοσιακά εργαλεία (Bearmanetal., 2016).

Η ενσωμάτωση των GIS στην εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση ορισμένων περιορισμών των παραδοσιακών μεθόδων. Για παράδειγμα, ενώ οι έντυποι χάρτες είναι στατικοί και δεν μπορούν να ενημερωθούν, τα GIS επιτρέπουν την πρόσβαση σε ενημερωμένα δεδομένα και τη δημιουργία χαρτών που αντικατοπτρίζουν τις τρέχουσες συνθήκες. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές μπορούν να μάθουν για τις τρέχουσες εξελίξεις και να κατανοήσουν καλύτερα τον κόσμο γύρω τους (Mulvenonetal., 2006).

Επιπλέον, οι GIS ενισχύουν τη συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία, καθιστώντας τους ενεργούς συμμετέχοντες αντί για παθητικούς δέκτες της γνώσης. Οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν με τα δεδομένα, να θέτουν ερωτήματα και να αναζητούν απαντήσεις, αναπτύσσοντας έτσι δεξιότητες κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων. Αυτή η ενεργή συμμετοχή ενισχύει την κατανόηση και τη μνήμη των μαθητών, καθιστώντας τη μάθηση μια πιο αποδοτική και ευχάριστη εμπειρία. Η χρήση των GIS μπορεί επίσης να υποστηρίξει τη διεπιστημονική μάθηση, συνδέοντας τη γεωγραφία με άλλα γνωστικά αντικείμενα όπως η ιστορία, οι κοινωνικές επιστήμες, οι φυσικές επιστήμες και η περιβαλλοντική εκπαίδευση. Μέσω των GIS, οι μαθητές μπορούν να εξετάσουν την επίδραση των γεωγραφικών φαινομένων στην κοινωνία, την ιστορία και το περιβάλλον, ενισχύοντας έτσι τη συνολική τους κατανόηση και εκτίμηση για τον κόσμο (Demirci, 2008).

Ενώ οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας γεωγραφίας παρέχουν μια σημαντική βάση για την κατανόηση των γεωγραφικών αρχών, η ενσωμάτωση των GIS μπορεί να προσφέρει μια πιο δυναμική, διαδραστική και πλούσια εμπειρία μάθησης. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων, να κατανοήσουν καλύτερα τον χώρο και να εκτιμήσουν τις σχέσεις μεταξύ των γεωγραφικών φαινομένων. Με τη χρήση των GIS, η διδασκαλία της γεωγραφίας μπορεί να γίνει μια πιο αποτελεσματική, ευχάριστη και εμπλουτισμένη διαδικασία, παρέχοντας στους μαθητές τα εργαλεία που χρειάζονται για να κατανοήσουν και να αλληλεπιδράσουν με τον κόσμο γύρω τους (Mulvenonet al., 2006).

### **1.3.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Χρήσης GIS στην Εκπαίδευση**

Η ενσωμάτωση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στην εκπαίδευση έχει φέρει μια επανάσταση στον τρόπο που οι μαθητές μαθαίνουν και κατανοούν τη γεωγραφία. Τα GIS προσφέρουν μια σειρά από πλεονεκτήματα που ενισχύουν την εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά υπάρχουν επίσης ορισμένα μειονεκτήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη (Anastasiouetal., 2020).

#### **Πλεονεκτήματα των GIS στην Εκπαίδευση**

##### **1.Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Σκέψης και Ανάλυσης:**

Τα GIS ενισχύουν τις δεξιότητες σκέψης και ανάλυσης των μαθητών. Μέσω της χρήσης χαρτών και γεωγραφικών δεδομένων, οι μαθητές μαθαίνουν να αναλύουν πληροφορίες, να εντοπίζουν πρότυπα και τάσεις και να εξάγουν συμπεράσματα. Αυτή η διαδικασία ενισχύει την κριτική σκέψη και βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν μια βαθύτερη κατανόηση των γεωγραφικών φαινομένων (Anastasiouetal., 2020).

##### **2.Κατανόηση Σύνθετων Γεωγραφικών Φαινομένων:**

Τα GIS παρέχουν εργαλεία για την ανάλυση σύνθετων γεωγραφικών φαινομένων, όπως οι κλιματικές αλλαγές, η διάβρωση των εδαφών και οι πληθυσμιακές μετακινήσεις. Μέσω των GIS, οι μαθητές μπορούν να δουν πώς αλληλεπιδρούν διαφορετικοί

γεωγραφικοί παράγοντες και να κατανοήσουν τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον και την κοινωνία (Anastasiouetal., 2020).

### **3.Ενίσχυση της Κριτικής Σκέψης:**

Η χρήση των GIS ενθαρρύνει τους μαθητές να θέτουν ερωτήματα, να αναζητούν απαντήσεις και να αναπτύσσουν τις δικές τους θεωρίες. Αυτή η διαδικασία ενισχύει την κριτική σκέψη και βοηθά τους μαθητές να γίνουν πιο ανεξάρτητοι και στοχαστικοί(Demirci, 2008).

### **4.Διαδραστική Μάθηση:**

Τα GIS παρέχουν μια διαδραστική εμπειρία μάθησης που ενισχύει την αφοσίωση των μαθητών. Μέσω της χρήσης διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών, οι μαθητές μπορούν να εξερευνούν γεωγραφικά δεδομένα με έναν τρόπο που είναι διαισθητικός και διασκεδαστικός. Αυτή η διαδραστικότητα μπορεί να κάνει τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα.

### **5.Πρακτική Εφαρμογή των Δεξιοτήτων:**

Οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν τις δεξιότητες που αναπτύσσουν μέσω των GIS σε πραγματικές καταστάσεις. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν δεδομένα σχετικά με την κυκλοφορία στην πόλη τους ή για να δημιουργήσουν χάρτες που δείχνουν τις περιοχές που χρειάζονται περιβαλλοντική προστασία. Αυτή η πρακτική εφαρμογή ενισχύει την κατανόηση και τη μνήμη των μαθητών(Demirci, 2008).

### **6.Ενίσχυση της Δημιουργικότητας:**

Τα GIS επιτρέπουν στους μαθητές να δημιουργήσουν τους δικούς τους χάρτες και να οπτικοποιήσουν δεδομένα με τρόπους που είναι προσωπικοί και δημιουργικοί. Αυτή η διαδικασία ενισχύει τη δημιουργικότητα και βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες σχεδιασμού και παρουσίασης (Mulvenonetal., 2006).

## Μειονεκτήματα των GIS στην Εκπαίδευση

Ένα από τα κύρια μειονεκτήματα της χρήσης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στην εκπαίδευση είναι η ανάγκη για εξειδικευμένο λογισμικό. Το λογισμικό GIS είναι συχνά ακριβό και απαιτεί ισχυρό υλικό για να λειτουργήσει αποτελεσματικά, κάτι που μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εμπόδιο για τα σχολεία με περιορισμένους πόρους (Burrough&McDonnell, 1998). Επιπλέον, η ενσωμάτωση των GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία απαιτεί εκτενή εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, οι οποίοι πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με το λογισμικό και να κατανοούν πώς να το ενσωματώσουν αποτελεσματικά στο πρόγραμμα σπουδών. Αυτή η εκπαίδευση μπορεί να είναι χρονοβόρα και να απαιτεί επιπλέον πόρους, κάτι που μπορεί να δυσκολέψει την υιοθέτηση των GIS στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Foresman, 1998).

Επιπροσθέτως, η χρήση των GIS μπορεί να αντιμετωπίσει τεχνικές δυσκολίες, όπως προβλήματα συμβατότητας λογισμικού, σφάλματα και δυσλειτουργίες, τα οποία ενδέχεται να διακόψουν τη μαθησιακή διαδικασία και να προκαλέσουν απογοήτευση στους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς (Longley et al., 2005). Η υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία μπορεί επίσης να θεωρηθεί ως ένα άλλο μειονέκτημα. Παρά τα πολλά πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα GIS, είναι σημαντικό οι μαθητές να αποκτήσουν και τις βασικές δεξιότητες χαρτογραφίας και ανάλυσης χωρίς τη χρήση τεχνολογίας. Η διατήρηση μιας ισορροπίας μεταξύ των παραδοσιακών μεθόδων και των τεχνολογικών εργαλείων είναι κρίσιμη για μια ολοκληρωμένη εκπαιδευτική προσέγγιση (Bednarz, Acheson&Bednarz, 2006).

Ένα ακόμη ζήτημα αφορά την πρόσβαση σε ακριβή και ενημερωμένα γεωγραφικά δεδομένα, τα οποία είναι απαραίτητα για τη λειτουργία των GIS. Η απόκτηση αυτών των δεδομένων μπορεί να είναι δύσκολη και δαπανηρή, ιδιαίτερα για σχολεία που βρίσκονται σε απομακρυσμένες ή λιγότερο ανεπτυγμένες περιοχές (Anastasiou et al., 2020). Τέλος, η χρήση των GIS εγείρει ανησυχίες σχετικά με την ιδιωτικότητα, ειδικά όταν αφορά την καταγραφή και ανάλυση δεδομένων που σχετίζονται με συγκεκριμένες τοποθεσίες ή

άτομα. Για τον λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να εφαρμόζονται αυστηρές πολιτικές προστασίας της ιδιωτικότητας και της ασφάλειας των δεδομένων (Longley et al., 2005).

### **1.3.3 Εφαρμογές GIS σε Διάφορες Εκπαιδευτικές Βαθμίδες**

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) αποτελούν ένα πολυδιάστατο εργαλείο που μπορεί να προσαρμοστεί και να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες, προσφέροντας σημαντικά οφέλη στη διδασκαλία και τη μάθηση. Κάθε εκπαιδευτική βαθμίδα μπορεί να εκμεταλλευτεί τις δυνατότητες των GIS για να καλύψει τις ειδικές ανάγκες και τους μαθησιακούς στόχους των μαθητών.

#### **Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση**

Στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία βασικών γεωγραφικών εννοιών, όπως οι κατευθύνσεις, τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά και η χρήση των χαρτών. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν για τα σημεία του ορίζοντα (βορράς, νότος, ανατολή, δύση) και να κατανοήσουν πώς να προσανατολίζονται σε έναν χάρτη. Μπορούν επίσης να μάθουν για τα διάφορα γεωγραφικά χαρακτηριστικά, όπως τα βουνά, οι ποταμοί, οι θάλασσες και οι λίμνες.

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν απλές διαδραστικές εφαρμογές GIS για να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές αυτές έννοιες. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν χάρτες της τάξης τους ή της γειτονιάς τους, καταγράφοντας σημεία ενδιαφέροντος και μαθαίνοντας πώς να χρησιμοποιούν τα σύμβολα και τις κλίμακες των χαρτών. Αυτή η διαδραστική προσέγγιση μπορεί να κάνει τη μάθηση πιο ενδιαφέρουσα και ευχάριστη για τα παιδιά.

Ένα παράδειγμα δραστηριότητας είναι η δημιουργία ενός χάρτη της αυλής του σχολείου, όπου οι μαθητές θα καταγράψουν τα διάφορα στοιχεία, όπως τα παιχνίδια, τα δέντρα και τις εισόδους. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές θα εξοικειωθούν με την έννοια της χαρτογράφησης και θα κατανοήσουν πώς να μεταφέρουν τον πραγματικό κόσμο σε έναν χάρτη. Επιπλέον, μπορούν να εξετάσουν τις αλλαγές στον χάρτη με την πάροδο του χρόνου, όπως την ανάπτυξη των φυτών ή τις εποχιακές αλλαγές (Demirci, 2008).

### **Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση**

Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων και τη μελέτη περιβαλλοντικών και κοινωνικών προβλημάτων. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να εξετάσουν πιο σύνθετα γεωγραφικά φαινόμενα και να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων (Wiegand, 2001).

Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να αναλύσουν δεδομένα σχετικά με τη ρύπανση του αέρα σε διαφορετικές περιοχές και να δημιουργήσουν χάρτες που δείχνουν τις περιοχές με την υψηλότερη και χαμηλότερη ρύπανση. Μπορούν επίσης να εξετάσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές, χρησιμοποιώντας δεδομένα για τη θερμοκρασία, τις βροχοπτώσεις και τα επίπεδα της θάλασσας. Μέσω αυτών των δραστηριοτήτων, οι μαθητές θα αναπτύξουν μια βαθύτερη κατανόηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και των επιπτώσεών τους.

Οι μαθητές μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να εξετάσουν κοινωνικά προβλήματα, όπως η κατανομή των πόρων ή οι μεταναστευτικές ροές. Για παράδειγμα, μπορούν να αναλύσουν δεδομένα για την πρόσβαση σε καθαρό νερό σε διάφορες περιοχές και να δημιουργήσουν χάρτες που δείχνουν τις περιοχές με τις μεγαλύτερες ανάγκες. Αυτή η ανάλυση μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις κοινωνικές ανισότητες και να αναπτύξουν ιδέες για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων.

Μια συγκεκριμένη δραστηριότητα μπορεί να είναι η ανάλυση της δημογραφικής κατανομής σε μια πόλη. Οι μαθητές μπορούν να συλλέξουν δεδομένα για τον πληθυσμό, την ηλικιακή κατανομή, το εισόδημα και την εκπαίδευση και να δημιουργήσουν χάρτες που δείχνουν πώς αυτά τα δεδομένα διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή. Μέσω αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές θα κατανοήσουν πώς οι γεωγραφικοί και κοινωνικοί

παράγοντες αλληλεπιδρούν και επηρεάζουν την ποιότητα ζωής των ανθρώπων (Demirci, 2008).

### **Τριτοβάθμια Εκπαίδευση**

Στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, τα GIS αποτελούν βασικό εργαλείο για την έρευνα και την ανάλυση δεδομένων σε διάφορους τομείς, όπως η γεωγραφία, η περιβαλλοντική επιστήμη, η πολεοδομία και η δημόσια υγεία. Οι φοιτητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να εκπονήσουν ερευνητικά έργα που απαιτούν την ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων και την ανάπτυξη χωρικών μοντέλων.

Για παράδειγμα, οι φοιτητές της γεωγραφίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να μελετήσουν τη διασπορά των ειδών σε μια περιοχή και να αναλύσουν πώς οι περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν την κατανομή τους. Οι φοιτητές της περιβαλλοντικής επιστήμης μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε συγκεκριμένες περιοχές και να προτείνουν μέτρα για την αντιμετώπιση αυτών των επιπτώσεων.

Οι φοιτητές της πολεοδομίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν την κατανομή των πόρων και των υπηρεσιών σε μια πόλη και να προτείνουν βελτιώσεις που θα αυξήσουν την αποτελεσματικότητα και την ισότητα. Για παράδειγμα, μπορούν να αναλύσουν την κατανομή των πάρκων και των χώρων πρασίνου σε μια πόλη και να προτείνουν περιοχές που χρειάζονται περισσότερους χώρους αναψυχής.

Στον τομέα της δημόσιας υγείας, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση της κατανομής των ασθενειών και την ταυτοποίηση των περιοχών με υψηλούς κινδύνους. Οι φοιτητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να εξετάσουν πώς οι περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως η ρύπανση και η πρόσβαση σε καθαρό νερό, επηρεάζουν την υγεία των πληθυσμών.



Μια συγκεκριμένη δραστηριότητα για φοιτητές της δημόσιας υγείας μπορεί να είναι η ανάλυση της εξάπλωσης μιας μολυσματικής ασθένειας. Οι φοιτητές μπορούν να συλλέξουν δεδομένα για τα κρούσματα της ασθένειας, τις τοποθεσίες των νοσοκομείων και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες και να δημιουργήσουν χάρτες που δείχνουν τις περιοχές με τον υψηλότερο κίνδυνο. Μέσω αυτής της ανάλυσης, οι φοιτητές θα κατανοήσουν πώς η γεωγραφία επηρεάζει την υγεία και θα αναπτύξουν στρατηγικές για την πρόληψη και την αντιμετώπιση των ασθενειών (Escobaretal., 2008).

## **2. Σκοπός και Στόχοι**

### **2.1 Σκοπός της Έρευνας**

Ο κύριος σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει τις δυνατότητες και τα οφέλη της χρήσης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στο νηπιαγωγείο. Η έρευνα αποσκοπεί να εντοπίσει και να αναλύσει τους τρόπους με τους οποίους τα GIS μπορούν να ενισχύσουν την εκπαιδευτική διαδικασία στην προσχολική εκπαίδευση και να προσφέρουν πρακτικές εφαρμογές που μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία μάθησης των παιδιών.

Η έρευνα στοχεύει επίσης να αναδείξει τη σημασία των GIS ως εργαλείο για την ανάπτυξη δεξιοτήτων σκέψης και ανάλυσης στα μικρά παιδιά, βοηθώντας τα να κατανοήσουν καλύτερα τον κόσμο γύρω τους. Η χρήση των GIS μπορεί να ενισχύσει την κριτική σκέψη των παιδιών, την ικανότητά τους να αναλύουν δεδομένα και να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει αυτών, και να ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.

Παρέχει μια ολοκληρωμένη ανάλυση των εφαρμογών και των πλεονεκτημάτων των GIS στην προσχολική εκπαίδευση, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη στρατηγικών και πρακτικών που μπορούν να βελτιώσουν την εκπαιδευτική διαδικασία και να ενισχύσουν την εμπειρία μάθησης των παιδιών.

### **2.2 Στόχοι της Έρευνας**

Οι στόχοι της έρευνας είναι οι εξής:

1. Να παρουσιαστεί η σημασία και οι βασικές αρχές των GIS.
2. Να αναλυθεί η ιστορική εξέλιξη των GIS και η εφαρμογή τους στην εκπαίδευση.
3. Να αναλυθούν οι υπάρχουσες μελέτες και τα ευρήματα σχετικά με τη χρήση των GIS στο νηπιαγωγείο.
4. Να περιγραφεί η διαδικασία ψηφιοποίησης ενός νηπιαγωγείου με τη χρήση laserscanner.

5. Να αναπτυχθούν και να αξιολογηθούν δύο πρακτικές εφαρμογές GIS στο νηπιαγωγείο: ο μουσικός τοίχος και το παιχνίδι “κρυμμένου θησαυρού”.

Οι στόχοι αυτοί θα επιτρέψουν την κατανόηση των δυνατοτήτων και των περιορισμών των GIS στην προσχολική εκπαίδευση, καθώς και την ανάπτυξη στρατηγικών για την αποτελεσματική χρήση των GIS για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η επίτευξη αυτών των στόχων θα προσφέρει πολύτιμα δεδομένα και γνώσεις που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη μελλοντικών εφαρμογών και ερευνών στον τομέα της εκπαίδευσης.

### **2.3 Ερευνητικά Ερωτήματα**

Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα που θα εξεταστούν στην παρούσα έρευνα είναι τα εξής:

1. Πώς μπορούν τα GIS να ενισχύσουν την εκπαιδευτική διαδικασία στο νηπιαγωγείο;
2. Ποια είναι τα κύρια οφέλη της χρήσης των GIS στην προσχολική εκπαίδευση;
3. Ποιες είναι οι προκλήσεις και οι περιορισμοί της χρήσης των GIS στο νηπιαγωγείο;
4. Πώς μπορεί να εφαρμοστεί η ψηφιοποίηση του νηπιαγωγείου με τη χρήση laserscanner;
5. Ποιες είναι οι επιπτώσεις των πρακτικών εφαρμογών GIS στην εκπαίδευση των παιδιών στο νηπιαγωγείο;

Η απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα θα προσφέρει μια ολοκληρωμένη εικόνα των δυνατοτήτων και των προκλήσεων της χρήσης των GIS στην προσχολική εκπαίδευση και θα βοηθήσει στην ανάπτυξη στρατηγικών και πρακτικών που μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία μάθησης των παιδιών.

Τα ερευνητικά ερωτήματα επικεντρώνονται στην κατανόηση των τρόπων με τους οποίους τα GIS μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και

στην ανάπτυξη δεξιοτήτων στα παιδιά. Η έρευνα θα εξετάσει τις δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα των GIS, καθώς και τις προκλήσεις και τους περιορισμούς που σχετίζονται με τη χρήση τους στο νηπιαγωγείο. Οι πληροφορίες που θα συλλεχθούν και θα αναλυθούν θα προσφέρουν πολύτιμα δεδομένα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών και πρακτικών για την ενσωμάτωση των GIS στην προσχολική εκπαίδευση.

Η ανάλυση των ερευνητικών ερωτημάτων θα επιτρέψει την κατανόηση των δυνατοτήτων των GIS για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, την ενίσχυση της μάθησης και την ανάπτυξη δεξιοτήτων στους μαθητές. Η έρευνα θα προσφέρει επίσης μια βαθύτερη κατανόηση των προκλήσεων και των περιορισμών που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές κατά τη χρήση των GIS, παρέχοντας προτάσεις για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων και την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών για τη χρήση των GIS στην εκπαίδευση.

## **2.4 Υποθέσεις και Περιορισμοί της Έρευνας**

### **2.4.1 Υποθέσεις της Έρευνας**

Οι υποθέσεις της έρευνας περιλαμβάνουν την εκτίμηση ότι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) μπορούν να ενισχύσουν την εκπαιδευτική διαδικασία και να προσφέρουν σημαντικά οφέλη στην προσχολική εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, υποθέτουμε ότι τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη διαδραστικών εφαρμογών και εκπαιδευτικών παιχνιδιών που ενισχύουν τη μάθηση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων στα παιδιά.

### **Εκπαιδευτικά Οφέλη των GIS**

Μια βασική υπόθεση της έρευνας είναι ότι τα GIS μπορούν να προσφέρουν σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη. Τα GIS αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο για την κατανόηση του χώρου και των γεωγραφικών δεδομένων, επιτρέποντας στους μαθητές να εξερευνήσουν και να αναλύσουν γεωγραφικά φαινόμενα με έναν διαδραστικό και οπτικό τρόπο. Μέσω

της χρήσης των GIS, τα παιδιά μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη, η ανάλυση δεδομένων και η επίλυση προβλημάτων. Επιπλέον, η ενσωμάτωση των GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να ενισχύσει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία, κάνοντας τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα .

### **Ανάπτυξη Διαδραστικών Εφαρμογών και Παιχνιδιών**

Η έρευνα υποθέτει επίσης ότι τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη διαδραστικών εφαρμογών και εκπαιδευτικών παιχνιδιών που ενισχύουν τη μάθηση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων στα παιδιά. Μέσω της χρήσης των GIS, μπορούν να δημιουργηθούν εφαρμογές που επιτρέπουν στα παιδιά να αλληλεπιδράσουν με γεωγραφικά δεδομένα με έναν διασκεδαστικό και εκπαιδευτικό τρόπο. Για παράδειγμα, το παιχνίδι κρυμμένου θησαυρού χρησιμοποιεί χάρτες και ενδείξεις για να βοηθήσει τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες προσανατολισμού και εξερεύνησης, ενώ η διαδραστική εφαρμογή του μουσικού τοίχου επιτρέπει στα παιδιά να αλληλεπιδράσουν με μουσικά όργανα και σκεύη μέσω μιας οθόνης αφής ή υπολογιστή .

### **2.4.2 Περιορισμοί της Έρευνας**

Οι περιορισμοί της έρευνας περιλαμβάνουν διάφορους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την ανάπτυξη και τη χρήση των GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Ένας σημαντικός περιορισμός της έρευνας είναι η ανάγκη για εξειδικευμένο λογισμικό και τεχνολογία για την ανάπτυξη και τη χρήση των GIS. Τα GIS απαιτούν τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων και πλατφορμών που μπορεί να μην είναι ευρέως διαθέσιμα σε όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Η ανάπτυξη και η συντήρηση αυτών των εργαλείων μπορεί να απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις και πόρους που δεν είναι πάντα διαθέσιμοι. Οι τεχνολογικές υποδομές, όπως οι ισχυροί υπολογιστές και οι αξιόπιστες συνδέσεις στο διαδίκτυο, είναι επίσης απαραίτητες για την αποτελεσματική χρήση των GIS, γεγονός που μπορεί να αποτελεί πρόκληση για ορισμένα σχολεία.

### **Εκπαίδευση των Εκπαιδευτικών**

Ένας άλλος περιορισμός της έρευνας είναι η ανάγκη για κατάλληλη εκπαίδευση των εκπαιδευτικών για τη χρήση των GIS και την ενσωμάτωση των διαδραστικών εφαρμογών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τις τεχνολογίες GIS και να κατανοούν πώς να τις χρησιμοποιούν αποτελεσματικά στην τάξη. Αυτό μπορεί να απαιτεί επιπλέον εκπαίδευση και υποστήριξη από εξειδικευμένο προσωπικό. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι πρόθυμοι να υιοθετήσουν νέες τεχνολογίες και να προσαρμόσουν τις διδασκαλικές τους μεθόδους για να ενσωματώσουν τα GIS στις καθημερινές τους δραστηριότητες (Chen&Wang, 2015).

### **Αξιοπιστία και Ακρίβεια των Δεδομένων**

Η αξιοπιστία και η ακρίβεια των δεδομένων είναι ένας άλλος περιορισμός που πρέπει να ληφθεί υπόψη. Τα GIS βασίζονται σε δεδομένα για την ανάλυση και την παρουσίαση γεωγραφικών φαινομένων. Η ποιότητα των αποτελεσμάτων εξαρτάται από την ποιότητα των δεδομένων που χρησιμοποιούνται. Επομένως, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι τα δεδομένα είναι ακριβή, αξιόπιστα και ενημερωμένα. Η απόκτηση και η επαλήθευση των δεδομένων μπορεί να απαιτεί σημαντικό χρόνο και πόρους, κάτι που μπορεί να αποτελεί πρόκληση για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα.

### **Διοικητική και Οργανωτική Υποστήριξη**

Η διοικητική και οργανωτική υποστήριξη είναι επίσης κρίσιμη για την επιτυχή ενσωμάτωση των GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί και οι διοικητικοί υπάλληλοι πρέπει να υποστηρίζουν τη χρήση των GIS και να παρέχουν τους απαραίτητους πόρους και υποδομές για την εφαρμογή τους. Χωρίς αυτή την υποστήριξη, μπορεί να είναι δύσκολο να ενσωματωθούν αποτελεσματικά τα GIS στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική. Η έλλειψη επαρκούς χρηματοδότησης και υποδομών μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εμπόδιο.

### **Αντιμετώπιση της Αντίστασης στην Αλλαγή**

Ένας περιορισμός που συχνά παραβλέπεται είναι η αντίσταση στην αλλαγή. Η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να συναντήσει

αντίσταση από τους εκπαιδευτικούς που είναι συνηθισμένοι στις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Η αλλαγή των διδασκαλικών μεθόδων και η προσαρμογή σε νέες τεχνολογίες απαιτεί χρόνο, προσπάθεια και υποστήριξη από την εκπαιδευτική κοινότητα.

Συνοψίζοντας, οι περιορισμοί της έρευνας περιλαμβάνουν την ανάγκη για εξειδικευμένο λογισμικό και τεχνολογία, την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, την αξιοπιστία και την ακρίβεια των δεδομένων, καθώς και τη διοικητική και οργανωτική υποστήριξη. Η αντιμετώπιση αυτών των περιορισμών είναι απαραίτητη για την επιτυχή ενσωμάτωση των GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία και την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων (Chen&Wang, 2015).

### **3. Θεωρητικό Υπόβαθρο**

#### **3.1 Θεωρητική Προσέγγιση των GIS**

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) αποτελούν ένα εργαλείο που συνδυάζει δεδομένα από πολλαπλές πηγές και τα αναλύει μέσω υπολογιστικών μεθόδων για την παραγωγή γεωγραφικών πληροφοριών. Η θεωρητική προσέγγιση των GIS περιλαμβάνει την κατανόηση των βασικών αρχών και των λειτουργιών τους, όπως η συλλογή και αποθήκευση δεδομένων, η ανάλυση χωρικών σχέσεων και η οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων. Τα GIS χρησιμοποιούν δεδομένα από διάφορες πηγές, όπως γεωγραφικά δεδομένα, δημογραφικά δεδομένα, περιβαλλοντικά δεδομένα και δεδομένα υποδομών, για να δημιουργήσουν ολοκληρωμένες αναλύσεις και να αναπτύξουν λύσεις που βασίζονται σε ακριβείς και ενημερωμένες πληροφορίες (Escobaretal., 2008).

Τα GIS επιτρέπουν τη συλλογή, την αποθήκευση και την ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων, παρέχοντας τη δυνατότητα στους χρήστες να εξετάσουν τις χωρικές σχέσεις και τα πρότυπα που εμφανίζονται στα δεδομένα. Αυτή η δυνατότητα είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε τομείς όπως η αστική ανάπτυξη, η διαχείριση φυσικών πόρων, η περιβαλλοντική διαχείριση, οι μεταφορές και η δημόσια υγεία. Μέσω των GIS, οι χρήστες μπορούν να αναπτύξουν λύσεις που βασίζονται σε ακριβείς και ενημερωμένες πληροφορίες, βελτιώνοντας τη λήψη αποφάσεων και τη διαχείριση των πόρων (Γιανναράκη, 2016).

Η ανάλυση χωρικών δεδομένων αποτελεί έναν από τους κύριους στόχους των GIS. Οι χρήστες μπορούν να αναλύσουν τις χωρικές σχέσεις μεταξύ διαφόρων δεδομένων, να εντοπίσουν πρότυπα και τάσεις και να αναπτύξουν λύσεις που βασίζονται σε ακριβείς πληροφορίες. Για παράδειγμα, στην αστική ανάπτυξη, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον σχεδιασμό και τη διαχείριση των υποδομών, βοηθώντας στη βέλτιστη κατανομή των πόρων και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων (Vervoortetal., 2011).

Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα των GIS είναι η δυνατότητα προσομοίωσης και μοντελοποίησης. Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να



προσομοιώσουν διάφορα σενάρια και να αναλύσουν τις επιπτώσεις τους. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην περιβαλλοντική διαχείριση, όπου τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση των επιπτώσεων των περιβαλλοντικών αλλαγών και την ανάπτυξη στρατηγικών για την προστασία του περιβάλλοντος.

Τα GIS επιτρέπουν επίσης την οπτικοποίηση των δεδομένων μέσω χαρτών και γραφημάτων. Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει στους χρήστες να κατανοήσουν καλύτερα τα δεδομένα και τις χωρικές σχέσεις τους, καθιστώντας τα GIS ένα ισχυρό εργαλείο για την παρουσίαση και την επικοινωνία γεωγραφικών πληροφοριών. Η οπτικοποίηση των δεδομένων μέσω των GIS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη χαρτών που παρουσιάζουν τις γεωγραφικές κατανομές και τα πρότυπα των δεδομένων, διευκολύνοντας την κατανόηση και την ανάλυση των χωρικών φαινομένων (Γιανναράκη, 2016).

Η θεωρητική προσέγγιση των GIS περιλαμβάνει επίσης τη μελέτη των διαφόρων εργαλείων και τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση και την οπτικοποίηση των γεωγραφικών δεδομένων. Αυτά τα εργαλεία περιλαμβάνουν τη χαρτογράφηση, την ανάλυση χωρικών σχέσεων, την προσομοίωση, τη μοντελοποίηση και την οπτικοποίηση δεδομένων. Η κατανόηση της θεωρητικής προσέγγισης των GIS είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη και την εφαρμογή των GIS σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης.

Μέσω της θεωρητικής προσέγγισης, οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές μπορούν να αναπτύξουν στρατηγικές και πρακτικές για την ενσωμάτωση των GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία, προωθώντας τη μάθηση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων στους μαθητές. Η θεωρητική προσέγγιση των GIS παρέχει επίσης τη βάση για την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και εφαρμογών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και την ενίσχυση της μάθησης (Bearmanetal., 2016).

Η κατανόηση της θεωρητικής προσέγγισης των GIS επιτρέπει επίσης την ανάπτυξη στρατηγικών για την αντιμετώπιση των προκλήσεων και των περιορισμών που

σχετίζονται με τη χρήση των GIS. Αυτές οι προκλήσεις περιλαμβάνουν την ανάγκη για ακριβή και αξιόπιστα δεδομένα, τη διαχείριση μεγάλων όγκων δεδομένων, την ανάπτυξη αποτελεσματικών αλγορίθμων ανάλυσης και τη διασφάλιση της ασφάλειας και της ιδιωτικότητας των δεδομένων. Μέσω της θεωρητικής προσέγγισης, οι ερευνητές και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναπτύξουν λύσεις για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα και την αξιοπιστία των GIS.

### **3.2 Ανασκόπηση της Χρήσης των GIS στο Νηπιαγωγείο**

Η χρήση των GIS στο νηπιαγωγείο είναι ένα σχετικά νέο πεδίο έρευνας, αλλά έχει ήδη δείξει σημαντικά οφέλη για την εκπαίδευση των μικρών παιδιών. Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, τα GIS μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες προσανατολισμού, να ενισχύσουν τη δημιουργικότητά τους και να κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα.

Οι υπάρχουσες μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση των GIS στο νηπιαγωγείο μπορεί να ενισχύσει την κατανόηση των παιδιών για τον χώρο και τον προσανατολισμό. Μέσω διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών, τα παιδιά μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τον χώρο και τον προσανατολισμό. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τα μικρά παιδιά που μαθαίνουν να αναγνωρίζουν και να κατανοούν τον κόσμο γύρω τους.

Επιπλέον, τα GIS μπορούν να ενισχύσουν τη δημιουργικότητα των παιδιών. Οι διαδραστικές εφαρμογές GIS επιτρέπουν στα παιδιά να εξερευνήσουν και να δημιουργήσουν δικούς τους χάρτες και εφαρμογές, ενισχύοντας τη δημιουργικότητα και την καινοτομία. Τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να δημιουργήσουν διαδραστικούς χάρτες που παρουσιάζουν τις δικές τους εμπειρίες και αντιλήψεις για τον κόσμο (Bearmanetal., 2016).

Η χρήση των GIS στο νηπιαγωγείο μπορεί επίσης να ενισχύσει την οπτική και χωρική κατανόηση των παιδιών. Μέσω διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών GIS, τα παιδιά μπορούν να αναπτύξουν καλύτερη οπτική και χωρική κατανόηση, βοηθώντας τα να κατανοήσουν καλύτερα τον κόσμο γύρω τους.

Τέλος, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών που συνδυάζουν τη μάθηση με το παιχνίδι. Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που βασίζονται σε GIS μπορούν να κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα για τα παιδιά, ενώ παράλληλα ενισχύουν τις δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων.

Οι υπάρχουσες μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση των GIS στο νηπιαγωγείο μπορεί να προσφέρει σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη. Για παράδειγμα, μια μελέτη του Bednarz, Acheson και Bednarz (2006) έδειξε ότι τα GIS μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες προσανατολισμού και να ενισχύσουν τη δημιουργικότητά τους. Επιπλέον, μια μελέτη του Foresman (1998) έδειξε ότι τα GIS μπορούν να κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα για τα παιδιά, ενισχύοντας την κατανόησή τους για τον κόσμο γύρω τους.

Η χρήση των GIS στο νηπιαγωγείο μπορεί επίσης να ενισχύσει την οπτική και χωρική κατανόηση των παιδιών. Μέσω διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών GIS, τα παιδιά μπορούν να αναπτύξουν καλύτερη οπτική και χωρική κατανόηση, βοηθώντας τα να κατανοήσουν καλύτερα τον κόσμο γύρω τους.

Η ενσωμάτωση των GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία στο νηπιαγωγείο μπορεί επίσης να ενισχύσει τη συνεργασία μεταξύ των παιδιών. Μέσω της χρήσης των GIS, τα παιδιά μπορούν να συνεργαστούν για τη δημιουργία και την ανάλυση χαρτών και δεδομένων, ενισχύοντας τις δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας τους. Η συνεργατική μάθηση μέσω των GIS μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να αναπτύξουν κοινωνικές δεξιότητες και να μάθουν να εργάζονται ομαδικά για την επίτευξη κοινών στόχων.

Οι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν τα GIS στο νηπιαγωγείο έχουν επίσης αναφέρει ότι τα GIS μπορούν να ενισχύσουν την κριτική σκέψη των παιδιών. Μέσω της ανάλυσης γεωγραφικών δεδομένων, τα παιδιά μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης και να μάθουν να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει ακριβών και ενημερωμένων

πληροφοριών. Αυτή η δεξιότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ανάπτυξη των παιδιών και μπορεί να τα βοηθήσει να κατανοήσουν καλύτερα τον κόσμο γύρω τους (Okun, 2012).

Η ανάπτυξη και η αποτελεσματικότητα της αξιοποίησης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στην εκπαίδευση, καθώς και τα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την αξιοποίηση αυτή στις Ηνωμένες Πολιτείες, διερευνήθηκαν με έρευνα ερωτηματολογίου σε 1520 καθηγητές γυμνασίου και λυκείου (Kerski, 2003). Τα εμπόδια στην υιοθέτηση των ΓΣΠ στην εκπαίδευση περιλαμβάνουν σύμφωνα με την έρευνα αυτή:

- Την έλλειψη σχετικού λογισμικού
- Το κόστος του λογισμικού και του εξοπλισμού
- Την έλλειψη κατάρτισης των εκπαιδευτικών
- Την απουσία διοικητικής υποστήριξης
- Την έλλειψη χρόνου
- Τις αντιλήψεις των μελών του διδακτικού προσωπικού σχετικά με την πολυπλοκότητα του λογισμικού

Διαπιστώθηκε επίσης ότι πολλοί διδάσκοντες δυσκολεύονταν να εκτιμήσουν τις δυνατότητες και τη χρησιμότητα των ΓΣΠ πέρα από έναν ψηφιοποιημένο Άτλαντα, τονίζοντας την ανάγκη αλλαγής νοοτροπίας μεταξύ των διδασκόντων μέσω ειδικά αναπτυγμένων εκπαιδευτικών σεμιναρίων.

Οι ερωτηθέντες ανέφεραν τα ακόλουθα οφέλη από την ενσωμάτωση των ΓΣΠ στην εκπαίδευση (Kerski, 2003):

- Βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών.
- Αξιοποίηση επεξηγηματικού εργαλείου για την ανάλυση δεδομένων.
- Σύνδεση του διδακτικού περιεχομένου με εμπειρίες του πραγματικού κόσμου.
- Αύξηση κινήτρων και ενδιαφέροντος των μαθητών.

Η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση στις Ηνωμένες Πολιτείες για την προώθηση της γεωγραφίας και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης διερευνήθηκε ακόμη στην έρευνα των Bednarz & van der Schee (2006). Αρχικά, διερευνήθηκαν τα επιχειρήματα για την ενσωμάτωση των

ΓΣΠ στη διδασκαλία στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Στη συνέχεια, καθορίστηκαν οι παράγοντες για την ανάπτυξη ενός βελτιωμένου παιδαγωγικού πλαισίου για τα ΓΣΠ και, τέλος, αναλύθηκαν οι συνέπειες και δόθηκαν συστάσεις για την εφαρμογή και τη διάδοση των ΓΣΠ.

Η έρευνααφορούσε την εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Ευρώπη και τις Ηνωμένες Πολιτείες, καθώς και την ανάπτυξη ενός θεωρητικού μοντέλου για τη διερεύνηση των παραγόντων που οδηγούν στην αποδοχή. Οι πρωταρχικοί στόχοι της ενσωμάτωσης των ΓΣΠ στην εκπαίδευση είναι η αποτελεσματική διδασκαλία της γεωγραφίας και η ανάπτυξη της χωρικής σκέψης και των ικανοτήτων κρίσης. Σύμφωνα με την έρευνα, έχουν εντοπιστεί τα ακόλουθα κριτήρια που περιορίζουν την υιοθέτηση των ΓΣΠ στην εκπαίδευση (Bednarz& van der Schee, 2006):

- Η εξουσία ή ο βαθμός στον οποίο η γραφειοκρατική ιεραρχία ή οι ειδικοί που συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία παρέχουν στους εκπαιδευτές συμβουλές, ενθάρρυνση και το κατάλληλο εκπαιδευτικό περιβάλλονπροκειμένου να υιοθετήσουν τα ΓΣΠ.
- Η ύπαρξη ενός συστήματος ελέγχου, ανταμοιβών και τιμωριών που δίνει κίνητρα στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να αποδέχονται και να συμμετέχουν ενεργά σε εκπαιδευτικά προγράμματα ενσωματωμένα στα ΓΣΠ.
- Η διαχειρισιμότητα, ή ο βαθμός στον οποίο μια καινοτομία είναι σαφώς καθορισμένη, σαφής και συγκεκριμένη, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την πρόβλεψη του κατά πόσον οι διδάσκοντες θα την αποδεχθούν.
- Συνέπεια: Μια καινοτομία, όπως η ενσωμάτωση των ΓΣΠ, πρέπει να είναι συνεπής με άλλες επιρροές στο σχολικό σύστημα προκειμένου να υιοθετηθεί και να επιτύχει.

Η εφαρμογή των ΓΣΠ στο πλαίσιο ευρύτερων εκπαιδευτικών αλλαγών στην Ιαπωνία εξετάζεται στην έρευνα των Yuda&Itoh (2006),η οποία διερευνά τη χρήση των ΓΣΠ στο πλαίσιο μιας μεταρρύθμισης για την «ολοκληρωμένη μελέτη» στην υποχρεωτική και δευτεροβάθμια εκπαίδευση που ξεκίνησε το 1998. Το πρόγραμμα σπουδών για την ολοκληρωμένη μελέτη, μεταξύ άλλων, στοχεύει στην προώθηση των ικανοτήτων

επίλυσης προβλημάτων, της πνευματικής δημιουργικότητας και της λογικής σκέψης των μαθητών μέσω της μάθησης και των εμπειριών επίλυσης προβλημάτων από πολλές οπτικές γωνίες. Σε αυτό το περιβάλλον, και χάρη στη βελτιωμένη πρόσβαση σε υπολογιστές στα ιαπωνικά σχολεία, τα ΓΣΠ μπορούν πλέον να συμπεριληφθούν σε μια ποικιλία εκπαιδευτικών μαθημάτων.

Η ανάπτυξη και η διαθεσιμότητα ελεύθερου λογισμικού ήταν βασικοί παράγοντες αυτής της επιτυχίας. Ακόμη, στην κατεύθυνση αυτή συνέβαλαν:

- Ελεύθερη πρόσβαση σε κυβερνητικές πληροφορίες (π.χ. δίκτυα μεταφορών και ορθοφωτοχάρτες).

- Πανεπιστήμια και εκπαιδευτικά ιδρύματα τα οποία ανέπτυξαν εκπαιδευτικά εργαλεία GIS.

Επειδή η χρήση των ΓΣΠ αφέθηκε στη διακριτική ευχέρεια των εκπαιδευτών αντί να αποτελεί υποχρεωτικό πρόγραμμα σπουδών, το επίπεδο χρήσης ήταν χαμηλότερο από το προβλεπόμενο. Εν προκειμένω, διαπιστώθηκαν διάφορες προκλήσεις για τη χρήση των ΓΣΠ στο ιαπωνικό σχολικό σύστημα, οι οποίες αφορούν κυρίως το διδακτικό προσωπικό και όχι τόσο τη διαθεσιμότητα πόρων ή πληροφοριών (Yuda&Itoh, 2006):

- Πολλοί εκπαιδευτικοί δεν διαθέτουν τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις και δεξιότητες για τη χρήση των ΓΣΠ.

- Πολλοί εκπαιδευτικοί δεν διαθέτουν τις τεχνικές και δημιουργικές δεξιότητες που απαιτούνται για την ενσωμάτωση των ΓΣΠ στις τάξεις τους.

- Το ιαπωνικό σύστημα αδειών εκπαιδευτικών δεν προωθεί την επιλογή ατόμων που έχουν διδάξει ΓΣΠ σε πανεπιστήμια, καθώς δίνει προτεραιότητα σε αποφοίτους σχολών όπως η ιστορία ή οι πολιτικές επιστήμες, όπου η διδασκαλία ΓΣΠ είναι σπάνια. Αυτοί οι καθηγητές αναλαμβάνουν στη συνέχεια να διδάξουν μαθήματα με γεωγραφική εστίαση, παρά την έλλειψη σχετικών γνώσεων.

- Η μεταρρύθμιση της ολοκληρωμένης μάθησης έχει προκαλέσει σύγχυση στους εκπαιδευτικούς, κάνοντάς τους να αισθάνονται πιεσμένοι και διστακτικοί να εφαρμόσουν τεχνολογίες όπως τα GIS στις τάξεις τους.

Ακόμη, η ενσωμάτωση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στο επίπεδο της εκπαίδευσης K-12 (από το νηπιαγωγείο έως το τέλος της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) διερευνήθηκε στο ευρύτερο πλαίσιο της χρήσης της πληροφορικής στην εκπαίδευση από τον Baloğlu Uğurlu (2008). Εντοπίστηκαν τα ακόλουθα πιθανά οφέλη:

- Αύξηση της χωρικής κατανόησης και των δεξιοτήτων των μαθητών.
- Ενθάρρυνση της συνεργασίας και της κοινωνικής μάθησης.
- Δημιουργία ενός πλαισίου για το συνδυασμό διαφόρων θεματικών πεδίων.
- Βελτίωση των συνολικών δεξιοτήτων πληροφορικής.

Ωστόσο, έχουν εντοπιστεί ορισμένα μειονεκτήματα:

- Οι εκπαιδευτικοί δεν διαθέτουν την απαραίτητη τεχνική και παιδαγωγική επάρκεια για την αποτελεσματική χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.
- Οι εκπαιδευτικοί έχουν περιορισμένο χρόνο για να σχεδιάσουν ασκήσεις με βάση τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και να ενσωματώσουν την τεχνολογία αυτή στα προγράμματα σπουδών και τις δραστηριότητες της τάξης.
- Το συνοδευτικό λογισμικό έχει αυξημένο κόστος.
- Η πρόσβαση σε κατάλληλους βασικούς χάρτες και σύνολα δεδομένων είναι περιορισμένη.
- Τα σχολεία διαθέτουν περιορισμένο εξοπλισμό (hardware).

Οι παράμετροι που επηρεάζουν τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών από τους εκπαιδευτικούς διερευνήθηκαν με τη χρήση ανάλυσης δομικών εξισώσεων, η οποία περιελάμβανε έρευνα ερωτηματολογίου σε 725 εκπαιδευτικούς λυκείου στην Ταϊβάν. Το μοντέλο αποδοχής της τεχνολογίας προσδιορίζει δύο βασικά χαρακτηριστικά για την υιοθέτηση της καινοτομίας: την αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα και την ευκολία χρήσης(Lay, et al., 2013).

Εκτός από τα παραπάνω, ο βαθμός στον οποίο οι εκπαιδευτικοί συμμετέχουν σε εκπαιδευτικά προγράμματα που χρηματοδοτούνται από το τμήμα καθορίζει τη χρήση των ΓΣΠ. Το μοντέλο αποκάλυψε ότι η χρήση των ΓΣΠ από τους εκπαιδευτικούς επηρεάζεται από παράγοντες όπως η αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα, η συμμετοχή σε

εκπαιδευτικά εργαστήρια, η ηλικία των εκπαιδευτικών και ο τύπος του σχολείου(Lay, et al., 2013).

Η σημασία της εκπαίδευσης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στα πανεπιστήμια συζητήθηκε στην έρευνα των Blišťan, et al. (2015), οι οποίοι διερεύνησαν την ανάπτυξη της ενσωμάτωσης των ΓΣΠ στο σύστημα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης της Σλοβακίας μέσω της δημιουργίας διαπιστευμένων προγραμμάτων σπουδών για τη δημιουργία ενός εργατικού δυναμικού ικανού να χρησιμοποιεί και να αναπτύσσει εφαρμογές βασισμένες σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Σύμφωνα με τη σλοβακική νομοθεσία, τα προγράμματα στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών προσφέρονταν σε δύο επίπεδα κατά τη στιγμή της συγγραφής του παρόντος: Bachelor (2 - 3 έτη) και Master - EngineeringStudies (2 - 3 έτη), αλλά δεν υπήρχαν διδακτορικά προγράμματα (3 - 4 έτη).

Η χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας στο περιβάλλον της προσχολικής εκπαίδευσης διερευνήθηκε στην έρευνα των Dolgova, et al. (2019), όπου διενεργήθηκε έρευνα με ερωτηματολόγιο σε νηπιαγωγούς για την καταγραφή τόσο των διαθέσιμων πόρων όσο και τυχόν επιθυμιών τους, καθώς και συνεντεύξεις με μαθητές νηπιαγωγείων σχετικά με την εμπειρία τους με ψηφιακές συσκευές. Τα κύρια συμπεράσματα της έρευνας ήταν τα εξής:

- Καθώς η χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας στην εκπαίδευση επεκτείνεται και εντείνεται, η ικανότητα των παιδιών να χρησιμοποιούν τις νέες τεχνολογίες είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση μιας αποτελεσματικής και ασφαλούς εικονικής εκπαίδευσης και αλληλεπίδρασης.

- Επειδή οι μαθητές μπορούν πλέον να αναζητούν και να αποκτούν τη γνώση μόνοι τους, η αξιοπιστία των οδηγιών και των επαγγελματιών εκπαιδευτικών έχει μειωθεί. Αυτό υπογραμμίζει τη σημασία της εμπλοκής δασκάλου-παιδιού και η χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών ως τρόπος παραγωγικής συνεργασίας μπορεί να αποβεί ευεργετική.

- Οι σημερινοί νέοι έχουν ήδη γεννηθεί και εκτεθεί σε μια ατμόσφαιρα που καθοδηγείται από την τεχνολογία της πληροφορίας με μια ποικιλία ψηφιακών συσκευών, με αποτέλεσμα να είναι γενικά καλύτερα εξοπλισμένοι από τους ενήλικες γύρω τους για αυτό το περιβάλλον.



- Ενώ ο σημαντικός αντίκτυπος της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών στα παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι ευρέως αναγνωρισμένος, παραμένει αμφιλεγόμενος.
- Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν μεγάλο αντίκτυπο στα παιδιά με αρνητικό τρόπο, καθώς το περιεχόμενό τους μπορεί να μην είναι κατάλληλο για την ηλικία και το αναπτυξιακό τους επίπεδο.
- Υπάρχει αναντιστοιχία μεταξύ της ανάγκης να προετοιμαστούν τα παιδιά για ένα πιο ψηφιοποιημένο περιβάλλον και των ικανοτήτων των ενηλίκων να τα βοηθήσουν να το χρησιμοποιήσουν.
- Ενώ οι εκπαιδευτές νηπιαγωγείων όλων των ηλικιών χρησιμοποιούσαν ψηφιακές συσκευές για την εκπαίδευση, μόνο οι νεότεροι χρησιμοποιούσαν εργαλεία επικοινωνίας όπως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, τα ιστολόγια και οι προσωπικές ιστοσελίδες.
- Οι νηπιαγωγοί εξέφρασαν την επιθυμία να μάθουν πώς να χρησιμοποιούν καινοτόμα προγράμματα και ψηφιακές συσκευές για να βελτιώσουν την ποιότητα της εργασίας τους.
- Τα νήπια ανέφεραν ότι οι γονείς τους γνωρίζουν, συμμετέχουν και υποστηρίζουν τη χρήση του διαδικτύου και των ψηφιακών συσκευών και ότι επιθυμούν οι γονείς τους να συμμετέχουν σε αυτές τις δραστηριότητες.
- Η κατανόηση από τα νήπια των δυνατοτήτων των ψηφιακών συσκευών που έχουν στη διάθεσή τους διέφερε πολύ μεταξύ τους και οι αναφερόμενες ανισότητες στην πρόσβαση σε gadgets, ιδίως σε έξυπνα τηλέφωνα, αποκάλυψαν ότι πολλοί γονείς επιτρέπουν στα νήπια τους να χρησιμοποιούν το διαδίκτυο χωρίς επίβλεψη.
- Τα νήπια ανέφεραν ότι έμαθαν να χρησιμοποιούν ψηφιακές συσκευές από τους γονείς τους σε ποσοστό 33%, ανεξάρτητα σε ποσοστό 34% και από μεγαλύτερα αδέρφια σε ποσοστό 18%. Εκείνα που δήλωσαν ότι έμαθαν μόνα τους έδειξαν μεγαλύτερη κατανόηση άλλων τομέων της χρήσης ψηφιακών συσκευών και του διαδικτύου, όπως προκύπτει από ένα ευρύτερο φάσμα απαντήσεων στην ερώτηση για το τι έκαναν στο διαδίκτυο.
- Όλα τα νήπια (100%) χρησιμοποιούσαν ψηφιακές συσκευές για να παίζουν παιχνίδια.

Στην έρευνα των Tselegkaridis & Sapounidi (2022) συζητούνται οι πτυχές της ενσωμάτωσης των καινοτομιών και της έρευνας της ρομποτικής στα μαθήματα STEM

(Science, Technology, Engineering, Mathematics) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (νηπιαγωγεία και δημοτικά σχολεία). Η βιβλιογραφική αναζήτηση αποκάλυψε ότι η πλειονότητα των μελετών επικεντρώνεται σε μη πειραματικούς σχεδιασμούς και γενικά οι μακροχρόνιες έρευνες είναι περιορισμένες, γεγονός που καθιστά ανακριβή τη γενίκευση των συμπερασμάτων τους. Το γεγονός αυτό αναδεικνύει την ανάγκη για μεγαλύτερη και πιο μακροπρόθεσμη πειραματική έρευνα για την αξιολόγηση των οφελών και των προκλήσεων της χρήσης των τεχνολογικών εκπαιδευτικών επιτευγμάτων στο νηπιαγωγείο και το δημοτικό σχολείο.

Στην ίδια κατεύθυνση, η παιχνιδοποίηση της φυσικής αγωγής στην εκπαίδευση περιγράφεται στην έρευνα των Arufe-Giráldez, et al., (2022), η οποία επίσης εξετάζει εμπειρικά στοιχεία σχετικά με την εφαρμογή της στο νηπιαγωγείο, το δημοτικό, το γυμνάσιο και το λύκειο. Ενώ δεν βρέθηκε καμία έρευνα στο επίπεδο του νηπιαγωγείου, πολλαπλές μελέτες σε άλλες βαθμίδες του σχολείου διαπίστωσαν αύξηση τόσο των κινήτρων όσο και της εμπλοκής των μαθητών στη δραστηριότητα. Αντίθετα, υπήρχαν στοιχεία μόνο για τη βελτίωση της ακαδημαϊκής επιτυχίας και οι έρευνες που αναλύθηκαν διέφεραν τόσο πολύ ώστε η μετα-ανάλυση δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την ερμηνεία των ευρημάτων τους. Από την άποψη αυτή, συνιστάται περαιτέρω έρευνα σχετικά με την παιχνιδοποίηση εκπαιδευτικών αντικειμένων.

Τέλος, η καινοτομία και η πρακτική στη χρήση των παιχνιδιών ως μέσο εκπαίδευσης στο νηπιαγωγείο εξετάζονται στην έρευνα του Li (2003), όπου αναφέρεται ότι τα τυπικά εφαρμοζόμενα παιχνίδια στο νηπιαγωγείο, με τη στενή εφαρμογή και το περιορισμένο περιεχόμενό τους, προκαλούν συχνά την απώλεια του ενδιαφέροντος των παιδιών για μάθηση. Προτείνονται πολλές καινοτομίες στο περιεχόμενο, τη δομή και τα μέσα που χρησιμοποιούνται στα εκπαιδευτικά παιχνίδια, προκειμένου να διατηρηθεί το ενδιαφέρον των νέων και επομένως να είναι αποτελεσματικά. Μερικά από τα ευρήματα είναι τα εξής (Li, 2003):

- Η δυνατότητα των γονέων να υποστηρίζουν τα παιδιά τους κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας θα πρέπει να είναι περιορισμένη, προκειμένου να προωθηθεί η αυτονομία και η αυτοκαθοδήγηση των παιδιών.

- Πολλοί νηπιαγωγοί θεωρούν τα παιχνίδια ως εργαλείο για την επίτευξη διδακτικών στόχων, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε επαναλαμβανόμενο υλικό και πλήξη των παιδιών.

-Οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας παραβλέπουν τις γνήσιες ικανότητες και τις αναπτυξιακές ανάγκες των παιδιών.

-Οι νηπιαγωγοί διατηρούν τον έλεγχο στη λήψη αποφάσεων, περιορίζοντας την ανεξαρτησία και την πρωτοβουλία των παιδιών.

-Οι νηπιαγωγοί χρησιμοποιούν συχνά εξαναγκασμό για να μειώσουν την ενέργεια των παιδιών κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, παρά το γεγονός ότι αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα παιδιά να χάνουν το ενδιαφέρον τους για τη μάθηση και τις δραστηριότητες στο νηπιαγωγείο και τελικά να αντιδρούν.

- Οι δραστηριότητες παιχνιδιού θα πρέπει να έχουν ένα ξεχωριστό θέμα που θα κρατήσει το ενδιαφέρον των μικρών παιδιών, ενώ παράλληλα θα τους εμψυχήσει την αίσθηση της ιδιοκτησίας πάνω στο παιχνίδι.

- Η χρήση των πολυμέσων μέσω των τεχνολογιών της πληροφορίας υποστηρίζει την προσωπική ανάπτυξη των παιδιών, ενώ παράλληλα αντιμετωπίζει την ολοένα και πιο πρόωμη και ισχυρή αντίστασή τους στις συσκευές αυτές.

- Η σύνδεση των δραστηριοτήτων του νηπιαγωγείου με την καθημερινή ζωή των παιδιών προάγει την αυτόνομη σκέψη, ενώ παράλληλα παγιώνει και απλοποιεί τα αφηρημένα θέματα (Li, 2003).

Συνοψίζοντας, η χρήση των GIS στο νηπιαγωγείο μπορεί να προσφέρει σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη, ενισχύοντας την εκπαίδευση των μικρών παιδιών μέσω διαδραστικών και πρακτικών εφαρμογών. Οι διαδραστικές εφαρμογές GIS μπορούν να κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα για τα παιδιά, ενώ παράλληλα μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων όπως η κριτική σκέψη, η ανάλυση δεδομένων και η επίλυση προβλημάτων.

### **3.3 Θεωρητικά Μοντέλα και Πλαίσια για τη Χρήση των GIS**

#### **3.3.1 Μοντέλα Χωρικής Ανάλυσης**

Τα μοντέλα χωρικής ανάλυσης στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) περιλαμβάνουν μια σειρά από τεχνικές και μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων. Αυτά τα μοντέλα επιτρέπουν στους χρήστες να εξετάσουν τις χωρικές σχέσεις μεταξύ διαφόρων δεδομένων και να αναπτύξουν λύσεις που βασίζονται σε ακριβείς πληροφορίες (Vervoortetal., 2011).

#### **Ανάλυση Χωρικών Προτύπων**

Η ανάλυση χωρικών προτύπων αφορά τη μελέτη της κατανομής των γεωγραφικών φαινομένων στον χώρο. Χρησιμοποιεί στατιστικές και γεωμετρικές μεθόδους για να εντοπίσει πρότυπα όπως συστάδες (clusters), τάσεις (trends), και αποκλίσεις (outliers). Παραδείγματα εφαρμογών περιλαμβάνουν τη μελέτη της κατανομής των αστικών περιοχών, την ανάλυση της πυκνότητας πληθυσμού, και την εντόπιση περιβαλλοντικών ρύπων (Πουζουκίδου, 2010):

#### **Ανάλυση Τοποθεσίας**

Η ανάλυση τοποθεσίας εστιάζει στον προσδιορισμό της βέλτιστης θέσης για συγκεκριμένες δραστηριότητες ή υπηρεσίες. Χρησιμοποιεί μεθόδους όπως η ανάλυση γειτνίασης (proximityanalysis) και η ανάλυση επιφάνειας κόστους (costsurfaceanalysis). Εφαρμογές περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό αστικών υποδομών, την τοποθέτηση καταστημάτων λιανικής και την ανάπτυξη δικτύων μεταφορών.

#### **Ανάλυση Γεωγραφικής Κατανομής**

Η ανάλυση γεωγραφικής κατανομής ασχολείται με την κατανομή των φαινομένων στον γεωγραφικό χώρο. Χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως η θεματική χαρτογράφηση (thematicmapping) και οι γεωστατιστικές τεχνικές (geostatisticaltechniques). Χρησιμοποιείται για την απεικόνιση και την κατανόηση της διασποράς φαινομένων όπως οι φυσικοί πόροι, οι κλιματικές συνθήκες και οι επιδημίες.

#### **Προσομοίωση**

Η προσομοίωση περιλαμβάνει τη χρήση μοντέλων για την αναπαραγωγή και την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των γεωγραφικών φαινομένων υπό διάφορα σενάρια. Χρησιμοποιούνται τεχνικές όπως τα κυψελοειδή αυτόματα (cellular automata) και οι μοντελοποιήσεις βασισμένες σε πράκτορες (agent-based models). Χρησιμοποιείται σε τομείς όπως η περιβαλλοντική διαχείριση για την πρόβλεψη της εξάπλωσης πυρκαγιών ή πλημμυρών και στην αστική ανάπτυξη για τη μοντελοποίηση της μελλοντικής ανάπτυξης πόλεων .

### **Εφαρμογές των Μοντέλων Χωρικής Ανάλυσης**

Τα μοντέλα χωρικής ανάλυσης βρίσκουν εφαρμογή σε πολλούς και διαφορετικούς τομείς. Μερικά από τα παραδείγματα περιλαμβάνουν:

**Αστική Ανάπτυξη και Σχεδιασμός:** Χρησιμοποιούνται για τη μελέτη των αστικών προτύπων, τον σχεδιασμό υποδομών και την αξιολόγηση της βιωσιμότητας των αστικών περιοχών.

**Περιβαλλοντική Διαχείριση:** Επιτρέπουν την ανάλυση της κατανομής των φυσικών πόρων, την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την ανάπτυξη στρατηγικών διαχείρισης περιβάλλοντος.

**Διαχείριση Κρίσεων:** Χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη και την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών όπως οι πλημμύρες, οι πυρκαγιές και οι σεισμοί.

**Διαχείριση Μεταφορών:** Βοηθούν στη βελτιστοποίηση των δικτύων μεταφορών και στη βελτίωση της προσβασιμότητας και της αποδοτικότητας των συγκοινωνιακών συστημάτων.

**Γεωργία και Αειφόρος Ανάπτυξη:** Χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της γεωργικής παραγωγής, την εκτίμηση των εδαφικών πόρων και την ανάπτυξη βιώσιμων γεωργικών πρακτικών .

Τα μοντέλα χωρικής ανάλυσης στα GIS αποτελούν έναν απαραίτητο πυλώνα για την κατανόηση και την αντιμετώπιση των σύνθετων γεωγραφικών φαινομένων που επηρεάζουν την καθημερινή μας ζωή. Με την συνεχή ανάπτυξη της τεχνολογίας και των μεθόδων ανάλυσης, τα GIS θα συνεχίσουν να παρέχουν πολύτιμα εργαλεία για τη λήψη αποφάσεων και τη διαχείριση του περιβάλλοντος και των πόρων μας (Πουζουκίδου, 2010).

### **3.3.2 Πλαίσιο Ανάπτυξης Εκπαιδευτικών Εφαρμογών GIS**

Το πλαίσιο ανάπτυξης εκπαιδευτικών εφαρμογών GIS είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην προώθηση της γεωγραφικής παιδείας και της ανάπτυξης δεξιοτήτων χωρικής σκέψης στα παιδιά. Αυτό το πλαίσιο ενσωματώνει μια σειρά από αρχές και πρακτικές που έχουν ως στόχο τη δημιουργία διαδραστικών εργαλείων μάθησης, τα οποία είναι προσβάσιμα και αποτελεσματικά για τους μαθητές. Βασικά στοιχεία αυτού του πλαισίου περιλαμβάνουν τη συλλογή και την ανάλυση δεδομένων, την ανάπτυξη διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών, και τη δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών που σχεδιάζονται για να ενισχύσουν τη μαθησιακή εμπειρία.

Η προσέγγιση που περιγράφεται από τον Ian L. McHarg στο έργο του “DesignwithNature” (1969) αποτελεί θεμελιώδη αρχή για την ανάπτυξη διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών GIS. Ο McHarg ανέπτυξε μια μεθοδολογία για την ανάλυση και τη σχεδίαση τοπίου με βάση τις φυσικές διαδικασίες και τα περιβαλλοντικά δεδομένα. Αυτή η προσέγγιση έθεσε τα θεμέλια για την ενσωμάτωση πολλαπλών επιπέδων πληροφοριών σε χαρτογραφικές εφαρμογές, επιτρέποντας μια πιο ολιστική κατανόηση του χώρου. Η εργασία του McHarg έδειξε πώς οι διαδραστικοί χάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς, αλλά και για τη βιώσιμη ανάπτυξη και την περιβαλλοντική διαχείριση, καθιστώντας τα GIS ένα αναπόσπαστο εργαλείο στη σύγχρονη γεωγραφική και περιβαλλοντική ανάλυση (McHarg, 1969).

Η συλλογή δεδομένων αποτελεί το πρώτο βήμα στη διαδικασία ανάπτυξης εκπαιδευτικών εφαρμογών GIS. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να προέρχονται από ποικίλες πηγές, όπως δορυφορικές εικόνες, τοπογραφικές μετρήσεις και γεωγραφικές

βάσεις δεδομένων. Η ανάλυση αυτών των δεδομένων είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη ακριβών και χρήσιμων χαρτών, οι οποίοι στη συνέχεια ενσωματώνονται στις εκπαιδευτικές εφαρμογές.

Η ανάπτυξη διαδραστικών χαρτών είναι ένα επόμενο στάδιο στο πλαίσιο αυτό. Οι διαδραστικοί χάρτες επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνούν γεωγραφικά φαινόμενα με τρόπο που είναι προσαρμοσμένος στις ανάγκες τους. Μέσω αυτών των χαρτών, οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδρούν με τα γεωγραφικά δεδομένα, να αναλύουν τις σχέσεις μεταξύ διαφορετικών γεωγραφικών στοιχείων και να αναπτύσσουν τη χωρική τους σκέψη.

Η δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών αποτελεί επίσης έναν κεντρικό άξονα στο πλαίσιο ανάπτυξης εκπαιδευτικών εφαρμογών GIS. Αυτά τα παιχνίδια σχεδιάζονται με σκοπό να κάνουν τη μάθηση πιο ελκυστική και ενδιαφέρουσα για τους μαθητές, επιτρέποντάς τους να αναπτύξουν δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων και η ικανότητα χωρικής ανάλυσης. Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές GIS ενσωματώνουν αυτές τις δεξιότητες μέσα από διαδραστικά σενάρια που βασίζονται σε πραγματικά γεωγραφικά δεδομένα.

Η μελέτη του Duckham, Goodchild και Worboys (2003) υπογραμμίζει τη σημασία αυτών των αρχών και πρακτικών στην ανάπτυξη εφαρμογών GIS, τονίζοντας πως η σωστή εφαρμογή τους μπορεί να ενισχύσει σημαντικά την εκπαιδευτική διαδικασία. Οι συντάκτες αναδεικνύουν τον ρόλο των GIS όχι μόνο ως εργαλείο γεωγραφικής ανάλυσης, αλλά και ως ένα ισχυρό μέσο για την εκπαίδευση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων στους μαθητές, καθιστώντας τα GIS ένα από τα πιο πολύτιμα εργαλεία στη σύγχρονη εκπαιδευτική πρακτική (Duckhametal., 2003).

### **Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων**

Η πρώτη φάση στο πλαίσιο ανάπτυξης εκπαιδευτικών εφαρμογών GIS είναι η συλλογή και η ανάλυση δεδομένων. Αυτά τα δεδομένα μπορεί να περιλαμβάνουν γεωγραφικές πληροφορίες, δημογραφικά δεδομένα, περιβαλλοντικά στοιχεία και δεδομένα υποδομών.

Η ακριβής και αξιόπιστη συλλογή δεδομένων είναι κρίσιμη για την επιτυχία των GIS εφαρμογών, καθώς τα δεδομένα αυτά θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη χαρτών και εφαρμογών που θα είναι χρήσιμα και εκπαιδευτικά.

### **Ανάπτυξη Διαδραστικών Χαρτών και Εφαρμογών**

Μετά τη συλλογή των δεδομένων, η επόμενη φάση είναι η ανάπτυξη διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών. Αυτές οι εφαρμογές επιτρέπουν στους χρήστες να εξερευνήσουν και να αλληλεπιδράσουν με τα γεωγραφικά δεδομένα. Οι διαδραστικοί χάρτες μπορούν να ενσωματώσουν πολλαπλά επίπεδα δεδομένων, επιτρέποντας στους χρήστες να αναλύσουν γεωγραφικά φαινόμενα και να κατανοήσουν τις σχέσεις μεταξύ των δεδομένων και του χώρου. Οι εφαρμογές αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία γεωγραφίας, την ανάλυση δεδομένων και τη μελέτη περιβαλλοντικών προβλημάτων .

### **Δημιουργία Εκπαιδευτικών Παιχνιδιών**

Η δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι ένα άλλο σημαντικό μέρος του πλαισίου ανάπτυξης GIS. Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που βασίζονται σε GIS μπορούν να κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα για τα παιδιά, ενώ παράλληλα ενισχύουν τις δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων. Μέσω αυτών των παιχνιδιών, τα παιδιά μπορούν να μάθουν για γεωγραφικά φαινόμενα, να αναπτύξουν δεξιότητες προσανατολισμού και να κατανοήσουν καλύτερα τον κόσμο γύρω τους .

### **Εκπαίδευση και Υποστήριξη Εκπαιδευτικών**

Για να είναι αποτελεσματικές οι εκπαιδευτικές εφαρμογές GIS, είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να είναι κατάλληλα καταρτισμένοι για να χρησιμοποιούν αυτά τα εργαλεία. Η παροχή σεμιναρίων και εκπαιδευτικών πόρων μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν τις δεξιότητες που χρειάζονται για να ενσωματώσουν τις διαδραστικές εφαρμογές GIS στην καθημερινή διδασκαλία τους. Αυτή η εκπαίδευση μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση του λογισμικού GIS, την ανάπτυξη διαδραστικών χαρτών και την ενσωμάτωση εκπαιδευτικών παιχνιδιών στις τάξεις τους .



### **Δημιουργία Διαδραστικών Ιστοριών**

Επιπλέον, η ανάπτυξη εφαρμογών GIS που επιτρέπουν στα παιδιά να δημιουργούν και να μοιράζονται τις δικές τους διαδραστικές ιστορίες μπορεί να ενισχύσει τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη των παιδιών. Μέσω αυτών των εφαρμογών, τα παιδιά μπορούν να επιλέξουν ένα θέμα, να συλλέξουν δεδομένα και να δημιουργήσουν τους δικούς τους διαδραστικούς χάρτες και αφηγήσεις. Αυτή η δραστηριότητα βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες παρουσίασης και επικοινωνίας .

### **Σύστημα Αξιολόγησης**

Η ανάπτυξη ενός συστήματος αξιολόγησης είναι σημαντική για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της προόδου των παιδιών μέσω των διαδραστικών εφαρμογών GIS. Ένα αποτελεσματικό σύστημα αξιολόγησης μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν καλύτερα την επίδραση των GIS στην εκπαίδευση και να αναπτύξουν στρατηγικές για τη συνεχή βελτίωση αυτών των εφαρμογών (Duckhametal., 2003).

## **4. Περιγραφή και Ψηφιοποίηση του Νηπιαγωγείου**

### **4.1 Παρουσίαση του Νηπιαγωγείου**

Το νηπιαγωγείο που χρησιμοποιήθηκε για την παρούσα μελέτη βρίσκεται σε μια αστική περιοχή και διαθέτει έναν ευρύχωρο προαύλιο χώρο με διάφορες εγκαταστάσεις για τα παιδιά. Η αποτύπωση του νηπιαγωγείου έγινε με τη χρήση laserscanner, μια τεχνολογία που επιτρέπει την ακριβή καταγραφή των διαστάσεων και της γεωμετρίας του χώρου.

Η διαδικασία ψηφιοποίησης του νηπιαγωγείου περιλάμβανε τη συλλογή δεδομένων για τον χώρο και τις εγκαταστάσεις του νηπιαγωγείου, τη δημιουργία ενός τρισδιάστατου μοντέλου του νηπιαγωγείου και την ανάπτυξη διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών GIS που επιτρέπουν την εξερεύνηση και ανάλυση του χώρου. Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αποτύπωση και ψηφιοποίηση του νηπιαγωγείου περιλαμβάνουν laserscanner, λογισμικό επεξεργασίας δεδομένων και λογισμικό GIS.

Η αποτύπωση του νηπιαγωγείου με τη χρήση laserscanner επέτρεψε την ακριβή καταγραφή των διαστάσεων και της γεωμετρίας του χώρου, παρέχοντας λεπτομερείς πληροφορίες που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου του νηπιαγωγείου. Το τρισδιάστατο μοντέλο χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών GIS που επιτρέπουν την εξερεύνηση και ανάλυση του χώρου.

Η αποτύπωση του νηπιαγωγείου περιλάμβανε τη λεπτομερή καταγραφή των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων του κτιρίου, συμπεριλαμβανομένων των αιθουσών διδασκαλίας, των γραφείων, των αποθηκών και των εξωτερικών εγκαταστάσεων. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τον laserscanner χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία ακριβών και λεπτομερών χαρτών και μοντέλων που παρουσιάζουν τη γεωμετρία και τις διαστάσεις του νηπιαγωγείου.

## 4.2 Διαδικασία Ψηφιοποίησης

### 4.2.1 Σάρωση του Χώρου με LaserScanner

Η διαδικασία ψηφιοποίησης του νηπιαγωγείου περιλάμβανε τη σάρωση του χώρου με τη χρήση laserscanner. Ολόκληρος ο χώρος του νηπιαγωγείου σαρώθηκε με τη χρήση laserscanner, καταγράφοντας λεπτομερείς πληροφορίες για τις διαστάσεις και τη γεωμετρία του (Szafrankoetal., 2017).

Η σάρωση του χώρου με laserscanner περιλάμβανε τη χρήση ενός προηγμένου συστήματος laserscanner που επιτρέπει την ακριβή καταγραφή των διαστάσεων και της γεωμετρίας του χώρου. Το σύστημα laserscanner χρησιμοποιεί ακτίνες λέιζερ για να καταγράψει λεπτομερείς πληροφορίες για τον χώρο, δημιουργώντας ένα ακριβές τρισδιάστατο μοντέλο του νηπιαγωγείου (Abdel, 2011).

Κατά τη διάρκεια της σάρωσης, το σύστημα laserscanner τοποθετήθηκε σε διάφορα σημεία του νηπιαγωγείου για να καταγράψει όλες τις πλευρές και τις γωνίες του χώρου. Η διαδικασία αυτή επέτρεψε την καταγραφή λεπτομερών πληροφοριών για τη γεωμετρία και τις διαστάσεις του νηπιαγωγείου, που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου (Abdel, 2011).

Μετά τη σάρωση, τα δεδομένα μεταφέρθηκαν σε ένα λογισμικό επεξεργασίας όπου συνδυάστηκαν και επεξεργάστηκαν για να δημιουργήσουν το τελικό τρισδιάστατο μοντέλο. Η επεξεργασία περιλάμβανε τον καθαρισμό των δεδομένων από τυχόν θόρυβο ή σφάλματα, τη γεωμετρική διόρθωση και την ένωση των δεδομένων από τις διάφορες λήψεις.

Το τελικό τρισδιάστατο μοντέλο περιλάμβανε όλες τις λεπτομέρειες του χώρου, όπως οι διαστάσεις των δωματίων, οι πόρτες, τα παράθυρα και άλλα στοιχεία. Το μοντέλο αυτό μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για διάφορες εφαρμογές, όπως η σχεδίαση ανακαινίσεων, η δημιουργία διαδραστικών εκπαιδευτικών εφαρμογών και η ανάλυση του χώρου για διάφορους σκοπούς (Szafrankoetal., 2017).

#### **4.2.2 Επεξεργασία των Δεδομένων**

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τον laserscanner επεξεργάστηκαν με τη χρήση ειδικού λογισμικού, δημιουργώντας ένα ακριβές τρισδιάστατο μοντέλο του νηπιαγωγείου. Το τρισδιάστατο μοντέλο χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών GIS που επιτρέπουν την εξερεύνηση και την ανάλυση του χώρου.

Η επεξεργασία των δεδομένων περιλάμβανε τη χρήση ειδικού λογισμικού για την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τον laserscanner. Το λογισμικό επιτρέπει την επεξεργασία των δεδομένων και τη δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών GIS (Abdel, 2011).

Η επεξεργασία των δεδομένων περιλάμβανε τη διόρθωση τυχόν σφαλμάτων στη συλλογή των δεδομένων, την ευθυγράμμιση των σκαναρισμένων δεδομένων και τη δημιουργία του τελικού τρισδιάστατου μοντέλου. Το τελικό τρισδιάστατο μοντέλο παρέχει μια ακριβή και λεπτομερή αναπαράσταση του νηπιαγωγείου, που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών GIS.

#### **4.3 Εργαλεία και Τεχνολογίες που Χρησιμοποιήθηκαν**

Για την αποτύπωση και ψηφιοποίηση του νηπιαγωγείου χρησιμοποιήθηκαν διάφορα εργαλεία και τεχνολογίες, εξασφαλίζοντας την ακριβή καταγραφή και ανάλυση των δεδομένων (Kogucu, 2012).

Ένα προηγμένο σύστημα laserscanner χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή των διαστάσεων και της γεωμετρίας του χώρου. Το σύστημα laserscanner επιτρέπει την ακριβή καταγραφή λεπτομερών πληροφοριών για τον χώρο, δημιουργώντας ένα ακριβές τρισδιάστατο μοντέλο του νηπιαγωγείου. Κατά τη διάρκεια της σάρωσης, το σύστημα τοποθετήθηκε σε διάφορα σημεία του νηπιαγωγείου για να καταγράψει όλες τις πλευρές

και τις γωνίες του χώρου, επιτρέποντας την καταγραφή λεπτομερών πληροφοριών για τη γεωμετρία και τις διαστάσεις του.

Ειδικό λογισμικό επεξεργασίας δεδομένων χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τον laserscanner και τη δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου. Το λογισμικό αυτό επιτρέπει την επεξεργασία των δεδομένων, τη διόρθωση τυχόν σφαλμάτων, την ευθυγράμμιση των σκαναρισμένων δεδομένων και τη δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών GIS. Αυτή η διαδικασία περιλάμβανε τη χρήση τεχνικών για τον καθαρισμό των δεδομένων από θόρυβο ή σφάλματα, τη γεωμετρική διόρθωση και την ένωση των δεδομένων από τις διάφορες λήψεις (Abdel, 2011).

Λογισμικό GIS χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών που επιτρέπουν την εξερεύνηση και ανάλυση του χώρου. Το λογισμικό GIS επιτρέπει τη συλλογή, την αποθήκευση, την ανάλυση και την οπτικοποίηση γεωγραφικών δεδομένων, παρέχοντας τη δυνατότητα στους χρήστες να εξετάσουν τις χωρικές σχέσεις και τα πρότυπα που εμφανίζονται στα δεδομένα. Μέσω αυτών των εφαρμογών, είναι δυνατή η ανάπτυξη διαδραστικών χαρτών που ενισχύουν την κατανόηση του χώρου και τη μάθηση των παιδιών (Bednarzetal., 2006).

Τα εργαλεία και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αποτύπωση και ψηφιοποίηση του νηπιαγωγείου επέτρεψαν την ακριβή καταγραφή και ανάλυση των δεδομένων, παρέχοντας πληροφορίες που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών GIS. Οι διαδραστικοί χάρτες και οι εφαρμογές GIS επιτρέπουν την εξερεύνηση και ανάλυση του χώρου, ενισχύοντας την κατανόηση και τη μάθηση των παιδιών (Kerski, 2008).

## **4.4 Παραδείγματα Ψηφιοποίησης Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων**

### **4.4.1 Ψηφιοποίηση Δημοτικών Σχολείων**

Η ψηφιοποίηση εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, όπως τα δημοτικά σχολεία, μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη για την εκπαιδευτική διαδικασία. Η χρήση των GIS για την αποτύπωση και ψηφιοποίηση των σχολικών κτιρίων και εγκαταστάσεων επιτρέπει τη δημιουργία ακριβών και λεπτομερών χαρτών και μοντέλων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη διαδραστικών εφαρμογών και εκπαιδευτικών παιχνιδιών.

### **4.4.2 Ψηφιοποίηση Γυμνασίων και Λυκείων**

Η ψηφιοποίηση των γυμνασίων και των λυκείων επιτρέπει την ανάπτυξη διαδραστικών χαρτών και εφαρμογών GIS που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία γεωγραφίας, την ανάλυση δεδομένων και τη μελέτη περιβαλλοντικών προβλημάτων. Οι διαδραστικές εφαρμογές GIS μπορούν να κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα για τους μαθητές, ενώ παράλληλα ενισχύουν τις δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων.

Η χρήση των GIS για την αποτύπωση και ψηφιοποίηση των σχολικών κτιρίων και εγκαταστάσεων επιτρέπει τη δημιουργία ακριβών και λεπτομερών χαρτών και μοντέλων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη διαδραστικών εφαρμογών και εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εξερευνήσουν και να αλληλεπιδράσουν με τα γεωγραφικά δεδομένα, αναπτύσσοντας κριτική σκέψη και δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων (Kerski, 2008).

Μέσω της ψηφιοποίησης, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα μπορούν να προσφέρουν στους μαθητές εργαλεία που τους επιτρέπουν να κατανοήσουν καλύτερα τις γεωγραφικές και περιβαλλοντικές πτυχές του κόσμου. Οι διαδραστικοί χάρτες και οι εφαρμογές GIS δίνουν τη δυνατότητα για πιο πρακτική και εμπειρική μάθηση, καθιστώντας την εκπαιδευτική διαδικασία πιο ενδιαφέρουσα και αποτελεσματική (Foresman, (1998).

## **5. Πρακτική Εφαρμογή**

### **5.1 Μουσικός Τοίχος**

Ο μουσικός τοίχος είναι μια διαδραστική εγκατάσταση στον προαύλιο χώρο του νηπιαγωγείου που περιλαμβάνει διάφορα μουσικά όργανα και σκεύη. Τα παιδιά μπορούν να παίξουν με αυτά τα όργανα και να δημιουργήσουν μουσικούς ήχους.

Η εγκατάσταση του μουσικού τοίχου περιλαμβάνει διάφορα μουσικά όργανα και σκεύη που είναι τοποθετημένα σε έναν τοίχο στον προαύλιο χώρο του νηπιαγωγείου. Τα παιδιά μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τα όργανα και τα σκεύη, δημιουργώντας μουσικούς ήχους και αναπτύσσοντας τη δημιουργικότητά τους.

Ο μουσικός τοίχος σχεδιάστηκε για να ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα και την έκφραση των παιδιών μέσω της μουσικής. Τα μουσικά όργανα και τα σκεύη περιλαμβάνουν ξυλόφωνα, τύμπανα, καμπάνες και άλλα κρουστά όργανα, που επιτρέπουν στα παιδιά να δημιουργήσουν διάφορους μουσικούς ήχους και ρυθμούς.

Η διαδραστική φύση του μουσικού τοίχου επιτρέπει στα παιδιά να εξερευνήσουν τις δυνατότητες των μουσικών οργάνων και να πειραματιστούν με διάφορους ήχους και ρυθμούς. Αυτό μπορεί να ενισχύσει τη δημιουργικότητα των παιδιών και να τους βοηθήσει να αναπτύξουν δεξιότητες μουσικής έκφρασης και δημιουργίας (Kogucu, 2012).

#### **5.1.1 Δημιουργία Διαδραστικής Εφαρμογής**

Για τη δημιουργία της διαδραστικής εφαρμογής του μουσικού τοίχου χρησιμοποιήθηκαν HTML και JavaScript. Η εφαρμογή επιτρέπει στα παιδιά να πατήσουν πάνω στα διάφορα μουσικά όργανα και σκεύη και να ακούσουν διαφορετικές μουσικές νότες. Η εφαρμογή σχεδιάστηκε έτσι ώστε να είναι εύκολη στη χρήση και διασκεδαστική για τα παιδιά.

Η διαδραστική εφαρμογή του μουσικού τοίχου επιτρέπει στα παιδιά να αλληλεπιδράσουν με τα μουσικά όργανα και σκεύη μέσω μιας οθόνης αφής ή ενός υπολογιστή. Οι χρήστες μπορούν να πατήσουν πάνω στα όργανα και τα σκεύη και να ακούσουν διαφορετικές μουσικές νότες, δημιουργώντας μουσικούς ήχους και αναπτύσσοντας τη δημιουργικότητά τους .

Η ανάπτυξη της διαδραστικής εφαρμογής περιλάμβανε τη χρήση HTML για τη δημιουργία της δομής της εφαρμογής και JavaScript για την προσθήκη της διαδραστικότητας. Η εφαρμογή σχεδιάστηκε έτσι ώστε να είναι φιλική προς τον χρήστη και να προσφέρει μια διασκεδαστική και εκπαιδευτική εμπειρία για τα παιδιά .

Η διαδραστική εφαρμογή του μουσικού τοίχου παρέχει επίσης τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να παρακολουθούν και να αξιολογούν την πρόοδο των παιδιών. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή για να παρακολουθήσουν τις δραστηριότητες των παιδιών, να αξιολογήσουν την απόδοσή τους και να παρέχουν ανατροφοδότηση για τη βελτίωση των δεξιοτήτων τους.

## **5.2 Παιχνίδι “Κρυμμένου Θησαυρού”**

### **5.2.1 Σχεδιασμός του Παιχνιδιού**

Το παιχνίδι “κρυμμένου θησαυρού” σχεδιάστηκε για να ενισχύσει τις δεξιότητες προσανατολισμού και εξερεύνησης των παιδιών. Το παιχνίδι περιλαμβάνει διάφορες κάρτες καθοδήγησης που κατευθύνουν τα παιδιά σε διάφορα σημεία του νηπιαγωγείου όπου πρέπει να βρουν συγκεκριμένα αντικείμενα ή να εκτελέσουν διάφορες δραστηριότητες. Οι κάρτες καθοδήγησης περιλαμβάνουν εικόνες και κείμενα που βοηθούν τα παιδιά να βρουν τα σημεία του κρυμμένου θησαυρού και να εκτελέσουν τις δραστηριότητες. Το παιχνίδι είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να είναι εύκολο στην κατανόηση και να προσφέρει μια διασκεδαστική και εκπαιδευτική εμπειρία για τα παιδιά (Ihamaki, 2014).



Το παιχνίδι “κρυμμένου θησαυρού” ενισχύει τις δεξιότητες προσανατολισμού των παιδιών μέσω της εξερεύνησης του χώρου και της αναγνώρισης των σημείων του κρυμμένου θησαυρού. Τα παιδιά πρέπει να ακολουθήσουν τις οδηγίες στις κάρτες καθοδήγησης για να βρουν τα σημεία του θησαυρού και να εκτελέσουν τις δραστηριότητες, αναπτύσσοντας τις δεξιότητες προσανατολισμού και εξερεύνησης (Ihamaki, 2014).

### **5.2.2 Δημιουργία Καρτών Καθοδήγησης**

Οι κάρτες καθοδήγησης δημιουργήθηκαν έτσι ώστε να είναι εύκολες στην κατανόηση και να περιέχουν απλές οδηγίες για τα παιδιά. Οι κάρτες περιλαμβάνουν εικόνες και κείμενα που βοηθούν τα παιδιά να βρουν τα σημεία του κρυμμένου θησαυρού και να εκτελέσουν τις δραστηριότητες. Η διαδικασία δημιουργίας των καρτών καθοδήγησης περιλάμβανε την επιλογή των σημείων του κρυμμένου θησαυρού, τη σχεδίαση των εικόνων και τη συγγραφή των κειμένων. Οι κάρτες σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να είναι ελκυστικές και ενδιαφέρουσες για τα παιδιά, ενισχύοντας την εμπειρία του παιχνιδιού και την ανάπτυξη δεξιοτήτων προσανατολισμού και εξερεύνησης (Malinvernietal., 2013).

Οι κάρτες καθοδήγησης παρέχουν σαφείς και απλές οδηγίες που βοηθούν τα παιδιά να βρουν τα σημεία του κρυμμένου θησαυρού και να εκτελέσουν τις δραστηριότητες. Οι εικόνες στις κάρτες βοηθούν τα παιδιά να αναγνωρίσουν τα σημεία του θησαυρού και να ακολουθήσουν τις οδηγίες, ενώ τα κείμενα παρέχουν περαιτέρω πληροφορίες και οδηγίες για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων.

Οι κάρτες καθοδήγησης σχεδιάστηκαν επίσης έτσι ώστε να είναι ανθεκτικές και εύκολες στη χρήση από τα παιδιά. Οι κάρτες εκτυπώθηκαν σε υψηλής ποιότητας χαρτί και καλύφθηκαν με πλαστικοποίηση για να προστατευτούν από φθορές και ζημιές. Αυτό εξασφαλίζει ότι οι κάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν επανειλημμένα και να προσφέρουν μια διασκεδαστική και εκπαιδευτική εμπειρία για τα παιδιά (Malinvernietal., 2013).

## 5.3 Άλλες Πρακτικές Εφαρμογές των GIS στο Νηπιαγωγείο

### 5.3.1 Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες με Χάρτες

Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες με χάρτες αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο για την ανάπτυξη δεξιοτήτων προσανατολισμού και κατανόησης του χώρου στα παιδιά του νηπιαγωγείου. Η ενσωμάτωση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στην εκπαίδευση προσφέρει μια νέα, διαδραστική προσέγγιση στη μάθηση, επιτρέποντας στα παιδιά να δημιουργούν, να αναλύουν και να ερμηνεύουν γεωγραφικά δεδομένα. Μέσω αυτών των δραστηριοτήτων, τα παιδιά αναπτύσσουν δεξιότητες ανάλυσης, επίλυσης προβλημάτων και κριτικής σκέψης, ενώ παράλληλα καλλιεργούν τη δημιουργικότητα και την ομαδικότητα (Γαλάνη et al., 2013).

Η χρήση χαρτών στην εκπαίδευση ξεκινά με την εξοικείωση των παιδιών με τα βασικά στοιχεία των χαρτών, όπως η κλίμακα, τα σύμβολα και οι συντεταγμένες. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν απλούς χάρτες της τάξης ή του σχολείου και να ενθαρρύνουν τα παιδιά να αναγνωρίσουν και να σημειώσουν τα διάφορα σημεία ενδιαφέροντος. Αυτή η δραστηριότητα βοηθά τα παιδιά να κατανοήσουν τη σημασία των χαρτών ως εργαλείων για την αναπαράσταση του χώρου και την πλοήγηση σε αυτόν (Ihamaki, 2014).

Μια από τις πρώτες δραστηριότητες με χάρτες που μπορούν να αναλάβουν τα παιδιά είναι η δημιουργία ενός χάρτη της γειτονιάς τους. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να οργανώσουν βόλτες στη γειτονιά, κατά τις οποίες τα παιδιά καταγράφουν διάφορα σημεία ενδιαφέροντος, όπως πάρκα, καταστήματα και στάσεις λεωφορείων. Επιστρέφοντας στην τάξη, τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτά τα δεδομένα για να δημιουργήσουν έναν χάρτη της γειτονιάς τους. Αυτή η δραστηριότητα όχι μόνο βοηθά τα παιδιά να κατανοήσουν τη γεωγραφία της περιοχής τους, αλλά και να αναπτύξουν δεξιότητες συλλογής και καταγραφής δεδομένων.

Η δημιουργία χαρτών από τα παιδιά αποτελεί μια σημαντική δραστηριότητα που ενισχύει την κατανόησή τους για τη χωρική διάταξη και τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων στοιχείων του περιβάλλοντος τους. Οι μαθητές μπορούν να σχεδιάσουν χάρτες που απεικονίζουν την αυλή του σχολείου, την τάξη τους ή ακόμη και φανταστικές τοποθεσίες. Μέσω αυτής της δραστηριότητας, τα παιδιά αναπτύσσουν τη χωρική τους αντίληψη και μαθαίνουν να αναγνωρίζουν πρότυπα και σχέσεις στον χώρο. Επιπλέον, η δημιουργία χαρτών ενισχύει τη δημιουργικότητα των παιδιών, καθώς τους επιτρέπει να εκφράσουν τις ιδέες τους και να δημιουργήσουν κάτι μοναδικό.

Μια άλλη σημαντική πτυχή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με χάρτες είναι η ανάλυση δεδομένων. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν γεωγραφικά δεδομένα σχετικά με διάφορα φαινόμενα, όπως ο καιρός, η βλάστηση και η κίνηση. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να καταγράψουν την θερμοκρασία και τις καιρικές συνθήκες σε διαφορετικά μέρη της πόλης τους και να δημιουργήσουν έναν χάρτη που δείχνει τις διαφορές στη θερμοκρασία. Αυτή η δραστηριότητα τους βοηθά να κατανοήσουν πώς οι γεωγραφικοί παράγοντες επηρεάζουν τις καιρικές συνθήκες και να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης δεδομένων (Γαλάνη et al., 2013).

Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες με χάρτες μπορούν επίσης να περιλαμβάνουν την εξερεύνηση της ιστορίας και του πολιτισμού. Οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν χάρτες που απεικονίζουν ιστορικά γεγονότα, όπως οι μετακινήσεις πληθυσμών ή οι αλλαγές στα σύνορα των χωρών. Αυτές οι δραστηριότητες βοηθούν τα παιδιά να κατανοήσουν την ιστορία και τον πολιτισμό με έναν διαδραστικό και οπτικό τρόπο. Για παράδειγμα, μπορούν να δημιουργήσουν έναν χάρτη που δείχνει τις διαδρομές των εξερευνητών ή τις τοποθεσίες των αρχαίων πολιτισμών, βοηθώντας τα να κατανοήσουν τη γεωγραφική διάσταση της ιστορίας.

Η χρήση των GIS για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων είναι μια από τις πιο συναρπαστικές πτυχές των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με χάρτες. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν δεδομένα και να προτείνουν λύσεις για πραγματικά προβλήματα στην κοινότητά τους. Για παράδειγμα, μπορούν να

δημιουργήσουν έναν χάρτη που δείχνει τις περιοχές της πόλης τους που χρειάζονται καθαρισμό ή αναδάσωση. Αυτή η δραστηριότητα όχι μόνο βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων, αλλά και να αισθανθούν ότι συνεισφέρουν θετικά στην κοινότητά τους (Ihamaki, 2014).

Οι συνεργατικές δραστηριότητες με χάρτες είναι επίσης πολύ σημαντικές για την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων στα παιδιά. Οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε ομάδες για να δημιουργήσουν και να αναλύσουν χάρτες, μοιράζοντας ιδέες και πληροφορίες και δουλεύοντας μαζί για να επιτύχουν κοινούς στόχους. Η συνεργατική εργασία ενισχύει την ικανότητα των μαθητών να επικοινωνούν αποτελεσματικά, να ακούν τις απόψεις των άλλων και να συνεισφέρουν στην ομάδα. Επιπλέον, οι συνεργατικές δραστηριότητες μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να αναπτύξουν κοινωνικές δεξιότητες, όπως η διαχείριση συγκρούσεων και η λήψη αποφάσεων με βάση τη συναίνεση (Kogucu, 2012).

Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες με χάρτες μπορούν επίσης να ενσωματώσουν τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και εικονικής πραγματικότητας (VR). Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν στα παιδιά να αλληλεπιδρούν με τους χάρτες σε τρισδιάστατο περιβάλλον, προσφέροντας μια πιο ρεαλιστική και εμπυθιστική εμπειρία. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν γυαλιά VR για να εξερευνήσουν μια εικονική αναπαράσταση ενός ιστορικού χώρου ή να χρησιμοποιήσουν μια εφαρμογή AR για να δουν πώς ήταν μια περιοχή σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Η χρήση αυτών των τεχνολογιών μπορεί να κάνει τις δραστηριότητες με χάρτες πιο διασκεδαστικές και ελκυστικές, ενώ παράλληλα ενισχύει την κατανόηση των γεωγραφικών και ιστορικών φαινομένων.

Η αξιολόγηση και η ανατροφοδότηση είναι επίσης κρίσιμα στοιχεία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με χάρτες. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους χάρτες για να αξιολογήσουν την κατανόηση των μαθητών σχετικά με γεωγραφικά θέματα και να παρέχουν ανατροφοδότηση για τη βελτίωση των δεξιοτήτων τους. Η αξιολόγηση μπορεί να περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως η δημιουργία χαρτών, η ανάλυση δεδομένων και

η επίλυση προβλημάτων με βάση χαρτογραφικές πληροφορίες. Αυτή η μέθοδος αξιολόγησης ενισχύει την κριτική σκέψη και την ικανότητα των μαθητών να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε πρακτικές καταστάσεις.

Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες με χάρτες μπορούν επίσης να ενσωματώσουν την τέχνη και τη δημιουργικότητα. Οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν καλλιτεχνικούς χάρτες που συνδυάζουν γεωγραφικά δεδομένα με καλλιτεχνική έκφραση, όπως χάρτες που απεικονίζουν τα φυσικά τοπία μιας περιοχής ή χάρτες που παρουσιάζουν την πολιτιστική κληρονομιά μιας κοινότητας. Αυτή η προσέγγιση βοηθά τα παιδιά να εκφράσουν τη δημιουργικότητά τους και να αναπτύξουν μια βαθύτερη εκτίμηση για την τέχνη και τον πολιτισμό (Γαλάνη et al., 2013).

### **5.3.1.1 Δημιουργία Χαρτών από τα Παιδιά**

Μια από τις κύριες δραστηριότητες που μπορούν να πραγματοποιηθούν με τη χρήση GIS είναι η δημιουργία χαρτών από τα παιδιά. Αυτή η δραστηριότητα τους επιτρέπει να εξοικειωθούν με τα βασικά στοιχεία των χαρτών, όπως η κλίμακα, οι συντεταγμένες, τα σύμβολα και οι χρωματισμοί. Τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν χάρτες της γειτονιάς τους, του σχολείου τους ή ακόμη και φανταστικών τοποθεσιών, χρησιμοποιώντας τα GIS για να προσθέσουν δεδομένα και να διαμορφώσουν τους χάρτες σύμφωνα με τις προτιμήσεις τους (Kerski, 2008).

Η διαδικασία της δημιουργίας χαρτών βοηθά τα παιδιά να κατανοήσουν τη σημασία της χωρικής σχέσης μεταξύ των διαφόρων γεωγραφικών στοιχείων. Μέσω αυτής της δραστηριότητας, τα παιδιά αναπτύσσουν δεξιότητες προσανατολισμού, μαθαίνοντας να εντοπίζουν σημεία αναφοράς και να κατανοούν τη θέση τους σε σχέση με άλλα σημεία. Επιπλέον, η δημιουργία χαρτών ενισχύει την κριτική σκέψη, καθώς τα παιδιά πρέπει να αποφασίσουν ποια δεδομένα είναι σημαντικά και πώς θα τα παρουσιάσουν στον χάρτη τους (Kogucu, 2012).

### **5.3.1.2 Ανάλυση Δεδομένων μέσω Χαρτών**

Η ανάλυση δεδομένων μέσω χαρτών αποτελεί μια άλλη σημαντική δραστηριότητα που μπορεί να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να αναλύσουν δεδομένα σχετικά με τον καιρό, τη βλάστηση, τη δημογραφία και άλλα γεωγραφικά φαινόμενα. Για παράδειγμα, μπορούν να μελετήσουν τη διασπορά των ειδών φυτών σε μια περιοχή ή την κατανομή του πληθυσμού σε διαφορετικές γεωγραφικές ζώνες (Kogucu, 2012).

Η ανάλυση δεδομένων μέσω χαρτών βοηθά τα παιδιά να κατανοήσουν πολύπλοκα γεωγραφικά φαινόμενα και να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων. Τα παιδιά μαθαίνουν να εντοπίζουν πρότυπα και τάσεις στα δεδομένα, να κάνουν υποθέσεις και να επαληθεύουν τα ευρήματά τους. Αυτή η διαδικασία ενισχύει τη μαθηματική και επιστημονική σκέψη, καθώς τα παιδιά εφαρμόζουν μεθόδους ποσοτικής ανάλυσης για να κατανοήσουν και να εξηγήσουν γεωγραφικά φαινόμενα (Kerski, 2008).

### **5.3.1.3 Εξερεύνηση Ιστορικών και Πολιτιστικών Χαρτών**

Οι χάρτες δεν περιορίζονται μόνο στη γεωγραφία και τη φύση, αλλά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την εξερεύνηση ιστορικών και πολιτιστικών πληροφοριών. Μέσω της χρήσης GIS, τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν και να αναλύσουν χάρτες που απεικονίζουν ιστορικά γεγονότα, πολιτιστικές αλλαγές και κοινωνικές δομές. Αυτή η εκπαιδευτική προσέγγιση επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν ιστορικά γεγονότα και πολιτιστικά φαινόμενα με έναν διαδραστικό και δυναμικό τρόπο, ενισχύοντας την κατανόησή τους για τον κόσμο γύρω τους (Chen&Wang, 2015).

Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν χάρτες που δείχνουν την εξάπλωση των πολιτισμών, τις μετακινήσεις των πληθυσμών ή τις περιοχές επιρροής κατά τη διάρκεια διαφορετικών ιστορικών περιόδων. Μέσω αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές όχι μόνο μαθαίνουν για τα ιστορικά γεγονότα, αλλά επίσης αποκτούν μια

βαθύτερη κατανόηση των λόγων και των συνεπειών αυτών των γεγονότων. Η χωρική ανάλυση βοηθά τους μαθητές να αντιληφθούν πώς οι γεωγραφικοί παράγοντες επηρεάζουν την ιστορική εξέλιξη και πώς οι πολιτιστικές αλλαγές μπορούν να επηρεάσουν διαφορετικές περιοχές του κόσμου.

Οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν χάρτες που απεικονίζουν τις πολιτιστικές αλλαγές και τις κοινωνικές δομές σε διάφορες περιόδους. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν πώς οι πολιτιστικές πρακτικές και οι κοινωνικές δομές εξελίσσονται και αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν χάρτες που δείχνουν την εξάπλωση μιας θρησκείας ή ενός πολιτιστικού κινήματος, επιτρέποντάς τους να δουν πώς αυτές οι αλλαγές επηρεάζουν διαφορετικές περιοχές και κοινότητες (Demirci, 2008) .

Η χρήση των GIS για την εξερεύνηση ιστορικών και πολιτιστικών πληροφοριών μπορεί επίσης να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης δεδομένων. Οι μαθητές μαθαίνουν πώς να συλλέγουν και να αναλύουν δεδομένα για να δημιουργήσουν χάρτες που απεικονίζουν ιστορικά γεγονότα και πολιτιστικές αλλαγές. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει τη χρήση στατιστικών και αναλυτικών εργαλείων για την ερμηνεία των δεδομένων και την κατανόηση των χωρικών σχέσεων και των προτύπων που εμφανίζονται στα δεδομένα.

Μέσω της χρήσης GIS, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων. Η δημιουργία χαρτών που απεικονίζουν ιστορικά γεγονότα και πολιτιστικές αλλαγές απαιτεί από τους μαθητές να αναλύουν τα δεδομένα και να κατανοούν τις σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών παραγόντων. Αυτή η διαδικασία ενισχύει την ικανότητά τους να εντοπίζουν προβλήματα, να αναπτύσσουν υποθέσεις και να δοκιμάζουν λύσεις με βάση τα δεδομένα που έχουν στη διάθεσή τους (Kogucu, 2012).

Επιπλέον, η χρήση 3D animation μπορεί να προσθέσει μια νέα διάσταση στην εξερεύνηση ιστορικών και πολιτιστικών χαρτών. Τα 3D animations επιτρέπουν τη δυναμική αναπαράσταση ιστορικών γεγονότων και πολιτιστικών αλλαγών, κάνοντας την

εμπειρία πιο ζωντανή και ενδιαφέρουσα για τα παιδιά. Μέσω της τρισδιάστατης απεικόνισης, οι μαθητές μπορούν να δουν τις αλλαγές στις κοινωνικές δομές και τα πολιτιστικά τοπία με έναν τρόπο που είναι πιο κατανοητός και ελκυστικός.

Η χρήση των 3D animations σε συνδυασμό με τα GIS επιτρέπει τη δημιουργία πολυδιάστατων εκπαιδευτικών εργαλείων που μπορούν να αναδείξουν τις αλλαγές στον χρόνο και τον χώρο. Οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν τις μετακινήσεις πληθυσμών, τις εξελίξεις των πολιτισμών και τις αλλαγές στα γεωγραφικά σύνορα με έναν διαδραστικό και οπτικά εντυπωσιακό τρόπο. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να δουν πώς οι Ρωμαίοι επεκτάθηκαν και κατέκτησαν νέες περιοχές, πώς οι εμπορικοί δρόμοι άλλαξαν με την πάροδο του χρόνου και πώς οι πολιτιστικές επιρροές διαδόθηκαν σε διαφορετικά μέρη του κόσμου.

Η συνδυασμένη χρήση GIS και 3D animations ενισχύει την εκπαιδευτική εμπειρία, κάνοντας την ιστορία και τον πολιτισμό πιο προσβάσιμα και κατανοητά. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν αυτά τα εργαλεία για να δημιουργήσουν διαδραστικές και εντυπωσιακές παρουσιάσεις που προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών και ενισχύουν τη μάθηση. Μέσω αυτών των εργαλείων, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν μια βαθύτερη κατανόηση των ιστορικών και πολιτιστικών φαινομένων και να δουν πώς αυτά τα φαινόμενα επηρεάζουν τον κόσμο μας σήμερα.

Με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας 3D animation, οι χάρτες μετατρέπονται σε δυναμικά εργαλεία που μπορούν να ζωντανέψουν την ιστορία και τον πολιτισμό, παρέχοντας στους μαθητές μια πλούσια και ολοκληρωμένη εκπαιδευτική εμπειρία. Οι μαθητές μπορούν να δουν τις αλλαγές στις κοινωνικές δομές και τα πολιτιστικά τοπία με έναν τρόπο που είναι πιο κατανοητός και ελκυστικός, κάνοντας την ιστορία και τον πολιτισμό πιο προσιτά και ενδιαφέροντα (Clarke, 2011).

Επιπλέον, η χρήση των GIS και των 3D animations μπορεί να ενισχύσει τη συνεργατική μάθηση. Οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε ομάδες για να δημιουργήσουν χάρτες και animations που απεικονίζουν ιστορικά και πολιτιστικά γεγονότα. Μέσω αυτής της



συνεργατικής προσέγγισης, οι μαθητές μαθαίνουν να συνεργάζονται, να ανταλλάσσουν ιδέες και να αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας. Η συνεργατική μάθηση ενισχύει την ικανότητα των μαθητών να εργάζονται ομαδικά και να αναπτύσσουν κοινωνικές δεξιότητες που είναι σημαντικές για την προσωπική και επαγγελματική τους ανάπτυξη.

Η χρήση των GIS και των 3D animations μπορεί επίσης να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες τεχνολογίας και πληροφορικής. Οι μαθητές μαθαίνουν πώς να χρησιμοποιούν λογισμικό GIS και 3D animation για να δημιουργήσουν χάρτες και animations. Αυτές οι τεχνολογικές δεξιότητες είναι ιδιαίτερα σημαντικές στην σύγχρονη εποχή, καθώς η τεχνολογία παίζει έναν ολοένα και πιο σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση και την επαγγελματική ανάπτυξη (Guide, 2018).

Συνολικά, η εξερεύνηση ιστορικών και πολιτιστικών χαρτών μέσω της χρήσης GIS και 3D animations προσφέρει μια πλούσια και ολοκληρωμένη εκπαιδευτική εμπειρία. Οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες χωρικής σκέψης, ανάλυσης δεδομένων, επίλυσης προβλημάτων, συνεργασίας και τεχνολογίας. Αυτές οι δεξιότητες είναι σημαντικές για την κατανόηση του κόσμου γύρω μας και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και της δημιουργικότητας.

Το 3D animations ενισχύει την εκπαιδευτική διαδικασία, κάνοντας την ιστορία και τον πολιτισμό πιο προσβάσιμα και κατανοητά για τους μαθητές. Μέσω αυτών των εργαλείων, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν μια βαθύτερη κατανόηση των ιστορικών και πολιτιστικών φαινομένων και να δουν πώς αυτά τα φαινόμενα επηρεάζουν τον κόσμο μας σήμερα. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν αυτές τις τεχνολογίες για να δημιουργήσουν διαδραστικές και εντυπωσιακές παρουσιάσεις που προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών και ενισχύουν τη μάθηση (Kogucu, 2012).

#### **5.3.1.4 Εκπαιδευτικά Παιχνίδια με Χάρτες**

Η χρήση χαρτών σε εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι ένας διασκεδαστικός και αποτελεσματικός τρόπος για να εμπλακούν τα παιδιά στην εκμάθηση γεωγραφικών δεξιοτήτων. Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια με χάρτες μπορούν να περιλαμβάνουν δραστηριότητες όπως το κυνήγι θησαυρού, όπου τα παιδιά πρέπει να χρησιμοποιήσουν χάρτες για να βρουν κρυμμένα αντικείμενα ή να λύσουν γρίφους.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια με χάρτες ενισχύουν τις δεξιότητες προσανατολισμού και την ικανότητα των παιδιών να χρησιμοποιούν χαρτογραφικές πληροφορίες για την επίλυση προβλημάτων. Επιπλέον, τα παιχνίδια αυτά μπορούν να προσαρμοστούν ώστε να περιλαμβάνουν διάφορα θέματα και μαθησιακούς στόχους, καθιστώντας τα ένα ευέλικτο εργαλείο για την εκπαίδευση (Kogucu, 2012).

#### **5.3.1.5 Εφαρμογές GIS για την Επίλυση Πραγματικών Προβλημάτων**

Η χρήση GIS για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων μπορεί να προσφέρει στα παιδιά μια αίσθηση σκοπού και πρακτικής εφαρμογής των δεξιοτήτων τους. Για παράδειγμα, τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν GIS για να εντοπίσουν περιοχές που χρειάζονται καθαρισμό ή αναδάσωση στην τοπική τους κοινότητα. Μπορούν επίσης να αναλύσουν δεδομένα σχετικά με την κίνηση και την ασφάλεια στους δρόμους γύρω από το σχολείο τους (Kogucu, 2012).

Η επίλυση πραγματικών προβλημάτων μέσω GIS βοηθά τα παιδιά να κατανοήσουν τη σημασία της χωρικής ανάλυσης και της λήψης αποφάσεων με βάση τα δεδομένα. Τα παιδιά μαθαίνουν να εφαρμόζουν τις δεξιότητες που έχουν αναπτύξει σε πραγματικές καταστάσεις, ενισχύοντας την αυτοπεποίθηση και την αίσθηση της υπευθυνότητας τους.

Ενδεικτικά, στην έρευνα των Mitchell, et al. (2008) η διδασκαλία της γεωγραφίας με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών διερευνήθηκε πειραματικά, μέσα από την αξιοποίηση ενός προγράμματος διδασκαλίας για μαθητές γυμνασίου στην πολιτεία της Νότιας Καρολίνας με βάση τις εμπειρίες του τσουνάμι στον Ινδικό Ωκεανό το 2004

και του τυφώνα Κατρίνα το 2005. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα περιελάμβανε την καταγραφή δεδομένων με τη μορφή ενός παιχνιδιού κνηγιού θησαυρού με βάση το GPS, τη μεταφορά τους σε ένα σύστημα ΓΣΠ, τη δημιουργία θεματικών χαρτών και την ανάπτυξη ερωτημάτων ΓΣΠ για την εξαγωγή πληροφοριών και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Τέλος, οι μαθητές καθοδηγήθηκαν να δημιουργήσουν απλά συνδεδεμένα μοντέλα και παρουσιάσεις για να υποδείξουν τις τοποθεσίες που είναι πιθανότερο να πληγούν σοβαρά από δύο πιθανά συμβάντα κινδύνου.

Το έργο κρίθηκε επιτυχές με βάση τα σχόλια των μαθητών και των οικογενειών, καθώς και το αίτημα για επανάληψη σε άλλες τάξεις από κρατικούς αξιωματούχους. Ωστόσο, εξακολουθούσαν να υπάρχουν πολυάριθμες ανησυχίες, όπως η συνάφεια των πληροφοριών με τους κινδύνους, η χρήση των ΓΣΠ ως διδακτικό εργαλείο και η σκοπιμότητα της ενσωμάτωσης των ΓΣΠ στην τάξη.

Όπως διαπιστώθηκε (Micheletal., 2008):

- Η χρήση των ΓΣΠ θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την ηλικία των μαθητών και οι ασκήσεις θα πρέπει να είναι σχετικές με θέματα που κατανοούν.
- Η πρακτική εφαρμογή των απαραίτητων εργαλείων (GPS, GIS) προφανώς υπερισχύει των διαλέξεων του εκπαιδευτή και αναπτύσσει το ενδιαφέρον και τη διάθεση για εμπλοκή στους μαθητές, καθιστώντας πιο σύνθετα θέματα προσιτά.
- Οι εκπαιδευτές μέσης εκπαίδευσης που έχουν εξειδικευμένη κατάρτιση είναι πιο πιθανό να κατανοήσουν και να ενσωματώσουν το GPS στη διδακτική διαδικασία από τους εκπαιδευτικούς μικρότερων τάξεων που έχουν ευρύτερη εξειδίκευση.

### **5.3.1.6 Συνεργατικές Δραστηριότητες με Χάρτες**

Οι συνεργατικές δραστηριότητες με χάρτες μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας. Τα παιδιά μπορούν να εργαστούν σε ομάδες για να δημιουργήσουν και να αναλύσουν χάρτες, μοιράζοντας ιδέες και πληροφορίες και δουλεύοντας μαζί για να επιτύχουν κοινούς στόχους (Kogucu, 2012).

Η συνεργατική εργασία με χάρτες ενισχύει την ικανότητα των παιδιών να επικοινωνούν αποτελεσματικά, να ακούνε τις απόψεις των άλλων και να συνεισφέρουν στην

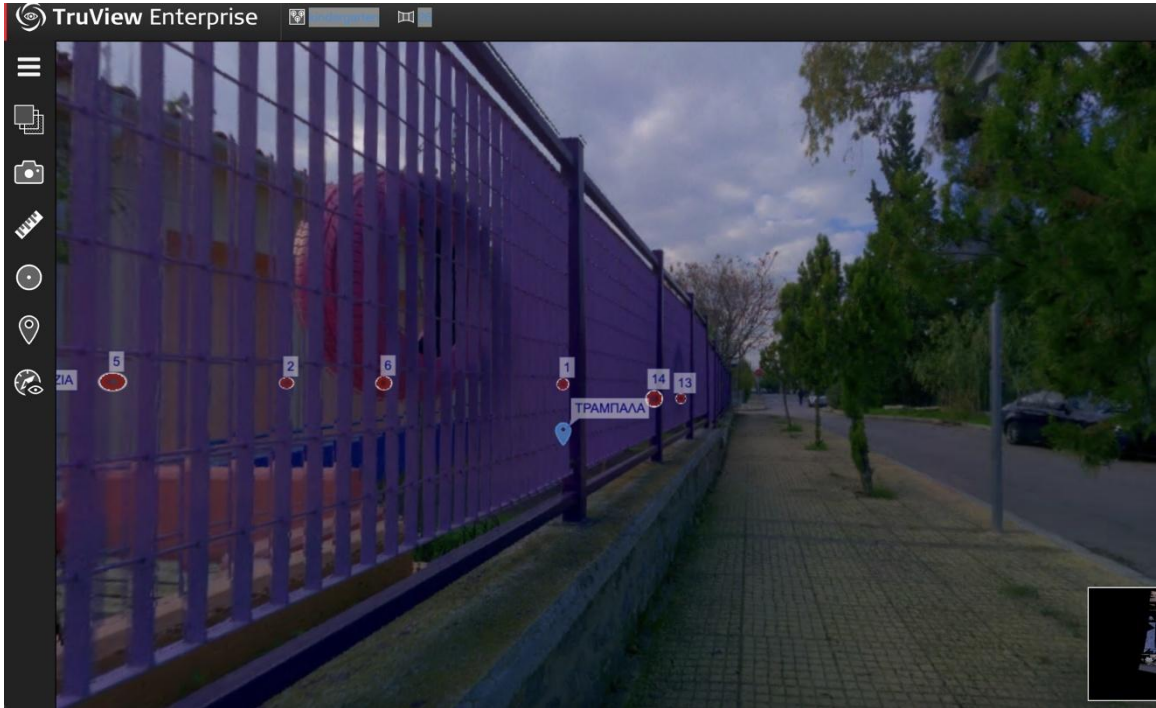
ομάδα.Επιπλέον, οι συνεργατικές δραστηριότητες μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να αναπτύξουν κοινωνικές δεξιότητες και να μάθουν να εργάζονται με άλλους με σεβασμό και αλληλεγγύη (Kogucu, 2012).

### **5.3.1.7 Χρήση Τεχνολογιών AR και VR σε Δραστηριότητες με Χάρτες**

Οι τεχνολογίες Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) και Εικονικής Πραγματικότητας (VR) μπορούν να προσθέσουν μια νέα διάσταση στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες με χάρτες. Οι τεχνολογίες αυτές επιτρέπουν στα παιδιά να αλληλεπιδρούν με τους χάρτες σε τρισδιάστατο περιβάλλον, προσφέροντας μια πιο ρεαλιστική και εμπυθιστική εμπειρία (Guide, 2018).

Η χρήση AR και VR μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να κατανοήσουν καλύτερα τα γεωγραφικά φαινόμενα και να αναπτύξουν δεξιότητες προσανατολισμού και χωρικής κατανόησης. Επιπλέον, οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να κάνουν τις δραστηριότητες με χάρτες πιο διασκεδαστικές και ελκυστικές, ενισχύοντας την αφοσίωση των παιδιών στη μάθηση.

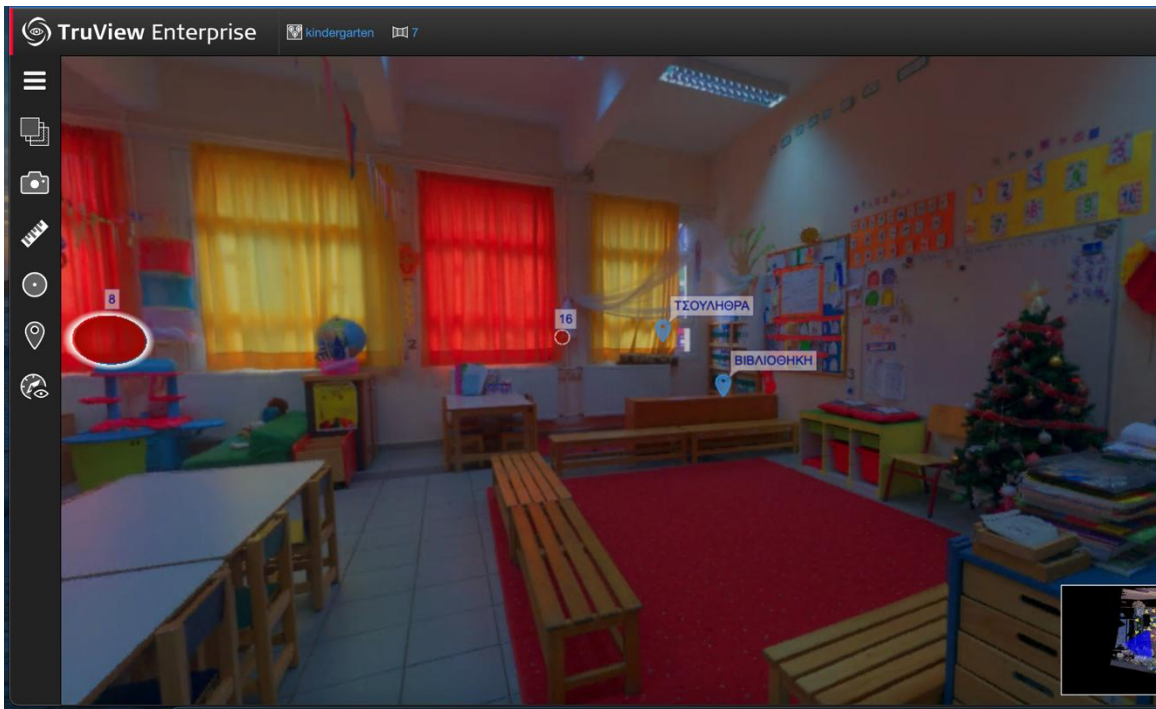
Δείτε παραδείγματα παρακάτω από την εφαρμογή :



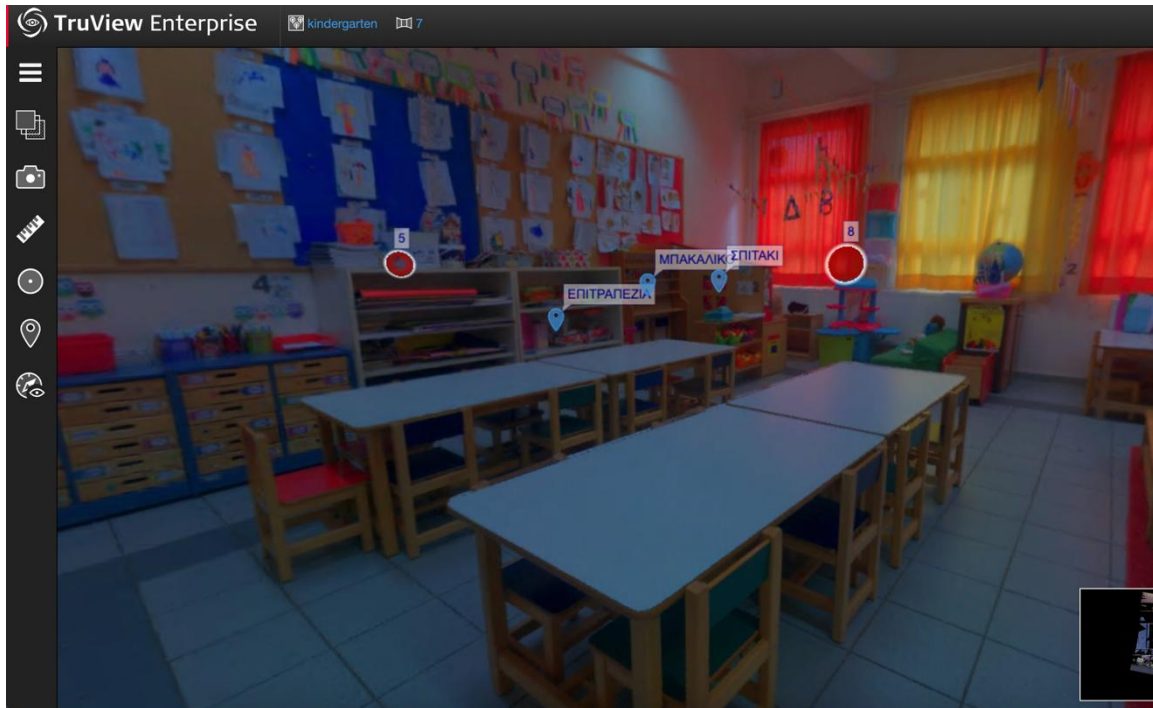
Εικόνα 1 : Εξωτερικός χώρος Νηπιαγωγείου



Εικόνα 1.1 : Προαύλιος χώρος νηπιαγωγείου



Εικόνα 1.2 : Εσωτερικός χώρος νηπιαγωγείου



Εικόνα 1.2 : Εσωτερικός χώρος δραστηριότητας νηπιαγωγείου

Για όλες τις παραπάνω εικόνες έγινε δημιουργία διαδραστικού χάρτη με την web εφαρμογή, TruViewEnterprise.

Το TruViewEnterprise είναι ένα λογισμικό που προσφέρει λύσεις για τη διαχείριση και την οπτικοποίηση δεδομένων λείζερ σάρωσης και τρισδιάστατων μοντέλων. Είναι προϊόν της εταιρείας LeicaGeosystems, η οποία είναι γνωστή για τις λύσεις της στον τομέα της γεωχωρικής τεχνολογίας. Το TruViewEnterprise επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε τρισδιάστατα δεδομένα και πληροφορίες μέσω ενός φιλικού προς τον χρήστη περιβάλλοντος web (Guide, 2018).

### **Κύρια Χαρακτηριστικά του TruViewEnterprise:**

#### **1. Πρόσβαση μέσω Web**

Το TruViewEnterprise είναι μια λύση πάνω στην ψηφιοποίηση ενός χώρου, επιτρέποντας στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα τους από οποιοδήποτε

μέρος με σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτό διευκολύνει τη συνεργασία και την κοινή χρήση πληροφοριών μεταξύ διαφορετικών ομάδων και τμημάτων.

## **2. Προβολή Δεδομένων Λείζερ Σάρωσης**

Το λογισμικό επιτρέπει την προβολή και την ανάλυση δεδομένων λείζερ σάρωσης. Οι χρήστες μπορούν να εξερευνήσουν τα δεδομένα σε μορφή 360° πανοραμικών εικόνων ή τρισδιάστατων μοντέλων, δίνοντας τη δυνατότητα για λεπτομερή εξέταση και ανάλυση του σαρωμένου χώρου.

## **3. Ακριβείς Μετρήσεις**

Το TruViewEnterprise παρέχει εργαλεία για την ακριβή μέτρηση αποστάσεων, περιοχών και γωνιών μέσα στο τρισδιάστατο περιβάλλον. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για έργα που απαιτούν λεπτομερείς και ακριβείς γεωμετρικές πληροφορίες.

## **4. Επισήμανση και Σχόλια**

Οι χρήστες μπορούν να προσθέτουν ετικέτες και σχόλια στα τρισδιάστατα δεδομένα, διευκολύνοντας την επικοινωνία και την τεκμηρίωση. Αυτή η δυνατότητα είναι χρήσιμη για τη συνεργασία μεταξύ ομάδων και την καταγραφή σημαντικών παρατηρήσεων και σημείων ενδιαφέροντος.

## **5. Υποστήριξη για Πολλαπλά Μορφότυπα Δεδομένων**

Το λογισμικό υποστηρίζει μια ποικιλία μορφών δεδομένων, επιτρέποντας την εισαγωγή και την ενσωμάτωση δεδομένων από διαφορετικές πηγές. Αυτό διευκολύνει τη σύγκριση και την ανάλυση δεδομένων από πολλαπλές σάρωσεις και μοντέλα.

## **6. Ασφάλεια και Έλεγχος Πρόσβασης**

Το TruViewEnterprise παρέχει προηγμένες δυνατότητες ασφαλείας και ελέγχου πρόσβασης, επιτρέποντας στους διαχειριστές να καθορίζουν ποιοι χρήστες μπορούν να δουν και να επεξεργαστούν τα δεδομένα. Αυτό εξασφαλίζει ότι τα ευαίσθητα δεδομένα προστατεύονται και ότι οι χρήστες έχουν πρόσβαση μόνο στις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη δουλειά τους.



## **7. Συνεργασία σε Πραγματικό Χρόνο**

Οι χρήστες μπορούν να συνεργάζονται σε πραγματικό χρόνο, βλέποντας και σχολιάζοντας τα ίδια δεδομένα ταυτόχρονα. Αυτό διευκολύνει τη συνεργασία και την επίλυση προβλημάτων γρηγορότερα και πιο αποτελεσματικά.

## **8. Ενσωμάτωση με Άλλα Λογισμικά της LeicaGeosystems**

Το TruViewEnterprise ενσωματώνεται άψογα με άλλα προϊόντα και λύσεις της LeicaGeosystems, επιτρέποντας τη ροή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών λογισμικών και εργαλείων. Αυτό παρέχει μια ολοκληρωμένη λύση για τη διαχείριση γεωχωρικών δεδομένων.

### **Εφαρμογές του TruViewEnterprise:**

- **Κατασκευές και Μηχανική:** Χρησιμοποιείται για την τεκμηρίωση κατασκευαστικών έργων, την επιθεώρηση δομών και την παρακολούθηση της προόδου των έργων.
- **Αρχιτεκτονική και Σχεδιασμός:** Διευκολύνει την ακριβή μέτρηση και την τεκμηρίωση κτιρίων και άλλων αρχιτεκτονικών δομών.
- **Διαχείριση Περιουσιακών Στοιχείων:** Χρησιμοποιείται για την καταγραφή και την παρακολούθηση περιουσιακών στοιχείων, όπως κτίρια και υποδομές.
- **Βιομηχανία και Εργοστάσια:** Εφαρμόζεται για την επιθεώρηση και τη συντήρηση βιομηχανικών εγκαταστάσεων και εξοπλισμού.
- **Κληρονομιά και Πολιτιστική Διατήρηση:** Χρησιμοποιείται για την τεκμηρίωση και την διατήρηση ιστορικών μνημείων και πολιτιστικών κληρονομιών.

Το TruViewEnterprise αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για την οπτικοποίηση και τη διαχείριση τρισδιάστατων δεδομένων, προσφέροντας προηγμένες δυνατότητες για μια ποικιλία εφαρμογών στους τομείς της κατασκευής, της μηχανικής, της αρχιτεκτονικής και της βιομηχανίας (Lercari, 2016).

### **5.3.1.8 Αξιολόγηση και Ανατροφοδότηση μέσω Χαρτών**

Η χρήση χαρτών για την αξιολόγηση και την ανατροφοδότηση μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να κατανοήσουν τις προόδους και τις αδυναμίες τους. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν χάρτες για να αξιολογήσουν την κατανόηση των παιδιών σχετικά με γεωγραφικά θέματα και να παρέχουν ανατροφοδότηση για τη βελτίωση των δεξιοτήτων τους (Kogucu, 2012).

Η αξιολόγηση μέσω χαρτών μπορεί να περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως η δημιουργία χαρτών, η ανάλυση δεδομένων και η επίλυση προβλημάτων με βάση χαρτογραφικές πληροφορίες. Αυτή η μέθοδος αξιολόγησης ενισχύει την κριτική σκέψη και την ικανότητα των παιδιών να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε πρακτικές καταστάσεις.

Οι Εκπαιδευτικές δραστηριότητες με χάρτες μπορούν να προσφέρουν στα παιδιά μια πολυδιάστατη εμπειρία μάθησης, ενισχύοντας τις δεξιότητες προσανατολισμού, ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων. Μέσω της χρήσης των GIS, οι χάρτες γίνονται ένα ισχυρό εργαλείο που εμπλουτίζει την εκπαιδευτική διαδικασία και ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία (Kogucu, 2012).

### **5.3.2 Δημιουργία Διαδραστικών Ιστοριών με GIS**

Η δημιουργία διαδραστικών ιστοριών με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) αποτελεί έναν καινοτόμο και αποτελεσματικό τρόπο για την εκπαίδευση των παιδιών. Οι διαδραστικές ιστορίες επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνήσουν και να κατανοήσουν διάφορα γεωγραφικά φαινόμενα και θέματα, συνδυάζοντας κείμενο, εικόνες, χάρτες και δεδομένα για να δημιουργήσουν μια εκπαιδευτική και διασκεδαστική εμπειρία (Demircu, 2008).

## **Βασικές Αρχές Δημιουργίας Διαδραστικών Ιστοριών με GIS**

Η δημιουργία διαδραστικών ιστοριών με GIS ξεκινά με την επιλογή του θέματος. Το θέμα μπορεί να ποικίλει από φυσικά φαινόμενα, όπως σεισμοί και τυφώνες, μέχρι κοινωνικά και ιστορικά γεγονότα, όπως η μετανάστευση και οι πολιτιστικές αλλαγές. Η επιλογή του θέματος είναι κρίσιμη καθώς καθορίζει το περιεχόμενο και τη δομή της ιστορίας.

Αφού επιλεγεί το θέμα, η επόμενη φάση είναι η συλλογή των απαραίτητων δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να περιλαμβάνουν γεωγραφικές πληροφορίες, δημογραφικά στοιχεία, ιστορικά δεδομένα και οποιαδήποτε άλλη πληροφορία σχετίζεται με το θέμα. Τα GIS παρέχουν τη δυνατότητα ενσωμάτωσης αυτών των δεδομένων σε διαδραστικούς χάρτες, επιτρέποντας στους μαθητές να αλληλεπιδράσουν με τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο (Chen&Wang, 2015).

## **Δημιουργία Περιεχομένου για Διαδραστικές Ιστορίες**

Το περιεχόμενο των διαδραστικών ιστοριών αποτελείται από κείμενο, εικόνες, χάρτες και δεδομένα. Το κείμενο μπορεί να περιλαμβάνει αφηγηματικές πληροφορίες, επεξηγήσεις και περιγραφές που βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν το θέμα της ιστορίας. Οι εικόνες μπορούν να προσθέσουν οπτικό ενδιαφέρον και να ενισχύσουν την κατανόηση των πληροφοριών.

Οι χάρτες είναι το κεντρικό στοιχείο των διαδραστικών ιστοριών με GIS. Οι διαδραστικοί χάρτες επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνήσουν γεωγραφικά δεδομένα με διαδραστικό τρόπο, επιτρέποντάς τους να δουν τα δεδομένα σε διαφορετικές κλίμακες και από διαφορετικές γωνίες. Οι χάρτες μπορούν να περιλαμβάνουν διάφορα επίπεδα δεδομένων, όπως χάρτες καιρού, δημογραφικούς χάρτες και χάρτες χρήσης γης, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη εικόνα του θέματος (Kogucu, 2012).

Τα δεδομένα αποτελούν επίσης ένα σημαντικό στοιχείο των διαδραστικών ιστοριών. Τα GIS επιτρέπουν την ενσωμάτωση δεδομένων από διάφορες πηγές, όπως στατιστικά

δεδομένα, δεδομένα από αισθητήρες και δεδομένα από γεωγραφικές βάσεις δεδομένων. Οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τα δεδομένα, να κάνουν ερωτήματα και να αναλύσουν τα δεδομένα για να κατανοήσουν καλύτερα το θέμα της ιστορίας.

### **Εκπαιδευτικά Οφέλη των Διαδραστικών Ιστοριών με GIS**

Οι διαδραστικές ιστορίες με GIS προσφέρουν πολλαπλά εκπαιδευτικά οφέλη. Καταρχάς, ενισχύουν την κριτική σκέψη των μαθητών, καθώς τους ενθαρρύνουν να αναλύουν δεδομένα, να εντοπίζουν πρότυπα και να εξάγουν συμπεράσματα. Μέσω της διαδραστικότητας, οι μαθητές μαθαίνουν να εξετάζουν τα δεδομένα από διάφορες οπτικές γωνίες και να αναπτύσσουν την ικανότητά τους να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει δεδομένων (Korucu, 2012).

Επιπλέον, οι διαδραστικές ιστορίες ενισχύουν την κατανόηση των γεωγραφικών φαινομένων και των χωρικών σχέσεων. Μέσω της εξερεύνησης των διαδραστικών χαρτών, οι μαθητές μαθαίνουν να αναγνωρίζουν γεωγραφικά πρότυπα και να κατανοούν τη σημασία της τοποθεσίας και της κλίμακας. Αυτό τους βοηθά να αναπτύξουν χωρική αντίληψη και να κατανοήσουν καλύτερα τον κόσμο γύρω τους (Chen&Wang, 2015).

Οι διαδραστικές ιστορίες με GIS ενισχύουν επίσης τη δημιουργικότητα των μαθητών. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να δημιουργήσουν τις δικές τους ιστορίες, επιλέγοντας τα θέματα, συλλέγοντας τα δεδομένα και δημιουργώντας τους χάρτες και το περιεχόμενο. Αυτή η διαδικασία ενισχύει την αυτοπεποίθηση των μαθητών και τους βοηθά να αναπτύξουν δεξιότητες σχεδιασμού και παρουσίασης (Ramadhan, 2013).

### **Παραδείγματα Διαδραστικών Ιστοριών με GIS**

- 1.Εξερεύνηση των Ηφαιστειών:** Μια διαδραστική ιστορία για τα ηφαίστεια μπορεί να περιλαμβάνει χάρτες των ενεργών ηφαιστειών στον κόσμο, δεδομένα για τις εκρήξεις ηφαιστειών και εικόνες από τις εκρήξεις. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν τους χάρτες για να δουν την κατανομή των ηφαιστειών, να

αναλύσουν τα δεδομένα για να κατανοήσουν τα πρότυπα των εκρήξεων και να διαβάσουν κείμενα που εξηγούν τις αιτίες και τις επιπτώσεις των ηφαιστειών.

**2.Μετανάστευση και Δημογραφία:** Μια διαδραστική ιστορία για τη μετανάστευση μπορεί να περιλαμβάνει χάρτες των μεταναστευτικών ροών, δεδομένα για τις δημογραφικές αλλαγές και αφηγήσεις από μετανάστες. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν τους χάρτες για να δουν τις κατευθύνσεις των μεταναστευτικών ροών, να αναλύσουν τα δεδομένα για να κατανοήσουν τις επιπτώσεις της μετανάστευσης στις δημογραφικές δομές και να διαβάσουν προσωπικές ιστορίες που δίνουν μια ανθρώπινη διάσταση στο θέμα.

**3. Περιβαλλοντική Εκπαίδευση:** Μια διαδραστική ιστορία για την περιβαλλοντική εκπαίδευση μπορεί να περιλαμβάνει χάρτες των προστατευόμενων περιοχών, δεδομένα για την βιοποικιλότητα και εικόνες από τα οικοσυστήματα. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν τους χάρτες για να δουν τις προστατευόμενες περιοχές, να αναλύσουν τα δεδομένα για να κατανοήσουν την κατάσταση της βιοποικιλότητας και να διαβάσουν κείμενα που εξηγούν τη σημασία της προστασίας του περιβάλλοντος.

### **Τεχνικές και Εργαλεία για τη Δημιουργία Διαδραστικών Ιστοριών**

Υπάρχουν διάφορες τεχνικές και εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία διαδραστικών ιστοριών με GIS. Τα εργαλεία αυτά περιλαμβάνουν λογισμικό GIS, πλατφόρμες δημιουργίας διαδραστικών χαρτών και εφαρμογές παρουσίασης δεδομένων(Kogucu, 2012).

Το λογισμικό GIS, όπως το ArcGIS, το QGIS και το Google Earth, παρέχει τις βασικές λειτουργίες για τη δημιουργία και την επεξεργασία γεωγραφικών δεδομένων. Μέσω του λογισμικού αυτού, οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν διαδραστικούς χάρτες που περιλαμβάνουν διάφορα επίπεδα δεδομένων και να προσθέσουν λειτουργίες

διαδραστικότητα, όπως εργαλεία ζουμ, πλοήγησης και αναζήτησης (Chen&Wang, 2015).

Οι πλατφόρμες δημιουργίας διαδραστικών χαρτών, όπως το StoryMaps του Esri και το Google MyMaps, επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργήσουν διαδραστικούς χάρτες με εύκολο και διαισθητικό τρόπο. Οι χρήστες μπορούν να προσθέσουν κείμενα, εικόνες και δεδομένα στους χάρτες, δημιουργώντας ολοκληρωμένες και ενδιαφέρουσες διαδραστικές ιστορίες.

Οι εφαρμογές παρουσίασης δεδομένων, όπως το Tableau και το Power BI, παρέχουν εργαλεία για την οπτικοποίηση των δεδομένων και την ενσωμάτωσή τους σε διαδραστικές ιστορίες. Μέσω αυτών των εφαρμογών, οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν δυναμικά διαγράμματα και γραφήματα που ενισχύουν την κατανόηση των δεδομένων και παρέχουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα του θέματος.

### **Συμβουλές για την Επιτυχή Δημιουργία Διαδραστικών Ιστοριών με GIS**

Η επιτυχής δημιουργία διαδραστικών ιστοριών με GIS απαιτεί μια προσεκτική προσέγγιση και την τήρηση ορισμένων βασικών αρχών (Demirci, 2008):

- 1.Επιλογή του Θέματος:** Επιλέξτε ένα θέμα που είναι ενδιαφέρον και σχετικό με το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Το θέμα θα πρέπει να έχει αρκετά δεδομένα διαθέσιμα και να επιτρέπει τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης και ενδιαφέρουσας ιστορίας.
- 2. Συλλογή Δεδομένων:** Συλλέξτε όλα τα απαραίτητα δεδομένα πριν ξεκινήσετε τη δημιουργία της ιστορίας. Βεβαιωθείτε ότι τα δεδομένα είναι αξιόπιστα και ενημερωμένα.
- 2.Δημιουργία Περιεχομένου:** Δημιουργήστε το περιεχόμενο της ιστορίας, συμπεριλαμβανομένων των κειμένων, των εικόνων και των χαρτών. Βεβαιωθείτε ότι το περιεχόμενο είναι σαφές και κατανοητό.

4. **Ενσωμάτωση Διαδραστικότητας:** Προσθέστε λειτουργίες διαδραστικότητας στους χάρτες και τα δεδομένα, επιτρέποντας στους μαθητές να αλληλεπιδράσουν με την ιστορία.
5. **Δοκιμή και Αξιολόγηση:** Δοκιμάστε την ιστορία για να βεβαιωθείτε ότι λειτουργεί σωστά και ότι οι μαθητές μπορούν να την κατανοήσουν. Ζητήστε ανατροφοδότηση από τους μαθητές και κάντε τις απαραίτητες προσαρμογές.

Η δημιουργία διαδραστικών ιστοριών με GIS αποτελεί μια καινοτόμο και αποτελεσματική μέθοδο για την ενίσχυση της εκπαίδευσης. Μέσω της χρήσης των GIS, οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν και να κατανοήσουν γεωγραφικά φαινόμενα και θέματα με έναν εντελώς νέο και διαδραστικό τρόπο. Οι διαδραστικές ιστορίες με GIS προσφέρουν μια εκπαιδευτική και διασκεδαστική εμπειρία που ενισχύει την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα και την κατανόηση των μαθητών (Chen&Wang, 2015).

## 6.Χρήση 3D Αποτυπώσεων στην εκπαίδευση

Η οπτικοποίηση και η εννοιολόγηση τρισδιάστατων αντικειμένων είναι πολύπλοκες γνωστικές διαδικασίες που θεωρούνται απαραίτητες για την ανάπτυξη των ικανοτήτων χωρικής και τρισδιάστατης σκέψης, αρχής γενομένης από την προσχολική εκπαίδευση (Anastasiouetal., 2020).

Γενικότερα, η χρήση 3D αποτυπώσεων στην εκπαίδευση, μπορεί να συμβάλλει στην ενίσχυση της εμπειρικής μάθησης, την ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων και την προώθηση της καινοτομίας στον εκπαιδευτικό τομέα.

Ακόμη, η χρήση 3D αποτυπώσεων μπορεί να συμβάλλει στη δημιουργία και το σχεδιασμό εκπαιδευτικών παιχνιδιών τα οποία μπορούν να ενισχύσουν τη διαδραστική μάθηση και τις τεχνολογικές δεξιότητες των μαθητών, με έναν ευφάνταστο και ευχάριστο τρόπο (Anastasiouetal., 2020).

Στο πεδίο των 3D αποτυπώσεων, πέρα από τη στατική επίγεια τρισδιάστατη σάρωση, συμπεριλαμβάνονται και άλλες μέθοδοι όπως το SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) και η από αέρα σάρωση (π.χ. χρήση drones). Οι τεχνικές αυτές μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση προσφέροντας πολύτιμα οφέλη για τους μαθητές.

Το SLAM αποτελεί μία μέθοδο ταυτόχρονης χαρτογράφησης και εντοπισμού της θέσης ενός αντικειμένου στον χώρο, το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους, με τη χρήση αισθητήρων. Το SLAM μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία διαδραστικών 3D μοντέλων που οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν σε περιβάλλοντα επαυξημένης ή εικονικής πραγματικότητας. Συμβάλλει στην ενίσχυση της χωρικής σκέψης, την ενθάρρυνση της εξερεύνησης και τη διευκόλυνση της κατανόησης σύνθετων γεωγραφικών φαινομένων (Miratsetal., 2009).

Οι μέθοδοι SLAM αφορούν τον ταυτόχρονο εντοπισμό της συσκευής καταγραφής στο χώρο και τη συλλογή δεδομένων μέσω της συλλογής αυτής, με χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογών καταγραφής εν κινήσει (Mobile Mapping). Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο αυτό είναι οι ακόλουθοι:



- Γραφικό SLAM.
- EFK SLAM.
- Fast SLAM.
- Τοπολογικό SLAM.
- Οπτικό SLAM.
- Δισδιάστατο SLAM με Lidar.
- Τρισδιάστατο SLAM με Lidar.



*Εικόνα 1: Παράδειγμα Επίγειας Συσκευής MobileMapping (Trimble MX9).*

Μία ακόμη μέθοδος η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί αν υπάρχουν τα κατάλληλα μέσα είναι η από αέρα σάρωση (aerialscanning) με χρήση UAVs (UnmannedAerialVehicles, όπως τα drones) για τη συλλογή 3D δεδομένων. Ενδεικτικά, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν drones για να συλλέξουν δεδομένα για σχολικά έργα, όπως η μελέτη τοπικών γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών ή η χαρτογράφηση ενός σχολικού οικοσυστήματος. Η από αέρα σάρωση μπορεί να ενθαρρύνει τη διαδραστική μάθηση, επιτρέποντας στους μαθητές να συλλέξουν και να αναλύσουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, δημιουργώντας 3D μοντέλα που μπορούν να ενσωματωθούν σε GIS πλατφόρμες. Ωστόσο, απαιτούνται σημαντικές υποδομές και η κατάλληλη κατάρτιση εκ μέρους των εκπαιδευτικών (Fombuena, 2017).

## 6.1. Στατική επίγεια τρισδιάστατη σάρωση

Η επίγεια σάρωση και η τρισδιάστατη σάρωση είναι μεθοδολογίες για την ταχεία και ακριβή απόκτηση χωρικών εικόνων υψηλής πυκνότητας που περιλαμβάνουν εκατομμύρια συντεταγμένες. Χρησιμοποιώντας δεδομένα τρισδιάστατης σάρωσης υψηλής ακρίβειας που παράγονται από την τρισδιάστατη σάρωση, μπορεί κανείς να προβάλλει την τεκμηρίωση όπως αναπτύσσεται μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον. Τα δεδομένα νέφους σημείων μπορούν να οπτικοποιηθούν για τη δημιουργία ενός μοντέλου για σκοπούς συγκριτικής ανάλυσης ή ανακατασκευής (Σταμάτης, 2023).

Οι δυνατότητες της στατικής επίγειας και τρισδιάστατης σάρωσης έχουν αναδειχθεί σε πλήθος πεδίων. Ωστόσο, στον εκπαιδευτικό τομέα, έχουν ενσωματωθεί περισσότερο στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και, συγκεκριμένα, σε σχολές οι οποίες έχουν ως αντικείμενο τον σχεδιασμό. Η ενσωμάτωση αντίστοιχων τεχνολογιών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, αλλά ακόμη και την δευτεροβάθμια, είναι αρκετά περιορισμένη, λόγω της έλλειψης υποδομών και μέσω, αλλά και σχετικής κατάρτισης των εκπαιδευτικών (Raju et al., 2018).

Παρά την περιορισμένη αξιοποίησή τους, ιδιαίτερα στην πρώιμη εκπαίδευση, η επίγεια και τρισδιάστατη σάρωση έχουν αναδειχθεί σε ζωτικής σημασίας εργαλεία για τη διδασκαλία και ιδιαίτερα στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς. Η τρισδιάστατη σάρωση δημιουργεί περίπλοκες ψηφιακές αναπαραστάσεις των τοποθεσιών, αντικειμένων και μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς, διευκολύνοντας την έρευνα, την αποκατάσταση και την εικονική έκθεση, καθώς και την κατανόηση σύνθετων θεμάτων από μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες ή μαθητές μικρής ηλικίας. Η τρισδιάστατη εκτύπωση διευκολύνει την παραγωγή απτών αντιγράφων αντικειμένων πολιτιστικής κληρονομιάς, τα οποία μπορούν να εξυπηρετήσουν και εκπαιδευτικούς σκοπούς, μεταξύ άλλων. Η εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών προσφέρει πολυάριθμα οφέλη, όπως η μη επεμβατική τεκμηρίωση και διατήρηση των τόπων, αντικειμένων και μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς, παράλληλα με τη δυνατότητα παραγωγής ψηφιακών και φυσικών αναπαραγωγών για εκπαιδευτικούς λόγους. Παρόλα αυτά, εξακολουθούν να υπάρχουν εμπόδια, όπως η ανάγκη για εξειδικευμένο εξοπλισμό και γνώσεις. Παρά τους περιορισμούς αυτούς, η τρισδιάστατη σάρωση και η τρισδιάστατη εκτύπωση έχουν

αποδείξει την αποτελεσματικότητά τους ως βασικά μέσα για την εκπαίδευση, παρέχοντας μοναδικές ευκαιρίες άμεσης επαφής με σημαντικά εκθέματα ή άλλου είδους μη προσβάσιμα στους μαθητές στοιχεία (Kantaros, 2023)

## **6.2.Slam**

Ο όρος SLAM αναφέρεται ως έννοια στον ταυτόχρονο εντοπισμό και χαρτογράφηση τοποθεσιών. Ο πρωταρχικός στόχος του SLAM είναι να διευκολύνει τον εντοπισμό των ρομπότ σε πραγματικό χρόνο, ενώ ταυτόχρονα κατασκευάζεται ένας περιβαλλοντικός χάρτης, με τις δύο αυτές διαδικασίες να αλληλοενισχύονται. Η τεχνολογία SLAM χρησιμεύει ως θεμέλιο για την μετέπειτα αυτόνομη πλοήγηση και αλληλεπίδραση των ρομπότ και θεωρείται ως μια βασική τεχνολογία για την ενεργοποίηση της αυτόνομης οδήγησης και των αυτόνομων κινητών ρομπότ (AMR). Το αρχικό βήμα του SLAM για τον εντοπισμό και τη χαρτογράφηση περιλαμβάνει τη συλλογή δεδομένων. Το θεμελιώδες στοιχείο της συλλογής δεδομένων είναι οι αισθητήρες. Οι πρωταρχικοί αισθητήρες που χρησιμοποιούνται στις σύγχρονες επικρατούσες εφαρμογές είναι το LiDAR και οι κάμερες. Υπάρχουν δύο τεχνικά παραδείγματα που βασίζονται στην επιλογή αισθητήρων: το SLAM με βάση το LiDAR και το οπτικό SLAM με βάση την κάμερα (Zhuetal., 2023).

Η ενσωμάτωση του SLAM στην πρωτοβάθμια και την δευτεροβάθμια εκπαίδευση αποτελεί μία δύσκολη διαδικασία, καθώς απαιτείται η απαραίτητη προετοιμασία του εκπαιδευτικού, καθώς και ο κατάλληλος, διαθέσιμος εξοπλισμός, που απουσιάζει από τα περισσότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Ωστόσο, θα μπορούσε να εξοικειώσει τους μαθητές με τεχνολογίες τις οποίες θα χρειαστεί να αξιοποιήσουν στη μελλοντική τους ακαδημαϊκή και επαγγελματική πορεία (Minhetal., 2021).

## **6.3.Από αέρα Σάρωση**

Η από αέρα σάρωση είναι μια μέθοδος τηλεπισκόπησης που χρησιμοποιείται για την αποτύπωση της εδαφικής επιφάνειας, ιδίως της τοπολογίας και συγκεκριμένων χωρικών στοιχείων. Οι μέθοδοι τηλεπισκόπησης και ανάλυσης εικόνας εξελίσσονται με ταχείς ρυθμούς. Μια πληθώρα δεδομένων υψηλής ανάλυσης και σημερινών δεδομένων

μπορούν να αποκτηθούν με τη χρήση διαφόρων αισθητήρων. Η επεξεργασία και η ανάλυση εικόνων μπορούν πλέον να διεξάγονται επιτόπου με τη χρήση επιτραπέζιων υπολογιστών, διακομιστών, εφαρμογών για κινητά και υπολογιστικού νέφους. Νέες αναλυτικές μέθοδοι και αλγόριθμοι αναπτύσσονται μαζί με νέα εργαλεία. Οι φοιτητές στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, αλλά και οι μαθητές πρέπει να γνωρίσουν αυτές τις προσεγγίσεις και να αναπτύξουν σταδιακά και ανάλογα με το αναπτυξιακό τους επίπεδο και τη μαθησιακή τους ικανότητα επάρκεια στη χρήση τους (ESRI, 2024).

## **7.Μοντέλα 3Dστην πρόμη εκπαίδευση μέσα από την αξιοποίηση των «σοβαρών παιχνιδιών» (seriousgames)**

Η εφαρμογή της οπτικοποίησης και της μοντελοποίησης 3D στην εκπαίδευση προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα στους μαθητές προσχολικής ηλικίας. Αρχικά, η δημιουργία χαρτών που απεικονίζουν ιστορικά γεγονότα και πολιτιστικές αλλαγές δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες χωρικής σκέψης. Η χωρική σκέψη είναι η ικανότητα να κατανοεί κανείς τις χωρικές σχέσεις μεταξύ αντικειμένων και να αντιλαμβάνεται τη διάταξη του χώρου. Αυτές οι δεξιότητες είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την κατανόηση της γεωγραφίας και της ιστορίας, καθώς επιτρέπουν στους μαθητές να δουν πώς οι τοποθεσίες και τα γεγονότα αλληλεπιδρούν και επηρεάζουν το ένα το άλλο (Anastasiouetal., 2020).

Στην έρευνά τους, οι Anastasiouetal. (2020) μελετούν πώς τα «σοβαρά παιχνίδια» μπορούν να συμβάλλουν στην απρόσκοπτη ενσωμάτωση μοντέλων 3D στην εκπαίδευση, ακόμη και σε ένα πρώιμο στάδιο. Σύμφωνα με τους ερευνητές, ένα σημαντικό πρόβλημα το οποίο ανακύπτει με τα εκπαιδευτικά παιχνίδια σήμερα είναι η ανεπαρκής ενσωμάτωση των ιδεών του εκπαιδευτικού και του σχεδιασμού παιχνιδιών, που αποδίδεται κυρίως στην έλλειψη κοινού λεξιλογίου μεταξύ των σχεδιαστών ψηφιακών παιχνιδιών και των ειδικών της εκπαίδευσης.

Τα σύγχρονα σοβαρά παιχνίδια και τα εικονικά περιβάλλοντα χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο μια προσέγγιση μάθησης βασισμένη στην ανακάλυψη και τη διερεύνηση, επιτρέποντας στους μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις κυρίως μέσω της εξερεύνησης και

της επίλυσης προβλημάτων. Αν και αυτό μπορεί να είναι ελκυστικό, αποτελεί πρόκληση για τα μικρά παιδιά (Anastasiouetal. 2020).

Προηγούμενες έρευνες δείχνουν ότι η εκπαίδευση με ελάχιστη καθοδήγηση είναι λιγότερο αποτελεσματική και αποδοτική λόγω της έλλειψης επαρκούς γνώσης για την προσφορά «εσωτερικής» καθοδήγησης (Kirschner et al., 2006).

Η μάθηση είναι μια πολύπλευρη διαδικασία που απαιτεί πολλά σταδιακά βήματα, υποστηρίζεται από ποικίλα εργαλεία (π.χ. έντυπη και ψηφιακή πληροφόρηση, ανάγνωση και γραφή κ.λπ.) και συνήθως απαιτεί καθοδήγηση από έναν εκπαιδευτή για να διασφαλιστεί η αποτελεσματικότητα για τον μαθητή και να αποτραπεί η ανάπτυξη εσφαλμένων αντιλήψεων ή κατακερματισμένων γνώσεων. Ο καταρτισμένος εκπαιδευτικός μπορεί να βοηθήσει το μαθητή να κατανοήσει τη σημασία των ενεργειών του, ιδίως κατά τα αρχικά στάδια.

Υπό το πρίσμα των προαναφερθέντων, η Kiili (2010) αναγνώρισε ορισμένα πρότυπα σχεδιασμού που σχετίζονται με βασικά εκπαιδευτικά στοιχεία τα οποία οι σχεδιαστές παιχνιδιών πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους κατά τη δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Τα πρότυπα αυτά περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση στοιχείων παιχνιδιών με εκπαιδευτικούς στόχους, τη γνωστική εμπλοκή που διεγείρει τους χρήστες, την αποτελεσματική παρουσίαση του περιεχομένου για βέλτιστη επεξεργασία, την κοινωνική αλληλεπίδραση που ενισχύει τη διδασκαλία και τη μάθηση και τα πλαίσια παρουσίασης που περικλείουν ολόκληρη την εμπειρία του παιχνιδιού με τρόπο ουσιαστικό και παρακινητικό(Anastasiouetal., 2020).

Σύμφωνα με τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουν από οι Anastasiouetal. (2020)μέσα από την έρευνά τους, εφαρμογή των σοβαρών παιχνιδιών στην εκπαίδευση ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις μιας νέας γενιάς μαθητών που χρησιμοποιούν ψηφιακές συσκευές για την επικοινωνία, την έκφραση και την κατανόηση του περιβάλλοντός τους. Στο πλαίσιο αυτό των σοβαρών παιχνιδιών εντοπίζονται εγγενή μαθησιακά

χαρακτηριστικά που κινητοποιούν και καλλιεργούν τους μαθητές, ενισχύοντας τις δεξιότητές τους μέσα από μια διαδικασία δοκιμής και λάθους(Anastasiouetal., 2020).

Ένα σημαντικό ποιοτικό χαρακτηριστικό των σοβαρών παιχνιδιών στην πρώιμη εκπαίδευση είναι η ικανότητά τους να ενσωματώνουν ένα ποικίλο φάσμα οπτικών και γνωστικών ενδείξεων που ενισχύει τα κίνητρα των παιδιών να ασχοληθούν με το έργο και εμβαθύνει την κατανόηση των θεματικών εννοιών. Κατά συνέπεια, είναι επιτακτική ανάγκη να συνδεθούν οι έννοιες του παιχνιδιού με την πραγματική ζωή, διευκρινίζοντας κρίσιμες δραστηριότητες στο ψηφιακό παιχνίδι που αντικατοπτρίζουν αρχές του πραγματικού κόσμου(Anastasiouetal., 2020)

Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητη ηκατάλληλα προσαρμοσμένη εφαρμογή των διδακτικών εννοιών, ώστε να αποτελέσει τη βάση για τη συνεργασία μεταξύ των σχεδιαστών παιχνιδιών και των εκπαιδευτικών, διευκολύνοντας την αποτελεσματική ενσωμάτωση των παιχνιδιών στα προγράμματα σπουδών. Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού πρέπει να ενσωματώνει και τους τρεις μαθησιακούς τομείς: τον γνωστικό, τον συναισθηματικό και τον ψυχοκινητικό, ώστε να διευκολύνεται η εκμάθηση περιεχομένου μέσω σοβαρών παιχνιδιών(Anastasiouetal., 2020).

Τέλος, για να θεωρηθούν τα σοβαρά παιχνίδια αποδεκτό μέσο διδασκαλίας, πρέπει να προσφέρουν μηχανισμούς αξιολόγησης και παρακολούθησης της προόδου. Η αξιολόγηση πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη στο πλαίσιο της παρεχόμενης εκπαίδευσης ή κατάρτισης(Anastasiouetal., 2020).

## **8. Αποτελέσματα και Συζήτηση**

### **8.1 Ανάλυση των Αποτελεσμάτων**

Τα αποτελέσματα από τη χρήση του μουσικού τοίχου και του παιχνιδιού “κρυμμένου θησαυρού” δείχνουν ότι οι διαδραστικές εφαρμογές GIS μπορούν να προσφέρουν σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη. Τα παιδιά έδειξαν ενδιαφέρον για τις εφαρμογές και συμμετείχαν ενεργά στις δραστηριότητες.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι οι διαδραστικές εφαρμογές GIS μπορούν να ενισχύσουν την εκπαίδευση των μικρών παιδιών, αναπτύσσοντας δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη, η ανάλυση δεδομένων και η επίλυση προβλημάτων. Τα παιδιά έδειξαν αυξημένο ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες και ανέπτυξαν καλύτερη κατανόηση του χώρου και του προσανατολισμού.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων περιλάμβανε τη συλλογή δεδομένων από τις δραστηριότητες των παιδιών, την παρακολούθηση της συμμετοχής και της απόδοσής τους και τη συλλογή ανατροφοδότησης από τους εκπαιδευτικούς. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιήθηκαν για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των διαδραστικών εφαρμογών GIS και να αναπτυχθούν προτάσεις για τη βελτίωση και την επέκτασή τους.

Οι δραστηριότητες που περιλάμβαναν τη χρήση του μουσικού τοίχου και του παιχνιδιού “κρυμμένου θησαυρού” αξιοποιήθηκαν ως εργαλεία για την ενίσχυση της μάθησης μέσα από την ενεργή συμμετοχή και την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Τα παιδιά, μέσα από αυτές τις δραστηριότητες, είχαν την ευκαιρία να εξερευνήσουν και να ανακαλύψουν πληροφορίες με έναν διαδραστικό τρόπο, που ενισχύει την εμπλοκή και την απορρόφηση της γνώσης.

Η χρήση του μουσικού τοίχου έδειξε ότι τα παιδιά μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες όπως η αναγνώριση και η κατανόηση των ήχων και των μουσικών μοτίβων. Η διαδραστικότητα της εφαρμογής, που επιτρέπει στα παιδιά να αγγίζουν και να ακούνε

διαφορετικές μουσικές νότες, προσέφερε μια πλούσια αισθητηριακή εμπειρία που προάγει τη μουσική εκπαίδευση και τη δημιουργικότητα.

Το παιχνίδι “κρυμμένου θησαυρού” αξιοποιήθηκε για να ενισχύσει τις δεξιότητες προσανατολισμού και εξερεύνησης των παιδιών. Μέσω της χρήσης χαρτών και ενδείξεων, τα παιδιά κλήθηκαν να ανακαλύψουν κρυμμένους θησαυρούς, μια διαδικασία που απαιτούσε κριτική σκέψη και λήψη αποφάσεων. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από την απόδοση των παιδιών έδειξαν ότι αυτές οι δραστηριότητες μπορούν να ενισχύσουν την κατανόηση των γεωγραφικών εννοιών και την ανάπτυξη δεξιοτήτων χωρικής σκέψης.

Επιπλέον, η ανατροφοδότηση από τους εκπαιδευτικούς ήταν πολύτιμη για την αξιολόγηση των εφαρμογών. Οι εκπαιδευτικοί παρατήρησαν ότι τα παιδιά έδειξαν μεγαλύτερη εμπλοκή και ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες που περιλάμβαναν τη χρήση GIS. Οι εκπαιδευτικοί επίσης σημείωσαν ότι οι διαδραστικές εφαρμογές διευκόλυναν την κατανόηση σύνθετων εννοιών και βοήθησαν τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων μέσα από πρακτικές εφαρμογές.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ενσωμάτωση διαδραστικών εφαρμογών GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να προσφέρει πολλαπλά οφέλη. Η εμπλοκή των παιδιών σε δραστηριότητες που απαιτούν ενεργή συμμετοχή και αλληλεπίδραση με τα δεδομένα βοηθά στην ανάπτυξη μιας ευρείας γκάμας δεξιοτήτων, από την κριτική σκέψη και την ανάλυση δεδομένων μέχρι την δημιουργικότητα και την επίλυση προβλημάτων.

#### **α) Τεχνολογικές Εξελίξεις και GIS**

Τα GIS (Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών) δεν είναι απλώς εργαλεία για τη χαρτογράφηση και την ανάλυση δεδομένων. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, οι δυνατότητές τους έχουν επεκταθεί σημαντικά. Σήμερα, τα GIS ενσωματώνουν τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη (AI) και η μηχανική μάθηση (ML), οι οποίες



επιτρέπουν την αυτοματοποίηση της ανάλυσης δεδομένων και την ανάπτυξη πιο έξυπνων και προσαρμοσμένων λύσεων.

### **β) Ενσωμάτωση Τεχνητής Νοημοσύνης**

Η τεχνητή νοημοσύνη επιτρέπει στα GIS να αναλύουν μεγάλα σύνολα δεδομένων πιο γρήγορα και με μεγαλύτερη ακρίβεια. Μέσω της AI, τα GIS μπορούν να αναγνωρίζουν μοτίβα και ανωμαλίες στα δεδομένα που μπορεί να μην είναι άμεσα εμφανή στους ανθρώπινους αναλυτές. Για παράδειγμα, σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο, η AI μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν περίπλοκα γεωγραφικά φαινόμενα μέσω της δημιουργίας προσαρμοσμένων χαρτών και μοντέλων.

### **γ) Μηχανική Μάθηση και GIS**

Η μηχανική μάθηση επιτρέπει στα GIS να “μαθαίνουν” από τα δεδομένα και να βελτιώνουν τις προβλέψεις και τις αναλύσεις τους με την πάροδο του χρόνου. Αυτή η δυνατότητα μπορεί να εφαρμοστεί σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες όπου οι μαθητές δημιουργούν και αναλύουν δεδομένα, επιτρέποντας στα GIS να προσαρμόζονται στις ανάγκες των μαθητών και να προσφέρουν πιο εξατομικευμένες εκπαιδευτικές εμπειρίες.

### **δ) Χρήση των GIS για την Ανάλυση Περιβαλλοντικών Δεδομένων**

Τα GIS είναι ένα ισχυρό εργαλείο για την ανάλυση και την κατανόηση περιβαλλοντικών δεδομένων. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να διδάξουν στους μαθητές πώς να αναλύουν δεδομένα σχετικά με την κλιματική αλλαγή, την ποιότητα του αέρα, την αποψίλωση των δασών και άλλα περιβαλλοντικά φαινόμενα. Μέσω των GIS, οι μαθητές μπορούν να δουν τις επιπτώσεις αυτών των φαινομένων σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές και να αναπτύξουν στρατηγικές για την προστασία του περιβάλλοντος.

Εκτός από τη γεωγραφία, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα, όπως η ιστορία και οι κοινωνικές επιστήμες. Για παράδειγμα, οι μαθητές της ιστορίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να δημιουργήσουν χάρτες που απεικονίζουν ιστορικά γεγονότα ή μετακινήσεις πληθυσμών. Στις κοινωνικές επιστήμες,

τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση κοινωνικών και οικονομικών δεδομένων, όπως η κατανομή του πλούτου ή η πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας.

Τα GIS προσφέρουν επίσης μοναδικές ευκαιρίες για συνεργασία και δικτύωση. Οι μαθητές μπορούν να συνεργαστούν σε έργα που αφορούν την ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων, ανταλλάσσοντας πληροφορίες και ιδέες. Μέσω αυτής της συνεργασίας, οι μαθητές μαθαίνουν να εργάζονται μαζί για την επίλυση προβλημάτων, αναπτύσσοντας σημαντικές κοινωνικές και διαπροσωπικές δεξιότητες.

Η χρήση των GIS στην εκπαίδευση δεν περιορίζεται μόνο στη γεωγραφία ή την περιβαλλοντική επιστήμη. Με την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια ποικιλία γνωστικών αντικειμένων, προσφέροντας μια διαδραστική και εξατομικευμένη εμπειρία μάθησης για τους μαθητές. Καθώς η τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται, οι δυνατότητες των GIS στην εκπαίδευση θα συνεχίσουν να επεκτείνονται, προσφέροντας νέους και καινοτόμους τρόπους μάθησης και διδασκαλίας (Ramadhan, 2013).

## **8.2 Συμπεράσματα και Προτάσεις**

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι οι διαδραστικές εφαρμογές GIS μπορούν να προσφέρουν σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη στα μικρά παιδιά. Οι εφαρμογές αυτές κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα, ενισχύοντας την ενεργή συμμετοχή και την αλληλεπίδραση με τα δεδομένα. Οι δεξιότητες που αναπτύσσονται μέσω της χρήσης αυτών των εφαρμογών είναι κρίσιμες για την προσωπική και ακαδημαϊκή ανάπτυξη των παιδιών.

Για την περαιτέρω βελτίωση και επέκταση των διαδραστικών εφαρμογών GIS στην εκπαίδευση, προτείνονται οι εξής ενέργειες:

### **1. Συνεχής Ανάπτυξη και Βελτίωση των Εφαρμογών:**

Η ανάπτυξη νέων λειτουργιών και η βελτίωση των υπαρχουσών εφαρμογών μπορεί να ενισχύσει ακόμα περισσότερο την εκπαιδευτική αξία των GIS. Οι εφαρμογές πρέπει να

προσαρμόζονται στις αναπτυσσόμενες ανάγκες των παιδιών και να ενσωματώνουν τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις.

## **2. Εκπαίδευση των Εκπαιδευτικών:**

Η παροχή εκπαίδευσης στους εκπαιδευτικούς σχετικά με τη χρήση των διαδραστικών εφαρμογών GIS είναι κρίσιμη. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τις τεχνολογίες αυτές και να κατανοούν πώς να τις ενσωματώσουν αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

## **3. Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων:**

Η συνεχιζόμενη συλλογή και ανάλυση δεδομένων από τη χρήση των εφαρμογών θα βοηθήσει στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους και θα παράσχει πολύτιμες πληροφορίες για τη βελτίωσή τους. Η αξιοποίηση αυτών των δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε πιο στοχευμένες και αποτελεσματικές εκπαιδευτικές στρατηγικές.

## **4. Προσαρμογή στις Ατομικές Ανάγκες των Παιδιών:**

Οι εφαρμογές GIS πρέπει να προσαρμόζονται στις ατομικές ανάγκες και τις δυνατότητες των παιδιών. Η εξατομίκευση της μάθησης μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους με τον δικό τους ρυθμό και σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά τους.

## **5. Ενίσχυση της Συνεργασίας και της Ομαδικής Εργασίας:**

Η προώθηση της συνεργατικής μάθησης μέσω των GIS εφαρμογών μπορεί να ενισχύσει τις κοινωνικές δεξιότητες των παιδιών και να προάγει την ομαδική εργασία. Οι δραστηριότητες που απαιτούν συνεργασία και ανταλλαγή ιδεών μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας.

Η ενσωμάτωση των διαδραστικών εφαρμογών GIS στην εκπαίδευση αποτελεί μια σημαντική εξέλιξη που μπορεί να προσφέρει πολυάριθμα εκπαιδευτικά οφέλη. Οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευτικοί φορείς πρέπει να συνεχίσουν να εξερευνούν και να αξιοποιούν αυτές τις τεχνολογίες για να δημιουργήσουν ένα πλούσιο και διαδραστικό

μαθησιακό περιβάλλον που θα ενισχύσει την ανάπτυξη των παιδιών και θα τα προετοιμάσει για το μέλλον.

### **8.3 Πιθανές Βελτιώσεις και Προτάσεις για Μελλοντικές Εφαρμογές**

Για τη βελτίωση των διαδραστικών εφαρμογών GIS στο νηπιαγωγείο προτείνεται η ενσωμάτωση περισσότερων εκπαιδευτικών παιχνιδιών και δραστηριοτήτων. Οι εφαρμογές αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν διαδραστικούς χάρτες, εκπαιδευτικά παιχνίδια και δραστηριότητες που ενισχύουν την κατανόηση των γεωγραφικών φαινομένων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων σκέψης και ανάλυσης. Μέσω της ανάπτυξης νέων παιχνιδιών και δραστηριοτήτων, τα GIS μπορούν να γίνουν ακόμα πιο ελκυστικά και διασκεδαστικά για τα παιδιά, καθιστώντας τη μάθηση μια ακόμα πιο ευχάριστη εμπειρία.

Επιπλέον, προτείνεται η ανάπτυξη εφαρμογών που θα επιτρέπουν στα παιδιά να αλληλεπιδρούν με διάφορα γεωγραφικά δεδομένα και να μαθαίνουν για διάφορα γεωγραφικά φαινόμενα και θέματα. Οι εφαρμογές αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν διαδραστικούς χάρτες που δείχνουν τις αλλαγές στο περιβάλλον, τα καιρικά φαινόμενα και τις κοινωνικές δομές σε διαφορετικές περιοχές και χρονικές περιόδους. Με αυτόν τον τρόπο, τα παιδιά θα μπορούν να εξερευνήσουν και να κατανοήσουν τις δυναμικές του κόσμου γύρω τους με έναν πιο ολοκληρωμένο και διαδραστικό τρόπο.

Μια άλλη πρόταση για τη βελτίωση των διαδραστικών εφαρμογών GIS είναι η ενσωμάτωση τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και εικονικής πραγματικότητας (VR). Οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να προσφέρουν στα παιδιά μια πιο ρεαλιστική και εμπυθιστική εμπειρία μάθησης, επιτρέποντάς τους να αλληλεπιδρούν με τα γεωγραφικά δεδομένα σε τρισδιάστατο περιβάλλον. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν γυαλιά VR για να εξερευνήσουν μια εικονική

αναπαράσταση μιας περιοχής ή να χρησιμοποιήσουν μια εφαρμογή AR για να δουν πώς ήταν μια περιοχή σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Η ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών μπορεί να κάνει τις δραστηριότητες με GIS πιο διασκεδαστικές και ελκυστικές, ενισχύοντας την κατανόηση των γεωγραφικών και ιστορικών φαινομένων.

Προτείνεται Επιπλέον η ανάπτυξη εφαρμογών GIS που θα επιτρέπουν στα παιδιά να δημιουργούν και να μοιράζονται τις δικές τους διαδραστικές ιστορίες. Μέσω αυτών των εφαρμογών, τα παιδιά μπορούν να επιλέξουν ένα θέμα, να συλλέξουν δεδομένα και να δημιουργήσουν τους δικούς τους διαδραστικούς χάρτες και αφηγήσεις. Αυτή η δραστηριότητα ενισχύει τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη των παιδιών, ενώ παράλληλα τα βοηθά να αναπτύξουν δεξιότητες παρουσίασης και επικοινωνίας.

Για να υποστηριχθεί η ενσωμάτωση των GIS στην εκπαίδευση, προτείνεται επίσης η παροχή κατάλληλης εκπαίδευσης και υποστήριξης στους εκπαιδευτικούς. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι κατάλληλα καταρτισμένοι για να χρησιμοποιούν τα GIS και να ενσωματώνουν τις διαδραστικές εφαρμογές στην καθημερινή διδασκαλία τους.

Η παροχή σεμιναρίων και εκπαιδευτικών πόρων μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν τις δεξιότητες που χρειάζονται για να χρησιμοποιούν τα GIS αποτελεσματικά και να δημιουργούν πλούσιες και διαδραστικές μαθησιακές εμπειρίες για τα παιδιά (Ramadhan, 2013).

Η ανάπτυξη ενός συστήματος αξιολόγησης είναι σημαντικό διότι θα επιτρέπει την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της προόδου των παιδιών μέσω των διαδραστικών εφαρμογών GIS. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα από αυτές τις αξιολογήσεις για να παρέχουν ανατροφοδότηση στους μαθητές και να προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους βάσει των αναγκών και των δυνατοτήτων των παιδιών. Ένα αποτελεσματικό σύστημα αξιολόγησης μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν καλύτερα την επίδραση των διαδραστικών εφαρμογών GIS στην εκπαίδευση και να αναπτύξουν στρατηγικές για τη συνεχή βελτίωση των εφαρμογών αυτών.

Η χρήση των GIS στην εκπαίδευση των μικρών παιδιών μπορεί να προσφέρει σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη, ενισχύοντας την ανάπτυξη δεξιοτήτων σκέψης και ανάλυσης. Οι διαδραστικές εφαρμογές GIS μπορούν να κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα για τα παιδιά, ενώ παράλληλα ενισχύουν τη δημιουργικότητά τους και την ικανότητά τους να αναλύουν και να επιλύουν προβλήματα. Με τις προτάσεις για βελτιώσεις και μελλοντικές εφαρμογές, τα GIS μπορούν να ενσωματωθούν ακόμη πιο αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία, προσφέροντας στα παιδιά μια πλούσια και διαδραστική εμπειρία μάθησης.

Οι χάρτες δεν περιορίζονται μόνο στη γεωγραφία και τη φύση, αλλά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την εξερεύνηση ιστορικών και πολιτιστικών πληροφοριών. Μέσω της χρήσης GIS, τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν και να αναλύσουν χάρτες που απεικονίζουν ιστορικά γεγονότα, πολιτιστικές αλλαγές και κοινωνικές δομές. Για παράδειγμα, τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν χάρτες που δείχνουν την εξάπλωση των πολιτισμών, τις μετακινήσεις των πληθυσμών ή τις περιοχές επιρροής κατά τη διάρκεια διαφορετικών ιστορικών περιόδων. Αυτή η δραστηριότητα όχι μόνο εμπλουτίζει τις γνώσεις τους για την ιστορία και τον πολιτισμό, αλλά επίσης ενισχύει την ικανότητά τους να αναλύουν και να κατανοούν πολύπλοκες χωρικές και χρονικές σχέσεις (Lietal., 2022).

Η εργασία του Waldo R. Tobler το 1970, με τίτλο “*A computer moviesimulatingurbangrowth in the Detroitregion*”, αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές και πρωτοποριακές συνεισφορές στη γεωγραφική επιστήμη και ιδιαίτερα στον τομέα των γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων (GIS). Στην έρευνα αυτή, ο Tobler ανέπτυξε μια υπολογιστική προσέγγιση για την προσομοίωση της αστικής ανάπτυξης, εφαρμόζοντας για πρώτη φορά την έννοια της χωρικής προσομοίωσης με χρήση υπολογιστή (Tobler, 1970;2004).

Το έργο του Tobler εισήγαγε την ιδέα της δημιουργίας ενός “κινούμενου χάρτη” που απεικόνιζε την εξάπλωση της πόλης του Ντιτρόιτ με την πάροδο του χρόνου, προσομοιώνοντας έτσι τις χωρικές δυναμικές της αστικής ανάπτυξης. Αυτή η μέθοδος

παρείχε στους γεωγράφους και τους πολεοδόμους ένα εργαλείο για να κατανοήσουν καλύτερα τις διαδικασίες που οδηγούν στη μεταβολή της αστικής μορφής και της χρήσης γης (Tobler, 1970; 2004).

Η έρευνα αυτή αποτέλεσε την αρχή της ευρύτερης χρήσης των υπολογιστικών προσομοιώσεων στη γεωγραφία και στα GIS. Το καινοτόμο στοιχείο της μελέτης του Tobler ήταν η εφαρμογή της θεμελιώδους έννοιας που ο ίδιος εισήγαγε, γνωστής ως “Πρώτος Νόμος της Γεωγραφίας”: “Όλα είναι σχετικά με όλα τα άλλα, αλλά τα πράγματα που είναι πιο κοντά είναι πιο σχετικά από τα απομακρυσμένα”. Αυτός ο νόμος περιγράφει τη θεμελιώδη αρχή της χωρικής αυτοσυσχέτισης, η οποία αποτελεί κεντρικό στοιχείο της γεωγραφικής ανάλυσης (Tobler, 2004).

Η χρήση των GIS για την εξερεύνηση ιστορικών και πολιτιστικών πληροφοριών μπορεί επίσης να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης δεδομένων. Οι μαθητές μαθαίνουν πώς να συλλέγουν και να αναλύουν δεδομένα για να δημιουργήσουν χάρτες που απεικονίζουν ιστορικά γεγονότα και πολιτιστικές αλλαγές. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει τη χρήση στατιστικών και αναλυτικών εργαλείων για την ερμηνεία των δεδομένων και την κατανόηση των χωρικών σχέσεων και των προτύπων που εμφανίζονται στα δεδομένα.

Μέσω της χρήσης GIS, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων. Η δημιουργία χαρτών που απεικονίζουν ιστορικά γεγονότα και πολιτιστικές αλλαγές απαιτεί από τους μαθητές να αναλύουν τα δεδομένα και να κατανοούν τις σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών παραγόντων. Αυτή η διαδικασία ενισχύει την ικανότητά τους να εντοπίζουν προβλήματα, να αναπτύσσουν υποθέσεις και να δοκιμάζουν λύσεις με βάση τα δεδομένα που έχουν στη διάθεσή τους.

Επιπλέον, η χρήση 3D animation μπορεί να προσθέσει μια νέα διάσταση στην εξερεύνηση ιστορικών και πολιτιστικών χαρτών. Τα 3D animations επιτρέπουν τη δυναμική αναπαράσταση ιστορικών γεγονότων και πολιτιστικών αλλαγών, κάνοντας την εμπειρία πιο ζωντανή και ενδιαφέρουσα για τα παιδιά. Μέσω της τρισδιάστατης

απεικόνισης, οι μαθητές μπορούν να δουν τις αλλαγές στις κοινωνικές δομές και τα πολιτιστικά τοπία με έναν τρόπο που είναι πιο κατανοητός και ελκυστικός (Lietal., 2022).

Η χρήση των 3D animations σε συνδυασμό με τα GIS επιτρέπει τη δημιουργία πολυδιάστατων εκπαιδευτικών εργαλείων που μπορούν να αναδείξουν τις αλλαγές στον χρόνο και τον χώρο. Οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν τις μετακινήσεις πληθυσμών, τις εξελίξεις των πολιτισμών και τις αλλαγές στα γεωγραφικά σύνορα με έναν διαδραστικό και οπτικά εντυπωσιακό τρόπο. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να δουν πώς οι Ρωμαίοι επεκτάθηκαν και κατέκτησαν νέες περιοχές, πώς οι εμπορικοί δρόμοι άλλαξαν με την πάροδο του χρόνου και πώς οι πολιτιστικές επιρροές διαδόθηκαν σε διαφορετικά μέρη του κόσμου.[Virtual Models for an Early Education Serious Gaming Application. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLIV-4/W1, 3-2020.]

Η συνδυασμένη χρήση GIS και 3D animations ενισχύει την εκπαιδευτική εμπειρία, κάνοντας την ιστορία και τον πολιτισμό πιο προσβάσιμα και κατανοητά. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν αυτά τα εργαλεία για να δημιουργήσουν διαδραστικές και εντυπωσιακές παρουσιάσεις που προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών και ενισχύουν τη μάθηση. Μέσω αυτών των εργαλείων, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν μια βαθύτερη κατανόηση των ιστορικών και πολιτιστικών φαινομένων και να δουν πώς αυτά τα φαινόμενα επηρεάζουν τον κόσμο μας σήμερα.

Με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας 3D animation, οι χάρτες μετατρέπονται σε δυναμικά εργαλεία που μπορούν να ζωντανέψουν την ιστορία και τον πολιτισμό, παρέχοντας στους μαθητές μια πλούσια και ολοκληρωμένη εκπαιδευτική εμπειρία. Οι μαθητές μπορούν να δουν τις αλλαγές στις κοινωνικές δομές και τα πολιτιστικά τοπία με έναν τρόπο που είναι πιο κατανοητός και ελκυστικός, κάνοντας την ιστορία και τον πολιτισμό πιο προσιτά και ενδιαφέροντα (Lietal., 2022).



Επιπλέον, η χρήση των GIS και των 3D animations μπορεί να ενισχύσει τη συνεργατική μάθηση. Οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε ομάδες για να δημιουργήσουν χάρτες και animations που απεικονίζουν ιστορικά και πολιτιστικά γεγονότα. Μέσω αυτής της συνεργατικής προσέγγισης, οι μαθητές μαθαίνουν να συνεργάζονται, να ανταλλάσσουν ιδέες και να αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας. Η συνεργατική μάθηση ενισχύει την ικανότητα των μαθητών να εργάζονται ομαδικά και να αναπτύσσουν κοινωνικές δεξιότητες που είναι σημαντικές για την προσωπική και επαγγελματική τους ανάπτυξη.

Η χρήση των GIS και των 3D animations μπορεί επίσης να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες τεχνολογίας και πληροφορικής. Οι μαθητές μαθαίνουν πώς να χρησιμοποιούν λογισμικό GIS και 3D animation για να δημιουργήσουν χάρτες και animations. Αυτές οι τεχνολογικές δεξιότητες είναι ιδιαίτερα σημαντικές στην σύγχρονη εποχή, καθώς η τεχνολογία παίζει έναν ολοένα και πιο σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση και την επαγγελματική ανάπτυξη.

Συνολικά, η εξερεύνηση ιστορικών και πολιτιστικών χαρτών μέσω της χρήσης GIS και 3D animations προσφέρει μια πλούσια και ολοκληρωμένη εκπαιδευτική εμπειρία. Οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες χωρικής σκέψης, ανάλυσης δεδομένων, επίλυσης προβλημάτων, συνεργασίας και τεχνολογίας. Αυτές οι δεξιότητες είναι σημαντικές για την κατανόηση του κόσμου γύρω μας και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και της δημιουργικότητας.

Η χρήση των GIS και των 3D animations ενισχύει την εκπαιδευτική διαδικασία, κάνοντας την ιστορία και τον πολιτισμό πιο προσβάσιμα και κατανοητά για τους μαθητές. Μέσω αυτών των εργαλείων, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν μια βαθύτερη κατανόηση των ιστορικών και πολιτιστικών φαινομένων και να δουν πώς αυτά τα φαινόμενα επηρεάζουν τον κόσμο μας σήμερα (Lietal., 2022).

## **Οι Τεχνολογίες GIS στην Εκπαίδευση: Προκλήσεις και Προοπτικές**

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο για την εκπαίδευση, παρέχοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να αναλύουν γεωγραφικά δεδομένα και να αναπτύσσουν χωρικές δεξιότητες. Ωστόσο, η ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν είναι χωρίς προκλήσεις.

### **Προκλήσεις στην Εφαρμογή των GIS στην Εκπαίδευση**

Παρά τα πολυάριθμα πλεονεκτήματα, η εφαρμογή των GIS στην εκπαίδευση αντιμετωπίζει μια σειρά από προκλήσεις. Πρώτα απ' όλα, η ανάγκη για εξειδικευμένο λογισμικό και υλικό αποτελεί σημαντικό εμπόδιο, ειδικά σε εκπαιδευτικά ιδρύματα με περιορισμένο προϋπολογισμό. Τα GIS απαιτούν υψηλής απόδοσης υπολογιστικά συστήματα, καθώς και συνεχή υποστήριξη και ενημέρωση του λογισμικού, κάτι που μπορεί να αποβεί δαπανηρό (Ramadhan, 2013).

Επιπλέον, η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών αποτελεί μια ακόμη πρόκληση. Πολλοί εκπαιδευτικοί δεν έχουν την απαραίτητη εκπαίδευση ή εμπειρία στη χρήση των GIS, κάτι που καθιστά δύσκολη την ενσωμάτωση αυτών των εργαλείων στην τάξη. Απαιτείται επομένως επαγγελματική ανάπτυξη και κατάρτιση για τους εκπαιδευτικούς, ώστε να αποκτήσουν τις δεξιότητες που χρειάζονται για την αποτελεσματική χρήση των GIS.

Η ανάλυση των δεδομένων που παρέχουν τα GIS απαιτεί επίσης μια σειρά από δεξιότητες και γνώσεις που δεν είναι πάντα διαδεδομένες στο εκπαιδευτικό προσωπικό. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι σε θέση να καθοδηγούν τους μαθητές στην κατανόηση και την ερμηνεία των γεωγραφικών δεδομένων, καθώς και να ενσωματώνουν τις πληροφορίες αυτές στη διδασκαλία τους με τρόπο που να ενισχύει την εκπαίδευση (Ramadhan, 2013).

### **Προοπτικές και Μελλοντική Ανάπτυξη των GIS στην Εκπαίδευση**

Παρά τις προκλήσεις, οι προοπτικές για τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στην εκπαίδευση είναι ιδιαίτερα ευοίωνες. Σύμφωνα με τον Longley

et al. (2005), η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας και η αυξανόμενη διαθεσιμότητα ψηφιακών εργαλείων καθιστούν τα GIS ολοένα και πιο προσβάσιμα σε διάφορους εκπαιδευτικούς τομείς. Αυτή η τάση υποστηρίζεται επίσης από την αυξανόμενη ευαισθητοποίηση για τις δυνατότητες των GIS στην ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε περισσότερες πρωτοβουλίες για την ενσωμάτωσή τους στα εκπαιδευτικά προγράμματα (Bednarz, Acheson&Bednarz, 2006).

Επιπλέον, οι τεχνολογικές εξελίξεις προσφέρουν νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση των εκπαιδευτικών πρακτικών. Η δυνατότητα για την ανάπτυξη προσαρμοσμένων μαθησιακών περιβαλλόντων, τα οποία βασίζονται στα GIS, αναμένεται να ενισχύσει την ικανότητα των μαθητών να αλληλεπιδρούν με γεωγραφικά δεδομένα με πιο διαδραστικό και ουσιαστικό τρόπο (Anastasiou et al., 2020). Αυτή η προοπτική ενισχύει τη σημασία των GIS ως εργαλείου για την ανάπτυξη κρίσιμων δεξιοτήτων στον 21ο αιώνα.

Μια ενδιαφέρουσα προοπτική είναι η ενσωμάτωση των GIS με άλλες τεχνολογίες, όπως η εικονική πραγματικότητα (VR) και η επαυξημένη πραγματικότητα (AR). Αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να παρέχουν στους μαθητές μια ακόμα πιο εμπλουτισμένη εμπειρία μάθησης, επιτρέποντάς τους να εξερευνούν και να αλληλεπιδρούν με γεωγραφικά δεδομένα σε τρισδιάστατο περιβάλλον.

Επιπλέον, η χρήση των GIS μπορεί να επεκταθεί πέρα από τα παραδοσιακά μαθήματα γεωγραφίας και περιβαλλοντικής επιστήμης. Οι κοινωνικές επιστήμες, η ιστορία, ακόμη και η λογοτεχνία, μπορούν να επωφεληθούν από την ενσωμάτωση των GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία. Για παράδειγμα, οι μαθητές της ιστορίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα GIS για να μελετήσουν ιστορικά γεγονότα και να κατανοήσουν καλύτερα τις γεωγραφικές διαστάσεις των ιστορικών εξελίξεων.

Η επένδυση στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι επίσης κρίσιμη για την επιτυχή ενσωμάτωση των GIS στην εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να υποστηρίζονται με κατάλληλη κατάρτιση και πρόσβαση σε πόρους που θα τους επιτρέψουν να χρησιμοποιούν τα GIS με τον πιο αποδοτικό τρόπο (Ramadhan, 2013).

## Η Διεπιστημονική Χρήση των GIS στην Εκπαίδευση

Η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στην εκπαίδευση δεν περιορίζεται αποκλειστικά στη γεωγραφία και τις φυσικές επιστήμες. Τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν με διεπιστημονικό τρόπο για να ενισχύσουν τη μάθηση σε ποικίλους τομείς, παρέχοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να αναπτύξουν ευρεία κατανόηση και δεξιότητες που σχετίζονται με διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Σύμφωνα με τον Longley et al. (2005), τα GIS παρέχουν τη δυνατότητα για την ενσωμάτωση γεωγραφικών πληροφοριών σε διάφορους τομείς σπουδών, επιτρέποντας στους μαθητές να κατανοήσουν τη σύνδεση μεταξύ γεωγραφίας και άλλων επιστημών.

Για παράδειγμα, στις κοινωνικές επιστήμες, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση κοινωνικών και οικονομικών δεδομένων, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοήσουν τις χωρικές διαστάσεις κοινωνικών φαινομένων όπως η ανισότητα και η κατανομή των πόρων (Foresman, 1998). Στην ιστορία, τα GIS μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να απεικονίσουν γεωγραφικά τα ιστορικά γεγονότα και να κατανοήσουν καλύτερα τις γεωπολιτικές εξελίξεις σε διάφορες περιόδους.

Επιπλέον, τα GIS μπορούν να ενισχύσουν τη διδασκαλία στις περιβαλλοντικές επιστήμες μέσω της ανάλυσης δεδομένων που σχετίζονται με περιβαλλοντικά ζητήματα όπως η κλιματική αλλαγή και η αποψίλωση των δασών. Η δυνατότητα να αναλύονται και να απεικονίζονται γεωγραφικά οι αλλαγές στο περιβάλλον μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να αναπτύξουν δεξιότητες στη λήψη αποφάσεων που βασίζονται σε δεδομένα (Bednarz, Acheson&Bednarz, 2006).

Επίσης, τα GIS μπορούν να εφαρμοστούν στην επιστήμη των υπολογιστών, όπου οι μαθητές μαθαίνουν να αναπτύσσουν και να χρησιμοποιούν λογισμικό για την ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων, ενισχύοντας τις τεχνικές τους δεξιότητες στον προγραμματισμό και την ανάλυση δεδομένων (Anastasiou et al., 2020). Η διεπιστημονική προσέγγιση των GIS επιτρέπει στους μαθητές να εφαρμόσουν γνώσεις

από διαφορετικά πεδία και να αναπτύξουν μια ολοκληρωμένη κατανόηση σύνθετων ζητημάτων, συμβάλλοντας έτσι στη συνολική τους εκπαίδευση και ανάπτυξη.

## **GIS και Ιστορία**

Στην ιστορία, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απεικόνιση ιστορικών γεγονότων και τη μελέτη των γεωγραφικών αλλαγών με την πάροδο του χρόνου. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν χάρτες που δείχνουν τις μετακινήσεις των πληθυσμών, τις αλλαγές στα σύνορα των κρατών, ή τις γεωγραφικές επιπτώσεις πολεμικών συγκρούσεων (Ramadhan, 2013).

Στις κοινωνικές επιστήμες, τα GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση κοινωνικών και οικονομικών δεδομένων. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να μελετήσουν την κατανομή του εισοδήματος σε διάφορες περιοχές, τις ανισότητες στην πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας, ή τις κοινωνικές επιπτώσεις της αστικοποίησης.

Τα GIS είναι επίσης εξαιρετικά χρήσιμα στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Μέσω των GIS, οι μαθητές μπορούν να αναλύσουν δεδομένα σχετικά με την ποιότητα του αέρα, τη ρύπανση των υδάτων, την αποψίλωση των δασών, και άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα. Αυτό τους επιτρέπει να κατανοήσουν τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον και να αναπτύξουν στρατηγικές για την προστασία του.

Η ενσωμάτωση των GIS στην επιστήμη των υπολογιστών μπορεί να προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να αναπτύξουν τεχνικές δεξιότητες στον τομέα της ανάλυσης γεωγραφικών δεδομένων. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν πώς να χρησιμοποιούν προγραμματιστικές γλώσσες για την ανάλυση δεδομένων GIS, να αναπτύξουν εφαρμογές που βασίζονται σε χωρικά δεδομένα, και να συνδυάζουν τις γνώσεις τους στη γεωγραφία και την πληροφορική για να δημιουργούν καινοτόμες λύσεις.

Η ενσωμάτωση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στην επιστήμη των υπολογιστών προσφέρει μοναδικές ευκαιρίες για την ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων

στον τομέα της ανάλυσης γεωγραφικών δεδομένων. Σύμφωνα με τον Burrough και τον McDonnell (1998), τα GIS αποτελούν ένα εργαλείο με τεράστιες δυνατότητες για τη συλλογή, ανάλυση και οπτικοποίηση γεωγραφικών πληροφοριών. Η χρήση προγραμματιστικών γλωσσών, όπως η Python και η R, επιτρέπει στους μαθητές να αναλύουν μεγάλα σύνολα δεδομένων GIS με αυξημένη ακρίβεια και αποτελεσματικότητα (Longley et al., 2005).

Επιπλέον, η ανάπτυξη εφαρμογών που βασίζονται σε χωρικά δεδομένα αποτελεί έναν από τους κύριους τομείς όπου οι γνώσεις στη γεωγραφία και την πληροφορική συνδυάζονται με επιτυχία. Οι μαθητές, μέσα από τη διαδικασία αυτή, δεν αποκτούν μόνο δεξιότητες στον προγραμματισμό και τη διαχείριση δεδομένων, αλλά επίσης αναπτύσσουν την ικανότητα να δημιουργούν καινοτόμες λύσεις σε σύνθετα γεωγραφικά προβλήματα (Foresman, 1998). Η διεπιστημονική αυτή προσέγγιση ενισχύει τις δυνατότητες των GIS στην εκπαίδευση και προσφέρει στους μαθητές τα απαραίτητα εργαλεία για να κατανοήσουν και να επιλύσουν πραγματικά προβλήματα (Ramadhan, 2013).

## 9.Συμπεράσματα Έρευνας

Η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στο νηπιαγωγείο μπορεί να προσφέρει σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη, ενισχύοντας τη μάθηση μέσω διαδραστικών και πρακτικών εφαρμογών. Τα GIS αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο που μπορεί να ενισχύσει την εκπαιδευτική διαδικασία με πολλούς τρόπους, επιτρέποντας στα παιδιά να αναπτύξουν μια σειρά από δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την κατανόηση του κόσμου γύρω τους. Σύμφωνα με έρευνες, η ενσωμάτωση των GIS στην εκπαίδευση σε μικρές ηλικίες μπορεί να ενισχύσει την κριτική σκέψη και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, επιτρέποντας στα παιδιά να αλληλεπιδρούν με γεωγραφικά δεδομένα σε ένα περιβάλλον που προωθεί τη μάθηση μέσω της εμπειρίας (Anastasiou et al., 2020).

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των διαδραστικών εφαρμογών GIS είναι η ανάπτυξη δεξιοτήτων προσανατολισμού. Μέσα από την αλληλεπίδραση με χάρτες και γεωγραφικά δεδομένα, τα παιδιά μαθαίνουν να αντιλαμβάνονται καλύτερα τη θέση τους στον χώρο και να κατανοούν τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων γεωγραφικών στοιχείων. Η ικανότητα αυτή είναι κρίσιμη για την κατανόηση της γεωγραφίας και για την ανάπτυξη χωρικής αντίληψης, η οποία μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλές πτυχές της ζωής τους (Bednarz, Acheson&Bednarz, 2006). Η ενίσχυση αυτών των δεξιοτήτων σε νεαρή ηλικία μπορεί να δημιουργήσει ισχυρά θεμέλια για μελλοντική μάθηση σε πιο σύνθετα γεωγραφικά και επιστημονικά θέματα.

Η ενίσχυση της δημιουργικότητας είναι ένα άλλο σημαντικό όφελος των GIS. Μέσω των διαδραστικών εφαρμογών, τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να δημιουργήσουν τους δικούς τους χάρτες και να οπτικοποιήσουν δεδομένα με τρόπους που είναι προσωπικοί και δημιουργικοί. Αυτή η διαδικασία προωθεί τη δημιουργική σκέψη και επιτρέπει στα παιδιά να εξερευνούν διαφορετικές προσεγγίσεις και λύσεις σε προβλήματα. Η ανάπτυξη τέτοιων δεξιοτήτων είναι κρίσιμη για τη συνολική γνωστική ανάπτυξη των παιδιών και μπορεί να ενισχύσει την ικανότητά τους να προσεγγίζουν τα προβλήματα από διαφορετικές οπτικές γωνίες (Longley et al., 2005). Η δημιουργικότητα που προωθείται

μέσω της χρήσης των GIS μπορεί επίσης να συμβάλει στη διαμόρφωση δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες για την επιτυχία σε διάφορους τομείς της ζωής, από την εκπαίδευση έως την επαγγελματική σταδιοδρομία.

Επιπλέον, η συνεργασία μεταξύ των παιδιών ενισχύεται σημαντικά μέσω των διαδραστικών εφαρμογών GIS. Οι δραστηριότητες αυτές προσφέρουν ευκαιρίες για συνεργατική μάθηση, όπου τα παιδιά μπορούν να δουλεύουν μαζί για να επιτύχουν κοινούς στόχους. Η συνεργατική εργασία βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν κοινωνικές δεξιότητες, όπως η επικοινωνία, η διαχείριση συγκρούσεων και η λήψη αποφάσεων με βάση τη συναίνεση (Foresman, 1998). Αυτές οι δεξιότητες είναι απαραίτητες για την επιτυχή κοινωνική ένταξη και την ανάπτυξη υγιών σχέσεων. Επιπλέον, η συνεργατική μάθηση μέσω των GIS μπορεί να προωθήσει την κατανόηση της ομαδικής εργασίας και την εκτίμηση της διαφορετικότητας, καθώς τα παιδιά μαθαίνουν να εργάζονται μαζί παρά τις διαφορές τους (Lietal., 2022).

Η παρούσα έρευνα έδειξε επίσης ότι οι διαδραστικές εφαρμογές GIS μπορούν να κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα για τα παιδιά. Οι διαδραστικές και οπτικές φύσεις των GIS προσφέρουν στα παιδιά τη δυνατότητα να εξερευνούν γεωγραφικά δεδομένα με τρόπους που είναι διαισθητικοί και διασκεδαστικοί. Αυτή η διαδραστικότητα μπορεί να ενισχύσει την αφοσίωση των παιδιών στη μάθηση και να τα βοηθήσει να αναπτύξουν μια θετική στάση απέναντι στην εκπαίδευση (Anastasiou et al., 2020). Η αφοσίωση αυτή είναι κρίσιμη για την επιτυχία στην εκπαίδευση, καθώς τα παιδιά που είναι αφοσιωμένα στη μάθηση είναι πιο πιθανό να επιτύχουν μακροπρόθεσμα ακαδημαϊκά αποτελέσματα. Ανάλογη μεθοδολογία αναπτύχθηκε από τον Anselin και έχει ευρεία εφαρμογή σε διάφορους τομείς της γεωγραφίας και των κοινωνικών επιστημών.

Οι LISA μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση της κατανομής των κοινωνικοοικονομικών δεικτών, όπως το εισόδημα ή η ανεργία, σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές, επιτρέποντας την αναγνώριση περιοχών με υψηλή ή χαμηλή κοινωνική ευημερία. Οι LISA έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως στη μελέτη της δημόσιας



υγείας, όπου μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό γεωγραφικών περιοχών με υψηλή ή χαμηλή επίπτωση ασθενειών. Οι LISA είναι στατιστικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση και τον εντοπισμό χωρικών προτύπων και συσχετίσεων σε γεωγραφικά δεδομένα (Anselin, 1995).

Η χρήση των GIS μπορεί επίσης να συμβάλει στην ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων όπως η κριτική σκέψη, η ανάλυση δεδομένων και η επίλυση προβλημάτων. Μέσω της ανάλυσης γεωγραφικών δεδομένων, τα παιδιά μαθαίνουν να σκέφτονται κριτικά και να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει ακριβών και ενημερωμένων πληροφοριών (Longley et al., 2005). Αυτές οι δεξιότητες είναι απαραίτητες για την κατανόηση και την επίλυση προβλημάτων και μπορούν να εφαρμοστούν σε πολλές πτυχές της ζωής τους, από την εκπαίδευση έως την επαγγελματική τους σταδιοδρομία.

Η χρήση των GIS στην εκπαίδευση μπορεί να ενισχύσει την κατανόηση των παιδιών για τον κόσμο γύρω τους. Μέσω της εξερεύνησης και της ανάλυσης γεωγραφικών δεδομένων, τα παιδιά μπορούν να μάθουν για τις γεωγραφικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές δυναμικές που επηρεάζουν τη ζωή τους (Foresman, 1998). Αυτή η κατανόηση μπορεί να τα βοηθήσει να αναπτύξουν μια πιο ολοκληρωμένη και βαθιά αντίληψη για τον κόσμο και να γίνουν πιο ενημερωμένοι και ενεργοί πολίτες. Η ικανότητα να κατανοούν και να αναλύουν σύνθετες κοινωνικές και περιβαλλοντικές καταστάσεις είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη της κοινωνικής τους συνείδησης και της ικανότητάς τους να συμβάλλουν θετικά στην κοινωνία.

Η χρήση λοιπόν των GIS στο νηπιαγωγείο μπορεί να προσφέρει σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη, ενισχύοντας τη μάθηση μέσω διαδραστικών και πρακτικών εφαρμογών. Η ανάπτυξη δεξιοτήτων προσανατολισμού, η ενίσχυση της δημιουργικότητας και η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των παιδιών είναι μερικά από τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν οι διαδραστικές εφαρμογές GIS.

Βάσει του έργου του Mitchell, A. (1999) *The ESRI guide to GIS analysis*, το οποίο αποτελεί έναν από τους πιο ολοκληρωμένους οδηγούς για την ανάλυση με χρήση

Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS), μπορούμε να εξετάσουμε τις δυνατότητες και την επίδραση των διαδραστικών εφαρμογών GIS στην εκπαίδευση, εστιάζοντας στην προσχολική ηλικία. Η συμβολή του Mitchell στην κατανόηση της GIS ανάλυσης έχει καταστήσει το βιβλίο του θεμέλιο για την κατανόηση του πώς τα δεδομένα μπορούν να απεικονιστούν, να αναλυθούν και να εφαρμοστούν σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης.

Ο Mitchell (1999) περιγράφει τα GIS ως ένα πανίσχυρο εργαλείο που συνδυάζει την επιστήμη των χαρτών με την ικανότητα να επεξεργάζονται και να αναλύονται μεγάλα σύνολα δεδομένων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να απαντηθούν περίπλοκα ερωτήματα και να επιλυθούν προβλήματα με γεωγραφική διάσταση. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, ειδικά για τα μικρά παιδιά, η εφαρμογή αυτών των εργαλείων μπορεί να έχει τεράστια οφέλη.

Η ανάλυση των GIS, όπως περιγράφεται από τον Mitchell (1999), παρέχει έναν μηχανισμό για να γίνει η γεωγραφική πληροφορία προσιτή και κατανοητή για τα παιδιά. Μέσω των διαδραστικών χαρτών και των οπτικών αναπαραστάσεων, οι μαθητές μπορούν να δουν άμεσα τις συνέπειες των γεωγραφικών φαινομένων, όπως η πυκνότητα του πληθυσμού, η τοπογραφία, ή οι καιρικές συνθήκες. Αυτή η άμεση σύνδεση με τα δεδομένα καθιστά την εκμάθηση όχι μόνο πιο ευχάριστη αλλά και εξαιρετικά αποτελεσματική, καθώς τα παιδιά δεν λαμβάνουν μόνο πληροφορίες αλλά συμμετέχουν ενεργά στην ανακάλυψή τους.

Ένα από τα βασικά σημεία που τονίζει ο Mitchell (1999) είναι η σημασία της ανάλυσης των προτύπων και των σχέσεων μέσω των GIS. Αυτή η προσέγγιση είναι ιδιαίτερα σημαντική στην εκπαίδευση των παιδιών, καθώς τους διδάσκει να σκέφτονται κριτικά και να αναγνωρίζουν σχέσεις σε δεδομένα που μπορεί να μην είναι άμεσα εμφανείς. Για παράδειγμα, μέσα από τη χρήση GIS, τα παιδιά μπορούν να κατανοήσουν πώς οι περιβαλλοντικές συνθήκες επηρεάζουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες ή πώς οι αλλαγές στον πληθυσμό μπορούν να επηρεάσουν την αστική ανάπτυξη. Αυτές οι δεξιότητες είναι

απαραίτητες για την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και της επίλυσης προβλημάτων, οι οποίες είναι κρίσιμες για την ακαδημαϊκή τους επιτυχία.

Ο Mitchell (1999) επισημαίνει τη σημασία της χωρικής ανάλυσης, δηλαδή της ικανότητας να αναλύουμε δεδομένα σε σχέση με την τοποθεσία τους στον χώρο. Αυτή η διάσταση της ανάλυσης είναι ζωτικής σημασίας για την κατανόηση του κόσμου από τα παιδιά. Μέσω της χωρικής ανάλυσης, τα παιδιά μπορούν να δουν πώς η γεωγραφία επηρεάζει σχεδόν κάθε πτυχή της ζωής τους, από το πού βρίσκονται οι φυσικοί πόροι μέχρι το πού ζουν οι άνθρωποι και εργάζονται. Η χρήση αυτών των εργαλείων μπορεί να κάνει τη μάθηση πιο ζωντανή και συναρπαστική, βοηθώντας τα παιδιά να κατανοήσουν τις πολύπλοκες σχέσεις που διέπουν τον κόσμο τους (Mitchell, 1999).

Επιπλέον, η ενσωμάτωση των GIS στην εκπαίδευση, όπως προτείνεται από τον Mitchell (1999), μπορεί να προάγει την ενσυναίσθηση και την κατανόηση για διαφορετικούς πολιτισμούς και περιβάλλοντα (Coulter, 1992). Μέσω της ανάλυσης χαρτών που παρουσιάζουν δεδομένα όπως η κατανομή των φυσικών πόρων ή η γεωγραφική κατανομή των κοινωνικών προβλημάτων, τα παιδιά μπορούν να αναπτύξουν μια πιο σφαιρική κατανόηση του πλανήτη και των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν άλλοι λαοί. Αυτό το είδος μάθησης προάγει την πολιτισμική ευαισθησία και την κατανόηση της παγκόσμιας αλληλεξάρτησης, που είναι βασικά στοιχεία για τη διαμόρφωση υπεύθυνων παγκόσμιων πολιτών.

Η χρήση των GIS, σύμφωνα με τον Mitchell (1999), δεν περιορίζεται μόνο στη γεωγραφική εκπαίδευση, αλλά έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει τη μάθηση σε πολλούς άλλους τομείς, όπως τα μαθηματικά, οι φυσικές επιστήμες και η κοινωνιολογία. Τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιούν GIS για να συλλέξουν και να αναλύσουν δεδομένα, να δημιουργήσουν υποθέσεις και να δοκιμάσουν τις θεωρίες τους μέσα από προσομοιώσεις και διαδραστικές ασκήσεις. Αυτό το διαθεματικό στοιχείο των GIS μπορεί να βοηθήσει στην ενίσχυση της συνολικής εκπαιδευτικής εμπειρίας των παιδιών, κάνοντάς τους πιο ολοκληρωμένους μαθητές.

Τέλος το έργο του Mitchell (1999) επισημαίνει τη δύναμη των GIS ως εκπαιδευτικό εργαλείο που μπορεί να μεταμορφώσει τη μάθηση σε μια δυναμική και συμμετοχική διαδικασία. Με την κατάλληλη χρήση των GIS, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν ένα μαθησιακό περιβάλλον που ενισχύει την κατανόηση, την κριτική σκέψη και την κοινωνική ευαισθησία των παιδιών. Αυτή η προσέγγιση δεν βελτιώνει μόνο τις ακαδημαϊκές επιδόσεις αλλά συμβάλλει και στη διαμόρφωση κοινωνικά υπεύθυνων και ενσυναισθητικών ατόμων που είναι έτοιμα να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του μέλλοντος.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) αντιπροσωπεύουν ένα ισχυρό τεχνολογικό εργαλείο που συνδυάζει τη γεωγραφική επιστήμη με την πληροφορική, επιτρέποντας την αποθήκευση, ανάλυση και απεικόνιση γεωχωρικών δεδομένων. Η τεχνολογία των GIS εξελίσσεται συνεχώς και πλέον ενσωματώνει προχωρημένες μεθόδους 3D μοντελοποίησης, οι οποίες επιτρέπουν την αναπαράσταση τόσο των φυσικών όσο και των δομημένων περιβαλλόντων με μεγάλη ακρίβεια. Η 3D μοντελοποίηση στα GIS βασίζεται στην ικανότητα αυτών των συστημάτων να διαχειρίζονται δεδομένα που περιγράφουν όχι μόνο την τοποθεσία, αλλά και το ύψος, τη μορφή και τη δομή των αντικειμένων. Τα δεδομένα αυτά συλλέγονται συνήθως μέσω διαφόρων τεχνολογιών, όπως η σάρωση με λέιζερ (LiDAR), η φωτογραμμετρία και η δορυφορική απεικόνιση υψηλής ανάλυσης. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την καταγραφή της γεωμετρίας και των χαρακτηριστικών της επιφάνειας της γης με ακρίβεια χιλιοστού, προσφέροντας τις απαραίτητες πληροφορίες για τη δημιουργία λεπτομερών τρισδιάστατων μοντέλων.

Η ενσωμάτωση της 3D μοντελοποίησης στα GIS μεταμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο οι επιστήμονες και οι επαγγελματίες αντιλαμβάνονται και διαχειρίζονται τον γεωγραφικό χώρο. Αντί να περιορίζονται σε δισδιάστατες απεικονίσεις, οι χρήστες μπορούν να εξερευνήσουν τις τρεις διαστάσεις του χώρου, κάτι που προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια στην ανάλυση και στην οπτικοποίηση. Αυτή η δυνατότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική σε τομείς όπως ο πολεοδομικός σχεδιασμός, η διαχείριση φυσικών πόρων, και η μελέτη περιβαλλοντικών φαινομένων, όπου η κατανόηση της κατακόρυφης διάστασης και της

σχέσης μεταξύ των διαφορετικών στρωμάτων του χώρου είναι κρίσιμη. Για παράδειγμα, στη διαχείριση φυσικών πόρων, τα 3D GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση της υπογειολογίας, τον εντοπισμό αποθεμάτων νερού ή ορυκτών, και την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της εξόρυξης.

Η 3D μοντελοποίηση στα GIS υποστηρίζεται από εξειδικευμένο λογισμικό που επιτρέπει τη δημιουργία, την επεξεργασία και την ανάλυση τρισδιάστατων γεωγραφικών δεδομένων. Εργαλεία όπως το ArcGIS, το QGIS και το BentleyMicroStation παρέχουν τη δυνατότητα για σύνθετες αναλύσεις, όπως η προσομοίωση της ηλιακής ακτινοβολίας σε αστικά περιβάλλοντα, η μελέτη της διάχυσης ρύπων στην ατμόσφαιρα, ή η εκτίμηση του όγκου γης που απαιτείται για κατασκευαστικά έργα. Η ανάλυση των τρισδιάστατων δεδομένων επιτρέπει επίσης τη δημιουργία χωρικών μοντέλων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προσομοίωση μελλοντικών σεναρίων, όπως η ανάπτυξη πόλεων, η διάβρωση των εδαφών ή οι πλημμυρικές επιπτώσεις από ακραία καιρικά φαινόμενα.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της 3D μοντελοποίησης στα GIS είναι η δυνατότητα ενσωμάτωσης δεδομένων από διαφορετικές πηγές και η σύνθεση πληροφοριών σε ένα ενιαίο, συνεκτικό μοντέλο. Αυτή η πολυπλοκότητα επιτρέπει στους χρήστες να αναλύσουν δεδομένα σε διάφορα επίπεδα λεπτομέρειας και να εξετάσουν τις σχέσεις μεταξύ διαφορετικών χωρικών στοιχείων. Για παράδειγμα, στον πολεοδομικό σχεδιασμό, οι αρχιτέκτονες και οι μηχανικοί μπορούν να ενσωματώσουν τρισδιάστατα μοντέλα κτιρίων με δεδομένα υποδομών, κυκλοφοριακών ροών και περιβαλλοντικών παραμέτρων για να αξιολογήσουν την επίδραση των νέων κατασκευών στο περιβάλλον και στην ποιότητα ζωής των κατοίκων.

Η εφαρμογή της 3D μοντελοποίησης στα GIS δεν είναι χωρίς προκλήσεις. Η διαχείριση μεγάλων όγκων δεδομένων απαιτεί σημαντικούς υπολογιστικούς πόρους και εξειδικευμένη γνώση, τόσο στη χρήση των εργαλείων GIS όσο και στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Επιπλέον, η ανάγκη για υψηλής ποιότητας δεδομένα εισόδου, όπως ακριβείς τοπογραφικές μετρήσεις και επικαιροποιημένα γεωγραφικά δεδομένα, είναι

κρίσιμη για την εξαγωγή αξιόπιστων αποτελεσμάτων. Η συνεχής ανάπτυξη τεχνολογιών, όπως το cloudcomputing και η τεχνητή νοημοσύνη, αναμένεται να διευκολύνει τη διαχείριση αυτών των προκλήσεων, επιτρέποντας την επεξεργασία και ανάλυση τρισδιάστατων γεωγραφικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και με μεγαλύτερη ακρίβεια (Batty, 2013).

Η ενσωμάτωση της 3D μοντελοποίησης στα GIS ανοίγει νέους ορίζοντες στη γεωχωρική ανάλυση και την οπτικοποίηση δεδομένων, προσφέροντας μια πιο πλούσια και ολοκληρωμένη κατανόηση του γεωγραφικού χώρου. Αυτή η τεχνολογική εξέλιξη επεκτείνει τις δυνατότητες των GIS πέρα από τις παραδοσιακές εφαρμογές τους, δημιουργώντας νέες ευκαιρίες για τη λήψη αποφάσεων σε ποικίλους τομείς της επιστήμης και της τεχνολογίας. Οι προοπτικές για το μέλλον είναι συναρπαστικές, καθώς οι συνεχείς βελτιώσεις στις τεχνολογίες συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων υπόσχονται να ενισχύσουν περαιτέρω τον ρόλο των GIS και της 3D μοντελοποίησης στη διαχείριση του περιβάλλοντος και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων (Lietal., 2022).

## 10. Βιβλιογραφία

- Abdel, M. (2011). 3d laser scanners: history, applications, and future. *Assiut University. October*.
- Anastasiou, D., Avgeri, T., Iliodromitis, A., Pagounis, V., & Tsakiri, M. (2020). 3D Virtual Models for an Early Education Serious Gaming Application. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLIV-4/W1, 3-2020.
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association—LISA. *Geographical analysis*, 27(2), 93-115.
- Aronoff, S., (1989). *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. s.l.:WDL Publications.
- Arufe-Giráldez, V., Sanmiguel-Rodríguez, A. & Ramos-Álvarez, O., (2022). Gamification in Physixal Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 12(8), p. 540.
- Baloğlu Uğurlu, N., (2008). A New Example for the Use of Information Technologies in Education: Geographic Information Systems. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Suervices*, 41(2), pp. 81 - 95
- Batty, M. (2013). *The new science of cities*. MIT Press.
- Batty, M., & Longley, P. (1994). *Fractal cities: A geometry of form and function*. Academic Press.
- Bearman, N., Jones, N., André, I., Cachinho, H. A., & DeMers, M. (2016). The future role of GIS education in creating critical spatial thinkers. *Journal of Geography in Higher education*, 40(3), 394-408.

- Bednarz, S. W. & van der Schee, J. A., (2006). Europe and the United States: the implementation of geographic information systems in secondary education in two contexts. *Technology, Pedagogy and Education*, 15(2), pp. 191-205.
- Bednarz, S. W., Acheson, G., & Bednarz, R. S. (2006). Maps and spatial thinking skills in the classroom. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 41(2), 71-90.
- Blišťan, P., Kovanič, L. & Kovaničová, M., (2015). The Importance of Geographic Information Systems Education At Universities In The Process Of Building A European Knowledge-Based Society. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Τόμος 191, pp. 2458-2462.
- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). *Principles of geographical information systems*. Oxford University Press.
- Γαλάνη, Λ., Θεοδωρακοπούλου, Κ., Σκέντος, Α., Κρητικός, Γ., & Παυλόπουλος, Κ. (2013). GIS as an educational tool: mapping cultural sites in Greek space-time. *Δελτίον της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας*, 47(2), 1017-1023.
- Γιανναράκη, Α. (2016). Η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση από τους καθηγητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Chen, C. M., & Wang, Y. H. (2015). Geospatial education in high schools: Curriculums, methodologies, and practices. *Geospatial technologies and geography education in a changing world: Geospatial practices and lessons learned*, 67-76.
- Clarke, K. C. (2011). *Getting started with geographic information systems*. Prentice Hall.
- Clark, J. R., (1989). On defining the geographic information system. Στο: W. J. Ripple, επιμ. *Fundamentals of Geographic Information Systems: A Compendium*. Falls Church: *American Society for Photogrammetry and Remote Sensing*, pp. 3-7.
- Couclelis, H. (1992). People manipulate objects (but cultivate fields): Beyond the raster-vector debate in GIS. *Theories and methods of spatio-temporal reasoning in geographic space*, 20(1), 65-77.



- Demirci, A. (2008). Evaluating the implementation and effectiveness of GIS-based application in secondary school geography lessons. *American Journal of Applied Sciences*, 5(3), 169-178.
- Department of the Environment (DoE) (1987). *Handling Geographic Information*, London: HMSO.
- de Smith, M. J., Goodchild, M. F., & Longley, P. A. (2007). *Geospatial analysis: A comprehensive guide to principles, techniques and software tools*. Troubador Publishing Ltd.
- Dolgova, V. et al., 2019. Factors of the Readiness for Information Exchange in Pre-School Education Establishments. *Education Sciences*, 9(3), p. 166.
- Duckham, M., Goodchild, M. F., & Worboys, M. F. (Eds.). (2003). *Foundations of geographic information science*. Taylor & Francis.
- Escobar, F., Hunter, G., Bishop, I., & Zerger, A. (2008). Introduction to GIS. *Department of Geomatics, The University of Melbourne*, Available online at: <http://www.sli.unimelb.edu.au/gisweb/>
- ESRI (2022). Imagery and Remote Sensing in Higher Education. Resources for teaching and research. <https://www.esri.com>
- Forer, P., & Unwin, D. (1999). Enabling progress in GIS and education. *Geographical information systems: Management issues and applications*, 747-757.
- Foresman, T. W. (1998). The history of geographic information systems: Perspectives from the pioneers. In *Perspectives from the pioneers* (pp. 3-18). Prentice Hall.
- Fombuena, A. (2017). Unmanned aerial vehicles and spatial thinking: Boarding education with geotechnology and drones. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, 5(3), 8-18.
- Goodchild, M. F. (1992). Geographical information science. *International Journal of Geographical Information Systems*, 6(1), 31-45.
- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: The world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4), 211-221.
- Guide, E. F. (2018). Leica Geosystems. *Atlanta, Georgia*.

- Ihamäki, P. (2014). The potential of treasure hunt games to generate positive emotions in learners: experiencing local geography and history using GPS devices. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 6(1), 5-20.
- Jordan, T. A. (2019). Trends and Challenges for Geographic Information Systems (GIS) Use by Nonprofits. *Geospatial Information System Use in Public Organizations*, 168-189.
- Kantaros, A., Ganetsos, T., & Petrescu, F. I. T. (2023). Three-dimensional printing and 3D scanning: Emerging technologies exhibiting high potential in the field of cultural heritage. *Applied Sciences*, 13(8), 4777.
- Kerski, J. J., (2003). The Implementation and Effectiveness of Geographic Information Systems Technology and Methods in Secondary Education. *Journal of Geography*, Τόμος 102, pp. 128-137.
- Kerski, J. J. (2008). The role of GIS in Digital Earth education. *International Journal of Digital Earth*, 1(4), 326-346.
- Kiili, K., (2007). Foundation for Problem-Based Gaming. *British Journal of Educational Technology* – Special issue on Game-Based Learning, Vol. 38.
- Kirschner, P.A., Sweller, J., Clark, R.E., (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist* 41 (2).
- Korucu, M. G. (2012). GIS and types of GIS education programs. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 209-215.
- Lay, J.-G., Chi, Y.-L., Hsieh, Y.-S. & Chen, Y.-W., (2013). What Influences Geography Teachers' Usage of Geographic Information Systems? A *Structural Equation Analysis*. *Computers and Education*, Τόμος 62, pp. 191-195.
- Lercari, N. (2016). *Terrestrial laser scanning in the age of sensing* (pp. 3-33). Springer International Publishing.
- Li, J., Xia, H., Qin, Y., Fu, P., Guo, X., Li, R., & Zhao, X. (2022). Web GIS for sustainable education: Towards natural disaster education for high school students. *Sustainability*, 14(5), 2694.

- Li, T. (2023). Innovation and Practice in Preschool Education through Kindergarten Games Analysis. *Advances in Educational Technology and Psychology*, 7(13), pp. 117-122.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2005). *Geographic Information Systems and Science*. Wiley.
- MacEachren, A. M. (1995). *How maps work: Representation, visualization, and design*. Guilford Press.
- Malinverni, E. S., & Tasseti, A. N. (2013). GIS-based smart cartography using 3D modeling. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 40, 47-52.
- Maguire, D. J., (1991). An Overview and Definition of GIS. Στο: D. J. Maguire, M. F. Goodchild & D. W. Rhind, επιμ. *Geographical Information Systems: Principles and Applications*. Hoboken: Wiley, pp. 9-20
- McHarg, I. L. (1969). *Design with nature*. Wiley.
- Milson, A. J., Demirci, A., & Kerski, J. J. (Eds.). (2012). *International perspectives on teaching and learning with GIS in secondary schools* (Vol. 56). New York: Springer.
- Minh, T. B., Luan, H. T., Nhu, T. Q., & Duong, B. M. (2021, August). MiniRos: an autonomous UGV robot for education and research. In *2021 International Conference on System Science and Engineering (ICSSE)* (pp. 170-175). IEEE.
- Mirats-Tur, J. M., Zinggerling, C., & Corominas-Murtra, A. (2009, June). GIS map based mobile robot navigation in urban environments. In *2009 International Conference on Advanced Robotics* (pp. 1-6). IEEE.
- Mitchell, A. (1999). *The ESRI guide to GIS analysis, Volume 1: Geographic patterns & relationships*. ESRI, Inc.
- Mitchell, J. T., Borden, K. A. & Schmidlein, M. C., (2008). Teaching Hazards Geography and Geographic Information Systems: A Middle School Level Experience. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 17(2), pp. 170-188.
- Mulvenon, S. W., Wang, K., McKenzie, S. & Airola, D., (2006). A Case Study: Using Geographic Information Systems for Education Policy Analysis. *Educational Research Quarterly*, 30(2), pp. 45-56.

- Okan, E. R. A. Y. (2012). Application of geographic information system (GIS) in education. *Journal of Technical Science and Technologies*, 53-58.
- Openshaw, S. (1984). *The modifiable areal unit problem*. Geo Books.
- Parker, H. D., (1988). The Unique Qualities of a Geographic Information System: A Commentary. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54(11), pp. 1547-1549.
- Ποζουκίδου, Γ. (2010). Μοντέλα Χρήσεων Γης: Ανασκόπηση και προοπτικές του ρόλου τους στο χωρικό σχεδιασμό. *Αειχώρος: Κείμενα Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Ανάπτυξης*, (13), 118-141.
- Ramadhan, M. I. (2013). Geographic Information System (Gis) In Education. *Universitas Pendidikan Indonesia, Jakarta*.
- Raju, K. C., Yugandhar, K., Bharathi, D. V. N., & Vegesna, N. (2018, November). 3d based modern education system using augmented reality. In *2018 IEEE 6th International Conference on MOOCs, Innovation and Technology in Education (MITE)* (pp. 37-42). IEEE.
- Σταμάτης, Χ. (2023). *Τρισδιάστατη Σάρωση και Ψηφιακή Διατήρηση 3D αρχείων: μία επισκόπηση του πεδίου*. Αριάδνη, ΕΚΤ.
- Shekhar, S., & Xiong, H. (Eds.). (2007). *Encyclopedia of GIS*. Springer Science & Business Media.
- Szafranko, E., & Pawłowicz, J. A. (2017, October). The application of a 3D laser scanner in contemporary education of civil engineering students. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 251, No. 1, p. 012001). IOP Publishing.
- Tobler, W. (2004). On the first law of geography: A reply. *Annals of the Association of American Geographers*, 94(2), 304-310.
- Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46(sup1), 234-240.
- Tomlinson, R. F. (2007). *Thinking about GIS: geographic information system planning for managers* (Vol. 1). ESRI, Inc.

- Tselegkaridis, S. & Sapounidis, T., (2022). Exploring the Features of Educational Robotics and STEM Research in Primary Education: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 12(5), p. 305.
- Vervoort, A., Govaers, A., & Darius, P. (2011). Interactive tools to learn geostatistical basic concepts, as part of GIS-education. *Marianne Hubeau, Thérèse Steenberghen, Koen Van Balen, Jos Van*, 38.
- Wiegand, P. (2001). Geographical information systems (GIS) in education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 10(1), 68-71.
- Yuda, M. & Itoh, S., (2006). Utilization of Geographic Information Systems in Education Reform in Japan. *Visegrad*, s.n.
- Zhu, J., Li, H., & Zhang, T. (2023). Camera, LiDAR, and IMU based multi-sensor fusion SLAM: A survey. *TsinghuaScience and Technology*, 29(2), 415-429.