



**ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ**  
**ΑΘΗΝΩΝ ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ**  
**ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**«ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ**  
**ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Η αξιοποίηση βιβλίου Επαυξημένης Πραγματικότητας για την ενίσχυση της χωρικής σκέψης  
στο Νηπιαγωγείο»**

**Άννα Κωνσταντοπούλου (Α.Μ.: 218415)**

**Επιβλέπων καθηγητής:  
Συνεπιβλέποντες:**

**Γεώργιος Κουτρομάνος, ΕΚΠΑ  
Βουδούρη Αγγελική, ΕΚΠΑ  
Αρτίκης Κωνσταντίνος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο**

**ΑΘΗΝΑ**

**2022**

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Η αξιοποίηση βιβλίου Επαυξημένης Πραγματικότητας για την ενίσχυση της χωρικής σκέψης στο Νηπιαγωγείο»**

**Άννα Κωνσταντοπούλου (Α.Μ.: 218415)**

**Επιβλέπων Καθηγητής:  
Μέλη:**

**Κουτρομάνος Γεώργιος**, Επίκουρος Καθηγητής, Π.Τ.Δ.Ε., Ε.Κ.Π.Α.  
**Βουδούρη Αγγελική**, Καθηγήτρια, Π.Τ.Δ.Ε., Ε.Κ.Π.Α.  
**Αρτίκης Κωνσταντίνος**, Αναπληρωτής Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

## Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές και τις καθηγήτριές μου στο πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών μου στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση του Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Ειδικότερα θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Γ. Κουτρομάνο ο οποίος ήταν και ο επιβλέπων καθηγητής μου. Τον ευχαριστώ για τη γενικότερη επιστημονική καθοδήγησή του, την προσφορά των γνώσεών του, τις πολύτιμες συμβουλές και τις υποδείξεις του καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφής της παρούσας εργασίας. Κυρίως όμως, θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για την συνεχή παρότρυνση και την εμπιστοσύνη που έδειξε στις δυνατότητές μου έως την ολοκλήρωση του παρόντος εγχειρήματος.

Ευχαριστώ ακόμα το Νηπιαγωγείο των Εκπαιδευτηρίων Καίσαρη στην περιοχή της Ανατολικής Αττικής όπου εργάζομαι και το οποίο μου έδωσε τον χρόνο να ολοκληρώσω τη διδακτική μου παρέμβασή. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους/τις μαθητές/τριες νηπιακής ηλικίας που συμμετείχαν στην διαδικασία της διδακτικής παρέμβασης.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στον σύντροφό μου και στην οικογένειά μου για τη συμπαράσταση, τη στήριξη και την κατανόησή τους, καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

## Περίληψη

Ο ορισμός του χωρικού συλλογισμού φαίνεται ότι έχει απασχολήσει έντονα πολλούς ψυχολόγους και ερευνητές της διδακτικής των Μαθηματικών ήδη από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Η αναζήτηση των παραγόντων που τον συνιστούν και η ανάλυσή τους οδήγησε στη διαπίστωση της πολυσύνθετης φύσης του, γεγονός που φανέρωσε και την πολυδιάστατη προσέγγισή του στον χώρο της εκπαίδευσης. Μελέτη βιβλιογραφικής ανασκόπησης ανέδειξε τη συμβολή της τεχνολογίας της Επαυξημένης Πραγματικότητας (Ε.Π.) στη διδασκαλία της χωρικής σκέψης, καθώς φαίνεται να προσφέρει νέες δυνατότητες μάθησης. Ωστόσο, παρά τα θετικά ευρήματα στον ελληνικό εκπαιδευτικό χώρο, στην προσχολική εκπαίδευση παρατηρήθηκε απουσία ευρημάτων σχετικά με την ένταξη της Ε.Π. στη διδασκαλία χωρικής σκέψης. Η παρούσα εργασία, υιοθετώντας τη μεθοδολογία της έρευνας που βασίζεται στον σχεδιασμό, στοχεύει στην παρουσίαση της ανάπτυξης και αξιολόγησης διδακτικού σεναρίου για τη χωρική σκέψη στο Νηπιαγωγείο με τη χρήση βιβλίου Ε.Π. και τη χρήση παραδοσιακών μεθόδων. Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας έγκειται στη διερεύνηση της ανάπτυξης της χωρικής σκέψης με τη χρήση της τεχνολογίας Ε.Π. Στο διδακτικό σενάριο αξιοποιούνται σελίδες επαυξημένου βιβλίου του εμπορίου για την πειραματική ομάδα (Π.Ο.) και συμβατική μέθοδος για την ομάδα ελέγχου (Ο.Ε.). Οι μαθητές/τριες και στις δύο περιπτώσεις (Π.Ο. και Ο.Ε.) εμπλέκονται σε δραστηριότητες χωρικού προσανατολισμού και λήψης προοπτικής, ώστε να αναπτύξουν τη χωρική τους σκέψη. Τα ευρήματα της έρευνας δεν έδειξαν σημαντική διαφορά στην ανάπτυξη χωρικού προσανατολισμού και λήψης προοπτικής ανάμεσα στις δύο ομάδες του δείγματος.

Λέξεις - κλειδιά: Χωρική σκέψη, χωρικός προσανατολισμός, επαυξημένη πραγματικότητα, επαυξημένα παιδικά βιβλία, Νηπιαγωγείο.

## Abstract

The definition of spatial reasoning seems to have been of intense concern to many psychologists and mathematics teaching researchers since the beginning of the 20th century. The search for the factors that constitute it and their analysis led to the finding of its complex nature, which revealed its multidimensional approach to the field of education. A literature review study highlighted the contribution of Augmented Reality (AR) technology to the teaching of spatial thinking, as it seems to offer new learning possibilities. However, despite the positive findings, in the Greek educational field and especially in pre-school education, there was an absence of findings regarding the integration of AR in teaching spatial thinking. This paper, adopting the design-based research methodology, aims to present the development and evaluation of a teaching scenario for spatial thinking in Kindergarten using an augmented reality book and the use of traditional methods. The purpose of this thesis lies in the investigation of the development of spatial thinking with the use of AR technology. In the teaching scenario, augmented book pages of the trade are used for the experimental group and conventional method for the control group. Students in both cases (E.G. and C.G.) are involved in spatial orientation and perspective-taking activities in order to develop their spatial thinking. The research findings did not show a significant difference in the development of spatial orientation and perspective taking between the two sample groups.

Keywords: Spatial thinking, spatial orientation, augmented reality, augmented children's books, Kindergarten

## Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή .....	11
1.1 Γενικά.....	11
1.2 Δομή παρούσας έρευνας .....	12
Κεφάλαιο 2: Ανάπτυξη χωρικής σκέψης και διδασκαλία .....	14
2.1 Εισαγωγή.....	14
2.2 Θεωρητικές επισημάνσεις για την έννοια του χώρου .....	14
2.3 Χωρική σκέψη – Δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά στα στάδια εξέλιξής της.....	21
2.4 Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου – Χωρική σκέψη .....	23
2.5 Βιβλιογραφική ανασκόπηση – Διδακτικές προσεγγίσεις χωρικών εννοιών ..	29
2.5.1 Οι Χωρικές έννοιες στην τάξη.....	29
2.5.2 Ψηφιακά λογισμικά - παιχνίδια και Χωρικές έννοιες .....	31
2.5.3 Προγραμματισμός και Χωρικές έννοιες.....	32
2.6 Συμπεράσματα.....	33
Κεφάλαιο 3: Επαυξημένη Πραγματικότητα και Χωρική Σκέψη.....	34
3.1 Εισαγωγή.....	34
3.2 Επαυξημένη Πραγματικότητα .....	34
3.3 Ερευνητικά δεδομένα – Η Επαυξημένη Πραγματικότητα και η επίδρασή της στη μάθηση.....	36
3.4 Αξιοποίηση της Ε.Π. στη διδασκαλία των Χωρικών εννοιών.....	39
3.5 Πλεονεκτήματα εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας στη διδασκαλία..	42
3.6 Συμπεράσματα .....	45
Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία .....	46
4.1 Εισαγωγή.....	46
4.2 Μέθοδος .....	46
4.2.1 Πειραματική έρευνα .....	46
4.2.2 Πειραματική έρευνα και Επαυξημένη Πραγματικότητα στην εκπαίδευση .....	47
4.3 Οι Φάσεις της έρευνας .....	48
4.3.1 Φάση 1 <sup>η</sup> – Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας.....	48
4.3.2 Φάση 2 <sup>η</sup> – Πιλοτική έρευνα.....	48
4.3.3 Φάση 3 <sup>η</sup> – Κυρίως έρευνα .....	49
4.4 Εκπαιδευτική παρέμβαση.....	56
4.4.1 Εισαγωγή .....	56

4.4.2 Διενέργεια Pre-test.....	56
4.4.3 Εκπαιδευτική παρέμβαση.....	57
4.4.3 Διενέργεια Post-test.....	63
4.4.4 Στατιστική ανάλυση.....	66
Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα Pre και Post tests – Ερμηνεία.....	67
5.1 Εισαγωγή.....	67
5.2 Σύγκριση αποτελεσμάτων Pre και Post tests «Γλωσσική κατανόηση χωρικών όρων».....	67
Πειραματική ομάδα.....	67
Ομάδα ελέγχου.....	79
5.3 Σύγκριση αποτελεσμάτων Pre και Post tests «Λήψη Προοπτικής».....	82
Πειραματική ομάδα.....	82
5.4 Σύγκριση αποτελεσμάτων Pre και Post tests «Γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων» για Π.Ο και Ο.Ε.....	83
5.5 Σύγκριση αποτελεσμάτων Pre και Post tests «Λήψης Προοπτικής» για Π.Ο και Ο.Ε.....	85
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα.....	87
6.1 Εισαγωγή.....	87
6.2 Σύνοψη και συζήτηση αποτελεσμάτων.....	87
6.3 Σημαντικότητα της έρευνας.....	88
6.4 Περιορισμοί της έρευνας.....	88
6.5 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	88
Παράρτημα.....	89
Ερωτηματολόγιο 1 <sup>ο</sup> Τεστ: Γλωσσική Κατανόηση Χωρικών όρων.....	89
Ερωτηματολόγιο 2 <sup>ο</sup> Τεστ: Λήψη Προοπτικής.....	92
Βιβλιογραφία.....	94

## Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1: Η ταξινόμηση των δεξιοτήτων χωρικής σκέψης σύμφωνα με τους Uttal et al. (2013). Πηγή: (Newcombe, 2018). .....	17
Εικόνα 2: Το πείραμα των τριών βουνών. Πηγή: (Bee & Boyd, 2002, σ.158). .....	20
Εικόνα 3: Τα αντικείμενα σε ένα αλλοκεντρικό και ένα εγωκεντρικό πλαίσιο αναφοράς. Πηγή: (Proulx, Todorov, Aiken & de Sousa, 2016). .....	20
Εικόνα 4: Reality – Virtuality (RV) Continuum. Πηγή: (Milgram & Kishino. 1994, σ. 283). .....	35
Εικόνα 5: Κριτήρια ταξινόμησης μελέτης ανά Επιστημονικό Πεδίο. Πηγή: (Yilmaz, 2017, σ. 85). .....	37
Εικόνα 6: Επίπεδο εκπαίδευσης που εφαρμόζει την Ε.Π. στην εκπαίδευση χωρικών δεξιοτήτων. Πηγή: (Parakostas, Troussas, Krouska, & Sgouroroulou, 2021, σ.114).	40
Εικόνα 7: Βιβλίο Ε.Π. ....	50
Εικόνα 8: Βιβλίο Ε.Π. ....	50
Εικόνα 9: Φιγούρες ζώων. ....	51
Εικόνα 10: Φιγούρες ζώων. ....	51
Εικόνα 11: Κάρτες αποστολών. ....	52
Εικόνα 12: Κάρτες ηρώων. ....	52
Εικόνα 13: Ερωτηματολόγιο γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων. ....	53
Εικόνα 14: Σχηματική διάταξη αντικειμένων του Τεστ λήψης προοπτικής. Το σύμβολο «μάτι» δείχνει το σημείο θέσης και θέασης του μαθητή/τριας. ....	56
Εικόνα 15: Εξοικείωση με την ταμπλέτα. ....	58
Εικόνα 16: Εξοικείωση με την ταμπλέτα. ....	58
Εικόνα 17: Εξοικείωση με την ταμπλέτα. ....	59
Εικόνα 18: Το ταμπλό και οι αποστολές. ....	60
Εικόνα 19: Επιλογή αποστολής. ....	61
Εικόνα 20: Ομάδα ελέγχου - αποστολές. ....	61
Εικόνα 21: Ομάδα ελέγχου - αποστολές. ....	62
Εικόνα 22: Πειραματική ομάδα - αποστολές. ....	62
Εικόνα 23: Πειραματική ομάδα - αποστολές. ....	63
Εικόνα 24: Τεστ λήψης προοπτικής - Διάταξη αντικειμένων. ....	64
Εικόνα 25: Pre-test - Τεστ λήψης προοπτικής - 90° μοίρες. ....	64
Εικόνα 26: Post-test - Τεστ λήψης προοπτικής - 90° μοίρες. ....	65
Εικόνα 27: Τεστ λήψης προοπτικής - 180° μοίρες. ....	65
Εικόνα 28: 1ο ερώτημα - «Ο ήλιος είναι πάνω από τα σύννεφα». ....	67
Εικόνα 29: 2ο ερώτημα - «Η λίμνη είναι δεξιά από το δέντρο». ....	70



Εικόνα 30: 3ο ερώτημα - «Ο θάμνος είναι αριστερά από τη σπηλιά». ....	72
Εικόνα 31: 4ο ερώτημα - «Η κυψέλη είναι δεξιά από το δέντρο». ....	73
Εικόνα 32: 5ο ερώτημα - «Τα λουλούδια είναι δεξιά από τον θάμνο». ....	75
Εικόνα 33: 6ο ερώτημα - «Η σπηλιά είναι αριστερά από τον ήλιο». ....	77
Εικόνα 34: Τα 6 ερωτήματα του 1ου τεστ. ....	80
Εικόνα 35: Οι 4 δοκιμασίες του Τεστ Λήψη Προοπτικής. ....	82

### Ευρετήριο Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Σύγκριση απαντήσεων για το 1 <sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων. ....	69
Διάγραμμα 2: Σύγκριση απαντήσεων για το 2 <sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων. ....	71
Διάγραμμα 3: Σύγκριση απαντήσεων για το 3 <sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων. ....	73
Διάγραμμα 4: Σύγκριση απαντήσεων για το 4 <sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων. ....	75
Διάγραμμα 5: Σύγκριση απαντήσεων για το 5ο ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων. ....	77
Διάγραμμα 6: Σύγκριση απαντήσεων για το 6ο ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων. ....	79
Διάγραμμα 7: Σύγκριση σωστών απαντήσεων της Ο.Ε. για κάθε ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων. ....	81
Διάγραμμα 8: Σύγκριση σωστών απαντήσεων της Π.Ο. για κάθε ερώτημα στο pre και post test λήψης προοπτικής. ....	83

### Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Σύγκριση Προγραμμάτων Σπουδών 2014 και 2021 ως προς την διάρθρωση των υποενοτήτων στο γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών (ΑΠΣ, 2014, ΑΠΣ, 2021). ....	27
Πίνακας 2: Προσδοκώμενα Μαθησιακά αποτελέσματα αναφορικά με τον χωρικό προσανατολισμό και την κατανόηση διαφορετικών προοπτικών (ΑΠΣ, 2021). ....	28
Πίνακας 3: Ενότητες Ερωτηματολογίου και χωρικές σχέσεις. ....	54
Πίνακας 4: Τα χαρακτηριστικά των δοκιμών του Τεστ λήψης προοπτικής. ....	55
Πίνακας 5: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 1η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	68
Πίνακας 6: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre - post test της Πειραματικής ομάδας για την 1η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	68
Πίνακας 7: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 2η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	70

Πίνακας 8: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre - post test της Πειραματικής ομάδας για την 2η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	71
Πίνακας 9: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 3η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	72
Πίνακας 10: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre - post test της Πειραματικής ομάδας για την 3η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	72
Πίνακας 11: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 4η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	74
Πίνακας 12: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre – post test της Πειραματικής ομάδας για την 4 <sup>η</sup> δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	74
Πίνακας 13: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 5η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	76
Πίνακας 14: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre - post test της Πειραματικής ομάδας για την 5η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	76
Πίνακας 15: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 6η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	78
Πίνακας 16: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre - post test της Πειραματικής ομάδας για την 6η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	78
Πίνακας 17: Σύγκριση μέσων τιμών της Ομάδας Ελέγχου στις δοκιμασίες του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	80
Πίνακας 18: Σύγκριση αποτελεσμάτων των pre και post tests της Ομάδας Ελέγχου στο τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	81
Πίνακας 19: Σύγκριση μέσων τιμών της Πειραματικής ομάδας στις δοκιμασίες του τεστ Λήψης Προοπτικής. ....	82
Πίνακας 20: Σύγκριση αποτελεσμάτων των pre και post tests της Πειραματικής ομάδας στο τεστ Λήψης Προοπτικής. ....	83
Πίνακας 21: Μέσες επιδόσεις σε κάθε ερευνητική δραστηριότητα του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων για την κάθε ομάδα. ....	84
Πίνακας 22: Σύγκριση αποτελεσμάτων των δύο ομάδων στο τεστ Κατανόησης χωρικών όρων. ....	85
Πίνακας 23: Μέσες επιδόσεις σε κάθε ερευνητική δραστηριότητα του τεστ Λήψη Προοπτικής για την κάθε ομάδα. ....	86
Πίνακας 24: Σύγκριση αποτελεσμάτων των δύο ομάδων στο τεστ Λήψης Προοπτικής. ....	86

## Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

### 1.1 Γενικά

Από τη στιγμή που ένας άνθρωπος γεννιέται, δημιουργείται η ανάγκη να προσδιορίσει τη θέση του σε σχέση με τον χώρο και με τα υπόλοιπα αντικείμενα γύρω του. Ήδη από τους πρώτες μήνες της ζωής του, καλείται να οργανώσει τη δράση του στον χώρο παρατηρώντας τα αντικείμενα που υπάρχουν σε αυτόν καθώς και τις μεταξύ τους σχέσεις (Newcombe & Huttenlocher, *Making space: The development of spatial representation and reasoning*, 2000). Έτσι, από πολύ νωρίς αρχίζουν να δομούνται οι χωρικές έννοιες, οι οποίες εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου δημιουργώντας το πλαίσιο για την ανάπτυξη της χωρικής σκέψης (Piaget, 1973). «Τι βρίσκεται κοντά», «τι αριστερά», «προς τα πού θα κινηθώ για να φτάσω εκεί» και άλλου τέτοιου είδους ερωτήσεις απαντώνται μέσα από τις διεργασίες της χωρικής σκέψης. Έτσι, διαφαίνεται πως η κατανόηση του χώρου, πτυχές της οποία πρόκειται να αναλυθούν εκτενέστερα στο δεύτερο κεφάλαιο, συνιστά μία από τις σημαντικότερες δεξιότητες που σταδιακά οικοδομεί ο άνθρωπος στη ζωή του. Ένα αποτέλεσμα αναπτυξιακής εξέλιξης και ωρίμανσης (Piaget & Inhelder, 1956) στο οποίο συμβάλλει ουσιαστικά και καταλυτικά η οργανωμένη εκπαιδευτική διαδικασία (Clements, 2004 Τζεκάκη & Καλαϊτζίδου, 1998). Το γεγονός αυτό υποστηρίζεται και από την ίδια την οργάνωση των ισχυόντων Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών και τον προτεινόμενων Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο. Πιο αναλυτικά εντοπίζονται διδακτικοί στόχοι που αφορούν τον χωρικό συλλογισμό και προτείνονται τρόποι και μέθοδοι για την οργανωμένη προσέγγισή του (ΑΠΣ, 2021).

Η εκπαιδευτική επιστημονική κοινότητα λαμβάνοντας υπόψη τη σπουδαιότητα καθώς και τη χρησιμότητα της χωρικής δεξιότητας στον άνθρωπο, έχει επιχειρήσει πολλές φορές να διερευνήσει μεθόδους και τρόπους που θα συμβάλλουν στην ενίσχυση και καλλιέργειά της. Έτσι, στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας διεξήχθησαν αρκετές μελέτες για την επίδραση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία και ενίσχυση της χωρικής σκέψης, ωστόσο στον χώρο του Νηπιαγωγείου παρατηρούνται ελάχιστες αντίστοιχες αναφορές (Σιδερίδου & Μικρόπουλος, 2018). Κάποιες από τις προσπάθειες που υλοποιήθηκαν στην προσχολική εκπαίδευση ήταν έρευνες που αφορούσαν την ένταξη της ρομποτικής και του προγραμματισμού ή τα ψηφιακά λογισμικά - παιχνίδια στη διδασκαλία των χωρικών δεξιοτήτων. Αξίζει να αναφερθεί πως υπάρχουν αποτελέσματα ερευνών που υποστηρίζουν την ένταξη των ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία χωρικών εννοιών και τα οποία θα παρουσιαστούν εκτενέστερα στο δεύτερο κεφάλαιο (Francis, Khan, & Davis, 2015). Ωστόσο, έπειτα από τη σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση που διενεργήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, παρατηρήθηκε το γεγονός ότι η ερευνητική προσπάθεια περιορίστηκε σε ορισμένες μόνο ψηφιακές τεχνολογίες. Πιο αναλυτικά, όσον αφορά στην τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας (Ε.Π.) φαίνεται πως δεν έχει μελετηθεί εκτενώς η επίδρασή της στην ενίσχυση της χωρικής σκέψης και ειδικά σε μικρότερες ηλικίες (4-6 ετών), παρά το γεγονός ότι έχουν σημειωθεί πλεονεκτήματα ως προς τη ένταξή της στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η Ε.Π. στον χώρο της έρευνας παρουσιάζεται ως μια εμπλουτισμένη οπτικοποίηση του φυσικού κόσμου με την προσθήκη εικονικών αντικειμένων που ενισχύουν την πραγματικότητα και εμπλουτίζουν τα ερεθίσματα και τις εμπειρίες του χρήστη. Η οπτικοποίηση αφηρημένων εννοιών και καταστάσεων συνιστά κατά τους ερευνητές ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα αυτής της

τεχνολογίας, χαρακτηριστικά της οποίας παρουσιάζονται λεπτομερώς στο τρίτο κεφάλαιο σε συνάρτηση με τη μαθησιακή διαδικασία.

Έτσι, το σημαντικό αυτό έλλειμμα που παρατηρήθηκε όσον αφορά στη σύνδεση της Ε.Π. με την καλλιέργεια χωρικών δεξιοτήτων και συγκεκριμένα στον χώρο του Νηπιαγωγείου, αναδεικνύει την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα και μελέτη. Αυτό το ερευνητικό κενό δημιούργησε τις προϋποθέσεις και την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα της συμβολής της Ε.Π. στον χώρο της εκπαίδευσης και συγκεκριμένα της διδασκαλίας χωρικών δεξιοτήτων. Την ανάγκη αυτή επιδιώκει να καλύψει σε ένα μέρος της η παρούσα έρευνα, η οποία έχει ως σκοπό μέσα από μία διδακτική παρέμβαση να ενισχύσει τις χωρικές δεξιότητες των μαθητών του Νηπιαγωγείου μέσω της χρήσης Ε.Π. Στόχοι της παρούσας έρευνας είναι:

- Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τη χρήση της Ε.Π. στη διδασκαλία των χωρικών δεξιοτήτων
- Η εφαρμογή προγράμματος με βιβλίο Ε.Π. και η εξέταση της επίδρασής του στην καλλιέργεια της χωρικής σκέψης.

## 1.2 Δομή παρούσας έρευνας

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από δύο βασικά μέρη, το θεωρητικό και το ερευνητικό. Το θεωρητικό μέρος αποτελείται από τρία κεφάλαια συμπεριλαμβανομένης και της εισαγωγής, ενώ ακολουθεί το ερευνητικό μέρος που αποτελείται από δύο κεφάλαια. Η εργασία ολοκληρώνεται με την ενότητα των συμπερασμάτων και της συζήτησης, καθώς επίσης με τους περιορισμούς της έρευνας, τις προτάσεις για μελλοντικές έρευνες και τη σχετική βιβλιογραφία.

Πιο αναλυτικά, στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση της παρούσας εργασίας και των όσων πραγματεύεται, ενώ στη συνέχεια περιγράφεται ο σκοπός, οι στόχοι και η δομή της εργασίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι θεωρητικές επισημάνσεις για τη χωρική σκέψη, οι ορισμοί και οι βασικές κατηγορίες στις οποίες διακρίνεται καθώς και η πορεία ανάπτυξής της με έμφαση στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά νηπιακής ηλικίας στα διάφορα στάδια εξέλιξής της. Στη συνέχεια αναλύεται ο τρόπος που οργανώνεται η διδασκαλία της στο πλαίσιο του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών του Νηπιαγωγείου και τέλος παρουσιάζονται διδακτικές προσεγγίσεις των χωρικών εννοιών μέσα από μία σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Το τρίτο κεφάλαιο αφιερώνεται στην παρουσίαση της τεχνολογίας της Ε.Π. και περιγράφονται οι ορισμοί και η επίδρασή της στη μάθηση. Στη συνέχεια επιδιώκεται η παρουσίαση του τρόπου που αξιοποιείται η εν λόγω τεχνολογία στη διδασκαλία των χωρικών εννοιών μέσα από μια βιβλιογραφική αναδρομή, ολοκληρώνοντας με τα πλεονεκτήματα τέτοιου είδους εφαρμογών και την προστιθέμενη αξία που αυτή η τεχνολογία προσφέρει στη μαθησιακή διαδικασία.

Ακολουθεί το τέταρτο κεφάλαιο, με το ερευνητικό μέρος, στο οποίο περιγράφεται η ερευνητική μέθοδος που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας καθώς και τους λόγους για τους οποίους επιλέχθηκε. Ακόμη, παρατίθενται οι φάσεις της έρευνας, με την πρώτη φάση να αφορά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, τη δεύτερη την πιλοτική έρευνα και την τρίτη την κυρίως έρευνα. Στη συνέχεια περιγράφεται η εκπαιδευτική παρέμβαση που υλοποιήθηκε καθώς και το υλικό που χρησιμοποιήθηκε και σχεδιάστηκε για τις ανάγκες της. Επιπλέον περιγράφονται τα

τεστ που χρησιμοποιήθηκαν και οι σχετικές προσαρμογές που έγιναν βάσει των στόχων της έρευνας. Στο πέμπτο κεφάλαιο, αναλύονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την πειραματική μέθοδο και απαντώνται λεπτομερώς τα ερευνητικά ερωτήματα, που είχαν τεθεί στην αρχή. Τα αποτελέσματα απεικονίζονται με σαφήνεια σε πίνακες και διαγράμματα για την καλύτερη οπτικοποίηση των πληροφοριών. Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται συνοπτικά τα σημαντικότερα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα αποτελέσματα της έρευνας και γίνονται προτάσεις για πιθανές αναπροσαρμογές ή προεκτάσεις που μπορούν να συμπεριληφθούν σε μελλοντικές έρευνες. Αξίζει να σημειωθεί πως οι προτάσεις αυτές έλαβαν υπόψη τους περιορισμούς που υπήρξαν στην παρούσα έρευνα αλλά και τα ερευνητικά δεδομένα που μελετήθηκαν στην ανασκόπησης της βιβλιογραφίας.

## Κεφάλαιο 2: Ανάπτυξη χωρικής σκέψης και διδασκαλία

### 2.1 Εισαγωγή

Το παρόν κεφάλαιο αποτελεί μία προσπάθεια αποσαφήνισης του όρου «Χωρική σκέψη» καθώς και των παραμέτρων που τον συνθέτουν λαμβάνοντας υπόψη τα σχετικά επιστημονικά ευρήματα. Λόγω της πολυεπίπεδης φύσης του όρου η διερεύνησή του έγινε μέσα από διαφορετικές επιστημονικές οπτικές (Βιολογία και Ψυχολογία) συνυπολογίζοντας τις θεμελιώδεις θεωρίες των επιστημόνων των αντίστοιχων κλάδων. Επίσης, στην πορεία της παρούσας εργασίας ανιχνεύθηκαν οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά στην πορεία ανάπτυξης και καλλιέργειας της χωρικής τους ικανότητας. Στο πλαίσιο της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και της διδασκαλίας συσχετίστηκε η χωρική σκέψη με τη γενικότερη φιλοσοφία και τους στόχους που θέτει το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Νηπιαγωγείου αναφορικά με αυτήν κάνοντας μια σύντομη αναδρομή. Τέλος, στη βιβλιογραφική ανασκόπηση συγκεντρώθηκαν ερευνητικά δεδομένα αναφορικά με τις παιδαγωγικές μεθόδους, τα μέσα και τα εργαλεία που συσχετίστηκαν με την ανάπτυξη της χωρικής σκέψης στη διάρκεια της σχολικής ζωής.

### 2.2 Θεωρητικές επισημάνσεις για την έννοια του χώρου

Ο χώρος αφορά μια από τις σημαντικότερες έννοιες που αναπτύσσονται στα παιδιά όλων των πολιτισμών, καθώς από πολύ νωρίς στη ζωή τους ενδιαφέρονται να κωδικοποιούν όχι μόνο ποια γεγονότα συμβαίνουν αλλά και πού συμβαίνουν. Πολλές φορές, ο όρος της χωρικής ικανότητας έχει συνδεθεί με τη χωρική γνώση, τον χωρικό συλλογισμό, τη χωρική νοημοσύνη και τη χωρική αίσθηση. Η πολύπλοκη φύση της έννοιας αποτέλεσε τροχοπέδη στην σύνθεση ενός κοινώς αποδεκτού ορισμού από την επιστημονική κοινότητα, με αποτέλεσμα τη διατύπωση πολλών επιστημονικών απόψεων σχετικά με αυτή.

Σύμφωνα με τους Linn & Petersen (1985) η χωρική ικανότητα ορίζεται ως μία γενική δεξιότητα αναπαράστασης, μετασχηματισμού, δημιουργίας και ανάκλησης συμβολικών μη γλωσσικών πληροφοριών. Η Sjolinder (1998) αναφέρεται στη χωρική ικανότητα ως μια γνωστική λειτουργία που επιτρέπει στο άτομο να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά χωρικές σχέσεις, οπτικοχωρικά έργα και τον προσανατολισμό των αντικειμένων στον χώρο, καθώς ο τελευταίος σχετίζεται με την ικανότητα του ατόμου να προσανατολίζεται στον χώρο σε σχέση με τα αντικείμενα και τα συμβάντα αλλά και να συνειδητοποιεί τη θέση του σε αυτόν. Η Τζεκάκη (2007) κάνει λόγο για την χωρική αίσθηση, την οποία ορίζει ως τη διαισθητική αντίληψη που έχει το άτομο για τον χώρο που το περιβάλλει και τα αντικείμενα μέσα σε αυτόν. Οι Linn & Peterson (1985) και οι Henry & Furness (1993) αναφέρονται στον όρο χωρική αντίληψη ως ικανότητα προσδιορισμού των χωρικών σχέσεων με βάση τις υπάρχουσες πληροφορίες στο περιβάλλον, σχέσεων που αφορούν το σχήμα και το μέγεθος των αντικειμένων, την μεταξύ τους απόσταση, τη θέση ή το βάθος, αλλά και τον προσανατολισμό αυτών των αντικειμένων σε σχέση με το σώμα του ατόμου που τα αντιλαμβάνεται.

Ο τομέας της ψυχολογίας, από την δική του οπτική, συνέβαλε στα διαφορετικά επίπεδα κατανόησης των εννοιών του χώρου, που σχετίζονται με τη γνωστική ανάπτυξη του παιδιού. Όπως προαναφέρθηκε, η βασική ικανότητα κατανόησης του

χώρου ξεκινά από πολύ νωρίς, αλλά δεν ξεπερνά τα πολυσύνθετα προβλήματα που τίθενται από την ανάγκη να εντοπίσουμε τον εαυτό μας και τα αντικείμενα στον χώρο (Siegler, 2006). Η αντίληψη του χώρου στον οποίο δραστηριοποιούμαστε αντιμετωπίζεται ως κάτι που προϋπάρχει της ανθρώπινης εμπειρίας και ο άνθρωπος καλείται να το οικειοποιηθεί. Οι Piaget & Inhelder (1956) ισχυρίστηκαν ότι τα παιδιά γεννιούνται χωρίς την αντίληψη του χώρου. Ο Freudenthal (1973) τόνισε ότι οι έννοιες του χώρου αναπτύσσονται μέσω της εμπειρίας και της δράσης του υποκειμένου στο περιβάλλον.

Ήδη από πολύ μικρή ηλικία τα παιδιά εμφανίζουν ικανότητες, οι οποίες αναπτύσσονται σταδιακά στη διάρκεια της ζωής τους και τα βοηθούν να προσαρμόζονται στον χώρο. Πιο συγκεκριμένα, μεταξύ των 12-18 μηνών, τα βρέφη αναζητούν και βρίσκουν αντικείμενα που έχουν δει να αλλάζουν θέση. Αργότερα, μεταξύ των 18-24 μηνών, αναζητούν και καταφέρνουν να βρουν τα αντικείμενα που μετατοπίστηκαν χωρίς να έχουν δει την αλλαγή της θέσης τους (Shaffer, 2004).

Ο Piaget, εκτός από τη θεωρία της γνωσιακής ανάπτυξης και των αντίστοιχων σταδίων, έχει ασχοληθεί και με τον τρόπο που τα παιδιά αντιλαμβάνονται τον χώρο, σχηματίζοντας έτσι χωρική αντίληψη και γνώση. Θεωρεί ότι τα παιδιά ακόμα και από τη βρεφική ηλικία αναπτύσσουν χωρική συνειδητοποίηση. Αρχικά, τα παιδιά μπορούν να διακρίνουν διάφορες απλές σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων, οι οποίες είναι τοπολογικής φύσεως. Οι έρευνες του Piaget και των συνεργατών του (Piaget & Inhelder, 1956· Inhelder & Piaget, 1958) δίνουν σχετικές ενδείξεις ότι οι πρώιμες αντιλήψεις των παιδιών για τον χώρο είναι τοπολογικές. Αυτές οι βασικές τοπολογικές αντιλήψεις είναι πολύ γενικές όπως εγγύτητα, διάταξη, διαχωρισμός και κλειστότητα. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής τους, μπορούν να διακρίνουν πιο πολύπλοκες σχέσεις, όπως προβολικές (ευθυγράμμιση, παραλληλία και προοπτική) και μετρητικές ή Ευκλείδειες σχέσεις (όπως απόσταση, αναλογία και μέγεθος) (Piaget, 1973).

Ο Piaget αναγνωρίζει τέσσερα στάδια ανάπτυξης του παιδιού:

- το αισθησιο-κινητικό στάδιο (0-2 έτη),
- το στάδιο της προ-λογικής νόησης (2-6 ετών),
- το στάδιο της συγκεκριμένης λογικής σκέψης (6-12 ετών),
- το στάδιο της λογικής σκέψης (12-τέλος εφηβείας).

Υποστηρίζει ακόμη πως τα θεμέλια της χωρικής αντίληψης και της γνώσης του ατόμου οικοδομούνται κατά την βρεφική ηλικία (από τη γέννηση μέχρι το 2ο έτος). Κατά την περίοδο αυτή, όπως αναφέρει τα βρέφη και τα μικρά παιδιά οργανώνουν τον «εγγύς» ή αισθησιο-κινητικό χώρο, μέσω των αισθήσεων, της κίνησης και του χειρισμού διαφόρων αντικειμένων. Πιο συγκεκριμένα, κατά το τέλος του πρώτου χρόνου αρχίζει να διαμορφώνεται η αντίληψη του παιδιού για τον χώρο. Το παιδί ανακαλύπτοντας πράγματα στον χώρο γύρω του, διαμορφώνει έννοιες όπως «κοντά», «μακριά», «πάνω», «κάτω» κ.λπ. Καθώς το παιδί αποκτά τη δυνατότητα της κίνησης, νέες χωρικές έννοιες εμφανίζονται όπως «εδώ», «εκεί», «μέσα», «έξω», «γύρω». Εφόσον το παιδί, έχει κατακτήσει προηγουμένως την έννοια της μονιμότητας των αντικειμένων, σταδιακά αποκτά και άλλες έννοιες όπως είναι της διατήρησης της σταθερότητας της μορφής και των διαστάσεων των αντικειμένων, υπό διαφορετικές οπτικές γωνίες και αποστάσεις. Έτσι, στο τέλος της βρεφικής ηλικίας, η αντίληψη του χώρου λαμβάνει μια πιο πρακτική παρά τοπολογική μορφή, καθώς το παιδί μεταβαίνει σε ένα ανώτερο επίπεδο αντίληψης του χώρου, το οποίο ωστόσο δεν είναι ολοκληρωμένο.

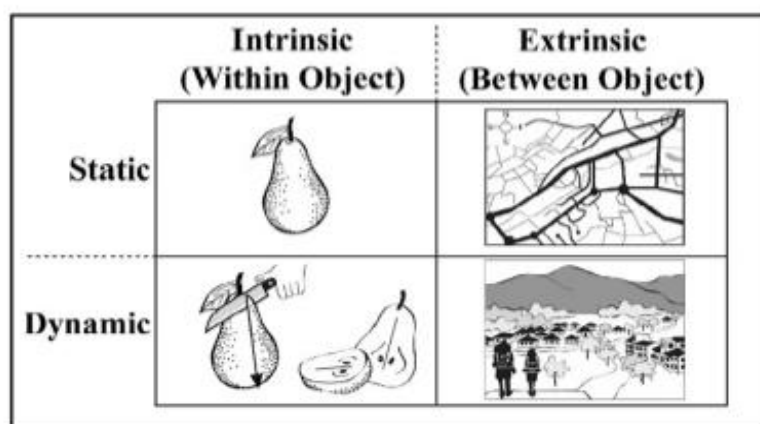
Κατά την νηπιακή ηλικία (από το 2ο έως το 6ο έτος), τα παιδιά βρίσκονται στο προ-λογικό στάδιο όπου έχουν μεγαλύτερη ικανότητα σκέψης και είναι σε θέση να χρησιμοποιούν σύμβολα για να αναπαριστούν νοητικά τα αντικείμενα. Ο χώρος, επομένως διαμορφώνεται μέσω της συμβολικής σκέψης και τα παιδιά με την βοήθεια της γλώσσας και της παραστατικής λειτουργίας, αντιλαμβάνονται πληρέστερα τον περιβάλλοντα χώρο. Καθοριστικό ρόλο διαδραματίζει και το σώμα, καθώς οι διάφορες κινήσεις συμβάλλουν στην επεξεργασία της αντίληψης και γνώσης του χώρου. Οι σωματικές κινήσεις θα βοηθήσουν το παιδί να προσανατολιστεί μέσα στον χώρο και να αντιληφθεί κάποιες βασικές συντεταγμένες (μπροστά-πίσω, πάνω-κάτω, αριστερά-δεξιά). Με την προοδευτική εξέλιξη του παιδιού καθίσταται δυνατή η κατανόηση δυσκολότερων συντεταγμένων όπως βορράς-νότος, ανατολή-δύση (Inhelder & Piaget, 1958). Για παράδειγμα, μέσω του συμβολικού παιχνιδιού, των νοητικών εικόνων και της ζωγραφικής το παιδί προσαρμόζεται νοητικά και συναισθηματικά στον κόσμο γύρω του. Το παιδί αρχίζει να αντιλαμβάνεται τον χώρο, χωρίς το σώμα του να έχει ανάγκη από άμεσο πειραματισμό, περνάει δηλαδή, από έναν χώρο αντιληπτικό σε έναν χώρο αναπαραστατικό. Στη διάρκεια αυτής της περιόδου, το παιδί ανακαλύπτει τον χώρο λαμβάνοντας υπόψη μόνο τις τοπολογικές σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων .

Σύμφωνα με τους Inhelder & Piaget (1958) στο προσυλλογιστικό στάδιο εμφανίζεται ο εγωκεντρισμός δηλαδή η θεώρηση του κόσμου μόνο από την οπτική γωνία του παιδιού. Υπογραμμίζουν ακόμη, πως το γεγονός αυτό συνιστά αποτέλεσμα της αδυναμίας του παιδιού αυτού του σταδίου να διακρίνει μεταξύ υποκειμένου και αντικειμένου και της αδυναμίας του να έχει πολλαπλές προοπτικές. Κατά τη σχολική ηλικία (από το 6ο έως και 12ο έτος), τα παιδιά βρίσκονται στο στάδιο συγκεκριμένης λογικής σκέψης και η αντίληψη του χώρου αναβαθμίζεται ενώ βιώνουν πια τον λογικό χώρο. Ωστόσο, τα παιδιά αυτού του σταδίου δεν σκέφτονται ακόμη σαν ενήλικες, αφού η σκέψη σε μεγάλο βαθμό περιορίζεται από τον αντιληπτό κόσμο και έχουν παρουσιάζουν δυσκολία στην αφηρημένη σκέψη. Σταδιακά, μεταξύ των 4 και 9 ετών, αρχίζουν να κατανοούν και να αναπαριστούν τα αντικείμενα από διαφορετικές οπτικές γωνίες κατακτώντας την έννοια της προοπτικής. Η τοποθέτηση ενός αντικειμένου σε σχέση με ένα άλλο και οι οριζόντιες και κάθετες σχέσεις αποτελούν πλέον μέρος της σκέψης των παιδιών. Οι δεξιότητες αυτού του σταδίου, ανήκουν στον χώρο της προβολικής γεωμετρίας.

Αρκετοί είναι οι ερευνητές που ασχολήθηκαν με την ανίχνευση εκείνων των στοιχείων που συνθέτουν την χωρική σκέψη. Πιο αναλυτικά, κατά τους Linn & Petersen (1985) οι δεξιότητες της χωρικής σκέψης αφορούν στη χωρική αντίληψη, τη χωρική οπτικοποίηση (spatial visualization) και τη νοητή περιστροφή αντικειμένων (mental rotation). Στη συνέχεια, παρουσιάστηκαν και άλλες κατηγοριοποιήσεις με διαφοροποιήσεις ως προς την οπτική του κάθε ερευνητή. Κατά την Τζεκάκη (1993), το παιδί από τη γέννησή του βρίσκεται σε ένα περιβάλλον το οποίο συλλαμβάνει και οικοδομεί βασισμένο στις σχέσεις του σώματός του με αυτό. Ο όρος «χωρικές σχέσεις» εκφράζει ακριβώς τη σχέση των αντικειμένων του χώρου με το άτομο σαν μέρος των αντικειμένων αυτών. Έτσι, η ίδια συνοψίζει τις χωρικές σχέσεις σε τρεις κατηγορίες: α) τοποθετήσεις μέσα στον χώρο, β) οριοθετήσεις μέσα στον χώρο και γ) αποστάσεις μέσα στον χώρο (Τζεκάκη, 1993). Από την άλλη, οι Uttal κ.ά. (2013) και οι Newcombe και Shipley (2015), πρότειναν την ταξινόμηση της χωρικής σκέψης που διακρίνει τις δεξιότητες ως εγγενείς έναντι εξωγενείς κατά τη μία διάσταση και στατικές έναντι δυναμικές κατά μήκος της άλλης. Με αυτή τη διάκριση κατέταξαν τις δεξιότητες της χωρικής σκέψης σε τέσσερις κατηγορίες: α) εγγενείς - στατικές (intrinsic - static), β)



εγγενείς - δυναμικές (intrinsic - dynamic), γ) εξωγενείς - στατικές (extrinsic - static) και δ) εξωγενείς - δυναμικές (extrinsic - dynamic). Οι εγγενείς αναπαραστάσεις αφορούν το μέγεθος και τη δομή των αντικειμένων, τα μέρη τους και τη μεταξύ τους σχέση, ενώ οι εξωτερικές αναπαραστάσεις αφορούν τις θέσεις αντικειμένων και τη θέση του αντικειμένου σε σχέση με άλλα αντικείμενα καθώς και τα πλαίσια αναφοράς τους (βλ. εικόνα 1). Κατά τους Kleeman & Hutchinson (2005) η χωρική ικανότητα μπορεί να μετασχηματιστεί σε τρεις κατευθύνσεις. Η πρώτη είναι η χωρική οπτικοποίηση, δηλαδή η νοητική ικανότητα του παιδιού να περιστρέφει, να στρίβει, να χειρίζεται ένα οπτικό ερέθισμα (δισδιάστατο ή τρισδιάστατο). Η δεύτερη αφορά στον χωρικό προσανατολισμό, την ικανότητα κατανόησης ενός χάρτη και τον προσανατολισμό στον χώρο. Τέλος, η τρίτη σχετίζεται με τη πρόσκτηση των χωρικών σχέσεων, η οποία περιγράφεται ως η ικανότητα του παιδιού να αναγνωρίζει και να κατανοεί αντικείμενα και χωρικές αλληλεπιδράσεις, να μπορεί να φτιάχνει χάρτες από τις περιγραφές και να συνδέει χάρτες και αντικείμενα μεταξύ τους.



Εικόνα 1: Η ταξινόμηση των δεξιοτήτων χωρικής σκέψης σύμφωνα με τους Uttal et al. (2013). Πηγή: (Newcombe, 2018).

Συνεπώς η χωρική σκέψη συνιστά την κατανόηση του χώρου στον οποίο κινείται και δραστηριοποιείται το άτομο και αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση στη ζωή του. Αφορά στην ικανότητα του προσανατολισμού, της διάκρισης, δηλαδή της θέσης των αντικειμένων αναφορικά με άλλα αντικείμενα μέσα στον χώρο, καθώς και τις μεταξύ τους σχέσεις. Επιπλέον αφορά στην αντίληψη του μετασχηματισμού, στην ικανότητα δηλαδή του παιδιού να παρακολουθεί τις αλλαγές στη θέση και τη διεύθυνση, και στην ικανότητά του να αντιλαμβάνεται μετακινήσεις. Η σκέψη αυτή σχετίζεται με την ικανότητα του ανθρώπου να αντιλαμβάνεται τον χώρο, τα αντικείμενα που υπάρχουν μέσα σε αυτόν, τις ιδιότητες που τα χαρακτηρίζουν και τις σχέσεις που τα συνδέουν. Όλα αυτά τα δεδομένα που συλλέγει ο άνθρωπος, τα επεξεργάζεται με τη βοήθεια αναπαραστάσεων που δημιουργεί. Με την ικανότητα της οπτικοποίησης μπορεί να τις δημιουργήσει νοερά ακόμα και αν δεν βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο του (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008· Τζεκάκη, 2010). Το ίδιο επιβεβαιώνεται από τον Clements (2004) ο οποίος αναφέρει πως για να έχει κανείς χωρική αίσθηση χρειάζεται χωρικές ικανότητες. Δύο σημαντικές ικανότητες είναι ο χωρικός προσανατολισμός και η χωρική οπτικοποίηση. Σύμφωνα με τον Freudenthal (1973) για να εξελίξει το παιδί τη χωρική του σκέψη πρέπει να ζήσει μέσα στον χώρο. Να κινηθεί, να εξερευνήσει, να γνωρίσει, να κατακτήσει.

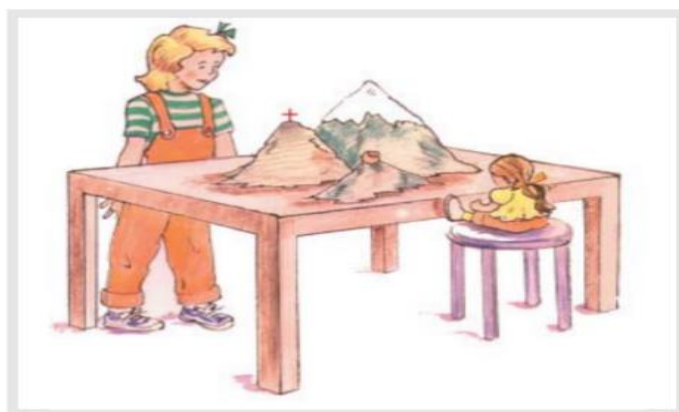
Αναφορικά με το πως μπορούμε να αναπαραστήσουμε τις θέσεις στον χώρο και τις αποστάσεις, σύμφωνα με τις Huttenlocher & Newcombe (1984), υπάρχουν τρεις τρόποι: α) σε σχέση με τη δική μας θέση, β) σε σχέση με ορόσημα ή γ) σε σχέση με ένα αφηρημένο πλαίσιο. Αναλύοντας τους παραπάνω τρόπους, αρχικά οι εγωκεντρικές αναπαραστάσεις αναφέρονται στον εντοπισμό των αντικειμένων σε σχέση με τον εαυτό μας. Έτσι σύμφωνα με αυτόν τον τρόπο, η θέση του αντικειμένου-στόχου αναπαρίσταται ως «20 βήματα στα αριστερά μου». Οι αναπαραστάσεις με βάση ορόσημα εντοπίζουν τα αντικείμενα-στόχους σε σχέση με άλλα αντικείμενα που υπάρχουν στον περιβάλλοντα χώρο. Συνεπώς μπορούμε να αναπαραστήσουμε μια θέση με τη σκέψη: «Πάρκαρο το αυτοκίνητο μου δίπλα στο ζαχαροπλαστείο». Οι αλλοκεντρικές αναπαραστάσεις εντοπίζουν τους στόχους σε σχέση με ένα αφηρημένο πλαίσιο αναφοράς, όπως αυτό που παρέχει ένας χάρτης.

Ο Piaget (1971) υποστήριξε ότι τα παιδιά στον πρώτο χρόνο της ζωής τους επιδεικνύουν ένα είδος αισθησιοκινητικού εγωκεντρισμού, την τάση δηλαδή που έχουν να βλέπουν τον κόσμο από τη δική τους προοπτική. Ισχυρίστηκε ακόμη πως στη βρεφική ηλικία, πρόκειται για κυριολεκτικό εγωκεντρισμό, βάση του οποίου τα βρέφη αναπαριστούν τη θέση των αντικειμένων μόνο σε σχέση με τον εαυτό τους. Έτσι, συνεχίζουν να αναπαριστούν ένα αντικείμενο ως κάτι που βρίσκεται για παράδειγμα αριστερά τους ακόμα και αν μετακινηθούν από την άλλη πλευρά του αντικειμένου. Σε αυτό το πλαίσιο και η Τζεκάκη (2003) αναφέρει ότι το παιδί στα πρώτα στάδια της ζωής του οριοθετεί και προσανατολίζει τον εαυτό του στον περιβάλλοντα χώρο σε σχέση με τα αντικείμενα. Στη συνέχεια, οριοθετεί και σχετίζει τα αντικείμενα μεταξύ τους και αναπτύσσει βαθμιαία μια αντικειμενική αντίληψη του χώρου συμπεριλαμβάνοντας και τον εαυτό του μέσα σε αυτόν.

Πώς όμως τα παιδιά μαθαίνουν να αναπαριστούν τον χώρο με έναν τρόπο που δεν συνδέεται με τη δική τους θέση σε αυτόν; Σε αυτό συμβάλλει η αυτοπαραγόμενη κίνηση η οποία βοηθάει τα παιδιά να ξεπεράσουν την εγωκεντρική προοπτική. Έρευνες έχουν δείξει ότι όταν τα βρέφη μπουσουλάνε πρέπει συνεχώς να ενημερώνουν την αναπαράστασή τους για το πού βρίσκονται στο περιβάλλοντα χώρο, σε αντίθεση με τα παιδιά που τα κρατούν αγκαλιά. Ακόμα, οι Rieser, Garing, & Young (1994) με πείραμά τους ανέδειξαν τη συμβολή της αυτοπαραγόμενης κίνησης στην ενίσχυση και ενεργοποίηση της αναπαράστασης του χώρου και σε παιδιά ηλικίας 5 ετών, ακόμα και αν ο χώρος που αναπαριστούν δεν είναι ο χώρος στον οποίον περπατούν. Αυτό σύμφωνα με τους ερευνητές ανέδειξε τη βαθιά αλληλένδετη σχέση ανάμεσα στα συστήματα που παράγουν κινητική δραστηριότητα και τις χωρικές αναπαραστάσεις, με το σώμα να διαδραματίζει επίσης καθοριστικό ρόλο. Μέσα από διάφορες κινήσεις το παιδί λαμβάνει πληροφορίες σε σχέση με τον χώρο που το βοηθούν να επεξεργαστεί την αντίληψη και γνώση του για αυτόν. Το βοηθούν να προσανατολιστεί και να αντιληφθεί την ύπαρξη βασικών συντεταγμένων όπως «μπροστά-πίσω», «πάνω-κάτω», «αριστερά-δεξιά» (Siegler, 2006). Ο Freudenthal (1973) έκανε αναφορά στις εκφράσεις «δεξιά-αριστερά», «μπροστά-πίσω», «μέσα-έξω» προκειμένου να γίνει ευκολότερη η κατανόηση του προσανατολισμού όσον αφορά στις στατικές καταστάσεις. Υποστήριξε και ο ίδιος πως το παιδί ξεκινάει να τις χρησιμοποιεί με αφετηρία το ίδιο του το σώμα, ενώ όσο εξοικειώνεται μπορεί να χρησιμοποιεί ένα άλλο σώμα και τέλος ένα άψυχο αντικείμενο. Όσον αφορά στις δυναμικές καταστάσεις (κινητικές) θεωρεί ότι ο συνδυασμός ενός αφηρημένου πλαισίου αναφοράς όπως αυτό του χάρτη με νοητικά είδωλα θα συνδράμει ουσιαστικά στην κατανόηση του προσανατολισμού. Ακολούθως και οι Newcombe & Huttenlocher (1992)

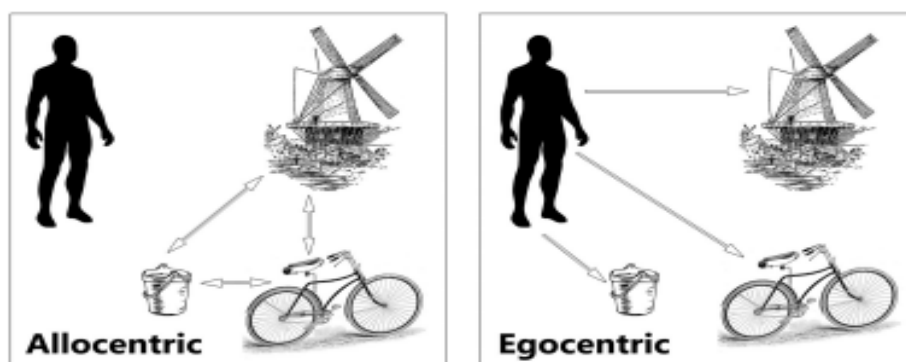
επικεντρώνονται στη χωρική τοποθεσία και παρουσιάζουν δεδομένα που δείχνουν ότι ακόμη και τα βρέφη είναι ευαίσθητα στις μετρήσεις πληροφοριών σχετικά με την τοποθεσία. Επιπλέον, υποστηρίζουν ότι τα μικρά παιδιά χρησιμοποιούν είδη διαδικασιών για να αναπαραστήσουν τοποθεσίες που χρησιμοποιούνται και από ενήλικες. Αυτές οι διαδικασίες περιλαμβάνουν προσδιορισμό τοποθεσιών σε σχέση με κάποιο χώρο ή ορόσημο, παρόμοιο με τις έννοιες «κοντά σε», «δίπλα σε» που χρησιμοποιούν οι Inhelder & Piaget στη δική τους τοπολογική διατύπωση (Inhelder & Piaget, 1958; Newcombe & Huttenlocher, 1992).

Ένας άλλος σημαντικός τομέας της χωρικής ανάπτυξης αφορά στη χρήση εναλλακτικών πλαισίων αναφοράς. Σύμφωνα με τους Inhelder & Piaget (1958) το πλαίσιο αναφοράς είναι πιο ρητό στην περίπτωση των προβολικών χωρικών εννοιών. Πιο συγκεκριμένα, στο πείραμα των τριών βουνών, το πλαίσιο αναφοράς εξετάζεται μέσα από τη δοκιμασία «τα τρία βουνά» στην οποία τα παιδιά καλούνται να προσδιορίσουν τι βλέπει κάποιος που παρατηρεί το μοντέλο των τριών βουνών από διαφορετικό πλεονεκτικό σημείο (βλ. εικόνα 2). Στο έργο τους οι Newcombe & Huttenlocher (1992) εξετάζουν το πλαίσιο αναφοράς όταν ένα παιδί πρέπει να καταλάβει πού να ψάξει ένα αντικείμενο αφού μετακινηθεί στην αντίθετη πλευρά του δωματίου από όπου ήταν το παιδί όταν το αντικείμενο κρυβόταν. Αξίζει να αναφερθεί σε αυτό το σημείο, η συσχέτιση της λήψης προοπτικής με την αίσθηση προσανατολισμού και κατεύθυνσης, που παρατήρησαν σε ερευνά τους οι Hegarty & Waller (2004). Στην ίδια κατεύθυνση και ο Thurstone (1950) έχει υποστηρίξει ότι ο χωρικός προσανατολισμός μπορεί να ερμηνευθεί ως η ικανότητα κάποιου να κάνει χωρικούς μετασχηματισμούς ως προς το σημείο αναφοράς του (εγωκεντρικά/ αλλοκεντρικά σημεία αναφοράς) και να αλλάζει σε σχέση με το περιβάλλον, τη στιγμή που η σχέση μεταξύ αντικειμένων και περιβάλλοντος δεν αλλάζει. Έτσι, ένα εγωκεντρικό πλαίσιο αναφοράς αναπαριστά αντικείμενα σε σχέση με τη θέση του εαυτού (του παρατηρητή), ενώ το αλλοκεντρικό πλαίσιο αναφοράς αναπαριστά αντικείμενα σε σχέση μεταξύ τους (βλ. εικόνα 3). Εργασίες, λοιπόν, που στοχεύουν στη διερεύνηση του τρόπου που τα παιδιά υπερβαίνουν το εγωκεντρικό πλαίσιο αναφοράς τους είναι ενδιαφέρουσες αλλά ταυτόχρονα απαιτητικές και δύσκολες, αφού περιλαμβάνουν συγκρούσεις μεταξύ των πλαισίων αναφοράς αλλά και τη συνειδητοποίηση ότι ο χωρικός προσανατολισμός ως ικανότητα μελετάται διεπιστημονικά (Proulx, Todorov, Aiken, & de Sousa, 2016). Κατά τους Levine, Marchon, & Hanley (1984) και οι ενήλικες, όταν οι χάρτες που δίνουν την πληροφορία για το πού βρίσκονται τώρα δεν ευθυγραμμίζονται με το περιβάλλον, χάνουν το πλαίσιο αναφοράς τους και περπατούν σε λάθος κατεύθυνση, γεγονός που υπογραμμίζει την ανάγκη κατανόησης εναλλακτικών πλαισίων αναφοράς προκειμένου να επιλυθούν τέτοιου είδους καταστάσεις.



Εικόνα 2: Το πείραμα των τριών βουνών. Πηγή: (Bee & Boyd, 2002, σ.158).

## Spatial Reference Frames



Εικόνα 3: Τα αντικείμενα σε ένα αλλοκεντρικό και ένα εγωκεντρικό πλαίσιο αναφοράς. Πηγή: (Proulx, Todorov, Aiken & de Sousa, 2016).

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθούν ερευνητικά στοιχεία που συσχετίζουν τη χωρική γλώσσα (γλώσσα χωρικών εννοιών και σχέσεων) με τη χωρική σκέψη. Σύμφωνα με τον Vygotsky (1978) η γλώσσα λειτουργεί ως εργαλείο το οποίο βοηθά τον άνθρωπο να εσωτερικεύσει τα εξωτερικά νοήματα που λαμβάνει από το περιβάλλον του, να τα επεξεργαστεί και στη συνέχεια έχοντας δημιουργήσει τις δικές του προσωπικές συνδέσεις κατανόησης, να τα εξωτερικεύσει ξανά. Υπό αυτή την οπτική γίνεται φανερό η άρρηκτη σχέση ανάμεσα στη γλώσσα και τη σκέψη, άρα και πιο συγκεκριμένα τη χωρική σκέψη η οποία μελετάται επιστημονικά στην παρούσα εργασία. Το ίδιο υπογραμμίζεται και από την Newcombe (2010), η οποία αναφέρει πως η χωρική γλώσσα προτείνεται ως ένα εργαλείο για την υποστήριξη και την ενίσχυση της χωρικής σκέψης. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τους Pruden, Levine, & Huttenlocher (2011) υπάρχουν στοιχεία ότι η χωρική γλώσσα συνδέεται θετικά με τη χωρική ικανότητα κατά την προσχολική ηλικία. Οι ερευνητές Clements & Sarama (2009), αναφέρουν πως οι πρώτοι χωρικοί προσδιορισμοί που χρησιμοποιούν τα παιδιά από την ηλικία των 2 ετών, κυρίως με τρόπο προσεγγιστικό, είναι οι «μέσα», «πάνω»

και «κάτω». Σε ένα επόμενο ηλικιακό στάδιο τα παιδιά χρησιμοποιούν λέξεις που αναφέρονται στην έννοια της εγγύτητας («δίπλα» ή «ανάμεσα») και τέλος σε μεγαλύτερες ακόμη ηλικίες χρησιμοποιούνται από τα παιδιά οι λέξεις «δεξιά» και «αριστερά». Ακόμη, σύμφωνα με τους Gilligan-Lee, Hodgkiss, Thomas, Patel, & Farran (2021) έρευνες έχουν παρουσιάσει στοιχεία που αποδεικνύουν ότι η γνώση ή η έκθεση στη χωρική γλώσσα σχετίζεται με υψηλότερη απόδοση σε εργασίες που σχετίζονται με χωρικές έννοιες. Για παράδειγμα, οι Miller, Patterson, & Simmering (2016) διαπίστωσαν ότι η αυθόρμητη λεκτική κωδικοποίηση χωρικών σχέσεων («από», «δίπλα σε», «μεταξύ») συσχετίστηκε με υψηλότερη απόδοση σε μια χωρική εργασία σχετικά με την επιλογή πλαισίων αναφοράς σε παιδιά ηλικίας 4 ετών. Επιπλέον, σε πειραματική μελέτη τους, οι Loewenstein & Gentner (2005) παρατήρησαν ότι η έκθεση παιδιών ηλικίας 3 ετών σε γλωσσικούς χωρικούς όρους («πάνω», «μέσα», «κάτω», «στο πάνω», «στο κάτω», «στη μέση») πριν συμπληρώσουν μία εργασία χωρικών σχέσεων, βελτίωσε την απόδοσή τους. Παρόμοια ευρήματα και από τους Farran & O'Leary (2015) επέδειξαν ότι, σε εργασία που συμμετείχαν παιδιά ηλικίας 4 ετών, υπήρξε υψηλότερη απόδοση όταν αυτά εκτέθηκαν σε σχετικούς γλωσσικούς χωρικούς όρους («πάνω», «κάτω», «αριστερά», «δεξιά»).

Συνοψίζοντας, αξίζει να αναφερθεί ότι παρά το γεγονός ότι υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους η χωρική σκέψη αναπτύσσεται στα περισσότερα παιδιά καθώς περνούν από τα διάφορα στάδια ανάπτυξής τους, ωστόσο, δεν φαίνεται να υπάρχει μία θεωρία χωρικής ανάπτυξης που να καταγράφει όλες τις σχετικές εξελίξεις σε αυτόν τον τομέα. Παρ' όλα αυτά έχει προκύψει ένας αριθμός γενικών δεξιοτήτων και εννοιών χωρικής σκέψης που σχετίζονται με την εκπαίδευση και με συγκεκριμένους τομείς από συλλογή δεδομένων τόσο από θεωρίες όσο και από εμπειρική εργασία (National Research Council, 2006). Έτσι φαίνεται πως κάποιος που θα επιχειρήσει να ερευνήσει το σχετικό θέμα εις βάθος θα χρειαστεί να αναζητήσει και να συσχετίσει πληροφορίες σε ένα ευρύτερο φάσμα μελέτης, προκειμένου να καταλήξει σε εμπειριστατώμενα και βάσιμα στοιχεία.

### 2.3 Χωρική σκέψη – Δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά στα στάδια εξέλιξης της

Ένας από τους πρώτους και πιο εκτεταμένους τρόπους για να περιγράψει και να μελετήσει κανείς την ανάπτυξη της χωρικής σκέψης είναι το έργο του Piaget & Inhelder (1956) «The Child's Conceptualization of Space». Οι Piaget & Inhelder (1956) εστίασαν στις χωρικές έννοιες που τα παιδιά είναι σε θέση να κατανοήσουν και να σκεφτούν σχετικά με αυτές. Σύμφωνα με τους ερευνητές, το παιδί αρχίζει να οικοδομεί μία σαφή και συνεκτική αντίληψη για τον χώρο όταν αρχίζει να οικοδομείται και η διατήρηση του αντικειμένου.

Πιο αναλυτικά, οι Piaget & Inhelder (1956) υποστηρίζουν ότι τα παιδιά κατανοούν αρχικά τοπολογικές έννοιες όπως «μέσα», «πάνω», «δίπλα σε», «ανάμεσα», «ανοιχτό» και «κλειστό». Αναφέρουν επίσης ότι παιδιά που ανήκουν σε αυτό το αναπτυξιακό στάδιο (προσχολικής κυρίως ηλικίας), είναι σε θέση να διακρίνουν το «ανοιχτό» από το «κλειστό» π.χ. ένα U από έναν κύκλο αλλά αδυνατούν ακόμη να διακρίνουν φιγούρες που διαφέρουν μετρικά π.χ. ένα τετράγωνο από ένα τραπεζοειδές. Επιπλέον, υπογραμμίζουν ότι τα παιδιά σε αυτό το στάδιο δεν έχουν επίγνωση της οπτικής γωνίας και ως συνέπεια αυτού δεν μπορούν να διακρίνουν πώς ένα σκηνικό θα φαίνεται εάν το προσεγγίσουν από μία πλευρά σε σχέση με μία άλλη. Υπογραμμίζουν ακόμη το γεγονός ότι τα παιδιά εξελίσσουν τις γνώσεις σχετικά με τον χώρο μέσα από τις

εμπειρίες τους και τον άμεσο χειρισμό αυτού. Ακολουθώντας έτσι μία χρονική αλληλουχία, ξεκινούν με αφητηρία τις ποιοτικές σχέσεις, όπως είναι οι τοπολογικές, οι οποίες ενσωματώνουν έννοιες όπως η εγγύτητα και ο διαχωρισμός, η διάταξη ή χωρική διαδοχή, η σχετική θέση των αντικειμένων, ο εγκλεισμός και η συνέχεια. Επόμενος σταθμός είναι τα προβολικά ζητήματα, οι σχέσεις δύο αντικειμένων στον χώρο (προσανατολισμοί και ευθυγραμμίσεις) και μετέπειτα ζητήματα ευκλείδειας γεωμετρίας που αφορούν σχέσεις αναλογίας μεταξύ μεγεθών, αποστάσεις, συγκρίσεις και μετρήσεις μεγεθών (Cole M. & Cole S., 2001). Ωστόσο, η Τζεκάκη (1993) παρουσιάζει μία διαφορετική προσέγγιση αντιστρέφοντας τις δύο πρώτες κατηγορίες σχέσεων, καθώς όπως υποστηρίζει οι τοποθετήσεις και οι προσανατολισμοί κρίνονται απαραίτητοι για την είσοδο του παιδιού σε ένα ευρύτερο περιβάλλον και προηγούνται των άλλων.

Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί πως κατά την νηπιακή ηλικία (από το 2<sup>ο</sup> έως το 6<sup>ο</sup> έτος), τα παιδιά περνούν από το αισθησιο-κινητικό στάδιο στο προ-λογικό. Έως το 2<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας τους, τα βρέφη και τα μικρά παιδιά οργάνωναν τον αισθησιο-κινητικό χώρο, μέσα από τις πληροφορίες που συνέλεξαν μέσω των αισθήσεών τους, της κίνησης και του χειρισμού διαφόρων αντικειμένων. Περνώντας πια στο προ-λογικό στάδιο έχουν φτάσει σε τέτοιο αναπτυξιακό επίπεδο που τους επιτρέπει να χρησιμοποιούν σύμβολα για να αναπαριστούν νοητικά τα αντικείμενα. Έτσι, τα παιδιά είναι σε θέση να αντιληφθούν πληρέστερα τον περιβάλλοντα χώρο, καθώς με τη βοήθεια της γλώσσας και της παραστατικής λειτουργίας ο χώρος διαμορφώνεται μέσω της συμβολικής τους σκέψης (Κάβουρας κ.ά., 2016). Έτσι, σύμφωνα με έρευνες του Blaut (1991, 1997a, 1997b), τα παιδιά ηλικίας 3-6 ετών παρουσιάζουν αυξημένες ικανότητες χειρισμού εννοιών του χώρου, όπως να διαβάζουν έναν απλό χάρτη και να τον χρησιμοποιούν. Επίσης, τα παιδιά ηλικίας 5-6 ετών μπορούν να ερμηνεύουν κάθετες αεροφωτογραφίες. Ωστόσο κατά τον Boardman (1983) παιδιά ηλικίας 6-9 ετών παρουσιάζουν δυσκολίες στο να αντιληφθούν έννοιες προβολικού χώρου και αναπαραστάσεις τρισδιάστατων αντικειμένων σε μια ορθή προβολή (κάτοψη).

Αναφορικά με το στοιχείο της απόστασης στις σχέσεις των αντικειμένων, οι Piaget, Inhelder & Szeminska (1960) υποστηρίζουν ότι τα παιδιά που βρίσκονται στο προ-λογικό στάδιο εκτιμούν την απόσταση που χωρίζει τα αντικείμενα ως μικρότερη, όταν ένα ορόσημο (ένα ακόμη αντικείμενο) βρίσκεται ανάμεσά τους, ενώ αυτό δεν συμβαίνει, όταν δεν υπάρχει το ορόσημο. Επιπλέον, σε αυτό το στάδιο δυσκολεύονται ακόμα να χρησιμοποιήσουν ως σύστημα αναφοράς κάτι άλλο πέρα από το ίδιο τους το σώμα (Τζεκάκη, 2010). Όσον αφορά στην έννοια του χωρικού προσανατολισμού, ο Rigal (1994) αναφέρει ότι το παιδί εύκολα μπορεί να διακρίνει και να αναγνωρίσει τις έννοιες «πάνω» και «κάτω» γιατί είναι έννοιες που σχετίζονται με τον νόμο της βαρύτητας και την όρθια στάση του σώματος και τις έννοιες «μπροστά» και «πίσω» γιατί σχετίζονται με την όραση. Ωστόσο, οι χωρικές έννοιες «δεξιά» και «αριστερά» είναι έννοιες που αναπτύσσονται πιο αργά κι έχουν σχέση με το στάδιο του εγωκεντρισμού. Επομένως, ένα παιδί ηλικίας έως 6 ετών νομίζει ότι όλοι βλέπουν τον κόσμο με τον τρόπο που τον βλέπει το ίδιο. Έτσι αντιμετωπίζει δυσκολίες στην κατανόηση αυτών των εννοιών. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί και η παρατήρηση των Newcombe & Ratliff (2007) οι οποίοι έχουν διαπιστώσει δυσκολίες στη χρήση αυτών των χωρικών προσδιορισμών («δεξιά» και «αριστερά») σε παιδιά ηλικίας 6 ετών. Το ίδιο υποστηρίζεται και από τις Τζεκάκη & Καλαϊτζίδου (1998) οι οποίες αναφέρουν ότι η ανάπτυξη προσανατολισμού με τις έννοιες «δεξιά» και «αριστερά» θεωρείται "δύσκολη" για τα παιδιά στη νηπιακή ηλικία και καταλήγουν

στο συμπέρασμα πως δεν προσεγγίζονται παρά με αποσπασματικές δραστηριότητες. Ωστόσο, τονίζουν πως αν οργανωθούν οι κατάλληλες διδακτικές καταστάσεις, οι έννοιες αυτές μπορούν να αναπτυχθούν σε αυτή την ηλικία.

Στην ίδια κατεύθυνση και οι Καφούση & Σκουμπουρδή (2008) αναφέρουν δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας σχετικά με τις χωρικές έννοιες. Αρχικά, παιδιά ηλικίας 4 χρονών όταν εξερευνούν τον χώρο, μαθαίνουν τις σχέσεις και τις θέσεις των αντικειμένων σύμφωνα με ένα σημείο αναφοράς που είναι κοντά τους. Ωστόσο, όταν το σημείο αναφοράς βρίσκεται μακριά τους αυτό δεν μπορούν να το επιτύχουν. Έτσι, αν για παράδειγμα τους δώσουμε δύο διαδρομές ίδιου μήκους, αλλά η μία σε ευθεία γραμμή και η άλλη με καμπυλόγραμμη μορφή, θα θεωρήσουν την ευθύγραμμη διαδρομή ως την πιο μικρή και σύντομη. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι συμμετρικές θέσεις των αντικειμένων μέσα στον χώρο συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση του χώρου από τα ίδια τα παιδιά. Πιο αναλυτικά, αν για παράδειγμα τους ζητηθεί να τοποθετήσουν τα αντικείμενα ενός χώρου στη σωστή θέση, αν αυτά βρίσκονται σε άτακτη διάταξη μεταξύ τους, τα παιδιά θα δυσκολευτούν να ανταποκριθούν στην διεκπεραίωση της άσκησης.

Κατά τον Clements (2004), τα πολύ μικρά παιδιά γνωρίζουν και χρησιμοποιούν το σχήμα του περιβάλλοντός τους σε δραστηριότητες πλοήγησης και με καθοδήγηση μπορούν να μαθηματοποιήσουν αυτή την γνώση. Μπορούν να μάθουν για την κατεύθυνση, προοπτική, απόσταση, συμβολισμό, τοποθεσία και συντεταγμένες. Επιπλέον, τονίζει πως μελέτες έχουν αναγνωρίσει τα πρώτα χρόνια στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση ως την περίοδο της αποτελεσματικότερης εκμάθησης χαρτών. Ακόμη, ανεπίσημες εμπειρίες από το νηπιαγωγείο, χαρακτηρίζονται ως ιδιαίτερα ωφέλιμες ειδικά όταν δίνουν έμφαση στην οικοδόμηση εικόνων μέσω της φυσικής κίνησης.

#### 2.4 Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου – Χωρική σκέψη

Τα τελευταία χρόνια στον χώρο της εκπαίδευσης ολοένα και περισσότερες παιδαγωγικές και διδακτικές προσεγγίσεις προσπαθούσαν να αποσαφηνίσουν και να ορίσουν τα στοιχεία μιας αναπτυξιακά κατάλληλης και αποτελεσματικής εκπαιδευτικής διδασκαλίας. Έτσι, η ανάγκη για διαμόρφωση Αναλυτικών Προγραμμάτων άρχισε να καθίσταται ολοένα και πιο αναγκαία μέσα στον χρόνο καθώς θα έδινε εμπεριστατωμένα μια παιδαγωγική κατεύθυνση στην εκπαιδευτική κοινότητα.

Η Γκλιάου (2005) παρουσιάζει το Αναλυτικό Πρόγραμμα ως μια οργανωμένη και συγκροτημένη πρόταση η οποία αναφέρεται στο περιεχόμενο και τη μορφή της σχολικής γνώσης, καθώς και στον τρόπο με τον οποίο πρέπει να οργανώνεται από τους εκπαιδευτικούς και να αξιοποιείται μέσα από τους/τις μαθητές/τριες. Η Κοσσυβάκη (2003) το ορίζει ως τη συστηματική και μεθοδευμένη δραστηριότητα του εκπαιδευτικού, ο οποίος ακολουθώντας στόχους και περιεχόμενα και με τη χρήση εργαλείων και τεχνικών μπορεί να συμβάλει στη γνωστική και κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών/-τριών. Το Πρόγραμμα Σπουδών περιγράφοντας τους σκοπούς και στόχους, τις διαδικασίες οργάνωσης κατάλληλων περιβαλλόντων μάθησης και τη γενικότερη φιλοσοφία του Νηπιαγωγείου ορίζει το πλαίσιο διασφαλίζοντας έτσι την ποιότητα του εκπαιδευτικού προγράμματος (ΑΠΣ, 2021).

Στο ΑΠΣ του Νηπιαγωγείου παρατίθενται οι στόχοι και ειδικότερα οι ικανότητες που επιδιώκουμε να αναπτυχθούν καθώς και ενδεικτικές δραστηριότητες που

υλοποιούν το περιεχόμενο των γνωστικών περιοχών. Ως εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού τον υποστηρίζει στην οργάνωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσα από ειδικούς στόχους και προτεινόμενες δραστηριότητες. Στην Ελλάδα, το 2002 ξεκίνησε η εφαρμογή του ΔΕΠΠΣ (Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών) εισάγοντας νέες έννοιες και αλλάζοντας τη μέχρι τότε φιλοσοφία της προσχολικής εκπαίδευσης. Έμφαση δόθηκε στην διαθεματική προσέγγιση της γνώσης, στη βιωματική μάθηση και στην ολιστική αντίληψη της γνώσης, ενώ για πρώτη φορά αναφέρεται η δημιουργική αξιοποίηση της τεχνολογίας στην ζωή και εκπαίδευση των ατόμων (ΔΕΠΠΣ, 2002).

Μέχρι πρόσφατα τα Προγράμματα Σπουδών για την προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία έδιναν έμφαση στην ανάπτυξη κυρίως αριθμητικών εννοιών και περιορίζονταν σε απλοϊκές προσεγγίσεις σε ό,τι αφορούσε τη διδασκαλία των χωρικών εννοιών (Τζεκάκη, 2010). Ωστόσο, τα επόμενα χρόνια με τις ραγδαίες μεταβολές που ακολούθησαν τόσο στο κοινωνικό όσο και στο τεχνολογικό και επιστημονικό τομέα διαμορφώθηκε μια εντελώς διαφορετική πραγματικότητα. Το γεγονός αυτό έδειξε ότι υπάρχουν πλέον αλλαγές στις γνώσεις και στις ικανότητες που απαιτείται να έχουν οι πολίτες μέσα στην κοινωνία ώστε να λειτουργήσουν σε αυτή (ΑΠΣ, 2014· ΑΠΣ, 2021). Όλα αυτά σε συνδυασμό με τη θέσπιση της υποχρεωτικής φοίτησης στο Νηπιαγωγείο, αρχικά για ένα και στη συνέχεια για δύο σχολικά έτη, τις προτεραιότητες που έθεσε η Ε.Ε. μιλώντας για Δια βίου Μάθηση και για ικανότητες και αξίες ενός ενεργού πολίτη που πράττει με γνώμονά του την αειφορία και τον σεβασμό για το περιβάλλον οδήγησαν στην αναθεώρηση και στον εμπλουτισμό των Προγραμμάτων Σπουδών (ΑΠΣ, 2014· ΑΠΣ, 2021).

Παραδειγματικά, οι εκτιμήσεις, οι προβλέψεις, η επίλυση προβλημάτων, η επεξεργασία δεδομένων, η ανάλυση και η σύνθεση, οι συστηματικοί συλλογισμοί είναι μερικές από τις ικανότητες που καλούνται τα άτομα μιας κοινωνίας να έχουν αναπτύξει επαρκώς ώστε να συνυπάρξουν μελλοντικά με αρμονία στα πλαίσια της κοινωνίας. Ικανότητες που είναι συνυφασμένες με τα σύγχρονα Προγράμματα Σπουδών των Μαθηματικών, καθώς επιδιώκουν να καλλιεργήσουν στους μελλοντικούς πολίτες της κοινωνίας έναν ιδιαίτερο τρόπο σκέψης και δράσης μακριά από τον παρωχημένο τρόπο μάθησης εννοιών και διαδικασιών. Έτσι, εισάγονται τα θεμέλια της διαμόρφωσης υγιών κοινωνικά και συναισθηματικά προσωπικοτήτων. Επομένως, για τη διαμόρφωση των πολιτών της αυριανής κοινωνίας καθίσταται αναγκαία η ανάπτυξη μιας σοβαρής μαθηματικής εκπαίδευσης που εξυπηρετεί τους ανωτέρω στόχους από τις μικρότερες ηλικιακές ομάδες. Άλλωστε, η ιδιαίτερη και πολύπλοκη φύση και διάσταση των Μαθηματικών απαιτεί μια μακροχρόνια ενασχόληση για την οικοδόμηση και θεμελίωση ενός διαφορετικού τρόπου αντίληψης των δεδομένων της κοινωνίας από τα ίδια τα άτομα (ΑΠΣ, 2014).

Ειδικότερα, το πρόγραμμα Μαθηματικών για την προσχολική ηλικία περιλαμβάνει όλους τους άξονες μαθηματικών εννοιών και διεργασιών που σχεδιάστηκαν για την ενιαία μαθηματική εκπαίδευση. Είναι η στιγμή που μπορούμε να πούμε ότι ξεκινούν όλες οι μαθηματικές διαδρομές που θα ακολουθήσουν και θα ολοκληρώσουν οι μαθητές/τριες με το πέρας της υποχρεωτικής τους εκπαίδευσης (ΑΠΣ, 2014). Όσον αφορά στην οργάνωση του προγράμματος Μαθηματικών για την υποχρεωτική εκπαίδευση αξίζει να αναφέρουμε ότι βασίστηκε στη λογική των «τροχιών» ανάπτυξης εννοιών και διεργασιών. Σύμφωνα με αυτές, οργανώνεται η πορεία που θα ακολουθήσει η μαθησιακή εμπειρία των παιδιών και ερμηνεύεται η αντίστοιχη διδακτική προετοιμασία. Η φύση αυτής της οργάνωσης διαπνέεται από



εποικοδομιστικές αντιλήψεις για τη διδασκαλία και μάθηση και τοποθετεί τις μαθηματικές ιδέες σε ένα συνεχές που επιτρέπει την ολοκληρωμένη και εις βάθος ανάπτυξή τους. Οι πέντε άξονες με τις τροχιές που αναπτύσσονται στο πρόγραμμα των Μαθηματικών και αφορούν την προσχολική ηλικία είναι:

- Αριθμοί και πράξεις: Φυσικοί αριθμοί ως το 10 και πράξεις
- Χώρος και Γεωμετρία: Προσανατολισμός στον χώρο, γεωμετρικά σχήματα, μετασχηματισμοί και οπτικοποίηση
- Εισαγωγή στην Αλγεβρική σκέψη: Κανονικότητες και ισότητες
- Μετρήσεις: Εισαγωγή στη μέτρηση μήκους, επιφάνειας, όγκου και χωρητικότητας
- Στοχαστικά Μαθηματικά: Οργάνωση δεδομένων και εισαγωγή στην πιθανότητα (ΑΠΣ 2014 σ. 134).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως τα περισσότερα από αυτά τα στοιχεία δεν διδάσκονται στα παιδιά προσχολικής ηλικίας με την οπτική της αποστήθισης και της απλής εκμάθησης των όρων. Η επαφή τους με τα παραπάνω στοιχεία γίνεται μέσα από ατομικές αναζητήσεις ή παιγνιώδεις διαδικασίες σε ένα σύνολο δράσεων και περιβαλλόντων αποκτώντας έτσι τις πρώτες αντίστοιχες εμπειρίες τους με αυτά.

Στη θέση μιας παλαιότερης οργάνωσης φαίνεται ότι έννοιες όπως αυτή των σχημάτων αποτελεί πλέον μία από τις 4 τροχιές ενός ευρύτερου άξονα «Χώρος και Γεωμετρία». Έτσι, στο Πρόγραμμα Σπουδών του 2014 εμφανίζεται η ανάλυση της θεματικής περιοχής στις βασικές τροχιές ανάπτυξης και στην κάθε τροχιά ένα περιεχόμενο ανάπτυξης με σχετικές δραστηριότητες και οδηγίες. Οι μαθηματικές έννοιες αντιμετωπίζονται λοιπόν με μία σφαιρική ματιά και επιτρέπουν τη βαθμιαία ανάπτυξη τους ως μέρος ενός όλου που φτάνει ως το Λύκειο. Το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών υπογραμμίζει επίσης πόσο σημαντικός μπορεί να καταστεί ο σχεδιασμός των κατάλληλων δράσεων για την ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης των παιδιών. Συγκεκριμένα, αναδεικνύει πως για μια επιτυχημένη και αποτελεσματική δράση είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να αφουγκράζεται τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των παιδιών δίνοντας τους παράλληλα τον χώρο να δραστηριοποιηθούν ενεργά και με δική τους πρωτοβουλία. Απαραίτητη ακόμη προϋπόθεση για την πραγματοποίηση της μαθηματικής ανάπτυξης, σύμφωνα με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών, είναι η αξιοποίηση δράσεων από όλους τους χώρους καθώς και ο αναστοχασμός πάνω σε αυτές για την εξαγωγή γόνιμων συμπερασμάτων (ΑΠΣ, 2014 Τζεκάκη, 2010).

Όσον αφορά στη χωρική σκέψη και πιο συγκεκριμένα στον χωρικό προσανατολισμό και στην αναγνώριση οπτικών γωνιών, στο ΑΠΣ (2014), προσδιορίζονται αναλυτικά οι μαθησιακοί στόχοι της θεματικής ενότητας των Μαθηματικών που αφορά στον Χώρο - Γεωμετρία, σύμφωνα με τους οποίους τα παιδιά θα πρέπει να διευκολύνονται ώστε:

- να εντοπίζουν και να περιγράφουν θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές στον χώρο ως προς διαφορετικά συστήματα αναφοράς με τη χρήση απλών χωρικών εννοιών,
- να αναγνωρίζουν οικείους απλούς χάρτες, εντοπίζοντας θέσεις και διαδρομές,
- να εντοπίζουν, να περιγράφουν και να αναπαριστούν θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές σε τετραγωνισμένα περιβάλλοντα
- να αναγνωρίζουν απλές καταστάσεις από διαφορετικές οπτικές γωνίες

- να πραγματοποιούν κατασκευές απλών τρισδιάστατων συνθέσεων από εικόνες, σχέδια ή άλλες αναπαραστάσεις (ΑΠΣ 2014, σ. 149 -150).

Ακόμη, σύμφωνα με το ΑΠΣ, η υλοποίηση του στόχου διευκολύνεται όταν τα παιδιά συμμετέχουν:

- σε παιχνίδια προσανατολισμού στον χώρο εντοπίζουν και περιγράφουν θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές με εκφράσεις τύπου «μπρος-πίσω», «πάνω-κάτω», «δεξιά-αριστερά» στο περιβάλλον της τάξης, της αυλής ή σε μικρότερα διαμορφωμένα περιβάλλοντα.
  - ορίζουν ένα σύστημα αναφοράς, εκτός από τον ίδιο τους τον εαυτό και τοποθετούν άλλα παιδιά ή αντικείμενα «μπρος-πίσω», «δεξιά-αριστερά» από αυτό το σύστημα αναφοράς (π.χ. μοιράζουν γράμματα σε σπίτια που βρίσκονται «μπρος/πίσω», «δεξιά/αριστερά» από ένα σχολείο, στα πλαίσια ενός παιχνιδιού).
  - δίνουν εντολές («μπρος-πίσω», «δεξιά-αριστερά») σε συμμαθητές τους για να κινηθούν σε αντίστοιχα περιβάλλοντα
  - εξοικειώνονται με χάρτες οικείων χώρων (της τάξης, του σχολείου, ενός κήπου κ.λπ.) που επεκτείνονται βαθμιαία σε ευρύτερα πλαίσια (τη γειτονιά, το σπίτι κ.λπ.).
  - εντοπίζουν και σημειώνουν σε ένα σχέδιο της τάξης τα έπιπλα που πρέπει να μετακινήσουν για κάποια δραστηριότητα ώστε να τα επανατοποθετήσουν.
  - παίζουν παιχνίδια κρυμμένου θησαυρού με βάση έναν απλό χάρτη που κατασκευάζουν τα ίδια.
  - πραγματοποιούν και περιγράφουν διαδρομές σε τετραγωνισμένα περιβάλλοντα στο πλαίσιο ενός παιχνιδιού (π.χ. ναυμαχία).
  - εξοικειώνονται με την τοποθέτηση υλικών σε τετραγωνισμένα περιβάλλοντα και την περιγραφή της θέσης τους (π.χ. Lego, σκακιέρα, τετραγωνισμένα χαρτιά και πίνακας).
  - καλούνται να αναπαράγουν σχηματισμούς και τοποθετήσεις σε παιχνίδια κατασκευών
  - παίζουν παιχνίδια στα οποία παρατηρούν μια τρισδιάστατη κατασκευή από μια οπτική γωνία την οποία στη συνέχεια αναγνωρίζουν και δείχνουν σε μια παρόμοια κατασκευή ή φωτογραφία.
  - παίζουν παιχνίδια αναγνώρισης της οπτικής γωνίας μιας διδιάστατης απεικόνισης (π.χ. παίζουν τους φωτογράφους και βρίσκουν από πού τραβήχτηκε η φωτογραφία, βγάζουν μια ίδια και συγκρίνουν, συζητούν πώς μπορούν οι φωτογραφίες να είναι ίδιες, τι μπορούν να αλλάξουν) (ΑΠΣ 2014, σ. 149 – 151).

Στο πλαίσιο μιας εξελικτικής διαδικασίας που αφογκράζεται τις ανάγκες της κοινωνίας και τις σύγχρονες θεωρητικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη και τη μάθηση των μικρών μαθητών/-τριών, προκύπτει το νέο Πρόγραμμα Σπουδών για την προσχολική εκπαίδευση που δημοσιεύτηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως στις 17 Δεκεμβρίου 2021. Το νέο ΑΠΣ (2021) εξελίσσει και συμπληρώνει τα προηγούμενα Προγράμματα Σπουδών του Νηπιαγωγείου. Πιο συγκεκριμένα λαμβάνει υπόψη ερευνητικά πορίσματα και οδηγίες εκπαιδευτικών φορέων, ανταποκρίνεται στις συνθήκες της σύγχρονης ευρωπαϊκής ελληνικής κοινωνίας, θέτει στη βάση του εκπαιδευτικού σχεδιασμού τις ικανότητες που αναμένεται να αναπτυχθούν, αξιοποιεί το ψηφιακό περιβάλλον και αναδεικνύει τον πολυτροπικό χαρακτήρα της μάθησης υπογραμμίζοντας τον κομβικό ρόλο των εκπαιδευτικών στη διαδικασία (ΑΠΣ, 2021). Επιπρόσθετα, γίνεται σαφές πως οι ικανότητες προς ανάπτυξη δεν θεωρούνται καινούριες ωστόσο ενημερώνονται και επαναπροσδιορίζονται σύμφωνα με τις ανάγκες

του σήμερα. Αναφέρεται επίσης το γεγονός ότι πλέον η υποχρεωτική εκπαίδευση στο Νηπιαγωγείο αφορά τη φοίτηση δύο χρόνων και κατ' επέκταση οι ίδιες έννοιες και ικανότητες μπορούν να αναπτυχθούν στη διάρκεια δύο σχολικών ετών μέσα από διαφορετικές θεματικές και επιστημονικές διασυνδέσεις. Έτσι σύμφωνα με τις αρχές της ολιστικής ανάπτυξης και μάθησης που διαπνέουν το νέο ΑΠΣ, το περιεχόμενο της μάθησης ομαδοποιείται σε τέσσερα Θεματικά Πεδία τα οποία περιλαμβάνουν αντίστοιχες Θεματικές Ενότητες, ενώ στο ΑΠΣ του 2014 φαίνεται ότι κάθε επιστημονικός τομέας οργανωνόταν ξεχωριστά (ΑΠΣ, 2014·ΑΠΣ, 2021). Το νέο Πρόγραμμα Σπουδών προτείνει στους εκπαιδευτικούς τη στήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών/-τριών και την επιστροφή σε έννοιες που έχουν ήδη προσεγγιστεί μέσα από άλλες Θεματικές Ενότητες με σκοπό να διεισδύσουν βαθύτερα στην κατανόηση σύμφωνα με τις αρχές της σπειροειδούς μάθησης (ΑΠΣ, 2021). Πιο συγκεκριμένα, στο νέο ΑΠΣ ένα από τα τέσσερα Θεματικά Πεδία είναι το: «Παιδί και Θετικές Επιστήμες» το οποίο οργανώνεται σε τρεις ενότητες αυτές των Μαθηματικών, Φυσικών επιστήμων και Τεχνολογιών σε αντίθεση με τα υπόλοιπα τρία Πεδία στα οποία αντιστοιχούν δύο ενότητες. Σε σχέση με το προηγούμενο ΑΠΣ, όσον αφορά στην ενότητα των Μαθηματικών και στις έννοιες παρατηρείται μία μεγαλύτερη ομαδοποίηση αυτών, αφού από τις πέντε έχουμε πλέον τρεις (βλ. Πίνακα 1).

*Πίνακας 1: Σύγκριση Προγραμμάτων Σπουδών 2014 και 2021 ως προς την διάρθρωση των ποιοτήτων στο γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών (ΑΠΣ, 2014·ΑΠΣ, 2021).*

Μαθηματικά					
ΑΠΣ, 2014	Αριθμοί και πράξεις	Άλγεβρα	Χώρος και Γεωμετρία	Στατιστική	Πιθανότητες
ΑΠΣ, 2021	Γεωμετρία και Μετρήσεις	Αριθμοί- Πράξεις και Άλγεβρα	Στοχαστικά Μαθηματικά	-	-

Αυτό που φαίνεται να διαφοροποιεί την οργάνωση του νέου ΑΠΣ από το προηγούμενο είναι ο τρόπος που προσεγγίζεται η ικανότητα-επάρκεια. Πιο αναλυτικά, αντιμετωπίζεται ως μία δυναμική διαδικασία η οποία συνδυάζει γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις. Με τις γνώσεις να αφορούν τα γνωστικά στοιχεία που πρέπει να οικοδομηθούν και να κατακτηθούν από τους/τις μαθητές/τριες, τις δεξιότητες να αποτελούν ένα σύνολο ενεργειών και συμπεριφορών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των γνώσεων και τις στάσεις να αντιστοιχούν σε αξίες και εδραιωμένες συμπεριφορές και να βοηθούν στη διαχείριση διαφορετικών καταστάσεων. Στη βάση αυτών των εννοιών οι στόχοι στο νέο ΑΠΣ οργανώνονται ως προς τη φύση τους, ενώ παράλληλα προτείνονται και ανάλογες δραστηριότητες για την επίτευξη τους όπως και στο προηγούμενο Πρόγραμμα Σπουδών. Έτσι πιο ειδικά στον τομέα της χωρικής σκέψης σχετικά με την ικανότητα του προσανατολισμού και την κατανόηση διαφορετικών προοπτικών, το νέο ΑΠΣ οργανώνει τους στόχους ακολουθώντας την πορεία από τις γνώσεις στις δεξιότητες και τέλος στις στάσεις προάγοντας την ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων (ΑΠΣ, 2014·ΑΠΣ, 2021).

Πίνακας 2: Προσδοκώμενα Μαθησιακά αποτελέσματα αναφορικά με τον χωρικό προσανατολισμό και την κατανόηση διαφορετικών προοπτικών (ΑΠΣ, 2021).

ΑΠΣ - Αναλυτικό Πρόγραμμα σπουδών, 2021				
Θεματικό Πεδίο και Θεματική Ενότητα	Υποενότητα:	Γνώσεις	Δεξιότητες	Στάσεις
Θετικές Επιστήμες και Μαθηματικά	Γεωμετρία και Μετρήσεις: α. Έννοιες του χώρου ως σύστημα αναφοράς β. Σχέσεις στον χώρο	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αντιλαμβάνονται τις σχέσεις γειτνίασης (κοντά – μακριά) και σειράς ή διαδοχής (εμπρός – πίσω, πάνω – κάτω κτλ.) σε οργανωμένα και μη οργανωμένα περιβάλλοντα χρησιμοποιώντας διαφορετικά συστήματα αναφοράς (π.χ. σε σχέση με το σώμα ή με άλλα αντικείμενα (α).</li> <li>• Να εντοπίζουν σχέσεις εγκλεισμού (π.χ. μέσα - έξω, ανάμεσα) (β).</li> <li>• Να διακρίνουν τη θέση ενός αντικείμενο σε σχέση με το σώμα τους ή άλλα αντικείμενα (α).</li> <li>• Να αντιλαμβάνονται τους γεωμετρικούς μετασχηματισμούς ως προς τον άξονα και ως προς τη θέση (β).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εντοπίζουν και να περιγράφουν διαφορετικές θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές στον χώρο χρησιμοποιώντας διαφορετικά συστήματα αναφοράς (α).</li> <li>• Να εντοπίζουν και να περιγράφουν διαφορετικές θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές σε τετραγωνισμένα περιβάλλοντα (α).</li> <li>• Να ορίζουν και να περιγράφουν διαδρομές σε απλούς ή οικειούς χάρτες (α).</li> <li>• Να περιγράφουν διευθύνσεις, διαδρομές από διαφορετικές θέσεις, χρησιμοποιώντας νοερές εικόνες (α).</li> <li>• Να αναγνωρίζουν απλές κατασκευές από διαφορετικές οπτικές γωνίες (β).</li> <li>• Να πραγματοποιούν κατασκευές απλών τρισδιάστατων συνθέσεων από εικόνες, σχέδια ή άλλες αναπαραστάσεις (β).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συνειδητοποιούν τη σημασία των αναπαραστάσεων του χώρου και τη χρήση χαρτών για την εύρεση της βέλτιστης διαδρομής (α.)</li> <li>• Να χρησιμοποιούν μαθηματικό λεξιλόγιο σε σχέση με τον προσανατολισμό στην καθημερινότητά τους (α).</li> <li>• Να κατανοούν τις διαφορετικές οπτικές γωνίες σε καταστάσεις εντός και εκτός της τάξης (β).</li> </ul>

Συνοψίζοντας, ο σχεδιασμός των σύγχρονων Προγραμμάτων Σπουδών επιβεβαιώνει το γεγονός πως η αυθόρμητη ανάπτυξη χωρικού συλλογισμού δεν επαρκεί για την καλλιέργεια σημαντικών χωρικών δεξιοτήτων και καλεί έτσι τον εκπαιδευτικό να σχεδιάσει συστηματικές και κατάλληλες δράσεις προκειμένου να οδηγήσει τα παιδιά στην ανάπτυξη χωρικής και γεωμετρικής σκέψης (Τζεκάκη, 2010).

## 2.5 Βιβλιογραφική ανασκόπηση – Διδακτικές προσεγγίσεις χωρικών εννοιών

Η χωρική αίσθηση δεν μπορεί να διδαχτεί στα στενά όρια διδακτικών ωρών και για ένα μικρό χρονικό διάστημα. Αντιθέτως, νοείται ως μία ικανότητα που αναπτύσσεται σε ένα ευρύ φάσμα χρονικής περιόδου. Σύμφωνα με τις Καφούση & Σκουμπουρδή (2008) η κατανόηση του προσανατολισμού στον χώρο συνιστά μία μακρόχρονη διαδικασία που ξεκινά από τη βρεφική ηλικία. Ο προσανατολισμός στον χώρο είναι η γνώση του πού βρίσκεται το άτομο και του πώς θα κινηθεί στον κόσμο, κατανοώντας και χρησιμοποιώντας τη λειτουργία μεταξύ διαφορετικών θέσεων στον χώρο, ειδικά σε σχέση με τη θέση που κατέχει το ίδιο. Στις ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζονται προτάσεις και ερευνητικά πορίσματα επιστημόνων, οι οποίοι συνδέουν και μελετούν την ανάπτυξη της χωρικής σκέψης με την οργανωμένη διδακτική παρέμβαση χρησιμοποιώντας ποικίλα υλικά, εργαλεία και μέσα.

### 2.5.1 Οι Χωρικές έννοιες στην τάξη

Η Τζεκάκη (1993) αναφορικά με τις τοποθετήσεις στον χώρο και τις έννοιες: «μπροστά-πίσω», «πάνω-κάτω», «δεξιά-αριστερά» αναφέρει ότι μπορούν να καλλιεργηθούν σε ένα παιδί όταν αυτό βιώνει καταστάσεις που ζει με το ίδιο του το σώμα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί όταν καλείται να τοποθετηθεί και να μετακινηθεί προσανατολίζοντας τα αντικείμενα σε σχέση με τον εαυτό του κατά τη διάρκεια κινητικών ασκήσεων, παιχνιδιών στην αυλή ή στην τάξη (τυφλόμυγα, κρυμμένος θησαυρός κ.α.). Επιπλέον, αυτό επιτυγχάνεται με καταστάσεις στις οποίες το παιδί μεταφέρει σε άλλα πρόσωπα ή πράγματα, μέσα από περιγραφές μετακινήσεων, κατασκευές με εντολές, συμβολικό παιχνίδι με εντολές κ.α.

Ακόμη, οι προαναφερθείσες χωρικές έννοιες μπορούν να αναπτυχθούν μέσω πιο σύνθετων δραστηριοτήτων κατά τις οποίες το παιδί καλείται να αναγνωρίσει τις σχέσεις των αντικειμένων σε αναπαραστάσεις, με τοποθετήσεις και μετακινήσεις σε εικόνες και σχήματα (παιχνίδια με εικόνες, ζωγραφιές με εντολές κ.α.) (Τζεκάκη, 1993), με κινήγι θησαυρού (Huttenlocher, Vasilyeva, Newcombe, & Duffy, 2008; Newcombe, Uttal, & Miller, 2013) και άλλα κινητικά παιχνίδια που περιλαμβάνουν συνδυασμό των παραπάνω εννοιών. Παιχνίδια με διαδρομές από διάφορα υλικά, με εμπόδια, με ίχνη και αναπαραστάσεις διαδρομών (π.χ. λαβύρινθοι) μπορούν επίσης να συμβάλουν στην ανάπτυξη του προσανατολισμού. Ως προς τις οριοθετήσεις στον χώρο, η Τζεκάκη (1993) αναφέρει και τρόπους διδασκαλίας που μπορούν να συμβάλουν στη διάκριση των αντικειμένων και στην αναγνώριση και σύγκριση γεωμετρικών σχημάτων (παιχνίδια αφής, ντόμινο, παζλ, συνθέσεις κ.α.).

Περνώντας σε μια στενότερη παρατήρηση του περιβάλλοντα χώρου, η Τζεκάκη αναφέρει ότι με δραστηριότητες διδασκαλίας που στοχεύουν στη διάκριση «ανοικτού-κλειστού», «μέσα-έξω» (π.χ. επιτραπέζια και κινητικά παιχνίδια με ανοιχτές και κλειστές διαδρομές), στην έννοια της «γειτνίασης/συνόρου» (π.χ. παιχνίδια με χώρες

και σύνορα, κόμποι) μπορούν να καλλιεργηθούν οι τοπολογικές σχέσεις (Τζεκάκη, 1993). Για τις προβολικές σχέσεις προτείνει διδακτικές καταστάσεις με παιχνίδια που χρησιμοποιούν ευθύγραμμες κινήσεις (π.χ. ντάμα, τρίλιζα, λαβυρίθους με κατακόρυφες μετακινήσεις), κατασκευές σχημάτων με ξυλάκια, παρακολούθηση της αλλαγής άποψης με την αλλαγή της θέσης ως προς ένα αντικείμενο. Τέλος, ως προς την καλλιέργεια των μετρικών σχέσεων παραθέτει προτάσεις για συγκρίσεις αντικειμένων, συγκρίσεις με τη βοήθεια τρίτου αντικειμένου και συγκρίσεις άλλων μεγεθών (Τζεκάκη, 1993). Επιπρόσθετα, για την εξέλιξη χωρικών δεξιοτήτων, προτείνονται και τα παζλ από τους Levin, Ratliff, Huttenlocher, & Cannon (2012) καθώς και τα βιβλία με χωρικές έννοιες από τους Uttal, Miller, & Newcombe (2013). Παρόμοιου τύπου δραστηριότητες εμπλουτισμένες με νέα υλικά και εργαλεία προτείνονται και στο τελευταίο ΑΠΣ του Νηπιαγωγείου (ΑΠΣ, 2021).

Σε ερευνητικό επίπεδο, οι Παναγιωτάρα, Ζαχάρος, & Ρήγα (2012) μελέτησαν τις ικανότητες των μικρών παιδιών σε θέματα που σχετίζονται με τον προσανατολισμό στον χώρο μέσα από τη χρήση τετραγωνισμένης μακέτας «Η πόλη των ζώων» στο πλαίσιο σχετική διδακτικής παρέμβασης. Οι ίδιοι παρατήρησαν δυσκολία στην πλειονότητα των μαθητών/-τριών να αποκεντρωθούν από τη δική τους οπτική και να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά προοπτικές που δεν έχουν σημείο αναφοράς το σώμα τους. Η δυσκολία αυτή επιβεβαιώθηκε συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των προ-τεστ με αυτά των μετά-τεστ, τα οποία τελικά δήλωσαν μια σημαντική βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών/-τριών που δυσκολεύτηκαν ιδιαίτερα. Όσον αφορά στη χρήση των συμβόλων προσανατολισμού που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνά τους, οι Παναγιωτάρα κ.ά. (2012) διαπίστωσαν ότι οι μαθητές/τριες αντιλήφθηκαν εύκολα τη χρήση τους, ενώ περιέγραψαν σε ικανοποιητικό βαθμό και με σαφή τρόπο τις οδηγίες μιας διαδρομής στους/στις συμμαθητές/τριες τους χρησιμοποιώντας τα σύμβολα. Γενικά, υπογραμμίζεται από τους ερευνητές ότι οι επιδόσεις των μαθητών/-τριών βελτιώθηκαν μετά τη διδακτική παρέμβαση. Τέλος, υποστηρίζουν πως η συμβολή νέων τεχνολογιών σε ένα πρόγραμμα διδασκαλίας που εντάσσει τις έννοιες του προσανατολισμού και της προοπτικής στην προσχολική εκπαίδευση μπορεί να επιφέρει προστιθέμενη αξία σε αυτό, δείχνοντας τον δρόμο για νέες έρευνες.

Στην ίδια κατεύθυνση και οι ερευνητές Berthelot & Salin (1998) με συγκριτική μελέτη που διεξήγαγαν ανάμεσα σε παιδιά 10-11 χρόνων και ενήλικες για τις κατευθύνσεις και τη χρήση χαρτών, οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα πως η ικανότητα προσανατολισμού είναι μια δεξιότητα που δύναται να εξελιχθεί στο άτομο μέσω διδακτικών παρεμβάσεων κι όχι αυθόρμητα ή με βάση την ηλικία του. Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται πως τόσο τα μικρά παιδιά όσο και οι ενήλικες μπορούν να αναπαραστήσουν καταστάσεις που έχουν βιώσει με το σώμα τους δημιουργώντας έτσι εμπειρίες, ωστόσο δεν παρατηρείται το ίδιο όσον αφορά στις καταστάσεις που είναι άγνωστες γι' αυτούς, με αποτέλεσμα να αδυνατούν να συνθέσουν τις αντίστοιχες αναπαραστάσεις. Αυτό σημαίνει ότι τα άτομα δυσκολεύονται να συνδέσουν τον προσανατολισμό του σώματός τους με τον προσανατολισμό άλλων αντικειμένων και κατ' επέκταση να προσδιορίσουν μία θέση χρησιμοποιώντας ένα σύστημα αναφοράς πέρα από το σώμα τους. Παραδειγματικά, έχει παρατηρηθεί ότι ένα μεγάλο ποσοστό παιδιών μπορούν να προσδιορίσουν τη θέση ενός αντικειμένου ως προς ένα αλλοκεντρικό σύστημα αναφοράς το οποίο έχει τον ίδιο προσανατολισμό με αυτά. Ωστόσο, αρκετά παιδιά δυσκολεύονται όταν αυτό το σύστημα αναφοράς παρουσιάζει διαφορετικό προσανατολισμό σε σχέση με τα ίδια κι έτσι καλούνται να το διερευνήσουν περαιτέρω (Germanos, Oikonomou, & Tzekaki, 1997).

### 2.5.2 Ψηφιακά λογισμικά - παιχνίδια και Χωρικές έννοιες

Πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι τα παιχνίδια υπολογιστών-πολυμέσων μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση μιας ποικιλίας ανθρώπινων δυνατοτήτων και νοημοσύνης (Pannese & Carlesi, 2007·Sung, Chang, & Lee, 2008·Wilms, Petersen, & Vangkilde, 2013). Όσον αφορά στην ικανότητα χωρικής νοημοσύνης, πολλοί ερευνητές έχουν επίσης επισημάνει ότι μερικά από τα σχετικά παιχνίδια μπορούν να ενισχύσουν αμέσως την ανθρώπινη χωρική ικανότητα (David, 2012·Samsudin, Rafi, & Hanif, 2011).

Οι Highfield & Goodwin (2008) υποστηρίζουν ότι η χρήση τεχνολογίας όπως προγραμματιζόμενα παιχνίδια, διαδραστικοί πίνακες και δυναμικό διαδραστικό εκπαιδευτικό λογισμικό διευκολύνει την πρόωπη μαθηματική ανάπτυξη των παιδιών. Στο ίδιο πλαίσιο κινούνται και οι Hertzog & Klein (2005) οι οποίοι υποστηρίζουν πως η τεχνολογία όταν χρησιμοποιείται σωστά έχει την ικανότητα να συνεισφέρει ευεργετικά στη μάθηση των παιδιών. Οι Lin, Chen, & Lou (2014) σχεδίασαν ένα παιχνίδι κυνηγιού θησαυρού για να εκπαιδεύσουν και να βελτιώσουν την χωρική ικανότητα των μαθητών/-τριών, εστιάζοντας ιδιαίτερα στον χωρικό προσανατολισμό και την χωρική μνήμη. Τα ευρήματα της έρευνάς τους έδειξαν ότι το ψηφιακό παιχνίδι βελτίωσε αποτελεσματικά τις ικανότητες των συμμετεχόντων στον χωρικό προσανατολισμό και την χωρική μνήμη. Οι Σιδερίδου & Μικρόπουλος (2018) επισημαίνουν πως παρά το γεγονός ότι έχουν διεξαχθεί μελέτες για την χωρική σκέψη παιδιών όλων των ηλικιών, είναι ελάχιστες εκείνες που αναφέρονται στη χωρική σκέψη παιδιών νηπιαγωγείου και ιδιαίτερα με την αξιοποίηση ψηφιακών μέσων. Ωστόσο, οι McCarthy, Li, Tiu, & Atienza (2013) δεν βρήκαν καμία διαφορά στη χωρική αίσθηση των παιδιών που ασχολήθηκαν με τα ψηφιακά παιχνίδια της πλατφόρμας PBS kids lab. Αυτό βέβαια στη συγκεκριμένη περίπτωση οφείλεται σύμφωνα με τους ίδιους τους ερευνητές στο ότι η έμφαση δόθηκε στις αριθμητικές δραστηριότητες και όχι σε αυτές που αφορούσαν τη χωρική σκέψη. Από την άλλη, οι Subrahmanyam & Greenfield (1994) βρήκαν πως η ενασχόληση παιδιών Δημοτικού με ψηφιακά παιχνίδια βελτίωσε τις χωρικές δεξιότητες των παιδιών. Η Hamlen (2011) ανέδειξε ότι τα παιδιά ελκύνονται από μαθησιακά περιβάλλοντα με περιεχόμενο που τους ενδιαφέρει και τους κινητοποιεί. Τόνισε, επίσης, πως η πλειοψηφία των παιδιών αναζητά πνευματικές προκλήσεις και δείχνει πρόθυμη να μάθει μέσω των ψηφιακών παιχνιδιών παρά να αποφύγει τη σκέψη, γεγονός που κάνει την ίδια να υποστηρίζει ότι η χρήση της τεχνολογίας στην ανάπτυξη της χωρικής σκέψης μπορεί να συμβάλλει θετικά.

Προς την ίδια κατεύθυνση κινήθηκαν και οι παρατηρήσεις των Lieberman, Bates, & So (2009), οι οποίοι σε βιβλιογραφική τους ανασκόπηση αναφορικά με τα ψηφιακά μέσα στην εκπαίδευση παιδιών ηλικίας 3 – 6 ετών, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η χρήση αυτών βελτιώνει τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις διαδικασίες σκέψης των μαθητών/-τριών στον τομέα των Μαθηματικών. Οι Okagaki & Frensch (1994) ερεύνησαν φοιτητές που έπαιζαν Tetris (videogame) και βρήκαν πως η ενασχόλησή τους με το παιχνίδι βελτίωσε το χρόνο της νοητικής περιστροφής των εικόνων. Το ίδιο βεβαιώνουν και οι Sarama & Clements (2004) αναφέροντας πως υπάρχουν θετικά μαθησιακά αποτελέσματα στα παιδιά που χρησιμοποίησαν το λογισμικό Building Blocks (σενάρια με προ-μαθηματικές και χωρικές έννοιες), με έμφαση στη βελτίωση της άμεσης εκτίμησης ποσοτήτων, της αλληλουχίας, της αναγνώρισης και της σύνθεσης οχήματος.

### 2.5.3 Προγραμματισμός και Χωρικές έννοιες

Τα αποτελέσματα της μελέτης των Carlson & White (1998) δείχνουν ότι στο Νηπιαγωγείο για τους/τις μαθητές/τριες που εκτέθηκαν σε ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα υπολογιστών αυξήθηκαν σημαντικά οι βαθμολογίες τους στο μετα-τεστ που μέτρησε την κατανόησή τους σχετικά με τις έννοιες «αριστερά» και «δεξιά». Οι Francis, Khan, & Davis (2015) ανέδειξαν την αλληλεξάρτηση προγραμματιζόμενων παιχνιδιών (robots) με την εξέλιξη δεξιοτήτων χωρικής σκέψης. Πιο αναλυτικά, στην έρευνά τους οι μαθητές/τριες χρησιμοποιώντας ρομπότ Lego Mindstorms EV3 για την εκμάθηση προγραμματισμού καλλιέργησαν την φαντασία τους. Οπτικοποίησαν τη διαδρομή αντικειμένων, εντόπισαν πιθανές θέσεις και έκαναν υπολογισμούς για τη μετακίνηση και περιστροφή τους, αναλύοντας τα βήματα της διαδρομής τους. Στην ίδια κατεύθυνση κινήθηκε και ο Greff (2001) ο οποίος υποστήριξε ότι το προγραμματιζόμενο (robot) παιχνίδι Roamer συνιστά ένα ουσιαστικό εκπαιδευτικό εργαλείο για τα παιδιά ώστε να οικοδομήσουν, μεταξύ άλλων μαθηματικών εννοιών, και τις έννοιες της κατεύθυνσης και του προσανατολισμού.

Παρόμοια αποτελέσματα έχουν επίσης αναφερθεί και από τους Highfield, Mulligan, & Hedberg (2008) αναφορικά με το προγραμματιζόμενο (robot) παιχνίδι Bee-bot. Περιέγραψαν διάφορες περιπτώσεις όπου παιδιά Νηπιαγωγείου και Δημοτικού σχολείου σε αλληλεπίδρασή τους με το Bee-bot για την ανάπτυξη μαθηματικών εννοιών, κατανόησαν έννοιες της κατεύθυνσης εκτελώντας την προγραμματισμένη κίνηση του ρομπότ. Στη μελέτη που διεξήχθη από τον Highfield (2010) 33 παιδιά πρώιμης παιδικής ηλικίας και οι δάσκαλοί τους επέλεξαν τα Bee-bots και τα Pro-bots από μια σειρά ρομποτικών παιχνιδιών. Μέσα από μια διαδικασία εκμάθησης ενός συνδυασμού ρομποτικών παιχνιδιών και συναρπαστικών εργασιών παρατηρήθηκε πως προωθήθηκε η μαθηματική σκέψη. Μια ξεχωριστή ενότητα από τις προβλεπόμενες μαθησιακές εργασίες αναφερόταν στην κατεύθυνση εξετάζοντας έννοιες όπως «μπροστά-πίσω, περιστροφή, αριστερά-δεξιά και γλώσσα θέσης». Η Pekarova (2008) μελέτησε την ανάπτυξη αποτελεσματικών πρακτικών διδασκαλίας και ελκυστικών δραστηριοτήτων μέσω ψηφιακών τεχνολογιών για την προσχολική εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα της έρευνάς της ανέδειξαν την ανάγκη ενός οργανωμένου πλαισίου για τη διδασκαλία εννοιών προγραμματισμού με τη χρήση του Bee-bot. Συνεπώς, δεδομένου ότι αυτή η διαδικασία από μόνη της δεν είναι επαρκής για την ενεργοποίηση των εσωτερικών κινήτρων των παιδιών, η διαμόρφωση και η οργάνωση των κατάλληλων διδακτικών σεναρίων επίλυσης προβλημάτων καθώς και η δημιουργία ανάλογου διδακτικού υλικού φαίνεται πως αποτελούν προϋπόθεση. Οι Κοκκόση, Μισιρλή, Λαβίδας, & Κόμης (2014) μελέτησαν τις αναπαραστάσεις παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας για τις έννοιες της κατεύθυνσης και του προσανατολισμού μέσα από τη χρήση προγραμματιζόμενου (robot) παιχνιδιού Bee-bot. Διαπίστωσαν ότι όλα τα παιδιά του Δημοτικού σχολείου που συμπεριλαμβάνονταν στο δείγμα τους, μαζί με ένα σημαντικό ποσοστό των παιδιών του Νηπιαγωγείου παρουσίασαν πλήρη ιδέα για τις έννοιες της κατεύθυνσης με το πέρας της μαθησιακής διαδικασίας. Επισήμαναν, επίσης, ότι ο πειραματισμός και μόνο με Logo-like ρομποτικά περιβάλλοντα δύναται να επιφέρει γνωστική διαφοροποίηση των χωρικών εννοιών σε σχέση με άλλο σύστημα αναφοράς εκτός από το σώμα των μαθητών/-τριών. Η Βαρλάμη (2017), σε μελέτη της για τη χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής και συγκεκριμένα του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού Bee-bot παρατήρησε πως τα νήπια διευκολύνθηκαν στην προσέγγιση μαθηματικών εννοιών, όπως αυτή του προσανατολισμού. Παρατήρησε, επίσης, πως ο παιγνιώδης χαρακτήρας



δραστηριοτήτων με τη χρήση του Bee-bot πρόσθεσε κίνητρο και ενθουσιασμό στη διαδικασία. Ακόμη, υπογράμμισε το γεγονός ότι τα παιδιά παρουσίασαν περισσότερο ενδιαφέρον όταν καλούνταν να επιλύσουν προβλήματα που παρουσιάζονταν στην πλοκή της ιστορίας βάση της οποίας ήταν οργανωμένη η διαδικασία (π.χ. “οδήγησε τη μέλισσα σπίτι της”). Επιπλέον, αναφέρει ότι η αλληλεπίδραση των μαθητών/-τριών κατά την διαδικασία (συζητήσεις, ανταλλαγή ιδεών, δοκιμές και πειραματισμοί από κοινού) συνέβαλε στη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών/-τριών που δυσκολεύονταν περισσότερο με τις έννοιες του προσανατολισμού. Τέλος, η Κέζου (2018) σε έρευνά της για την διερεύνηση του ρόλου των πλακιδίων κίνησης του ScratchJr στην κατάκτηση των εννοιών «πάνω-κάτω» και «αριστερά-δεξιά», παρατήρησε ότι οι χωρικές γνώσεις των νηπίων για τις έννοιες αυτές παρουσίαζαν ελλείψεις και κυρίως για τις δύο τελευταίες. Στην τελική όμως αξιολόγηση, μετά την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης, φάνηκε σημαντική διαφορά. Σχεδόν τα μισά από τα παιδιά που είχαν δυσκολίες κατανόησης σημείωσαν θετικές απαντήσεις με αποτέλεσμα να αντιληφθούν και να είναι σε θέση να διακρίνουν το «δεξί» από το «αριστερό».

## 2.6 Συμπεράσματα

Με γνώμονα τις παραπάνω διαπιστώσεις μπορούμε να πούμε ότι διαφαίνεται ξεκάθαρα η σημασία του σχεδιασμού κατάλληλων διδακτικών παρεμβάσεων που στόχο έχουν την εξέλιξη της ικανότητας του χωρικού προσανατολισμού στα παιδιά ήδη από τις τάξεις του Νηπιαγωγείου. Η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματα της έρευνας των (Xiao & Zhang, 2021). Οι ίδιοι οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας με μεγαλύτερο ενδιαφέρον για χωρικές δραστηριότητες γνώρισαν ταχύτερη ανάπτυξη των χωρικών τους δεξιοτήτων με την πάροδο του χρόνου. Αυτό το εύρημα υπογραμμίζει όσα προαναφέρθηκαν σχετικά με τη σημασία της διατήρησης και της ενίσχυσης του ενδιαφέροντος των μικρών παιδιών για χωρικές δραστηριότητες, μεταξύ άλλων δραστηριοτήτων, για την ανάπτυξη της χωρικής τους ικανότητας. Καταλήγοντας, θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί ότι η συμβολή των νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία χωρικών εννοιών μπορεί να θεωρηθεί αξιοσημείωτη, με την προϋπόθεση ότι κατά τον σχεδιασμό των διδακτικών σεναρίων, οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη τους την προστιθέμενη αξία του εκάστοτε εργαλείου-υλικού που επιθυμούν να συμπεριλάβουν στον σχεδιασμό της παρέμβασής τους.

## Κεφάλαιο 3: Επαυξημένη Πραγματικότητα και Χωρική Σκέψη

### 3.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η τεχνολογία της Επαυξημένης πραγματικότητας (Ε.Π.) ως προς τη λειτουργία και τις δυνατότητες που ως τεχνολογικό προϊόν μπορεί να προσφέρει στον χώρο της εκπαίδευσης. Στη συνέχεια, μετά από μελέτη ερευνών σχετικά με τη χρήση της Ε.Π. στην εκπαίδευση αλλά και στην ανάπτυξη της χωρικής ικανότητας ειδικότερα, γίνεται αναφορά στα αποτελέσματά της ως προς τη μαθησιακή διαδικασία και τις αλλαγές που παρατηρήθηκαν με το πέρας των διδακτικών παρεμβάσεων στο προφίλ των συμμετεχόντων. Σε επόμενη ενότητα γίνεται μία προσπάθεια να γενικευθούν και να κατηγοριοποιηθούν τα οφέλη, τα οποία βάσει ερευνών, προκύπτουν από την ένταξη της Ε.Π. στην εκπαιδευτική και μαθησιακή διαδικασία. Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα στα οποία οδήγησε η παρούσα μελέτη ερευνών για τη χρήση της Ε.Π. και προτείνεται περαιτέρω μελέτη με γνώμονα πάντα την προστιθέμενη αξία της προαναφερθείσας τεχνολογίας στον χώρο της εκπαίδευσης.

### 3.2 Επαυξημένη Πραγματικότητα

Ο όρος Ε.Π. φαίνεται να έχει επινοηθεί το 1992 από τον Caudell. Ο προαναφερόμενος ερευνητής σε μία προσπάθειά του να βοηθήσει εργάτες, οι οποίοι είχαν αναλάβει να συναρμολογήσουν και να εγκαταστήσουν καλώδια σε αεροσκάφη, δημιούργησε ένα σύστημα στο οποίο απέδωσε τον όρο Ε.Π. (Caudell & Mizell, 1992). Κατά τον (Azuma, 1997) και άλλους ερευνητές η Ε.Π. αποτελεί μία εξελιγμένη μορφή της τεχνολογίας της Εικονικής Πραγματικότητας και διακρίνει σε αυτήν τρία βασικά χαρακτηριστικά:

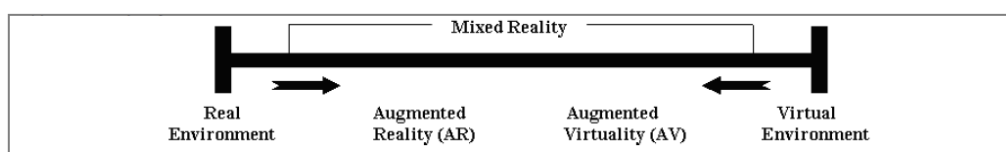
1. συνδυασμός εικονικών και πραγματικών στοιχείων,
2. αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο και
3. αποτύπωση εικονικού περιεχομένου σε τρεις διαστάσεις και άμεση σύνδεση με το πραγματικό περιβάλλον.

Σύμφωνα με άλλους ερευνητές μπορεί να ορισθεί ως μια εμπλουτισμένη οπτικοποίηση του φυσικού κόσμου με την προσθήκη εικονικών αντικειμένων (π.χ. ήχοι, βίντεο, φωτογραφίες, κείμενα-πληροφορίες και μοντέλα τρισδιάστατης μορφής) (Delello, 2014·Perez-Lopez & Contero, 2013·Pylvas & Nokelainen, 2017). Η Ε.Π. (Augmented Reality-AR) αφορά στην θέαση ενός φυσικού περιβάλλοντος σε πραγματικό χρόνο, τα στοιχεία του οποίου εμπλουτίζονται και ενισχύονται από στοιχεία που παράγουν συσκευές υπολογιστών (π.χ. πληροφορίες, εικονικά πρόσωπα, χώροι). Η τεχνολογία της Ε.Π. «επαυξάνει» το πραγματικό περιβάλλον συμπληρώνοντάς το με αντικείμενα ψηφιακής μορφής τα οποία συνυπάρχουν στον ίδιο χώρο και σε πραγματικό χρόνο (Azuma, 1997·Caudell & Mizell, 1992). Το αποτέλεσμα αφορά στην συνύπαρξη των δύο περιβαλλόντων, πραγματικού και ψηφιακού (van Krevelen & Roelman, 2010). Ο χρήστης συστημάτων Ε.Π. έχει τη δυνατότητα να δει εικονικά αντικείμενα ενσωματωμένα στον πραγματικό κόσμο στον οποίο παρίσταται (Carmigniani & Furht, 2011). Το γεγονός αυτό δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να έρθει σε επαφή με περισσότερες πληροφορίες απ' ότι θα επέτρεπαν τα αισθητήρια όργανά του (Sirakaya, 2016). Έτσι, ο χρήστης βιώνει ένα περιβάλλον

πραγματικό αλλά πολύ πιο ενισχυμένο και εμπλουτισμένο με πληροφορίες και εικόνες. Ακόμη, η Ε.Π. επιτρέπει στο χρήστη να κινείται από τον πραγματικό κόσμο στον εικονικό και αντιστρόφως. Συμπληρωματικά, η προαναφερθείσα τεχνολογία δύναται να χρησιμοποιείται σε ποικίλα πεδία και περιβάλλοντα, χάρη στην ευελιξία που τη χαρακτηρίζει σε επίπεδο χρήσης. Άξιο αναφοράς είναι ακόμη το γεγονός ότι η Ε.Π. δημιουργεί ευκαιρίες αλληλεπίδρασης στον χρήστη όχι μόνο σε σχέση με τα ψηφιακά αντικείμενα αλλά και με άλλα άτομα, καθώς υπάρχουν εφαρμογές που υποστηρίζουν την ταυτόχρονη χρήση τους από πολλούς χρήστες (Broll κ.ά., 2008).

Σύμφωνα με τους Milgram & Kishino (1994) και το σχήμα τους για τη μικτή πραγματικότητα, η Ε.Π. βρίσκεται σε έναν ενδιάμεσο χώρο ανάμεσα στο Πραγματικό Περιβάλλον (Real Environment) και στο Εικονικό Περιβάλλον (Virtual Environment) γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ τους. Γενικά, τα συστήματα Ε.Π. βασίζονται στην υπέρθεση (superimposition) τρισδιάστατων ψηφιακών πληροφοριών σε μία πραγματική οπτική του αληθινού κόσμου (Azuma, 1997). Αυτό είναι και το χαρακτηριστικό που τα διακρίνει από τις εφαρμογές Εικονικής Πραγματικότητας (Virtual Reality-VR) που χαρακτηρίζονται από ένα εντελώς ψηφιακά διαμορφωμένο περιβάλλον. Επομένως από τη μία μεριά έχουμε την Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality-VR) η οποία αφορά ένα τεχνητό-εικονικό περιβάλλον με το οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αλληλεπιδρά έχοντας τον κατάλληλο εξοπλισμό (Λέπουρας, Αντωνίου, Πλατής, & Χαρίτος, 2015·Μικρόπουλος, 1998) και από την άλλη την Ε.Π. η οποία ενισχύει τον χώρο με εικονικά αντικείμενα επιτρέποντας ωστόσο στον χρήστη να διατηρήσει την επαφή του με το περιβάλλον (Μουστάκας, Παλιόκας, Τσακίρης, & Τζοβάρας, 2015).

Έτσι, σύμφωνα με τους Kesim & Ozarslan (2012), η Ε.Π. και η Εικονική Πραγματικότητα χρησιμοποιούν κατά βάση ίδιες τεχνολογίες λογισμικών και δείχνουν να έχουν κοινά χαρακτηριστικά, όπως τα εικονικά στοιχεία που παράγονται από υπολογιστή, τα τρισδιάστατα περιβάλλοντα καθώς και την αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο. Ωστόσο, η βασική τους διαφοροποίηση έγκειται στο γεγονός ότι η Ε.Π. συμπληρώνει τον πραγματικό κόσμο και δεν τον αντικαθιστά όπως συμβαίνει με τη χρήση εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας. Κατά συνέπεια, ο χρήστης της Ε.Π. διατηρεί την επαφή του με το πραγματικό περιβάλλον, το οποίο του παρουσιάζεται εμπλουτισμένο και εκτεταμένο.



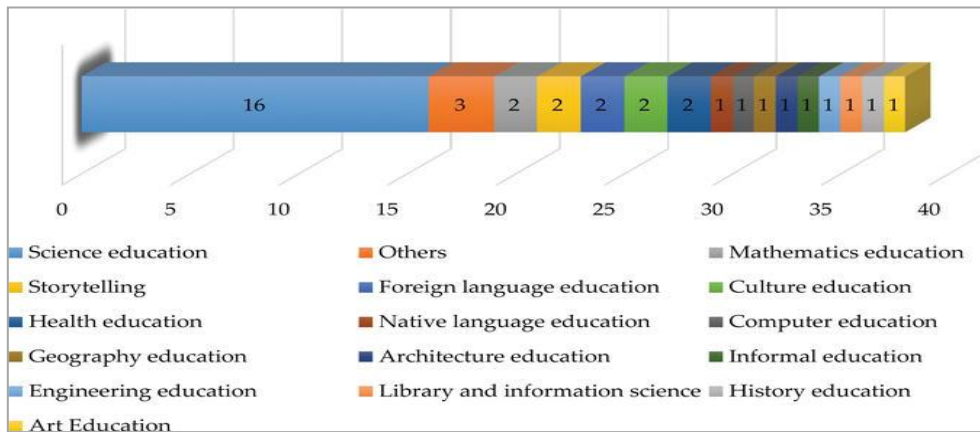
Εικόνα 4: Reality – Virtuality (RV) Continuum. Πηγή: (Milgram & Kishino, 1994, σ. 283).

Επιπρόσθετα, ένα από τα υποσύνολα της Ε.Π. συνιστά και η κινητή ή φορητή Ε.Π. (Κουτρομάνος, 2017). Πρόκειται για την τεχνολογία στην οποία κάποιος έχει πρόσβαση με κινητές συσκευές και μπορεί να χρησιμοποιήσει σε κινητά πλαίσια (Olsson, Lagerstam, Kärkkäinen, & Väänänen-Vainio-Mattila, 2013). Μία από τις κύριες διεργασίες που επιτελούνται για τη λειτουργία εφαρμογών κινητής Ε.Π., είναι η «αναγνώριση» που δίνει τη δυνατότητα στη κινητή συσκευή να εμφανίσει το ψηφιακό περιεχόμενο που έχει προγραμματιστεί (Yuen, Yaouneyong, & Johnson, 2012). Η τεχνολογία αυτή μπορεί να οργανωθεί σε δύο κατηγορίες, σε συστήματα Ε.Π.

που βασίζονται σε συγκεκριμένα σημεία (image based/markerbased) και σε συστήματα εντοπισμού θέσης (location-based/markerless) (Cheng & Tsai, 2013; Dunleavy, 2014). Πιο αναλυτικά, οι εφαρμογές που βασίζονται σε συγκεκριμένα σημεία (marker-based) στηρίζουν την λειτουργία τους στην ανίχνευση κάποιου σημείου-εικόνας ή ραβδωτού κώδικα (barcode) στο περιβάλλον. Μόλις το εντοπίσουν, τοποθετούν το εικονικό αντικείμενο πάνω στο σημείο που έχει οριστεί κατά τον σχεδιασμό της εφαρμογής από τον κατασκευαστή. Γι' αυτό τον λόγο, η κάμερα της συσκευής ανιχνεύει συνεχώς τα δεδομένα του περιβάλλοντος και τη στιγμή που θα αναγνωρίσει εκείνο το σημείο-εικόνα (marker-image) τότε θα δημιουργήσει και θα τοποθετήσει το εικονικό αντικείμενο πάνω σε αυτό. Η γεωμετρία του εικονικού αντικειμένου καθορίζεται από τη θέση του σημείου που σαρώθηκε από την κάμερα. Επίσης, το εικονικό αντικείμενο συνεχίζει να υπάρχει αν και εφόσον η κάμερα της συσκευής διατηρεί την επαφή της με το σημείο-δείκτη που ανιχνεύθηκε. Διαφορετικά το εικονικό αντικείμενο χάνεται και επανεμφανίζεται με την εκ νέου αναγνώριση του σημείου από την κάμερα της συσκευής (Johnson L., Levine, Smith, & Stone, 2010). Τέλος, σύμφωνα με όλα όσα παρουσιάστηκαν προηγουμένως αναφορικά με τη διάκριση εφαρμογών Ε.Π., αξίζει να αναφερθεί ότι η περίπτωση των επαυξημένων βιβλίων στην αξιοποίηση των οποίων εστιάζει η παρούσα έρευνα και θα παρουσιαστεί σε επόμενο κεφάλαιο (βλ. κεφάλαιο 4), συνιστά ένα τυπικό παράδειγμα εφαρμογής που βασίζεται σε τεχνικές αναγνώρισης εικόνας (image-based).

### 3.3 Ερευνητικά δεδομένα – Η Επαυξημένη Πραγματικότητα και η επίδρασή της στη μάθηση

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, παρατηρείται το γεγονός ότι πολλοί ερευνητές έχουν αφιερώσει χρόνο και πόρους για να διερευνήσουν το αντίκτυπο που έχει η ένταξη της Ε.Π. στη διαδικασία της μάθησης. Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί πως η Ε.Π. συνιστά μία από τις πιο σημαντικές αναδυόμενες εκπαιδευτικές τεχνολογίες. Η ιδέα αυτή στηρίζεται στην ικανότητα της τεχνολογίας αυτής να εμπλουτίζει τον πραγματικό κόσμο με ψηφιακές πληροφορίες παρέχοντας έτσι ενισχυμένες δυνατότητες για διδασκαλία και μάθηση. Πολλοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί με την ένταξη της τεχνολογίας στην εκπαίδευση ξεκινώντας από την Προσχολική και φτάνοντας έως και την Τριτοβάθμια. Σύμφωνα με μελέτη που ολοκλήρωσε ο Yilmaz (2018), ο ίδιος συγκέντρωσε 38 έρευνες οι οποίες ασχολήθηκαν με την ένταξη της Ε.Π. στην εκπαίδευση κατά τα έτη 2016-2017. Από τη μελέτη του προέκυψε ότι εκ των τριάντα οκτώ (38) ερευνών, οι έντεκα (11) διεξήχθησαν στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση και οι δέκα (10) την Τριτοβάθμια. Οι υπόλοιπες χρησιμοποίησαν την Ε.Π. για τη διδασκαλία άλλων επιστημών. Πιο συγκεκριμένα, αφορούσαν τη διδασκαλία των Μαθηματικών, τις ξένες γλώσσες, την πολιτιστική εκπαίδευση, τη διήγηση-αφήγηση ιστοριών, καθώς και άλλα πεδία επιστημών.



Εικόνα 5: Κριτήρια ταξινόμησης μελέτης ανά Επιστημονικό Πεδίο. Πηγή: (Yilmaz, 2017, σ. 85).

Σύμφωνα με έρευνες που αφορούν στην αξιοποίηση εργαλείων της τεχνολογίας Ε.Π. στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, τα αποτελέσματα που προέκυψαν ενθαρρύνουν τη χρήση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία (Dunleavy, Dede, & Mitchell, 2009; Klopfer & Squire, 2008). Στην ίδια κατεύθυνση φαίνεται να κινούνται και οι Wu, Lee, Chang, & Liang (2013), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι η τεχνολογία της Ε.Π. διαθέτει ένα σύνολο εγγενών χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων που μπορούν να αξιοποιηθούν υποστηρικτικά στις διαδικασίες της μάθησης.

Μεγάλο ενδιαφέρον φαίνεται πως παρουσιάζει και η εφαρμογή Ε.Π. «Alien Contact!» των Dunleavy κ.ά. (2009) η οποία προέκυψε ύστερα από συνεργασία τριών Πανεπιστημίων και με την υποστήριξη του Υπουργείου Παιδείας των Ηνωμένων Πολιτειών. Η συγκεκριμένη εφαρμογή αποσκοπούσε στη διδασκαλία δεξιοτήτων Γλώσσας, Μαθηματικών και Λογοτεχνίας σε ένα πλαίσιο διαθεματικότητας στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Σύμφωνα με το σενάριο, οι εξωγήινοι έφτασαν στη Γη και οι μαθητές/τριες καλούνται, εργαζόμενοι σε ομάδες, να λάβουν διάφορους ρόλους, να συλλέξουν ψηφιακά αντικείμενα, να λύσουν γρίφους Γλώσσας, Μαθηματικών και Λογοτεχνίας αλληλεπιδρώντας στον κόσμο της Ε.Π. Οι ερευνητές μέσα από τα αποτελέσματα που συνέλεξαν παρατήρησαν ότι τα επίπεδα συμμετοχής και συγκέντρωσης των μαθητών/-τριών ήταν ικανοποιητικά ακόμη και για τους/τις μαθητές/τριες που γενικότερα σημείωναν χαμηλότερα επίπεδα συγκέντρωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ενισχυτικά λειτουργούν και οι διαπιστώσεις των Egglestone, Walker, Marshall, Benford, & Mcauley (2011) σύμφωνα με τους οποίους τα συστήματα Ε.Π. μπορούν να προσδώσουν σε επαναλαμβανόμενες και τυπικές εργασίες χαρακτηριστικά παιχνιδιού, γεγονός που ενισχύει και διατηρεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα το ενδιαφέρον και το κίνητρο των μαθητών/-τριών στη μαθησιακή διαδικασία. Οι Yoon, Anderson, Lin, & Elinich (2017) μέσα από έρευνές τους υποστηρίζουν πως μαθητές/τριες οι οποίοι δραστηριοποιήθηκαν σε περιβάλλον Ε.Π. σημείωσαν καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με μαθητές/τριες οι οποίοι βρέθηκαν σε μουσείο Φυσικής Ιστορίας. Οι πρώτοι φαίνεται πως κατανόησαν την νέα επιστημονική γνώση σε μεγαλύτερο βαθμό χάρη στην ικανότητα της Ε.Π. να οπτικοποιεί με μεγάλη ακρίβεια και λεπτομέρεια πληροφορίες που εξ ορισμού μοιάζουν κρυμμένες και δυσνόητες.

Σημαντικός είναι ο αριθμός των ερευνών που έχουν διεξαχθεί έως τώρα σχετικά με τα βιβλία Ε.Π. και τη θετική επίδραση που αυτά έχουν στη διδασκαλία διαφόρων γνωστικών αντικειμένων (Koutromanos & Sofos, 2018·Yang, Hwang, Hung, & Tseng, 2013). Οι Johnson, Levine, Smith, & Stone (2010) και οι Kesim & Ozarslan (2012), αναφέρουν ότι μέσω της χρήσης ειδικού λογισμικού στον υπολογιστή ή εφαρμογής στο κινητό υπάρχει η δυνατότητα τροποποίησης απλών βιβλίων σε βιβλία Ε.Π. Μέσω συγκεκριμένης εφαρμογής σε κινητές συσκευές, σύμφωνα με τους Danaei, Jamali, Mansourian, & Rastegarpour (2020), οι σελίδες βιβλίων Ε.Π. επαυξάνονται με ψηφιακό περιεχόμενο όπως εικόνες, ήχοι, κείμενο, τρισδιάστατα αντικείμενα, προσφέροντας κατά τους Billinghamurst, Kato, & Poupayev (2001) μία ενισχυμένη και εμπλουτισμένη εκδοχή των έντυπων βιβλίων. Σύμφωνα με τον Κουτρομάνο (2019), η προστιθέμενη αξία των βιβλίων Ε.Π. σε αντίθεση με τα διαδραστικά και εκείνα σε ψηφιακή μορφή έγκειται στο γεγονός ότι τη στιγμή που προσφέρουν ψηφιακό περιεχόμενο στον χρήστη τους την ίδια στιγμή διατηρείται η έντυπη μορφή τους. Η χρήση και μελέτη επαυξημένων βιβλίων απασχόλησε και τους Karamanolis & Tsinakos (2015) οι οποίοι υποστηρίζουν ότι τα βιβλία Ε.Π. συνταιριάζουν αρμονικά τον φυσικό με τον ψηφιακό κόσμο.

Αναφορικά με τη συμβολή της Ε.Π. στην προσχολική ηλικία, φαίνεται πως ένας διαδεδομένος τομέας στον χώρο της έρευνας αποτελεί ο εγγραμματοςμός με έμφαση στην εκμάθηση αλφαβήτου και λέξεων (Ramblis, Matcha, & Sulaiman, 2013·Safar, Al-Jafar, & Al-Yousefi, 2017·Yilmaz, 2016·Martínez, Benito, González, & Ajuria, 2017·Chen, Zhou, Wang, & Yu, 2017). Οι Ablyayev, Abliakimova, & Seidametova (2020), αναφέρουν πως αν τα παιδιά έρθουν σε επαφή και τους επιτραπεί να αλληλεπιδράσουν με εφαρμογές τεχνολογίας και συγκεκριμένα Ε.Π., θα βελτιωθεί η αναγνωστική τους ικανότητα μέσα από την εκμάθηση της αλφαβήτου και της κατανόησης του τρόπου δόμησης των λέξεων. Ακόμη, οι Tomis και Ramblis (2013), μελέτησαν τη χρήση βιβλίου με στοιχεία Ε.Π. μέσω φορητής συσκευής σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και υποστήριξαν ότι οι μαθητές/τριες συμμετείχαν ενεργά απολαμβάνοντας περισσότερο τη διαδικασία. Το γεγονός αυτό, το απέδωσαν στον αλληλεπιδραστικό χαρακτήρα της διαδικασίας χάρη στην ένταξη της Ε.Π. σε αυτήν. Με την εφαρμογή της Ε.Π. στην προσχολική ηλικία ασχολήθηκαν και οι ερευνητές Yilmaz, Kucuk, & Goktas (2017) οι οποίοι μέσα από έρευνά τους για την Ε.Π., μελέτησαν τη στάση των μαθητών/-τριών, την ικανοποίησή τους ως προς τη χρήση της τεχνολογίας καθώς και την κατανόησή τους ως προς τα ιστορικά γεγονότα που παρουσιάστηκαν μέσω αυτής. Ακόμα, στο πλαίσιο δραστηριοτήτων αφήγησης μελέτησαν τη χρήση των εικονογραφημένων βιβλίων Ε.Π. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους έδειξαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών/-τριών ήταν χαρούμενα και έδειξαν ενδιαφέρον στη διάρκεια της παρέμβασης. Τα παιδιά έδειξαν ακόμη να ελκύονται από τα εικονογραφημένα βιβλία Ε.Π., ενώ τους απέδωσαν τον χαρακτηρισμό «μαγικά». Ο Safar κ.ά. (2017) ανέπτυξαν μία εφαρμογή για τη χρήση καρτών flash cards στο πλαίσιο διδασκαλίας του αγγλικού αλφάβητου σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Η εφαρμογή σχεδιάστηκε για κινητές συσκευές και τα αποτελέσματα της παρέμβασης αποκάλυψαν ότι υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην πειραματική ομάδα (χρήση εφαρμογής Ε.Π. και καρτών) και στην ομάδα ελέγχου (παραδοσιακές μέθοδοι εκμάθησης), με την πειραματική ομάδα να σημειώνει καλύτερες επιδόσεις σε ακαδημαϊκό επίπεδο αλλά και σε επίπεδο αλληλεπίδρασης-συμμετοχής.

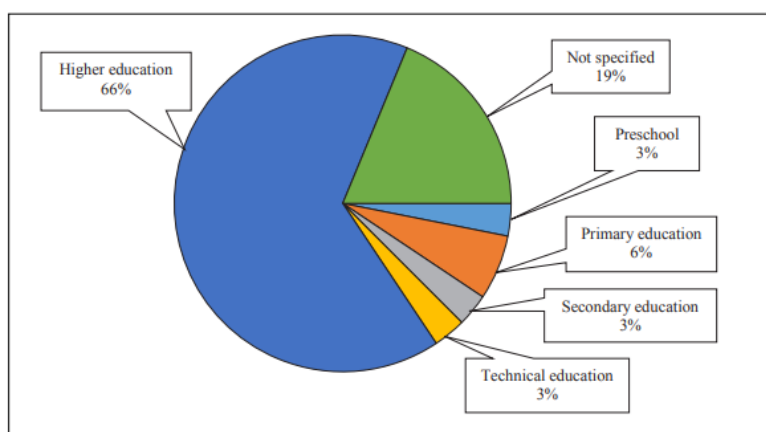
Πέρα από τον εγγραμματισμό, φαίνεται πως ερευνητές έχουν ασχοληθεί με την εφαρμογή Ε.Π. και σε άλλους τομείς ανάπτυξης που αφορούν αυτήν την ηλικία. Πιο αναλυτικά, οι Cascales, Laguna, Pérez-López, Perona, & Contero (2013) εφάρμοσαν την Ε.Π. στον τομέα των Φυσικών Επιστημών και συγκεκριμένα στην ενότητα «ζώα» και παρατήρησαν θετικά αποτελέσματα στην κατανόηση και συγκέντρωση της πειραματικής ομάδας έναντι της ομάδας ελέγχου. Αναφορικά με την εφαρμογή Ε.Π. στη διδασκαλία των Τεχνών οι Huang, Li, & Fong (2015) παρατήρησαν ότι η Ε.Π. μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο και ελκυστικό εργαλείο για όλη την τάξη ή και για μικρότερες ομάδες παιδιών. Αναφέρουν, επίσης, ότι μπορεί να κάνει τη διαδικασία της μάθησης περισσότερο ενδιαφέρουσα και ευχάριστη τόσο για μαθητές/τριες όσο και για δασκάλους, ενώ παράλληλα διαπίστωσαν ότι οι μαθητές/τριες ήταν σε θέση να οικοδομήσουν νέες γνώσεις όταν εξερευνούσαν αντικείμενα Ε.Π. από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Ωστόσο, υπογραμμίζουν ότι ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καίριας σημασίας, καθώς είναι εκείνος που έχει την ευθύνη να ενσωματώσει με τον σωστό τρόπο και την κατάλληλη μέθοδο την εν λόγω τεχνολογία, έτσι ώστε να αποφέρει θετικά αποτελέσματα στη διαδικασία μάθησης. Ακόμη, οι Ihamäki & Heljakka (2020) υποστηρίζουν ότι χάρη στη δυνατότητα που η Ε.Π. προσφέρει στα παιδιά να εξετάζουν τρισδιάστατα αντικείμενα από διαφορετικές οπτικές γωνίες και κατ' επέκταση να κατανοούν καλύτερα έννοιες, τα βοηθάει να αλληλεπιδράσουν καλύτερα με τις φυσικές τέχνες και να αντιληφθούν τον οντολογικό τους χαρακτήρα. Η Ε.Π. βρήκε εφαρμογές και στον τομέα της Μουσικής στον χώρο της προσχολικής εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, οι Preka & Rangoussi (2019), σχεδίασαν και υλοποίησαν μια διδακτική παρέμβαση σε μία τάξη νηπίων. Το αντικείμενο διδασκαλίας που επέλεξαν οι ερευνητές αφορούσε στοιχεία της μουσικής (ρυθμός, ύψος, δομή τραγουδιών, νόημα λέξεων, συγχρονισμός σώματος με τη μουσική, εισαγωγή στα μουσικά όργανα). Αναλυτικότερα, δημιούργησαν ένα παιχνίδι «κρυμμένου θησαυρού» με τα αποτελέσματα της έρευνας να δείχνουν ότι η εφαρμογή Ε.Π. επέφερε σημαντικές αλλαγές στη γνωστική, κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών.

Συνοψίζοντας, η μελέτη ερευνών που συσχετίζουν την Ε.Π. με την εκπαιδευτική διαδικασία οδηγεί στο συμπέρασμα πως η αποτελεσματικότητα της τεχνολογίας αυτής στην διδασκαλία εννοιών και καλλιέργεια δεξιοτήτων είναι εμφανής στον χώρο της προσχολικής εκπαίδευσης, με τις περισσότερες έρευνες να καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος των τομέων ανάπτυξης που σύμφωνα με το ΑΠΣ του Νηπιαγωγείου καλούνται οι εκπαιδευτικοί να καλλιεργήσουν στους/στις μαθητές/τριες (ΑΠΣ, 2021).

### 3.4 Αξιοποίηση της Ε.Π. στη διδασκαλία των Χωρικών εννοιών

Λαμβάνοντας υπόψη την ερευνητική βιβλιογραφία στο πλαίσιο της ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση είναι γενικά αποδεκτό και εμπειρικά αποδεδειγμένο πλέον πως η Ε.Π. συνιστά μία από τις πιο σημαντικές αναδυόμενες εκπαιδευτικές τεχνολογίες (Billingham & Duenser, 2012·Johnson, Levine, Smith, & Haywood, 2010·Tarn & Ou, 2012). Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν κι άλλες τεχνολογίες για τις οποίες έχει ερευνητικά αποδειχθεί ότι μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στην εκπαιδευτική διαδικασία βελτιώνοντας τα μαθησιακά αποτελέσματα, οι εφαρμογές Ε.Π. μπορούν να απεικονίσουν με μεγαλύτερη σαφήνεια χωρικές και χρονικές έννοιες. Πιο αναλυτικά, οι Sin & Zaman (2010), σε έρευνα που διεξήγαγαν με σκοπό να βοηθήσουν μαθητές/μαθήτριες που μαθαίνουν αστρονομία χρησιμοποίησαν το «Live Solar System» (LLS) ένα εκπαιδευτικό εργαλείο Ε.Π. το οποίο σύμφωνα με τους ερευνητές

προσέφερε μία περισσότερο ελκυστική μαθησιακή εμπειρία. Εργαλεία της τεχνολογίας Ε.Π. έχουν αξιοποιηθεί στη διδασκαλία διαφόρων γνωστικών αντικειμένων και σε διαφορετικές βαθμίδες (Arici, Yildirim, Caliklar, & Yilmaz, 2019·Garzón & Acevedo, 2019·Garzón, Kinshuk, Baldiris, Gutiérrez, & Ρανόν, 2020) ωστόσο η έρευνα για τη χρήση της στον χώρο της προσχολικής εκπαίδευσης και συγκεκριμένα στην καλλιέργεια της χωρικής σκέψης είναι περιορισμένη. Οι Parakostas, Troussas, Krouska, & Sgouropoulou (2021), πραγματοποίησαν συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τη χρήση της Ε.Π. στην εκπαίδευση μηχανικών και συγκεκριμένα στην εκπαίδευση χωρικών ικανοτήτων των μαθητών για την τελευταία δεκαετία. Οι ερευνητές εξερεύνησαν τα πλεονεκτήματα της Ε.Π. και παρατήρησαν αυξανόμενο ενδιαφέρον στην εφαρμογή της σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Στο πλαίσιο της μελέτης τους αναφέρουν ότι στο επίπεδο βαθμίδων εκπαίδευσης, οι έρευνες που έχουν διεξαχθεί σε μαθητές/τριες προσχολικής εκπαίδευσης για τη μελέτη της Ε.Π. στη διδασκαλία χωρικών ικανοτήτων, αποτελούν μόλις το 3%. Παρ' όλα αυτά, το γεγονός ότι αναδεικνύουν με τη μελέτη τους την ύπαρξη ερευνητικών δεδομένων αναφορικά με τη συμβολή της Ε.Π. στον τομέα της χωρικής σκέψης, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και δημιουργεί προκλήσεις για περαιτέρω έρευνα.



Εικόνα 6: Επίπεδο εκπαίδευσης που εφαρμόζει την Ε.Π. στην εκπαίδευση χωρικών δεξιοτήτων.  
 Πηγή: (Parakostas, Troussas, Krouska, & Sgouropoulou, 2021, σ.114).

Έτσι, στο πλαίσιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης της παρούσας εργασίας, αξίζει να αναφερθεί πως παρατηρήθηκε έλλειψη όσον αφορά στην χρήση της τεχνολογίας Ε.Π. στη διδασκαλία χωρικών εννοιών και συγκεκριμένα του χωρικού προσανατολισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Το γεγονός αυτό παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον δημιουργώντας παράλληλα κίνητρα για επιπλέον έρευνα και μελέτη.

Στον χώρο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και συγκεκριμένα στο Δημοτικό, ερευνητές δηλώνουν πως η παρατήρηση τρισδιάστατης αλληλεπίδρασης και εικονικών δομών από διαφορετικές οπτικές γωνίες προωθεί την καλλιέργεια της χωρικής σκέψης (Fleck, Simon, & Bastien, 2014). Πιο αναλυτικά, οι Fleck κ.ά. (2014) σε έρευνα που πραγματοποίησαν για τη μελέτη της διδασκαλίας βασικών αστρονομικών φαινομένων, παρουσίασαν ένα περιβάλλον μάθησης Ε.Π. (AIBLE) θέλοντας να εξετάσουν το αντίκτυπό του στη διαδικασία μάθησης των σχετικών εννοιών. Το δείγμα τους ήταν 69 μαθητές/τριες Δημοτικού 8-11 ετών από δύο σχολεία της Γαλλίας. Οι μαθητές/τριες



κλήθηκαν να χρησιμοποιήσουν το εργαλείο Ε.Π. σε ομάδες δύο ατόμων και να απαντήσουν στην ερώτηση: «γιατί αλλάζουν οι φάσεις της Σελήνης καθημερινά;» τοποθετώντας χωρικά στη σωστή θέση το σύστημα Ήλιου/Γης/Σελήνης. Τα δεδομένα της έρευνας τα οποία συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίων, βίντεο και αρχείων καταγραφής ήχου έδειξαν ότι το AIBLE παρείχε νέες ευκαιρίες για την αναγνώριση στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων από τους/τις μαθητές/τριες.

Μελετώντας συγκεκριμένα τον χώρο της προσχολικής εκπαίδευσης, στον οποίο εντάσσεται και η παρούσα εργασία, οι Gecu - Parmaksiz & Delialioglu (2020), σε έρευνά τους για την κατανόηση των γεωμετρικών σχημάτων σε μαθητές/τριες Νηπιαγωγείου, παρατήρησαν θετικά αποτελέσματα στην ομάδα που χρησιμοποίησε την Ε.Π. Πιο συγκεκριμένα, διεξήγαγαν μελέτη με στόχο τη σύγκριση των φυσικών και εικονικών χειρισμών στην κατανόηση γεωμετρικών σχημάτων. Το δείγμα τους ήταν 72 παιδιά προσχολικής ηλικίας 5-6 ετών από δημόσιο σχολείο της Κωνσταντινούπολης στην Τουρκία. Χρησιμοποιήθηκε ένας σχεδόν πειραματικός σχεδιασμός έρευνας, όπου τα παιδιά της πειραματικής ομάδας χρησιμοποίησαν tablets για πρόσβαση σε εικονικούς χειρισμούς μέσω της Ε.Π. Από την άλλη, η ομάδα ελέγχου συμμετείχε σε παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας χρησιμοποιώντας φυσικούς χειρισμούς. Η διδασκαλία διήρκεσε τέσσερις εβδομάδες και στη συνέχεια οι ερευνητές ανέλυσαν τα δεδομένα που συνέλεξαν. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια στατιστικά σημαντική διαφορά στις βαθμολογίες των τεστ υπέρ της πειραματικής ομάδας. Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά είχαν δυσκολία στην κατηγοριοποίηση των γεωμετρικών σχημάτων όταν άλλαξαν τα χαρακτηριστικά τους, καταλήγοντας στο συμπέρασμα πως η παροχή διαφορετικών μορφών γεωμετρικών σχημάτων στα παιδιά είναι σημαντική για τη βελτίωση της εννοιολογικής τους κατανόησης.

Αναφορικά με τη χρήση εφαρμογών Ε.Π. και τη συσχέτισή τους με την εξέλιξη χωρικού προσανατολισμού, οι Fessakis, Bekri, & Konstantopoulou (2016) πραγματοποίησαν έρευνα για την αξιολόγηση ενός «παιχνιδιού-κυνήγι θησαυρού». Οι ερευνητές σχεδίασαν ένα παιχνίδι Ε.Π. σε φορητή συσκευή με σκοπό την ανάπτυξη της ικανότητας χρήσης χάρτη ως προς τον εντοπισμό σημείων στον χώρο. Στην έρευνα συμμετείχαν 30 μαθητές/τριες δημόσιου Νηπιαγωγείου. Οι μαθητές/τριες χωρίστηκαν σε δύο ισοδύναμες ομάδες: πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου, με την πρώτη ομάδα να χρησιμοποιεί την εφαρμογή Ε.Π. για φορητές συσκευές και την δεύτερη να πραγματοποιεί τη δραστηριότητα με συμβατικά μέσα (εκτυπωμένο χάρτη και αυτοκόλλητα). Ειδικότερα, στο πλαίσιο μιας ιστορίας οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να βρουν ένα κέρμα στην αυλή του σχολείου και παρατηρώντας τον περιβάλλοντα χώρο να φέρουν εις πέρας επτά δραστηριότητες χωρικής σκέψης. Η πειραματική ομάδα ακολουθούσε ηχογραφημένες οδηγίες χρησιμοποιώντας τον ψηφιακό χάρτη για τον εντοπισμό της θέσης της μέσω GPS και μετακινήθηκε μεταξύ των προκαθορισμένων σημείων, ενώ η ομάδα ελέγχου ακολούθησε τις λεκτικές οδηγίες του ερευνητή και τον εκτυπωμένο χάρτη. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το παιχνίδι συνέβαλε στην εξέλιξη της χωρικής σκέψης των παιδιών όσον αφορά στην αναγνώριση της λειτουργίας του χάρτη για τον προσανατολισμό και την πλοήγηση, υπογραμμίζοντας την προστιθέμενη αξία του μηχανισμού ανατροφοδότησης την οποία προσφέρει η τεχνολογία της Ε.Π.

Ακόμη, τα ευρήματα της έρευνας των Πανταζοπούλου και Σμυρναίου (2020) σε παιδιά προσχολικής ηλικίας αναδεικνύουν τις δυνατότητες της Ε.Π. όσον αφορά στον σχεδιασμό μαθησιακών εμπειριών με παιγνιώδη χαρακτήρα. Αναλυτικότερα, στόχος της έρευνάς τους ήταν η ανίχνευση των αρχικών ιδεών των μαθητών αναφορικά με το

σχήμα της Γης και τις κινήσεις που αυτή επιτελεί. Το δείγμα αποτελούσαν από 7 μαθητές/τριες ιδιωτικού Νηπιαγωγείου. Στη διάρκεια της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις εφαρμογές Ε.Π. (Expeditions, Metaverse, AR Planet Earth Geography και Transparent Earth). Η ερευνήτρια αξιοποίησε την μέθοδο της συμμετοχικής παρατήρησης και για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο EARTH-2 το οποίο συνοδεύτηκε από ανοιχτού τύπου συνέντευξη. Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν ότι η χρήση εφαρμογών Ε.Π. μπορεί να συμβάλλει στην ενίσχυση και καλλιέργεια της χωρικής αντίληψης των μαθητών/-τριών, καθώς καθ' όλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής παρέμβασης, τα παιδιά καλούνταν να κινούνται μέσα σε περιβάλλον τριών διαστάσεων. Επίσης, αναφέρουν ότι η ενεργός συμμετοχή των μαθητών/-τριών στην εκπαιδευτική διαδικασία ενισχύθηκε σημαντικά, γεγονός που το αποδίδουν στην επαφή τους με τα εικονικά τρισδιάστατα στοιχεία της εφαρμογής Ε.Π.

Ενδιαφέροντα είναι και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα των George, Howitt, & Oakley (2020). Πιο συγκεκριμένα, οι ερευνητές μελέτησαν αν η χρήση του AR sandbox (σύστημα Ε.Π. το οποίο μετατρέπει ένα κιβώτιο με άμμο σε διαδραστικό τοπογραφικό χάρτη) συμβάλλει στην εξέλιξη της χωρικής σκέψης παιδιών ηλικίας 4-5 ετών μέσω του παιχνιδιού. Η έρευνα διεξήχθη σε ένα αυστραλιανό μητροπολιτικό σχολείο, το οποίο στηρίζει την προσέγγισή του στη φιλοσοφία του Reggio – Emilia. Συμμετέχοντες ήταν 4 παιδιά, 2 παιδαγωγοί και ο 1 εκ των 3 συγγραφέων ως συμμετέχων παρατηρητής-ερευνητής. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν σε μία περίοδο 8 εβδομάδων κατά τη διάρκεια του 2015 και περιλάμβαναν παρατήρηση, διασκέψεις με τα παιδιά, φωτογραφίες και απόψεις των εκπαιδευτικών και του ερευνητή. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η ενεργή και δυναμική εξερεύνηση του AR sandbox από τα παιδιά συνέβαλε στην ενίσχυση των χωρικών τους ικανοτήτων.

Εν κατακλείδι, είναι εμφανής η προσπάθεια στον χώρο της έρευνας να αποσαφηνίσει την επίδραση της Ε.Π. στην εξέλιξη της χωρικής σκέψης. Ωστόσο, στο πλαίσιο της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης, προκύπτει ότι η έρευνα στον χώρο της εκπαίδευσης περιορίζεται σε κάποιες μόνο βαθμίδες, παρατηρώντας ένα σημαντικό ερευνητικό κενό στον χώρο της προσχολικής εκπαίδευσης. Η ανωτέρω διαπίστωση αποτέλεσε το κίνητρο της παρούσας μελέτης, επιδιώκοντας να δώσει σχετικές απαντήσεις στη συμβολή της τεχνολογίας της Ε.Π. στην ανάπτυξη της ικανότητας του χωρικού προσανατολισμού σε μαθητές/τριες Νηπιαγωγείου.

### 3.5 Πλεονεκτήματα εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας στη διδασκαλία

Μελετώντας την εισαγωγή της Ε.Π. στον χώρο της εκπαίδευσης και προκειμένου να διερευνηθεί στο μέγιστο η προστιθέμενη αξία που μπορεί η ίδια να προσδώσει στην εκπαιδευτική διαδικασία, δημιουργείται η ανάγκη της συσχέτισής της με τις υπάρχουσες θεωρίες μάθησης. Πιο συγκεκριμένα, ως γνωστικό εργαλείο αλλά και ως μια παιδαγωγική προσέγγιση φαίνεται πως η Ε.Π. ακολουθεί τις αρχές της θεωρίας του εποικοδομισμού και της πλαισιωμένης μάθησης, αφού τοποθετεί τον μαθητή μέσα στο κέντρο του πραγματικού κόσμου στον οποίο κινείται και δραστηριοποιείται ως μέλος της κοινωνίας. Αυτό αναφέρουν και οι Kerawalla, Luckin, Seljeflot, & Woolard (2006) οι οποίοι χαρακτηρίζουν τα συστήματα Ε.Π. ως από τα πλέον σημαντικά εκπαιδευτικά εργαλεία για το μέλλον, λόγω της αλληλεπιδραστικής φύσης της συγκεκριμένης τεχνολογίας με τον φυσικό κόσμο αλλά και του ανθρωποκεντρικού της σχεδιασμού.

Στα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της χρήσης εφαρμογών Ε.Π. στην εκπαίδευση συμπεριλαμβάνεται η αύξηση κινήτρων και βαθμού εμπλοκής των μαθητών/-τριών στις διαδικασίες μάθησης (Φωκίδης & Ατσικπάση, 2016). Παράλληλα, οι ιδιότητες της τεχνολογίας αυτής λειτουργούν υποστηρικτικά και καθοδηγητικά στη μάθηση προσφέροντας πολλαπλή αναπαράσταση περιεχομένου και διευκολύνοντας τον μαθητή να παρατηρήσει, να ερευνήσει, να αναλάβει ενεργό ρόλο και να αποκτήσει νέες εμπειρίες μέσα από μεταγνωστικές διαδικασίες (Kynigos, Smyrniou, & Grizioti, 2019). Οι Blanco-Fernández κ.ά. (2014) αναφέρουν ότι η χρήση της τεχνολογίας Ε.Π. στην εκπαίδευση μπορεί να προσφέρει καινούριες εμπειρίες στους μαθητευόμενους στο πλαίσιο των σχολικών μαθημάτων, παρατηρώντας σημαντικά μαθησιακά οφέλη ιδιαίτερα στη διδασκαλία της Ιστορίας.

Σύμφωνα με τους Cheng & Tsai (2013), η ένταξη εφαρμογών Ε.Π. στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να αποφέρει θετικά αποτελέσματα σε διαφορετικούς τομείς. Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζουν ότι για την καλλιέργεια χωρικών ικανοτήτων, πρακτικών δεξιοτήτων και την κατανόηση εννοιών η χρήση Image-based εφαρμογών κρίνεται καταλληλότερη, ενώ η χρήση Location-based εφαρμογών απαντάται συνήθως σε δραστηριότητες ανακαλυπτικής και διερευνητικής μάθησης. Η τεχνολογία της Ε.Π. παρουσιάζει εικονικά αντικείμενα τριών διαστάσεων (3D) στον περιβάλλοντα χώρο του χρήστη, επαυξάνοντας έτσι την οπτική αντίληψη ενός συστήματος. Σύμφωνα με τους Τομαρά & Γκούσκο (2014), η τεχνολογία αυτή μπορεί να δώσει πραγματική υπόσταση σε αυτό που παραμένει αόρατο για τους/τις μαθητές/τριες προσφέροντας αμεσότητα με το αντικείμενο μάθησης, ευκαιρίες συνεργασίας, ενεργοποίησης των αισθήσεων, ενεργού συμμετοχής και εμπύθισης του μαθητή σε εμπλουτισμένα και αληθινά περιβάλλοντα μάθησης. Την ίδια άποψη υποστηρίζουν και οι Sotiriou & Bogner (2008), οι οποίοι αναφέρουν πως μέσω αυτής της τεχνολογίας οι μαθητές/τριες μπορούν να κατασκευάζουν νέα γνώση με τα εικονικά στοιχεία τριών διαστάσεων και να ζωντανεύουν τις πληροφορίες που τα συνοδεύουν. Ακόμη, σύμφωνα με ερευνητές υποστηρίζεται ότι η Ε.Π. ως τεχνολογία μπορεί να συμβάλλει στην καλύτερη αντίληψη των μαθητών/-τριών για τον πραγματικό κόσμο στον οποίο κινούνται και ζουν (Kirkley & Kirkley, 2005).

Τα αυξημένα κίνητρα, το έντονο ενδιαφέρον και τα υψηλά επίπεδα συμμετοχής καθώς και η βαθύτερη κατανόηση προκύπτουν ως συμπεράσματα πειραματικών ερευνών πολλών ερευνητών αναφορικά με την ένταξη της Ε.Π. στην εκπαίδευση (Dunleavy κ.ά., 2009· Squire & Jan, 2007· Kamarainen κ.ά., 2013· Echeverria κ.ά., 2012· Khan, Johnston, & Ophoff, 2019). Επιπλέον, έρευνες δείχνουν ότι περιβάλλοντα τα οποία ήταν δύσκολο σε πρακτικό επίπεδο να δημιουργηθούν και να βιωθούν από τους/τις μαθητές/τριες, είτε ακόμη και πειράματα που έχουν υψηλό δείκτη επικινδυνότητας ή η διεξαγωγή τους έχει μεγάλο κόστος, μπορούν να διεξαχθούν με ασφάλεια μέσω της χρήσης συστημάτων Ε.Π. (Wojciechowski & Cellary, 2013). Ακόμη, εκπαιδευτικές δράσεις που χρησιμοποιούν αυτή την τεχνολογία, σύμφωνα με τους ερευνητές, βασίζουν τον σχεδιασμό τους κυρίως σε στοιχεία ανακαλυπτικής μάθησης, καλλιεργώντας παράλληλα τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους (Klopfer & Squire, 2004). Τα επίπεδα συμμετοχής των μαθητών/-τριών σε διαδικασίες μάθησης που αξιοποιούν εφαρμογές Ε.Π. με παιγνιώδη χαρακτήρα καθώς και τις θεωρίες που απαντώνται σε τέτοιου είδους δράσεις, απασχόλησαν και τους Koutromanos, Sofos, & Avraamidou (2015), στο πλαίσιο σχετικών ερευνών τους. Από τα συμπεράσματά τους, φαίνεται ότι οι θεωρίες του εποικοδομισμού, της πλαισιωμένης

μάθησης και τα άτυπα μαθησιακά περιβάλλοντα περιλαμβάνονται συχνά στον σχεδιασμό διαδικασιών που αξιοποιούν υλικό Ε.Π ενισχύοντας την αυθεντική μάθηση.

Όσον αφορά στην αξιοποίηση υλικού Ε.Π. στη μαθησιακή διαδικασία, η δημιουργική ένταξη του παρατηρείται ότι δεν προβλέπεται από τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών αρκετών χωρών. Το γεγονός αυτό μεταφέρει την ευθύνη των επιλογών και του σχεδιασμού των δραστηριοτήτων που χρησιμοποιούν ανάλογες εφαρμογές στην κρίση και την εμπειρία των ίδιων των εκπαιδευτικών. Πολλοί ερευνητές σε μία προσπάθεια τους να αποσαφηνίσουν την προστιθέμενη αξία της εν λόγω τεχνολογίας ασχολήθηκαν ιδιαίτερα με την καταγραφή των απόψεων της εκπαιδευτικής κοινότητας εκπαιδευτικών και μαθητών/-τριών. Έτσι, μαθητές/τριες και εκπαιδευτικοί έχουν εκφράσει τον ενθουσιασμό και το ενδιαφέρον τους για αυτή την τεχνολογία που χαρακτηρίζεται ευαίσθητη και συναρπαστική, συμπέρασμα στο οποίο καταλήγουν μέσα από τα αποτελέσματα των ερευνών τους πολλοί ερευνητές (Kerawalla κ.ά., 2006· Dallelo, 2014· Chicioreanu & Amza, 2021). Τέλος, έρευνες αναφέρονται και στα καλύτερα αποτελέσματα που σημείωσαν μαθητές/τριες, μετά τη συμμετοχή τους σε διδακτικές παρεμβάσεις με Ε.Π. (Wojciechowski & Cellary, 2013· Γιασιράνης & Σοφός, 2016) ενώ παράλληλα φαίνεται πως οι γνώσεις που απέκτησαν σε αυτό το πλαίσιο διατηρήθηκαν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Cai, Wang, Gao, & Yu, 2012· Cai, Chiang, & Wang, 2013).

Σημαντικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι παρατηρήσεις των Hannu, Arja, & Veera (2012) ως προς τη διαφοροποίηση του ρόλου του εκπαιδευτικού σε δραστηριότητες που αξιοποιούν την τεχνολογία της Ε.Π. έναντι άλλων τεχνολογιών. Μέσα από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους συμπέραναν ότι ο μαθητής αναλαμβάνει περισσότερο ενεργό ρόλο στη διαδικασία μάθησης. Ο ρόλος του δασκάλου μεταβάλλεται εναποθέτοντας ένα κομμάτι της ευθύνης για την πορεία της δράσης στον ίδιο τον μαθητή, γεγονός που σύμφωνα με τους ερευνητές αυξάνει το κίνητρό του για συμμετοχή. Το ίδιο φαίνεται να επιβεβαιώνουν και τα αποτελέσματα ερευνών που διεξήγαγαν ομάδες ερευνητών υπό την αιγίδα Πανεπιστημίων της Αμερικής, καθώς και μελέτες στην Ευρώπη σύμφωνα με τα οποία οι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν την Ε.Π. στην τάξη τους δύναται να εφαρμόσουν περισσότερο μαθητοκεντρικές τεχνικές συμμετοχικού χαρακτήρα (Dunleavy & Dede, 2014).

Στον αντίποδα των πλεονεκτημάτων της Ε.Π. υπήρξαν μελέτες που ανέδειξαν περιορισμούς και εμπόδια ως προς την ορθή αξιοποίηση της τεχνολογίας αυτής. Πιο συγκεκριμένα, η Παπαχρήστου (2011) αναφέρει ότι η ένταξη ανάλογων εφαρμογών Ε.Π. απαιτεί χρόνο τον οποίο τα στενά διαμορφωμένα ωρολόγια προγράμματα με δυσκολία προσφέρουν. Μία ακόμη παρατήρηση της ερευνήτριας ήταν το γεγονός ότι οι μαθητές/τριες δυσκολεύονται να επεξεργαστούν και να χειριστούν τον όγκο των πληροφοριών (cognitive overload) που προσφέρουν οι εφαρμογές αυτές. Ακόμη, σε πρακτικό επίπεδο οι Furió, González-Gancedo, Juan, Seguí, & Costa (2013) μελέτησαν το βάρος και το μέγεθος των φορητών συσκευών στο πλαίσιο δράσεων που χρησιμοποιούσαν εκπαιδευτικά παιχνίδια και συμπέραναν πως μία τάξη των 20 μαθητών/-τριών που χειρίζονται ταυτόχρονα μια συσκευή θα δυσκόλευε τους εκπαιδευτικούς, ενώ το συνολικό κόστος είναι εξίσου ένας αποθαρρυντικός παράγοντας. Οι Dunleavy κ.ά. (2009) και οι Dunleavy & Simons (2011) αναφέρονται σε επικείμενες δυσκολίες κατά την επιλογή των κατάλληλων κάθε φορά εργαλείων, την ύπαρξη σχετικού τεχνολογικού εξοπλισμού αλλά και την ανάγκη για παρουσία περισσότερων του ενός εκπαιδευτικού κατά τη διάρκεια οργανωμένων δραστηριοτήτων που αξιοποιούν την Ε.Π. Στην ίδια κατεύθυνση και οι Echeverría κ.ά.

(2012) μελετώντας τη συμβολή των ΤΠΕ στον σχεδιασμό συνεργατικών παιχνιδιών, ανέφεραν ως κατασταλτικό παράγοντα το μεγάλο κόστος που απαιτούνταν για την αξιοποίηση εφαρμογών Ε.Π. αλλά και τον χρόνο για την αναδιαμόρφωση του χώρου της τάξης.

### 3.6 Συμπεράσματα

Μέσα από τις εμπειρίες που έως τώρα έχει προσφέρει η Ε.Π. στους χρήστες της μπορεί να ειπωθεί δίχως αμφιβολία ότι δύναται να συνταιριάζει δύο κόσμους (ψηφιακό και πραγματικό) στον ίδιο χρόνο και χώρο. Ο χρήστης εφαρμογών Ε.Π. λαμβάνει άμεσα τις πληροφορίες του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο κινείται, ενώ παράλληλα λαμβάνει και αλληλεπιδρά με τις ψηφιακές πληροφορίες. Η τεχνολογία επαυξάνει τον πραγματικό χώρο στον οποίο βρίσκεται ο χρήστης προσφέροντάς του περισσότερες εμπειρίες. Έτσι, φαίνεται πως οι εφαρμογές Ε.Π. έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν γνώση συνδέοντάς την με τον κόσμο γύρω μας.

Φαίνεται πως η ένταξη εφαρμογών Ε.Π. στην εκπαιδευτική διαδικασία ενθαρρύνει τη συνεργασία ανάμεσα στους/στις μαθητές/τριες, ενώ παράλληλα προσφέροντάς τους νέες εμπειρίες ενισχύει την αυτοπεποίθησή τους και τη θετική τους στάση στο αντικείμενο μάθησης. Οι έρευνες δείχνουν πως οι μαθητές/τριες, βιώνοντας αντικείμενα και καταστάσεις που διαφορετικά δεν θα είχαν τη δυνατότητα να αντιληφθούν, μπορούν να αντιληφθούν και να κατανοήσουν έννοιες δυσνόητες, πολύπλοκες και απαιτητικές χωρίς τους περιορισμούς των πραγματικών συνθηκών (επικινδυνότητα, κόστος συνεχών δοκιμών κ.α.).

Σίγουρα ο κατάλληλος εξοπλισμός καθώς και η σχετική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αναφορικά με την ορθολογική χρήση του παρόντος τεχνολογικού εργαλείου κρίνεται απαραίτητη προϋπόθεση για την ένταξή του στην εκπαιδευτική διαδικασία. Από την άλλη μεριά, τα πλεονεκτήματα που η ένταξη της Ε.Π. στην εκπαίδευση δείχνει να έχει έως τώρα προσφέρει, είναι αρκετά για να συνεχιστεί έρευνα για την προστιθέμενη αξία που μπορεί αυτή η τεχνολογία να έχει στον χώρο. Υπάρχουν αρκετοί τομείς της εκπαίδευσης στους οποίους οι δυνατότητες της Ε.Π. μπορούν να αξιοποιηθούν δημιουργικά νοηματοδοτώντας την ένταξή της.

Τέλος, θα λέγαμε ότι ο χώρος της προσχολικής εκπαίδευσης είναι ένας χώρος που προσφέρει ένα ευρύ πλαίσιο για έρευνα αναφορικά με τη χρήση της Ε.Π. Οι γρήγορες αναπτυξιακές αλλαγές που συντελούνται σε αυτή την ηλικία, η έμφυτη περιέργεια σε συνδυασμό με το ενδιαφέρον που παρουσιάζουν τα παιδιά αυτής της ηλικίας για καθετί νέο, ο κομβικός ρόλος του παιχνιδιού στη διαδικασία της εξελικτικής τους πορείας και της μάθησης αδιαμφισβήτητα είναι μερικοί από τους παράγοντες που δημιουργούν ένα γόνιμο έδαφος για έρευνα διδακτικών παρεμβάσεων με τη χρήση της Ε.Π. Συνοψίζοντας, τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας Ε.Π., καθώς και ο περιορισμένος αριθμός ερευνών αναφορικά με την αξιοποίησή της στη ανάπτυξη του χωρικού προσανατολισμού κυρίως σε επίπεδο προσχολικής ηλικίας αποτέλεσαν το κίνητρο ενασχόλησης για τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας.

## Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία

### 4.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί, πρόκειται να παρουσιαστεί η μέθοδος που αξιοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα. Πιο συγκεκριμένα, θα γίνει αναφορά στα βασικά χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα της πειραματικής μεθόδου καθώς και σε παρόμοιες έρευνες που στηρίζαν τη μεθοδολογία τους στην εν λόγω μέθοδο. Επιπλέον, θα γίνει περιγραφή των συνθηκών και των στοιχείων της έρευνας και θα αναλυθεί η πορεία που ακολουθήθηκε τόσο κατά το σχεδιασμό όσο και κατά τη διδακτική παρέμβαση, παρουσιάζοντας παράλληλα το υλικό και τα εργαλεία συλλογής δεδομένων.

### 4.2 Μέθοδος

#### 4.2.1 Πειραματική έρευνα

Η πειραματική μέθοδος, σύμφωνα με τον Smith όπως αναφέρεται στους Cohen, Manion, & Morrison, (2007), συνιστά τη μόνη μέθοδο που επιλαμβάνεται της αιτιότητας. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για μία μέθοδο η οποία αξιοποιείται με στόχο να διαπιστωθεί μία σχέση αιτίου-αποτελέσματος ανάμεσα σε δύο μεταβλητές. Αυτό το χαρακτηριστικό της εν λόγω μεθόδου, ευθυγραμμίζεται απόλυτα με τους στόχους και τις ανάγκες της παρούσας εργασίας. Γι' αυτό τον λόγο και η μεθοδολογία της παρούσας έρευνας στηρίχτηκε στην πειραματική μέθοδο. Με άλλα λόγια, ο τρόπος με τον οποίο θα γίνει η παρατήρηση των μεταβλητών θα πρέπει να οδηγεί τον ερευνητή/-τρια στο συμπέρασμα ότι οι αλλαγές που θα προκύψουν στη μία μεταβλητή την οποία χειρίζεται (ανεξάρτητη μεταβλητή), θα επιφέρουν αλλαγές στην άλλη (εξαρτημένη μεταβλητή) (Γιαλαμάς, 2010). Αναφορικά με το δείγμα του πειράματος, το οποίο αφορά στον πληθυσμό των υποκειμένων που λαμβάνουν μέρος στην έρευνα, χωρίζεται σε δύο ομάδες, όπως συμβαίνει και στην παρούσα έρευνα. Η ομάδα η οποία δέχεται μία πειραματική παρέμβαση καλείται ως πειραματική ομάδα (experimental group), ενώ η ομάδα που χαρακτηρίζεται από την απουσία κάποιας παρέμβασης καλείται ως ομάδα ελέγχου (control group) (Τσιπλητάρης & Μπαμπάλης, 2006).

Επιπρόσθετα, σε αυτή τη μέθοδο, ο ερευνητής καλείται να εξασφαλίσει τον έλεγχο άλλων μεταβλητών που πιθανόν να επιδρούν στην εξαρτημένη μεταβλητή και να τις περιορίσει, εξασφαλίζοντας έτσι ότι η μεταβολή των στοιχείων από τον προ-έλεγχο στον μετά-έλεγχο οφείλεται μόνο στην επίδραση του πειράματος. Αυτό κρίνεται και ως ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το πείραμα δίνει τη δυνατότητα επανάληψης. Προκειμένου, λοιπόν, να εξασφαλιστούν ίδιες συνθήκες πειράματος χρησιμοποιείται η τυχαία διανομή, ώστε το κάθε υποκείμενο να έχει την τύχη να διανεμηθεί σε κάθε ομάδα χειρισμού (Γιαλαμάς, 2010).

Συμπερασματικά, η πειραματική μέθοδος συνοδεύεται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Οι Cohen κ.ά. (2007) υποστηρίζουν πως το κύριο χαρακτηριστικό αυτής της μεθόδου είναι η δυνατότητα των ερευνητών να ελέγχουν ηθελήμενα και να χειρίζονται τις συνθήκες που καθορίζουν τα γεγονότα για τα οποία ενδιαφέρονται. Το ίδιο επιβεβαιώνεται και από τον Γιαλαμά (2010) ο οποίος προσθέτει άλλη μία παράμετρο σύμφωνα με την οποία ο ερευνητής πρέπει να εξασφαλίσει με κάποιο

έλεγχου ότι δεν υπάρχει εξωγενής παράγοντας που να επιφέρει μεταβολές στη σχέση μεταξύ των παρατηρούμενων μεταβλητών.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι στον χώρο της εκπαίδευσης είναι σχεδόν αδύνατον να κάνουμε λόγο για αληθινά πειράματα (Cohen κ.ά., 2007) καθώς λόγω συνθηκών είναι συχνά δύσκολο να υπάρξει ο ασφαλής έλεγχος που απαιτεί μια πειραματική διαδικασία (Γιαλαμάς, 2010). Έτσι, σε αυτές τις περιπτώσεις δεν υπολογίζονται κάποιες από τις προϋποθέσεις του πειράματος και εφαρμόζεται μία σχεδόν πειραματική έρευνα-οιονεί πειραματική έρευνα (quasi experiment) (Cohen κ.ά., 2007). Σύμφωνα με τους Cook & Campbell (1979), ο σχεδιασμός αυτός αφορά σε πειράματα με χειρισμούς μεταβλητών και μετρήσεις, αλλά χωρίς τη χρήση τυχαίου ορισμού των υποκειμένων στις πειραματικές συνθήκες που συγκρίνονται. Ο Kerlinger (1970) υποστηρίζει ότι σε αυτές τις περιπτώσεις η τυχαία επιλογή του δείγματος στο πλαίσιο της εκπαίδευσης (σχολείων και τάξεων) καθίσταται αδύνατη και αναγνωρίζει την ανάγκη συμβιβασμού του ερευνητή ως προς τον σχεδιασμό, γεγονός το οποίο απαντάται και στην παρούσα εργασία μιας και οι δύο ομάδες (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου) προέκυψαν από τα ήδη υπάρχοντα τμήματα του Νηπιαγωγείου. Τέλος, όπως αναφέρει ο Robson (2002) η πλειοψηφία των συγγραφέων υποστηρίζουν ότι οι οιονεί πειραματικές έρευνες συνιστούν μία αξιόπιστη επιλογή για να διερευνώνται αλλαγές μετά από μία παρέμβαση.

#### 4.2.2 Πειραματική έρευνα και Επαυξημένη Πραγματικότητα στην εκπαίδευση

Η πειραματική μέθοδος έχει αξιοποιηθεί σε αρκετές έρευνες που εξέτασαν την επίδραση της Ε.Π. στη μάθηση. Πιο συγκεκριμένα, οι Cascales, Laguna, Pérez-López, Perona, & Contero (2013) προκειμένου να ελέγξουν τις γνώσεις των μαθητών/-τριών σε θέματα φυσικών επιστημών εφάρμοσαν την πειραματική μέθοδο. Ο σκοπός της έρευνας τους ήταν να διαπιστώσουν αν οι μαθητές/τριες που ανήκαν στην πειραματική ομάδα και ήρθαν σε επαφή με περιεχόμενο Ε.Π. σημείωσαν περισσότερα θετικά αποτελέσματα έναντι της ομάδας ελέγχου, γεγονός που επιβεβαιώθηκε. Επιπλέον, οι Gecu – Parmaksiz & Delialiolou (2020) σε έρευνά τους για την κατανόηση των γεωμετρικών σχημάτων σε παιδιά προσχολικής ηλικίας εφάρμοσαν ένα οιονεί πειραματικό σχέδιο. Σύμφωνα με τον σχεδιασμό των ερευνητών, τα παιδιά της πειραματικής ομάδας ήρθαν σε επαφή με την τεχνολογία της Ε.Π., ενώ τα παιδιά της ομάδας ελέγχου χρησιμοποίησαν τις κινήσεις τους σώματός τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων όσον αφορά στην αναγνώριση των περισσότερων σχημάτων. Την ίδια μέθοδο αξιοποίησε σε έρευνά του και ο Aydoğdu (2021), ο οποίος πραγματοποίησε μελέτη για να ελέγξει την επίδραση της Ε.Π. στα κίνητρα, την προσοχή και τις δεξιότητες κατανόησης και επίλυσης προβλημάτων των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Πιο αναλυτικά, η έρευνα του βασίστηκε στον οιονεί πειραματικό σχεδιασμό συλλέγοντας τα δεδομένα του από την πειραματική ομάδα η οποία συμμετείχε στις εφαρμογές Ε.Π. και την ομάδα ελέγχου που εξασκήθηκε σε παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας. Και στις δύο ομάδες εφαρμόστηκαν εργαλεία μέτρησης τόσο πριν όσο και μετά την εφαρμογή. Ως αποτέλεσμα, προσδιορίστηκε ότι τα κίνητρα, η προσοχή και οι δεξιότητες κατανόησης και επίλυσης προβλημάτων της πειραματικής ομάδας αυξήθηκαν σημαντικά συγκριτικά με τα αποτελέσματα της ομάδας ελέγχου. Την ίδια μέθοδο αξιοποίησαν και οι Μαρκούζης κ.ά. (2021) οι οποίοι σχεδίασαν ένα παιχνίδι Ε.Π. για φορητή συσκευή προκειμένου να ελέγξουν την ανάπτυξη της ικανότητας χρήσης χάρτη ως προς τον

εντοπισμό σημείων στον χώρο. Η μελέτη των δεδομένων που συνέλεξαν από την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου τους οδήγησαν στο συμπέρασμα πως κατάλληλα σχεδιασμένες εφαρμογές δύνανται να συμβάλλουν στην εξέλιξη της προς μελέτη ικανότητας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των παραπάνω έρευνών καθώς και τη μέθοδο που αξιοποίησαν, αποδεικνύεται ότι η μέθοδος της οιονεί πειραματικής έρευνας κρίνεται ως η πλέον κατάλληλη για να μελετηθεί η επίδραση της Ε.Π. στην εξέλιξη της χωρικής σκέψης. Έτσι στην παρούσα έρευνα αξιοποιήθηκε ο σχεδιασμός του οιονεί πειράματος με προ-έλεγχο και μετά-έλεγχο δύο ομάδων (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου). Σύμφωνα με τις προηγούμενες επιστημονικές ως προς τα χαρακτηριστικά μιας οιονεί πειραματικής έρευνας σε επίπεδο σχολείου, τα υποκείμενα που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα δεν προήλθαν τυχαία καθώς ήταν ήδη μέλη δύο ομάδων-τάξεων Νηπιαγωγείου στις οποίες υλοποιήθηκε η παρέμβαση.

### 4.3 Οι Φάσεις της έρευνας

#### 4.3.1 Φάση 1<sup>η</sup> – Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Με σκοπό να εξεταστεί αν έχουν πραγματοποιηθεί παρόμοιες έρευνες που αφορούν στην αξιοποίηση τεχνολογίας Ε.Π. στη χωρική σκέψη, διενεργήθηκε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στις ακόλουθες βάσεις δεδομένων: Science Direct, Reasearch Gate, Google Scholar με λέξεις κλειδιά που κωδικοποιούνται στο παρακάτω σχήμα: “Augmented Reality” AND (“School” OR “Preschool” OR “Kindergarten”) AND (“Spatial skills” OR “Spatial thinking” OR “Spatial orientation”). Ωστόσο, στην αποδελτίωση των ερευνών έγιναν δεκτές και έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας και Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η αναζήτηση έγινε από τον Ιανουάριο του 2021 και εστίασε σε δημοσιεύσεις που κοινοποιήθηκαν κατά τα έτη 2010 - 2021. Ενδεικτικά αποτελέσματα αυτής της ανασκόπησης παρουσιάστηκαν στην ενότητα: «Αξιοποίηση της Ε.Π. στη διδασκαλία των Χωρικών εννοιών» του κεφαλαίου 3 και έθεσαν τις βάσεις για τον σχεδιασμό της προτεινόμενης διδακτικής παρέμβασης (βλ. «Οι Φάσεις της διδακτικής παρέμβασης» στο παρόν κεφάλαιο).

#### 4.3.2 Φάση 2<sup>η</sup> – Πιλοτική έρευνα

Σκοπός της πιλοτικής έρευνας ήταν η αναζήτηση και διαμόρφωση των εργαλείων συλλογής δεδομένων. Αναζητήθηκαν κατάλληλα εργαλεία μέτρησης και ύστερα από ενδελεχή μελέτη επιλέχθηκαν και διαμορφώθηκαν ανάλογα με τις ανάγκες της παρούσας έρευνας τα ακόλουθα: 1) Ερωτηματολόγιο γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων (Gilligan-Lee κ.ά., 2021) και 2) Τεστ λήψης προοπτικής (Frick, Mohring, & Newcombe, 2014). Πληρέστερη περιγραφή και ανάλυση των τεστ που αξιοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα παρουσιάζονται σε επόμενη ενότητα με τίτλο «Κυρίως έρευνα» του παρόντος κεφαλαίου (βλ. «Ερωτηματολόγιο γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων» και «Τεστ λήψης προοπτικής»).



### 4.3.3 Φάση 3<sup>η</sup> – Κυρίως έρευνα

#### 4.3.3.1 Δείγμα

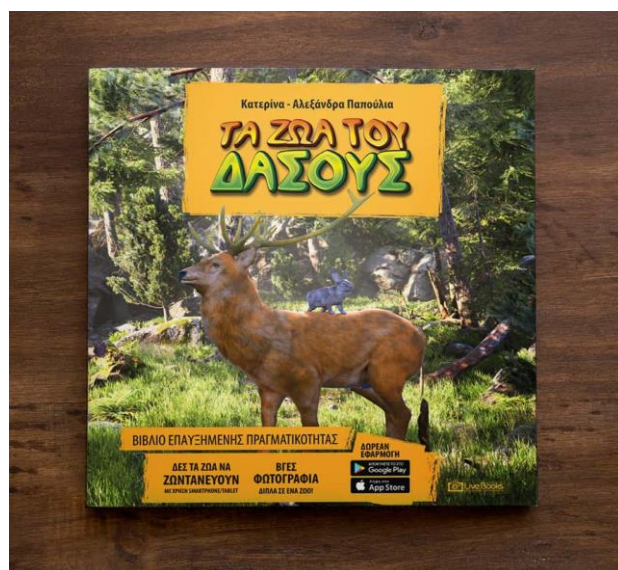
Στην έρευνα συμμετείχαν 22 μαθητές/τριες ( $N=22$ ) Ιδιωτικού Νηπιαγωγείου της Ανατολικής Αττικής. Από αυτούς, τα 12 ήταν κορίτσια και τα 10 ήταν αγόρια. Η ηλικία των μαθητών/τριων κυμαινόταν στα 5 έως 6 έτη. Πιο συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες ήταν μαθητές/τριες δυο τμημάτων Νηπιαγωγείου καθένα από τα οποία αποτελούνταν από 11 μαθητές/τριες (N1 τμήμα: 6 κορίτσια και 5 αγόρια και N2 τμήμα: 6 κορίτσια και 5 αγόρια). Το N1 τμήμα αποτέλεσε την Πειραματική Ομάδα (Π.Ο.) και το N2 τμήμα την Ομάδα Ελέγχου (Ο.Ε.). Κανένας/καμία από τους/τις μαθητές/τριες δεν είχε λάβει στο παρελθόν μέρος σε οργανωμένες δραστηριότητες προσανατολισμού και προοπτικής αντίστοιχες με αυτές της παρούσας έρευνας.

#### 4.3.3.2 Υλικό – εργαλεία διδακτικής παρέμβασης

Για τη διεξαγωγή της διδακτικής παρέμβασης στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας αξιοποιήθηκε το βιβλίο Ε.Π. «Τα βιβλία του δάσους» σε 4 αντίτυπα (βλ. εικόνες 7 και 8). Συγγραφέας του βιβλίου είναι η Αικατερίνη-Αλεξάνδρα Παπούλια και έχει δημοσιευθεί από τις εκδόσεις: bitar. Η ιστορία εκτυλίσσεται σε ένα δάσος όπου ένα μικρό κουνελάκι αποφασίζει να ζητήσει τη βοήθεια άλλων ζώων προκειμένου να συνεργαστούν και να σώσουν έναν λύκο που έχει παγιδευτεί.

Όσον αφορά στα χαρακτηριστικά του βιβλίου, αποτελείται από 24 σελίδες, εννέα (9) από τις οποίες στο δεξί σαλόνι του βιβλίου περιέχουν το ειδικό σύμβολο που παραπέμπει σε κινητή συσκευή και διαθέτουν το περιεχόμενο Ε.Π. Κάθε μία από αυτές τις εννέα (9) σελίδες απεικονίζουν ένα διαφορετικό ζώο του δάσους το οποίο λαμβάνει μέρος στην ιστορία. Στο πλαίσιο της πλοκής της ιστορίας παρουσιάζονται με τη σειρά οι ήρωες-ζώα για τα οποία αφιερώνεται ένα σαλόνι δύο σελίδων. Προκειμένου να επαυξηθεί το περιεχόμενο των σελίδων, ο αναγνώστης χρειάζεται να αναζητήσει και να εγκαταστήσει τη δωρεάν εφαρμογή «Τα ζώα του δάσους» από το Play Store (Android) ή το App Store (iOS) στη φορητή του συσκευή (tablet ή smartphone), στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε ipad. Στη συνέχεια, καλείται να πατήσει την επιλογή «Δες τα ζώα να ζωντανεύουν» προκειμένου να ανοίξει η κάμερα της συσκευής. Έπειτα, σημαδεύοντας ολόκληρες τις σελίδες με το ειδικό σύμβολο βλέπει τα ζώα να ζωντανεύουν μέσα από την οθόνη. Επιπλέον, έχει τη δυνατότητα να ακούσει τις φωνές τους, να βγάλει φωτογραφία μαζί τους, να αλλάξει το μέγεθός τους χρησιμοποιώντας τα δάχτυλά του (zoom in/out) αλλά και να τα κινήσει προς όλες τις κατευθύνσεις κρατώντας παρατεταμένα τον κεντρικό “μοχλό” προς τις τέσσερις κατευθύνσεις του ορίζοντα. Το βιβλίο περιέχει τις σχετικές οδηγίες στην πρώτη του σελίδα.

Για την υλοποίηση της παρέμβασης χρησιμοποιήθηκαν ακόμη φιγούρες ζώων-πλαστικά ομοιώματα/παιχνίδια (βλ. Εικόνες 9 και 10). Δημιουργήθηκαν επίσης πλαστικοποιημένες κάρτες αποστολών δύο χρωμάτων (μπλε και κόκκινες) (βλ. Εικόνα 11), πλαστικοποιημένες κάρτες ηρώων (πράσινες) (βλ. Εικόνα 12) και ένα ταμπλό από χαρτί διαστάσεων 1μ. x 1,20μ. με κατασκευασμένα στοιχεία της φύσης: τέσσερα (4) δέντρα και τέσσερις (4) λίμνες τοποθετημένα ανά ζεύγος στη μέση κάθε πλευράς του ορθογωνίου (βλ. Εικόνα 13). Ακόμη, σχεδιάστηκαν οκτώ (8) χάρτινοι κύκλοι: τέσσερις (4) μπλε και τέσσερις (4) κόκκινοι οι οποίοι τοποθετήθηκαν στις εξωτερικές γωνίες του ταμπλό με σκοπό να ορίζουν το σημείο εκκίνησης του παίκτη ανάλογα με το χρώμα της κάρτας αποστολής του.



Εικόνα 7: Βιβλίο Ε.Π.



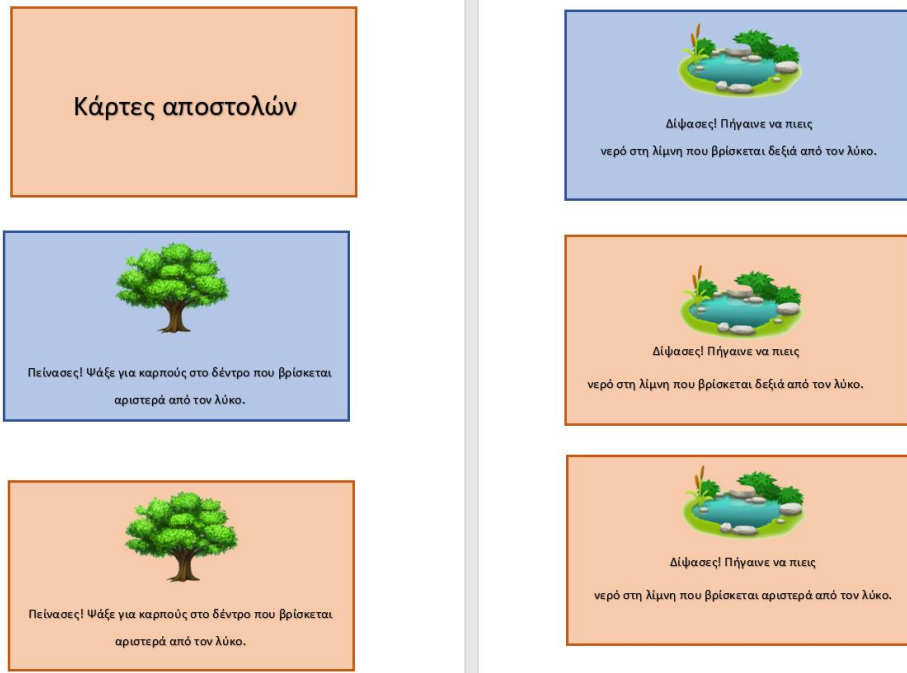
Εικόνα 8: Βιβλίο Ε.Π.



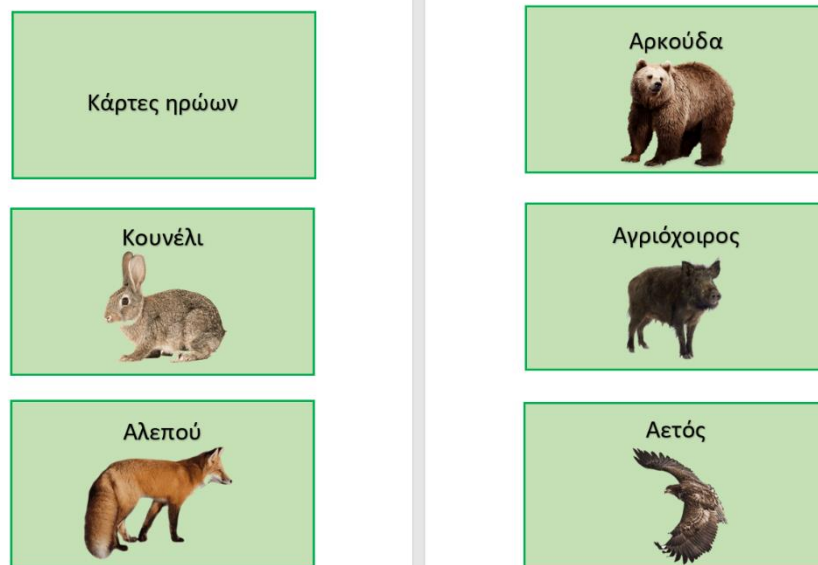
*Εικόνα 9: Φιγούρες ζώων.*



*Εικόνα 10: Φιγούρες ζώων.*



Εικόνα 11: Κάρτες αποστολών.

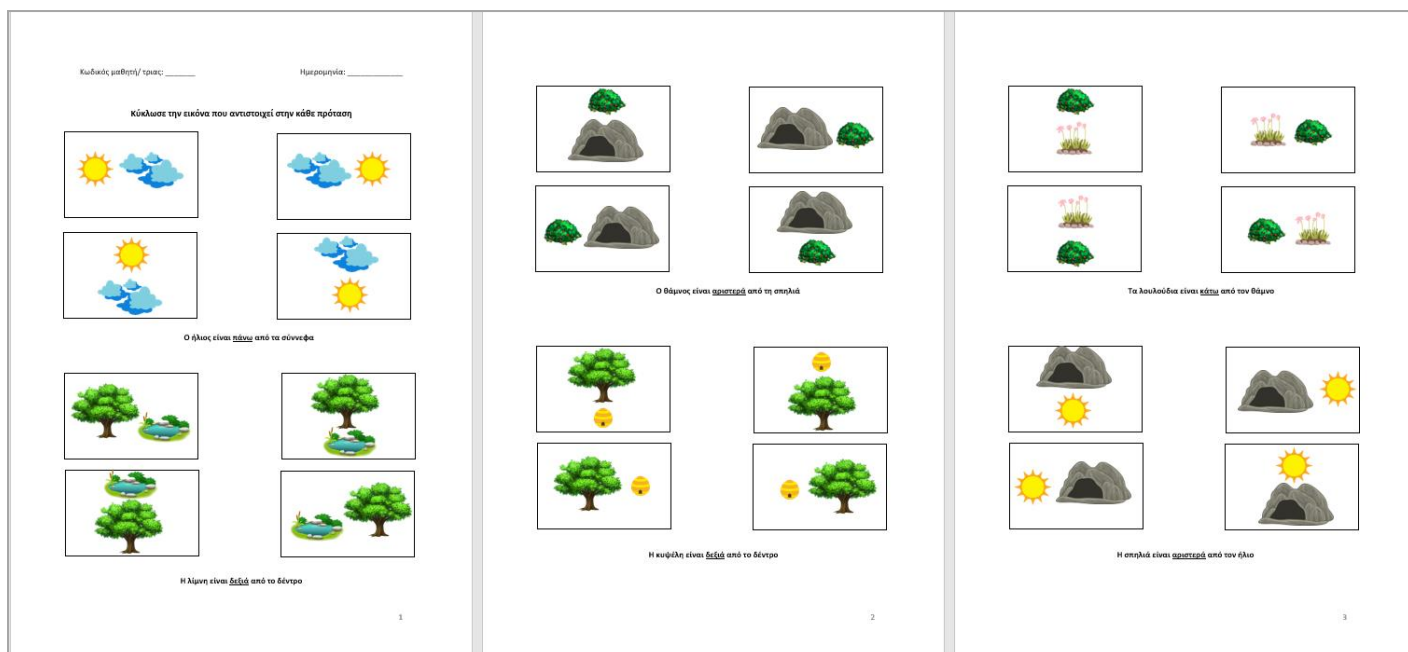


Εικόνα 12: Κάρτες ηρώων.

#### 4.3.3.3 Ερωτηματολόγιο Γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων

Για τη διερεύνηση του σκοπού και των στόχων της έρευνας ένα από τα εργαλεία με τα οποία εξετάστηκε η χωρική σκέψη των μαθητών/-τριων ήταν το ερωτηματολόγιο γλωσσικής κατανόησης. Η επιλογή αυτή στηρίχτηκε στην παραδοχή για τον διαμεσολαβητικό ρόλο που παίζει η γλώσσα στην διαδικασία και οργάνωση της σκέψης σύμφωνα με τον Vygotsky (όπως αναφέρεται στο Φεσάκης 2019). Μέσω της

χωρικής γλώσσας κατά τους Cannon, Levine, & Huttenlocher (2007) διαφαίνονται τα επίπεδα κατανόησης των χωρικών εννοιών στα παιδιά. Το παρόν τεστ βασίστηκε στην έρευνα των Gilligan-Lee κ.ά. (2021) και προσαρμόστηκε σύμφωνα με τις ανάγκες της παρούσας έρευνας, με σκοπό να διερευνήσει τη γλωσσική κατανόηση τεσσάρων βασικών χωρικών όρων προσανατολισμού («πάνω από», «κάτω από», «αριστερά», «δεξιά») (Farran & Atkinson, 2016). Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από 6 στοιχεία-ενότητες τα οποία οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συμπληρώσουν. Κάθε στοιχείο-ενότητα διέθετε τέσσερα τετράγωνα στα οποία απεικονίζονταν δυο αντικείμενα με διαφορετική χωρική σχέση. Τα τετράγωνα είχαν οργανωθεί σε διάταξη 2 προς 2 και συνοδεύονταν από μια καταφατική πρόταση που δήλωνε τη χωρική σχέση των δύο αντικειμένων (βλ. Εικόνα 7). Για παράδειγμα, τα αντικείμενα «ήλιος και σύννεφα» του πρώτου στοιχείου είχαν παρουσιαστεί σε τέσσερις διαφορετικούς συνδυασμούς ως προς τη χωρική σχέση του ήλιου με τα σύννεφα. Πιο αναλυτικά, η πρόταση που συνόδευε το πρώτο στοιχείο δήλωνε ότι «Ο ήλιος είναι πάνω από τα σύννεφα» με μόνο ένα από τα τέσσερα τετράγωνα να ταιριάζει σε αυτή τη σχέση. Τα άλλα τρία τετράγωνα παρουσίαζαν τη θέση του ήλιου εκφράζοντας τους υπόλοιπους τρεις χωρικούς όρους («αριστερά», «δεξιά», «κάτω» από τον ήλιο). Έτσι, για κάθε πρόταση ένα μόνο τετράγωνο αποτελούσε τη σωστή απάντηση, ένα άλλο ήταν το αντίθετο της εικόνας στόχου (distractor image) (Phillips, Jarrold, Baddeley, Grant, & Karmiloff-Smith, 2004) και τα άλλα δύο τετράγωνα δεν εμφάνιζαν ούτε τη σωστή απάντηση ούτε την αντίθετη αυτής. Για κάθε στοιχείο διαβαζόταν δυνατά η πρόταση που το αφορούσε και ο συμμετέχων/-ουσα καλούνταν να επιλέξει ποια από τις τέσσερις εικόνες ταίριαζε καλύτερα με τη σχετική δήλωση και να την κυκλώσει. Από τα έξι στοιχεία του ερωτηματολογίου ένα αφορούσε τη χωρική σχέση «πάνω από», ένα «κάτω από», δύο «αριστερά από» και δύο «δεξιά από». Οι συμμετέχοντες έλαβαν βαθμολογία 1 για κάθε σωστή απάντηση.



Εικόνα 13: Ερωτηματολόγιο γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων.

Πίνακας 3: Ενότητες Ερωτηματολογίου και χωρικές σχέσεις.

Ερωτηματολόγιο Γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων	
Ενότητες Ερωτηματολογίου	Χωρική σχέση
1 <sup>η</sup> – Ήλιος και Σύννεφα	«πάνω από»
2 <sup>η</sup> – Λίμνη και Δέντρο	«δεξιά από»
3 <sup>η</sup> – Θάμνος και Σπηλιά	«αριστερά από»
4 <sup>η</sup> – Κυψέλη και Δέντρο	«δεξιά από»
5 <sup>η</sup> – Λουλούδια και Θάμνος	«κάτω από»
6 <sup>η</sup> – Σπηλιά και Ήλιος	«αριστερά από»

#### 4.3.3.4 Τεστ λήψης προοπτικής

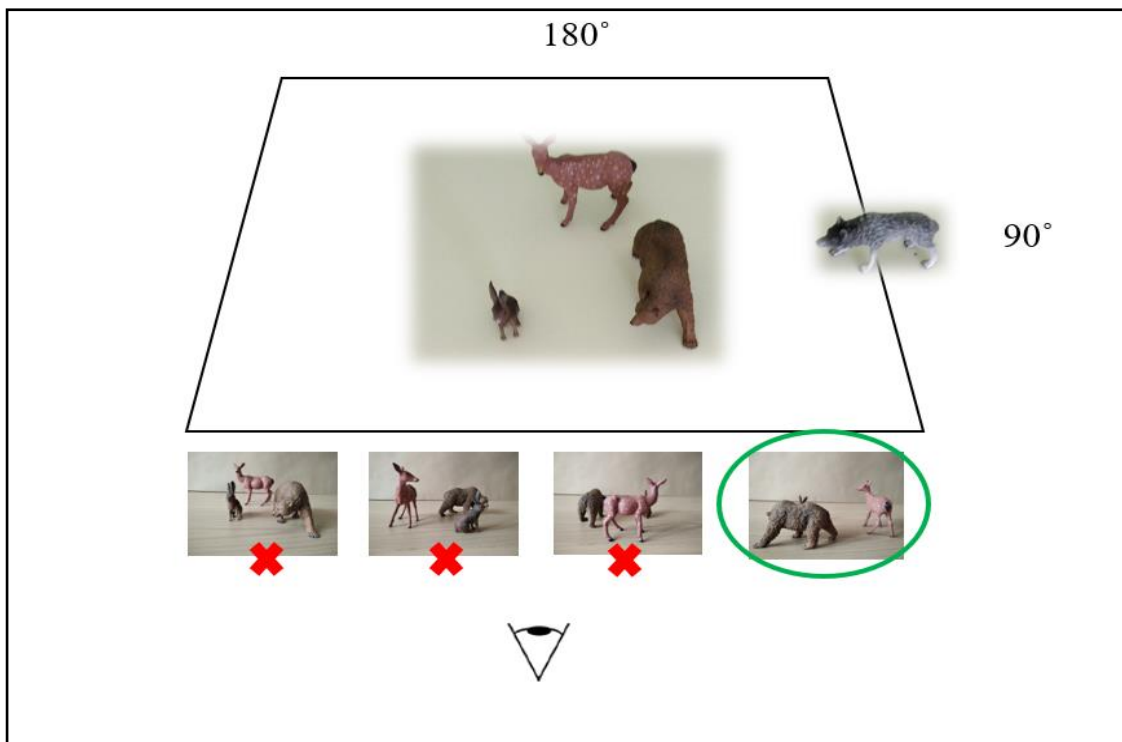
Το δεύτερο τεστ αφορούσε μία εργασία λήψης προοπτικής και συμπεριλήφθηκε ως μέτρο της εξωγενούς δυναμικής χωρικής σκέψης (Frick κ.ά., 2014). Το τεστ αυτό είχε ως στόχο να εξετάσει την ικανότητα των νηπίων να κατανοήσουν την προοπτική ενός τρίτου προσώπου. Το συγκεκριμένο τεστ προσομοιάζει με το πείραμα των «Τριών βουνών» που διεξήγαγαν οι Piaget & Inhelder (1956), σύμφωνα με το οποίο το παιδί κλήθηκε να δώσει απαντήσεις στην ερώτηση «τι βλέπει η κούκλα;». Ο σχεδιασμός του τεστ βασίστηκε στις αρχικές παρατηρήσεις των Frick κ.ά. (2014) και προσαρμόστηκε σύμφωνα με τις ανάγκες της παρούσας έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν πλαστικές φιγούρες ζώων τριών διαστάσεων οι οποίες τοποθετήθηκαν σε συνθέσεις των δύο και των τριών σε μία επίπεδη επιφάνεια δημιουργώντας τέσσερις συνολικά συνδυασμούς. Κάθε συνδυασμός δύο ή τριών φιγούρων-ζώων φωτογραφήθηκε και από τις τέσσερις προοπτικές (βλ. Εικόνα 8). Δύο από τους συνδυασμούς αποτελούνταν από δύο φιγούρες ζώων και οι άλλοι δύο από τρεις φιγούρες ζώων. Οι φωτογραφίες που προέκυψαν από τους τέσσερις συνδυασμούς φιγούρων ζώων εκτυπώθηκαν και πλαστικοποιήθηκαν. Το υλικό των φωτογραφιών (16 συνολικά) που προέκυψε περιείχε τις τέσσερις σωστές απαντήσεις για καθένα από τους τέσσερις συνολικά συνδυασμούς που δημιουργήθηκαν καθώς και άλλες 12 φωτογραφίες που θα αποτελούσαν τις λανθασμένες απαντήσεις. Κατά τη διενέργεια του τεστ, οι συνδυασμοί στήνονταν διαδοχικά μπροστά στον εξεταζόμενο με την επιπλέον τοποθέτηση της φιγούρας του λύκου. Η πολυπλοκότητα των δοκιμών προσδιορίστηκε από τον αριθμό των αντικειμένων ο οποίος αυξήθηκε από ένα (1η δοκιμή), σε δύο (2η δοκιμή) και σε τρεις (3η και 4η δοκιμή) καθώς και από τη θέση στην οποία βρισκόταν η φιγούρα του λύκου σε σχέση με τη θέση του εξεταζόμενου (διαφορετική γωνία θέασης). Μπροστά στον μαθητή/-τρια τοποθετούνταν σε διάταξη 2 προς 2 οι τέσσερις φωτογραφίες που απεικόνιζαν τον συνδυασμό που είχε στηθεί μπροστά του/της, από τέσσερις διαφορετικές γωνίες θέασης. Οι συμμετέχοντες καλούνταν κάθε φορά να προσδιορίσουν ποια από τις τέσσερις εικόνες που είχαν μπροστά τους ταίριαζε με αυτό που έβλεπε η φιγούρα του λύκου, απαντώντας στην ερώτηση «Τι βλέπει τώρα ο λύκος;». Μία από αυτές τις φωτογραφίες παρουσίαζε τη σωστή απάντηση άρα και οπτική του λύκου, ενώ οι άλλες τρεις αφορούσαν λανθασμένες απαντήσεις αφού ο προσανατολισμός ή η χωρική σχέση μεταξύ των αντικειμένων δεν ταίριαζε με την οπτική του λύκου. Η μόνη περίπτωση κατά την οποία η σωστή απάντηση ταυτιζόταν με την προοπτική που είχε ο μαθητής/-τρια ήταν στην 1<sup>η</sup> δοκιμή κατά την οποία η

διαφορά θέασης μεταξύ λύκου και συμμετέχοντα ήταν μηδενική ( $0^\circ$ ). Έτσι, οι τέσσερις δοκιμές διέφεραν και ως προς την γωνία προοπτικής ανάμεσα σε αυτό που έβλεπε η φιγούρα του λύκου και σε αυτό που έβλεπε ο εξεταζόμενος κατά  $0^\circ$ ,  $90^\circ$  και  $180^\circ$ . Παρακάτω παρουσιάζεται πιο αναλυτικά η σχέση προοπτικής του λύκου και του εξεταζόμενου στις τέσσερις δοκιμές του τεστ.

- 1<sup>η</sup> δοκιμή – η προοπτική του λύκου ταυτίζεται με αυτή του νηπίου ( $0^\circ$ ) – 1 αντικείμενο,
- 2<sup>η</sup> δοκιμή – η προοπτική του λύκου διαφέρει κατά  $90^\circ$  από αυτή του νηπίου (αριστερή τοποθέτηση λύκου σε σχέση με τη θέση του παιδιού) – 2 αντικείμενα σε οριζόντια διάταξη
- 3<sup>η</sup> δοκιμή – η προοπτική του λύκου διαφέρει κατά  $180^\circ$  από αυτή του νηπίου – 3 αντικείμενα σε οριζόντια διάταξη
- 4<sup>η</sup> δοκιμή – η προοπτική του λύκου διαφέρει κατά  $90^\circ$  από αυτή του νηπίου (δεξιά τοποθέτηση λύκου σε σχέση με τη θέση του παιδιού) – 3 αντικείμενα σε σύνθετη διάταξη.

*Πίνακας 4: Τα χαρακτηριστικά των δοκιμών του Τεστ λήψης προοπτικής.*

Δοκιμές Τεστ	Γωνία θέασης μεταξύ οπτικής λύκου και παιδιού	Αριθμός και διάταξη αντικειμένων σύνθεσης
1 <sup>η</sup>	$0^\circ$	1 ζώο
2 <sup>η</sup>	$90^\circ$	2 ζώα – οριζόντια διάταξη
3 <sup>η</sup>	$180^\circ$	3 ζώα – οριζόντια διάταξη
4 <sup>η</sup>	$90^\circ$	3 ζώα – σύνθετη διάταξη



Εικόνα 14: Σχηματική διάταξη αντικειμένων του Τεστ λήψης προοπτικής. Το σύμβολο «μάτι» δείχνει το σημείο θέσης και θέασης του μαθητή/τριας.

#### 4.4 Εκπαιδευτική παρέμβαση

##### 4.4.1 Εισαγωγή

Η διδακτική παρέμβαση στην παρούσα έρευνα διεξήχθη την περίοδο Μαΐου-Ιουνίου 2021. Χρειάστηκαν συνολικά τρεις σχολικές εβδομάδες-15 μέρες. Την πρώτη εβδομάδα 24-28/5 διενεργήθηκαν τα δύο pre-tests, την δεύτερη εβδομάδα 31/5-4/6 υλοποιήθηκε η διδακτική παρέμβαση και τέλος την τρίτη εβδομάδα 7/6-11/6 διενεργήθηκαν τα δύο post-tests. Σύμφωνα με το σενάριο, οι μαθητές/τριες μετά την ανάγνωση του βιβλίου καλούνταν να συνεργαστούν, να περάσουν τις αποστολές και να σώσουν τον λύκο. Η εκπαιδευτική παρέμβαση που εφαρμόστηκε στην Ο.Ε. αξιοποίησε τη χρήση παραδοσιακών υλικών (πλαστικές φιγούρες ζώων) ενώ στην Π.Ο. αξιοποιήθηκε η τεχνολογία Ε.Π. μέσω σχετικού βιβλίου. Οι μαθητές/τριες και των δύο ομάδων είχαν κοινή αρχική και τελική αξιολόγηση, με τη βοήθεια pre και post-tests.

##### 4.4.2 Διενέργεια Pre-test

Και οι δύο ομάδες (Π.Ο. και Ο.Ε.) πριν τη διδακτική παρέμβαση, συμπλήρωσαν ατομικά με τη βοήθεια της ερευνήτριας στην εκφώνηση των ερωτήσεων, το ερωτηματολόγιο γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων και απάντησαν στις τέσσερις δοκιμές του τεστ λήψης προοπτικής. Σκοπός ήταν αφενός να διερευνηθούν οι πρότερες γνώσεις των μαθητών/-τριών και αφετέρου να εξασφαλιστεί το γεγονός ότι οι πειραματικές συνθήκες είναι ίδιες και για τις δύο ομάδες. Αναμενόταν λοιπόν και οι



δύο ομάδες να είναι ισοδύναμες ως προς την επίδοσή τους στα δύο τεστ χωρικής σκέψης.

Για το πρώτο pre-test, το ερωτηματολόγιο γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων (βλ. Τεστ γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων), οι μαθητές/τριες κλήθηκαν ατομικά να απαντήσουν σε όλες τις ενότητες και να κυκλώσουν τη σωστή απάντηση. Την επόμενη μέρα ο κάθε εξεταζόμενος/η συμμετείχε στο δεύτερο pre-test το τεστ λήψης προοπτικής (βλ. Τεστ λήψης προοπτικής). Ο κάθε μαθητής/-τρια απάντησε σε 4 δοκιμές σχετικά με την λήψη προοπτικής. Όταν οι συμμετέχοντες βρίσκονταν ανάμεσα σε δύο απαντήσεις, η ερευνήτρια τους προέτρεπε να παρατηρήσουν ξανά τις εικόνες και να καταλήξουν στην τελική τους απάντηση. Δεν υπήρχε περιορισμός χρόνου για να ολοκληρώσουν οι συμμετέχοντες τα τεστ. Συνολικά το πρώτο τεστ διήρκησε για κάθε μαθητή/-τρια περίπου 5-7 λεπτά και περίπου 7-10 λεπτά το δεύτερο.

#### 4.4.3 Εκπαιδευτική παρέμβαση

##### *1η Δράση - Εισαγωγή*

Αρχικά, η ανάγνωση και επεξεργασία του βιβλίου Ε.Π. «Τα ζώα του δάσους» έγινε και στις δύο ομάδες (Π.Ο. και Ο.Ε.). Η ερευνήτρια με διερευνητικές ερωτήσεις προέτρεπε τα παιδιά να συζητήσουν για τους χαρακτήρες και την πλοκή της ιστορίας. Στη συνέχεια, παρατήρησαν τους ήρωες του βιβλίου πιο προσεκτικά και γνώρισαν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους καθώς και το περιβάλλον στο οποίο ζουν. Μετά την ανάγνωση του βιβλίου, η ερευνήτρια ενθάρρυνε την κάθε ομάδα να «ζωντανέψει» μέσω θεατρικού παιχνιδιού την ιστορία προκειμένου να σώσει τον ήρωα-λύκο που είχε παγιδευτεί. Για να τα καταφέρουν, έπρεπε να συνεργαστούν για να περάσουν τις αποστολές ακολουθώντας τις σχετικές οδηγίες.

##### *2η Δράση – Εξοικείωση*

Η Ο.Ε. ήρθε σε επαφή με τους ήρωες-ζώα της ιστορίας μέσα από πλαστικές φιγούρες ζώων. Οι μαθητές/τριες παρακινήθηκαν να παίξουν με αυτά πάνω στο ταμπλό, το οποίο σχεδιάστηκε για τις ανάγκες της έρευνας και να επαναδιηγηθούν την ιστορία. Σκοπός της παραπάνω δράσης ήταν η εξοικείωση των παιδιών με τις φιγούρες ζώων και η επεξεργασία του ταμπλό ως προς τα στοιχεία που το αποτελούν. Όσον αφορά στην Π.Ο., οι μαθητές/τριες είδαν τους ήρωες-ζώα με τη χρήση φορητής συσκευής iPad επαυξάνοντας τις σελίδες του βιβλίου Ε.Π. Στόχος αυτής της δραστηριότητας ήταν να εξοικειωθούν με τις λειτουργίες της εφαρμογής (zoom in/out-μεγέθυνση/σμίκρυνση, χρήση μοχλού μετακίνησης, απόσταση ταμπλέτας από τις πλαστικοποιημένες εικόνες των ζώων), να επεξεργαστούν τα στοιχεία του ταμπλό και να επαναδιηγηθούν την ιστορία.



*Εικόνα 15: Εξοικείωση με την ταμπλέτα.*



*Εικόνα 16: Εξοικείωση με την ταμπλέτα.*



*Εικόνα 17: Εξοικείωση με την ταμπλέτα.*

### *3η Δράση – Αποστολές*

Η ερευνήτρια παρουσίασε τα στοιχεία του ταμπλό καθώς και τις κάρτες εξηγώντας τους κανόνες της δραστηριότητας στους/στις μαθητές/τριες. Στο κέντρο της μακέτας υπήρχε ένα πλαστικό ζώο (λύκος) που σύμφωνα με την πλοκή της ιστορίας έπρεπε να σωθεί. Για την Π.Ο. σε προσχεδιασμένες θέσεις της μακέτας, τοποθετήθηκαν τα 4 βιβλία ανοιγμένα στις σελίδες που εικονίζονταν τα ζώα/ήρωες, ενώ για την Ο.Ε. στις αντίστοιχες θέσεις τα πλαστικά ζώα.

Και οι δύο ομάδες χρησιμοποίησαν τις ίδιες «Κάρτες ηρώων» και τις «Κάρτες αποστολών». Όσον αφορά στην Ο.Ε. (11 μέλη) χωρίστηκαν σε δύο υποομάδες (5 και 6 παιδιά). Στην κάθε υποομάδα, ένα μέλος τη φορά έπαιρνε τυχαία μία κάρτα «ήρωας» και τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας διάλεγαν επίσης τυχαία μία κάρτα «αποστολή». Το χρώμα που είχε η κάρτα της αποστολής (κόκκινο ή μπλε) όριζε και τη θέση από την οποία ξεκινούσε ο μαθητής/-τρια (αριστερά ή δεξιά της γωνίας στην οποία ήταν τοποθετημένος ο ήρωας). Στη συνέχεια, ο μαθητής/-τρια που είχε την κάρτα «ήρωας» έβρισκε το αντίστοιχο πλαστικό ζώο που εικονιζόταν στην κάρτα του και στεκόταν στον αντίστοιχο κύκλο. Σκοπός της ύπαρξης διαφορετικών χρωμάτων στις «κάρτες αποστολές» και στο ταμπλό ήταν να εξοικειωθούν τα παιδιά με τις διαφορετικές κατευθύνσεις από ένα κοινό σημείο-αφετηρία (κόκκινος και μπλε κύκλος) αλλά και την αντίληψη διαφορετικών προοπτικών καθώς για την ίδια οδηγία υπήρχαν δύο διαφορετικές λύσεις ανάλογα με το σημείο εκκίνησης και προοπτικής του παίκτη. Για παράδειγμα, στην αποστολή: «Πήγαινε να ενημερώσεις το ζώο που βρίσκεται μπροστά και δεξιά από τον λύκο» υπήρχαν δύο πιθανές λύσεις (ζώα που θα συναντούσε) ανάλογα με το σημείο εκκίνησης του παίκτη/-τρια (μπλε ή κόκκινος κύκλος).

Επιπλέον, στόχος αυτής της δράσης ήταν τα παιδιά να κινηθούν στον χώρο μετακινώντας τη φιγούρα του ζώου που κρατούν και να έρθουν σε επαφή με τις έννοιες «μπροστά», «πίσω», «δεξιά» και «αριστερά». Με τη βοήθεια της ερευνήτριας, τα μέλη της υπόλοιπης ομάδας ενημέρωναν τον παίκτη/-τρια για την αποστολή που καλούνταν να φέρει εις πέρας και λειτουργούσαν υποστηρικτικά και διορθωτικά όταν χρειαζόταν. Μετά την ολοκλήρωση της αποστολής και αφού συμφωνούσε όλη η ομάδα, οι μαθητές/τριες άλλαζαν ρόλους έτσι ώστε όλοι να λάβουν ρόλο οδηγού και διασώστη.

Όσον αφορά στην Π.Ο. (11 μέλη) χωρίστηκε και αυτή σε δύο υποομάδες (5 και 6 παιδιά). Στην κάθε υποομάδα, ένα μέλος τη φορά έπαιρνε τυχαία μία κάρτα «ήρωας» και τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας επέλεγαν επίσης τυχαία μία κάρτα «αποστολή». Όπως και για την Ο.Ε., το χρώμα που είχε η κάρτα της αποστολής (κόκκινο ή μπλε) όριζε και τη θέση από την οποία ξεκινούσε ο παίκτης/-τρια (αριστερά ή δεξιά της γωνίας στην οποία ήταν τοποθετημένο το βιβλίο στην προς επαύξηση σελίδα/εικόνα του ήρωα). Στη συνέχεια, ο παίκτης/-τρια που είχε την κάρτα «ήρωας» έβρισκε την αντίστοιχη σελίδα/εικόνα του ζώου στο ταμπλό και στεκόταν στον αντίστοιχο κύκλο. Έπειτα, χρησιμοποιούσε την ταμπλέτα για να επαυξήσει τη σελίδα/εικόνα ζώου και να φέρει εις πέρας την αποστολή ακολουθώντας τις οδηγίες που του εκφωνούσε με τη βοήθεια της ερευνήτριας η ομάδα του, η οποία και σε αυτή την περίπτωση είχε ρόλο υποστηρικτικό και βοηθητικό. Μετά την ολοκλήρωση της αποστολής και αφού συμφωνούσε όλη η ομάδα, οι παίκτες άλλαζαν ρόλους έτσι ώστε όλοι να λάβουν ρόλο οδηγού και διασώστη.



Εικόνα 18: Το ταμπλό και οι αποστολές.



*Εικόνα 19: Επιλογή αποστολής.*



*Εικόνα 20: Ομάδα ελέγχου - αποστολές.*



*Εικόνα 21: Ομάδα ελέγχου - αποστολές.*



*Εικόνα 22: Πειραματική ομάδα - αποστολές.*



*Εικόνα 23: Πειραματική ομάδα - αποστολές.*

#### 4.4.3 Διενέργεια Post-test

Και οι δυο ομάδες μετά τη διδακτική παρέμβαση κλήθηκαν να απαντήσουν ξανά το ερωτηματολόγιο γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων καθώς και στις ενότητες του τεστ λήψης προοπτικής. Στόχος των post-tests ήταν η αξιολόγηση όλης της διαδικασίας και η διερεύνηση του σκοπού και των στόχων της παρούσας έρευνας. Όταν οι συμμετέχοντες βρίσκονταν ανάμεσα σε δύο απαντήσεις, η ερευνήτρια τους προέτρεπε να παρατηρήσουν ξανά τις εικόνες και να καταλήξουν στην τελική τους απάντηση. Δεν υπήρχε περιορισμός χρόνου για να ολοκληρώσουν οι συμμετέχοντες τα τεστ. Συνολικά το πρώτο τεστ διήρκησε για κάθε μαθητή περίπου 5-7 λεπτά και περίπου 7-10 λεπτά το δεύτερο.



*Εικόνα 24: Τεστ λήψης προοπτικής - Διάταξη αντικειμένων.*

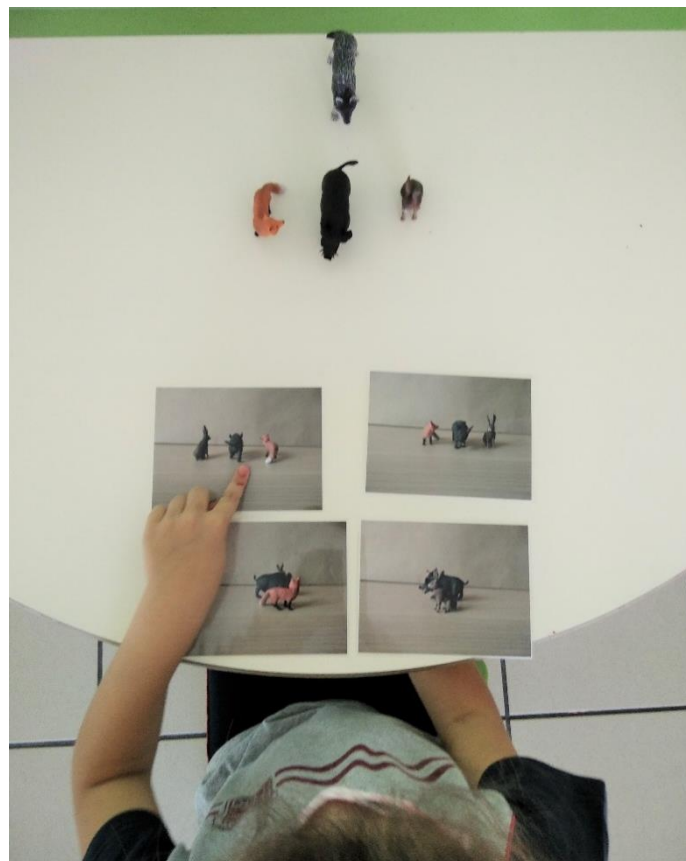


*Εικόνα 25: Pre-test - Τεστ λήψης προοπτικής - 90° μοίρες.*





*Εικόνα 26: Post-test - Τεστ λήψης προοπτικής - 90° μοίρες.*



*Εικόνα 27: Τεστ λήψης προοπτικής - 180° μοίρες.*

#### 4.4.4 Στατιστική ανάλυση

Η κωδικοποίηση και η στατιστική ανάλυση των δεδομένων υλοποιήθηκε στο SPSS 25.0. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε μία επαγωγική διαδικασία στατιστικής συμπεραματολογίας η οποία βασίστηκε στη σύγκριση των μέσων τιμών δύο ομάδων. Κατά την αξιολόγηση της παρούσας πειραματικής διαδικασίας αρχικά χρειάστηκε να διερευνηθούν δείγματα τα οποία αποτελούνταν από συσχετιζόμενες κατά ζεύγη παρατηρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, οι παρατηρήσεις του δείγματος (τόσο για την Π.Ο. όσο και για την Ο.Ε.) που συνιστούν τις απαντήσεις των μαθητών/-τριών πριν τη διδακτική παρέμβαση, αντιστοιχίζονται μία προς μία με τις απαντήσεις των μαθητών/-τριών μετά τη διδακτική παρέμβαση. Έτσι, η ανάγκη ελέγχου εξωγενών παραγόντων οι οποίοι θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης αναφορικά με την ανάπτυξη της χωρικής σκέψης των μαθητών/-τριών, οδήγησε στη χρήση εξαρτημένων κατά ζεύγη δειγμάτων (Paired-Samples T Test). Εν κατακλείδι, για να ελεγχθεί αρχικά εάν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στα επίπεδα γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων και στα επίπεδα λήψης διαφορετικής προοπτικής των μαθητών/-τριών της Π.Ο. πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση με τη χρήση βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα. Το ίδιο και για την περίπτωση της Ο.Ε. στη διδακτική παρέμβαση της οποίας χρησιμοποιήθηκαν παραδοσιακοί μέθοδοι διδασκαλίας (βλ. Πίνακες 5-20).

Στη συνέχεια σε μία προσπάθεια να ελεγχθεί εάν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στην Π.Ο. και την Ο.Ε. στην ανάπτυξη της χωρικής σκέψης, χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα (Independent-Samples T Test) (βλ. Πίνακες 21-24).

## Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα Pre και Post tests – Ερμηνεία

### 5.1 Εισαγωγή

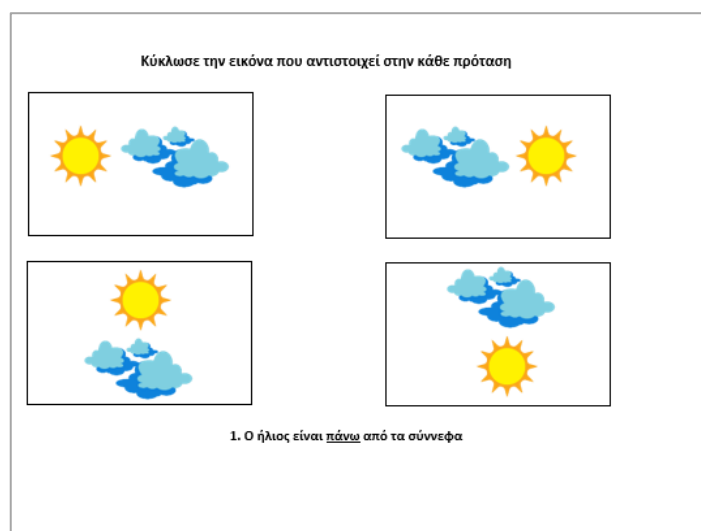
Η αξιολόγηση της διδακτικής παρέμβασης έγινε με τη μέθοδο των pre και post test τα οποία περιγράφηκαν αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο. Τα pre και post test όπως έχει ήδη αναφερθεί ήταν τα ίδια. Έτσι, για να αξιολογηθεί αν επιτεύχθηκαν οι στόχοι που τέθηκαν για τη διδακτική παρέμβαση, συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα των pre και post tests. Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν καθώς και η ερμηνεία αυτών. Πιο αναλυτικά, οι επιδόσεις των συμμετεχόντων στα δύο τεστ αξιολογήθηκαν ως εξής: αν το νήπιο απαντούσε σωστά σε ένα ερώτημα αξιολογούνταν με 1, ενώ διαφορετικά με 0. Το 1<sup>ο</sup> τεστ αξιολογούσε τη γλωσσική κατανόηση των χωρικών όρων και το 2<sup>ο</sup> τεστ τη λήψη διαφορετικής προοπτικής. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι πίνακες με τα δεδομένα ελέγχων και οι σχετικές παρατηρήσεις που προέκυψαν από την ανάλυσή τους.

### 5.2 Σύγκριση αποτελεσμάτων Pre και Post tests «Γλωσσική κατανόηση χωρικών όρων»

Για να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά σε επίπεδο γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων των μαθητών πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση, χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα και για τα 6 ερωτήματα. Αρχικά, θα παρουσιαστούν οι έλεγχοι απαντήσεων (πριν-μετά) των μαθητών της πειραματικής ομάδας για κάθε ερώτημα ξεχωριστά και στη συνέχεια οι απαντήσεις της Ομάδας ελέγχου και για τα 6 ερωτήματα συγκεντρωτικά.

#### Πειραματική ομάδα

##### 1<sup>ο</sup> ερώτημα



Εικόνα 28: 1ο ερώτημα - «Ο ήλιος είναι πάνω από τα σύννεφα».

Ο παρακάτω πίνακας δίνει περιγραφικά στοιχεία για το ζεύγος των μεταβλητών.

Στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα:

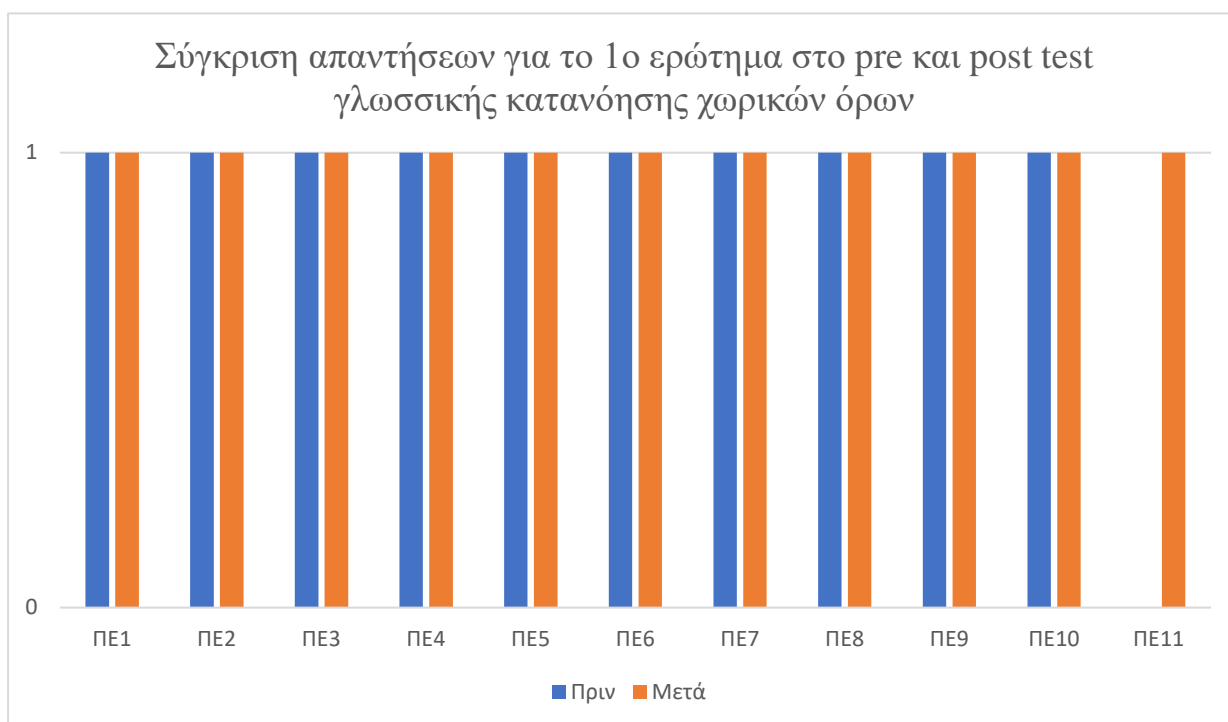
Πίνακας 5: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 1η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 before1	,91	11	,302	,091
after1	1,00	11	,000	,000

Πίνακας 6: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre - post test της Πειραματικής ομάδας για την 1η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 before1 - after1	-,091	,302	,091	-,293	,112	-1,000	10	,341

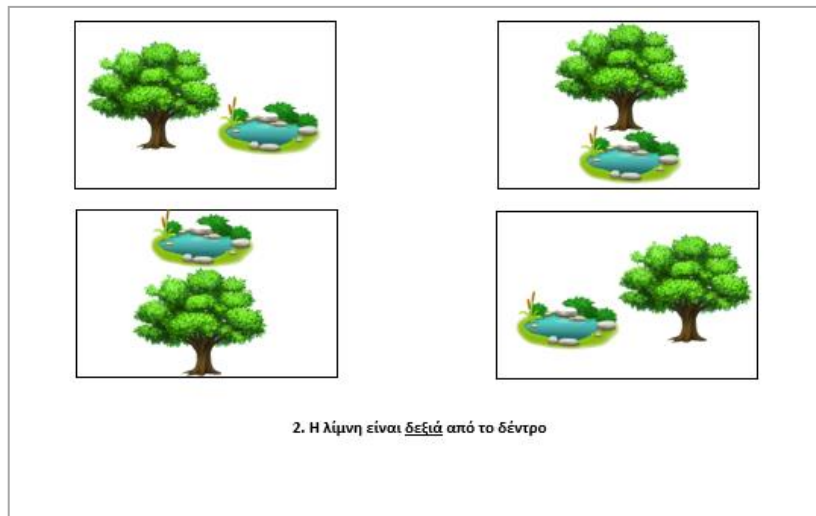
Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζεται η τιμή του τεστ. Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των δύο συνθηκών [ $t(10) = 1, p=0,341 > 0,05$ ].



*Διάγραμμα 1: Σύγκριση απαντήσεων για το 1<sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων.*

Τα αποτελέσματα της σύγκρισης των απαντήσεων για το 1<sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test έδειξαν ότι 10 από τα 11 νήπια είχαν κατακτήσει την έννοια «πάνω» καθώς απάντησαν σωστά (pre-post test) ενώ 1 νήπιο απάντησε αρχικά λανθασμένα και μετά τη διδακτική παρέμβαση επέλεξε τη σωστή εικόνα. Παρατίθεται διάγραμμα σύγκρισης των απαντήσεων των νηπίων της πειραματικής ομάδας για το 1<sup>ο</sup> ερώτημα. Για κάθε μαθητή ορίσαμε ένα κωδικό από το ΠΕ1 έως ΠΕ11.

## 2<sup>ο</sup> ερώτημα



Εικόνα 29: 2ο ερώτημα - «Η λίμνη είναι δεξιά από το δέντρο».

### Στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα:

Πίνακας 7: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 2η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

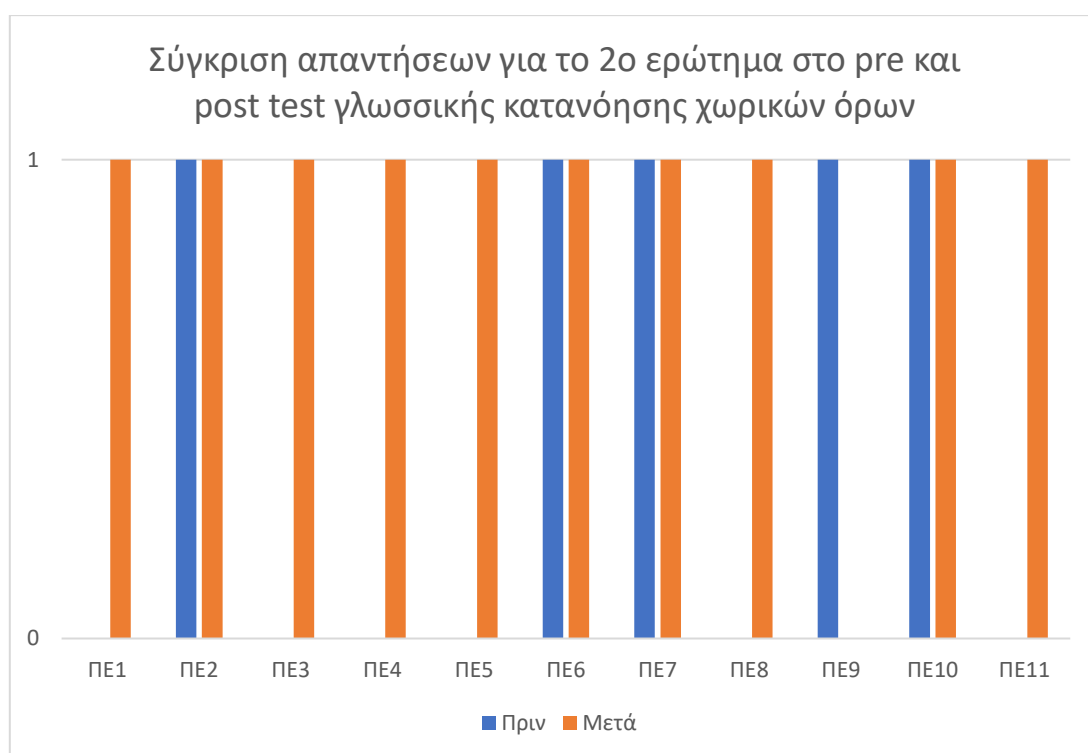
#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	before2	,45	11	,522	,157
	after2	,91	11	,302	,091

Πίνακας 8: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre - post test της Πειραματικής ομάδας για την 2η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	before2 - after2	-,455	,688	,207	-,916	,007	-2,193	10	,053

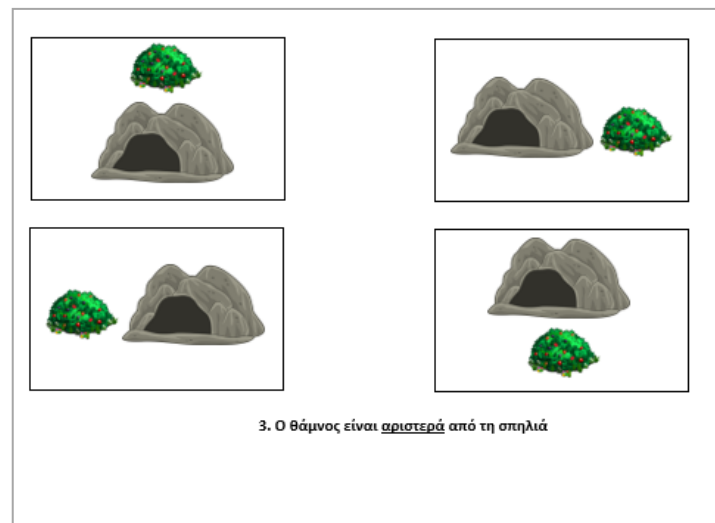
Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των δύο συνθηκών [ $t(10) = -2,193, p=0,053 > 0,05$ ].



Διάγραμμα 2: Σύγκριση απαντήσεων για το 2<sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων.

Τα αποτελέσματα της σύγκρισης των απαντήσεων για το 2<sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test έδειξαν ότι 4 από τα 11 νήπια είχαν κατακτήσει την έννοια «δεξιά» καθώς απάντησαν σωστά (pre-post test), 1 νήπιο απάντησε στο pre test σωστά και λανθασμένα στο post test και 6 νήπια απάντησαν σωστά μετά τη διδακτική παρέμβαση.

### 3<sup>ο</sup> ερώτημα



Εικόνα 30: 3ο ερώτημα - «Ο θάμνος είναι αριστερά από τη σπηλιά».

### Στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα:

Πίνακας 9: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 3η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	before3	,64	11	,505	,152
	after3	,91	11	,302	,091

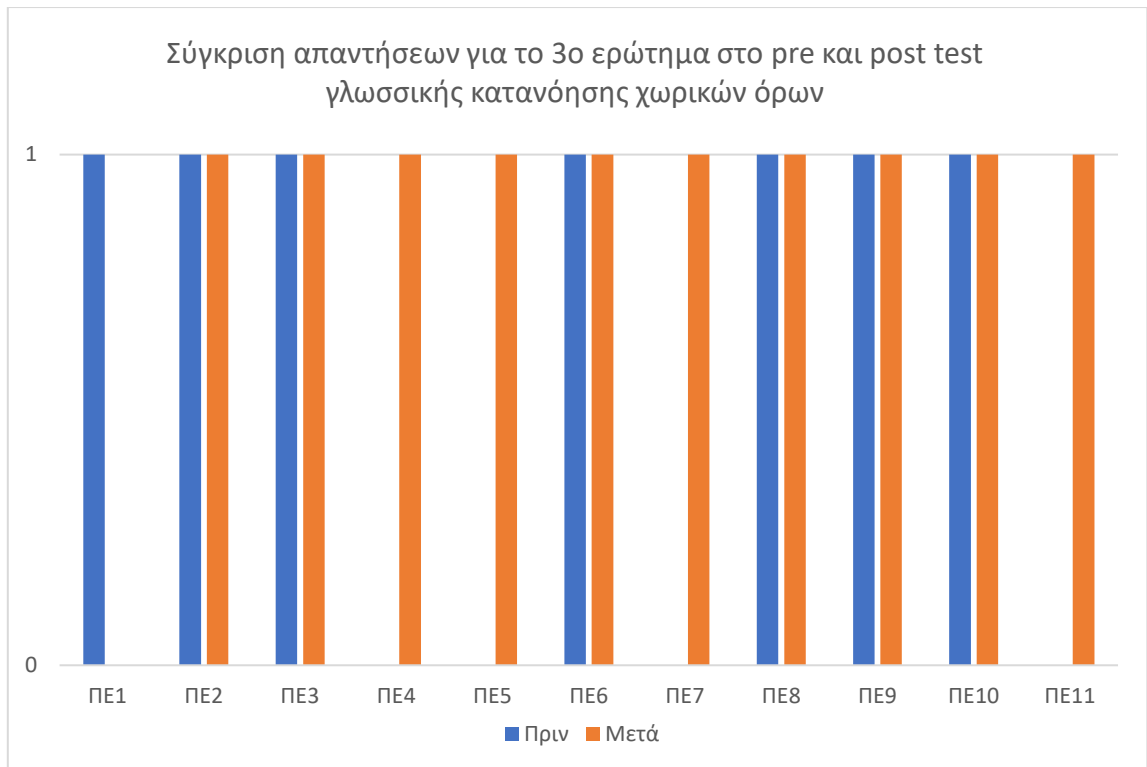
Πίνακας 10: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre - post test της Πειραματικής ομάδας για την 3η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

#### Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	before3 - after3	-,273	,647	,195	-,707	,162	-1,399	10	,192

Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των δύο συνθηκών [ $t(10) = -1,399$ ,  $p=0,192 > 0,05$ ].

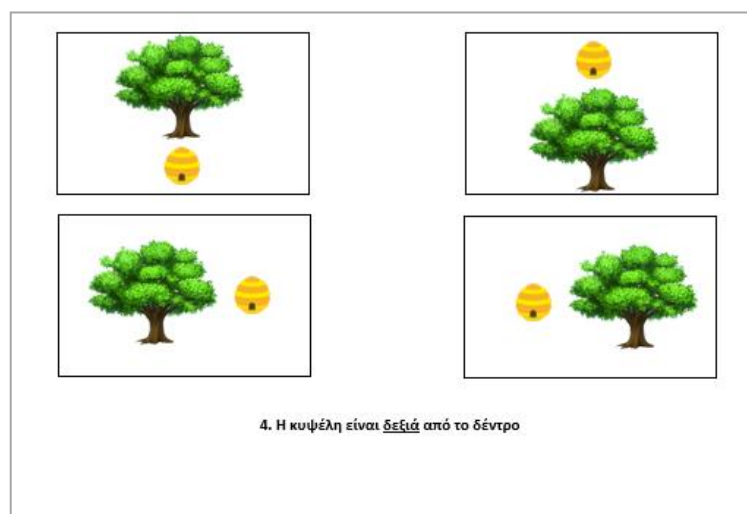




Διάγραμμα 3: Σύγκριση απαντήσεων για το 3<sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων.

Τα αποτελέσματα της σύγκρισης των απαντήσεων για το 3<sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test έδειξαν ότι 6 από τα 11 νήπια είχαν κατακτήσει την έννοια «αριστερά» καθώς απάντησαν σωστά (pre-post test), 1 νήπιο απάντησε στο pre test σωστά και λανθασμένα στο post test και 4 νήπια απάντησαν σωστά μετά τη διδακτική παρέμβαση.

#### 4<sup>ο</sup> ερώτημα



Εικόνα 31: 4ο ερώτημα - «Η κυψέλη είναι δεξιά από το δέντρο».

Στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα:

Πίνακας 11: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 4η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

**Paired Samples Statistics**

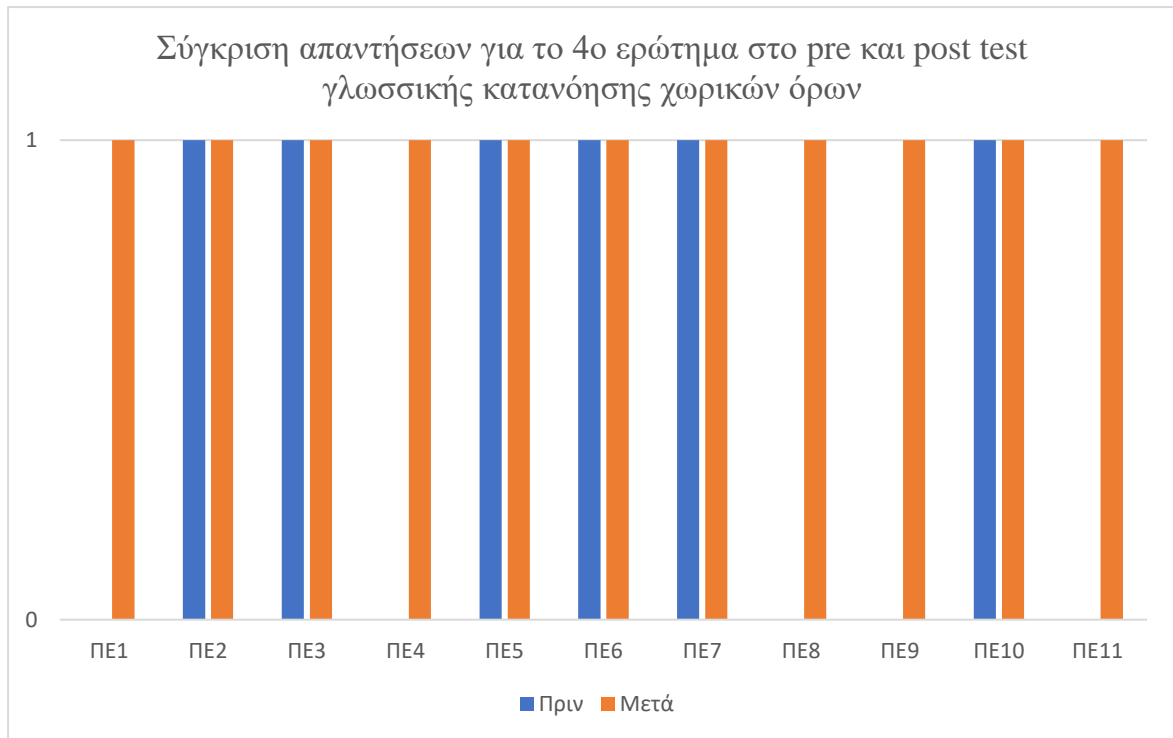
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	before4	,55	11	,522	,157
	after4	1,00	11	,000	,000

Πίνακας 12: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre – post test της Πειραματικής ομάδας για την 4<sup>η</sup> δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	before4 - after4	-,455	,522	,157	-,805	-,104	-2,887	10	,016

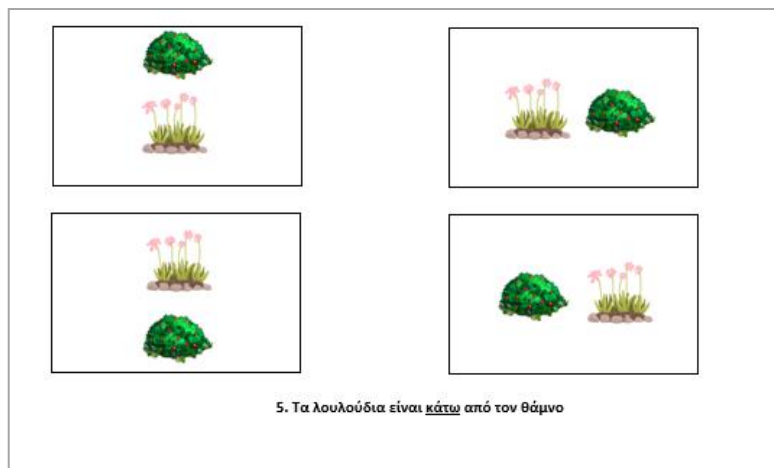
Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά της μέσου όρου των δύο συνθηκών [ $t(10) = -2,887, p=0,016 < 0,05$ ].



Διάγραμμα 4: Σύγκριση απαντήσεων για το 4<sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων.

Τα αποτελέσματα της σύγκρισης των απαντήσεων για το 4<sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test έδειξαν ότι 6 από τα 11 νήπια είχαν κατακτήσει την έννοια «δεξιά» καθώς απάντησαν σωστά (pre-post test) και 5 νήπια απάντησαν σωστά μετά τη διδακτική παρέμβαση.

### 5<sup>ο</sup> ερώτημα



Εικόνα 32: 5ο ερώτημα - «Τα λουλούδια είναι δεξιά από τον θάμνο».

Στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα:

Πίνακας 13: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 5η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

**Paired Samples Statistics**

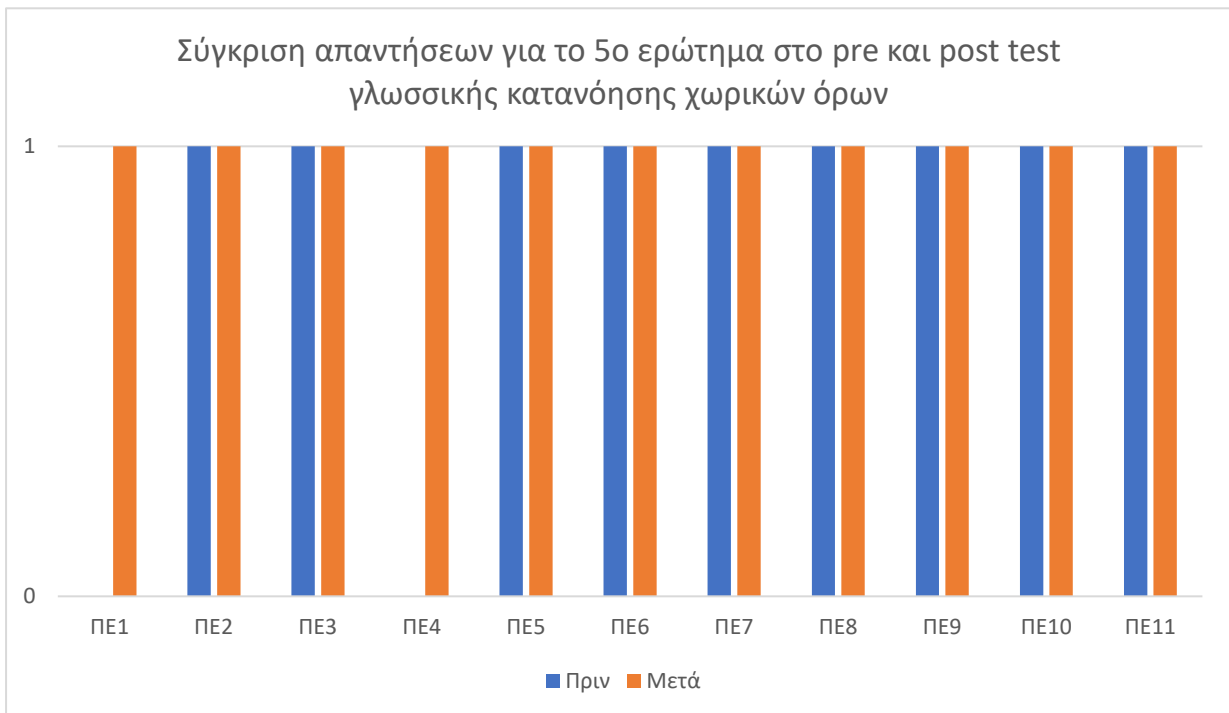
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	before5	,82	11	,405	,122
	after5	1,00	11	,000	,000

Πίνακας 14: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre - post test της Πειραματικής ομάδας για την 5η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	before5 - after5	-,182	,405	,122	-,454	,090	-1,491	10	,167

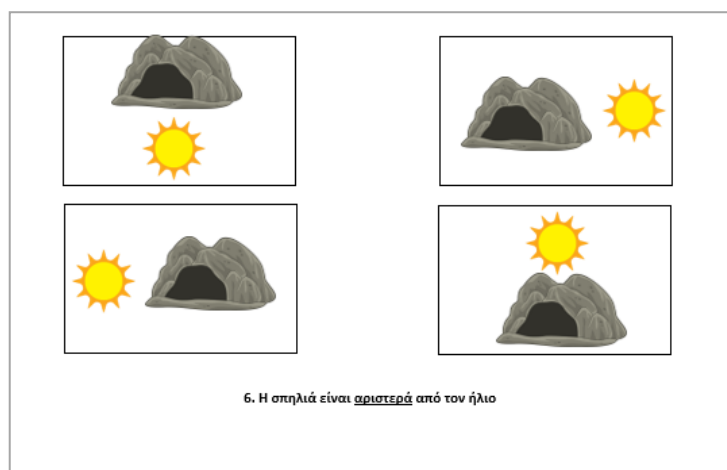
Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των δύο συνθηκών [ $t(10) = -1,491$ ,  $p=0,167 > 0,05$ ].



Διάγραμμα 5: Σύγκριση απαντήσεων για το 5ο ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων.

Τα αποτελέσματα της σύγκρισης των απαντήσεων για το 5<sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test έδειξαν ότι 9 από τα 11 νήπια είχαν κατακτήσει την έννοια «κάτω» καθώς απάντησαν σωστά (pre-post test) και 2 νήπια απάντησαν σωστά μετά τη διδακτική παρέμβαση.

### 6<sup>ο</sup> ερώτημα



Εικόνα 33: 6ο ερώτημα - «Η σπηλιά είναι αριστερά από τον ήλιο».

Στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα:

Πίνακας 15: Σύγκριση μέσης τιμής της Πειραματικής Ομάδας στην 6η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

**Paired Samples Statistics**

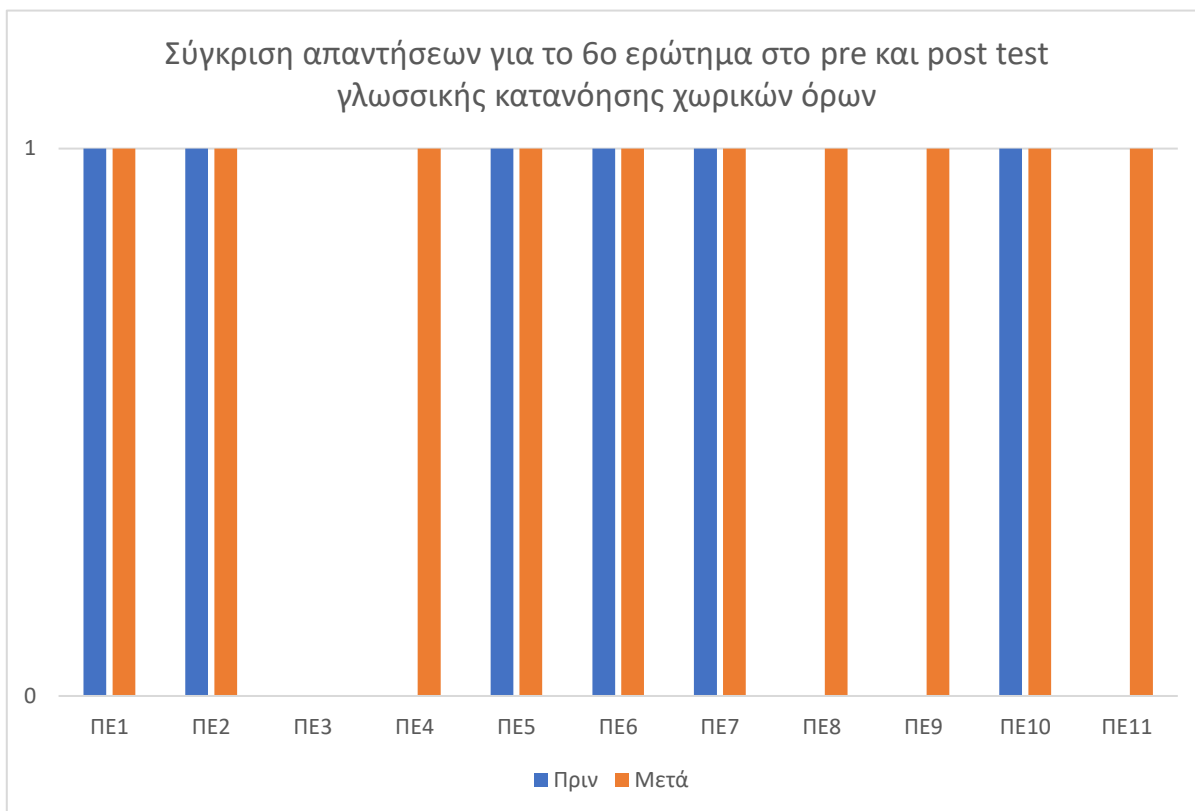
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	before6	,55	11	,522	,157
	after6	,91	11	,302	,091

Πίνακας 16: Σύγκριση αποτελεσμάτων pre - post test της Πειραματικής ομάδας για την 6η δοκιμασία του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	before6 - after6	-,364	,505	,152	-,703	-,025	-2,390	10	,038

Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των δύο συνθηκών [ $t(10) = -2,390, p=0,038 < 0,05$ ].

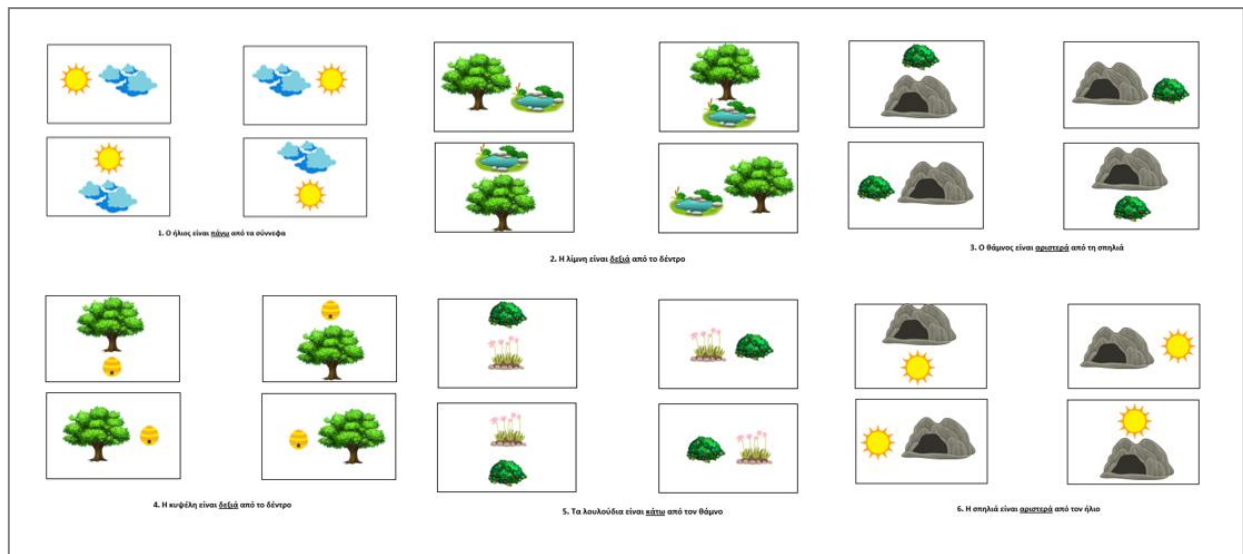


*Διάγραμμα 6: Σύγκριση απαντήσεων για το 6ο ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων.*

Τα αποτελέσματα της σύγκρισης των απαντήσεων για το 6<sup>ο</sup> ερώτημα στο pre και post test έδειξαν ότι 6 από τα 11 νήπια είχαν κατακτήσει την έννοια «αριστερά» καθώς απάντησαν σωστά (pre-post test), 1 νήπιο απάντησε και στα δύο τεστ λανθασμένα και 4 νήπια απάντησαν σωστά μετά τη διδακτική παρέμβαση.

#### Ομάδα ελέγχου

Για να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά σε επίπεδο γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων των μαθητών πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση, χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα και για τα 6 ερωτήματα.



Εικόνα 34: Τα 6 ερωτήματα του 1ου τεστ.

Συγκεντρωτικός πίνακας για τα 6 ερωτήματα

Στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα:

Πίνακας 17: Σύγκριση μέσων τιμών της Ομάδας Ελέγχου στις δοκιμασίες του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

**Paired Samples Statistics**

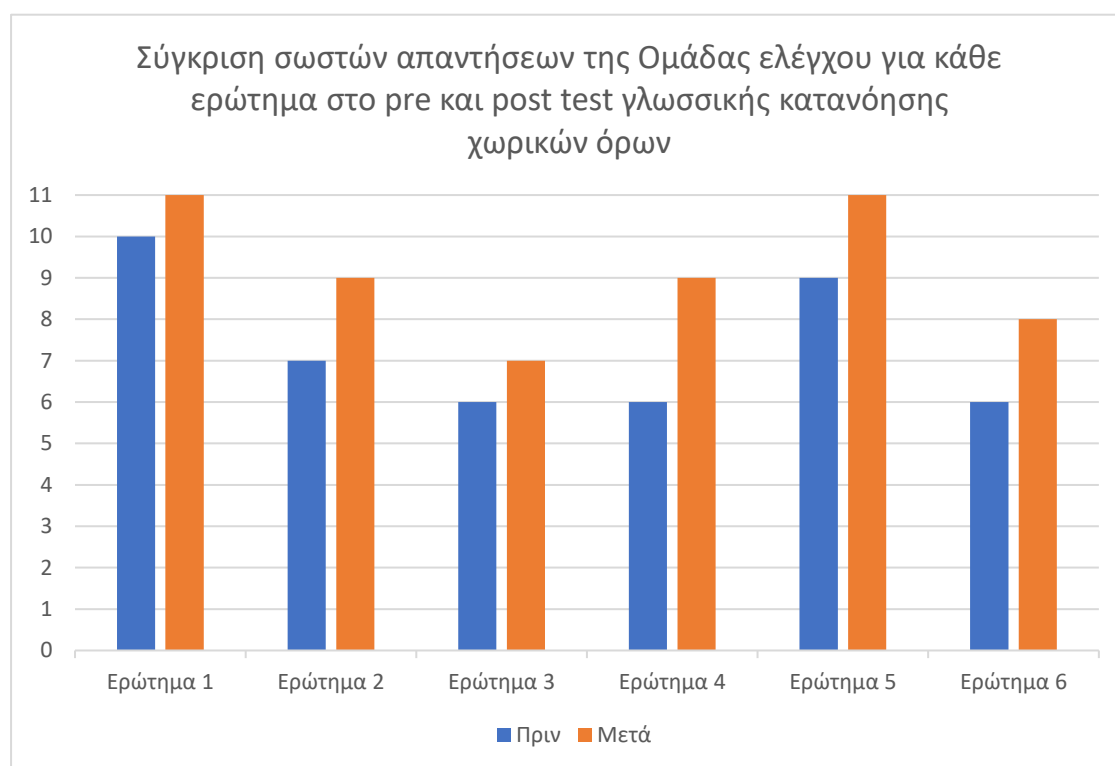
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	before1	,91	11	,302	,091
	after1	1,00	11	,000	,000
Pair 2	before2	,64	11	,505	,152
	after2	,82	11	,405	,122
Pair 3	before3	,55	11	,522	,157
	after3	,64	11	,505	,152
Pair 4	before4	,55	11	,522	,157
	after4	,82	11	,405	,122
Pair 5	before5	,91	11	,302	,091
	after5	1,00	11	,000	,000
Pair 6	before6	,55	11	,522	,157
	after6	,73	11	,467	,141



Πίνακας 18: Σύγκριση αποτελεσμάτων των pre και post tests της Ομάδας Ελέγχου στο τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	before1 - after1	-,091	,302	,091	-,293	,112	-1,000	10	,341
Pair 2	before2 - after2	-,182	,603	,182	-,587	,223	-1,000	10	,341
Pair 3	before3 - after3	-,091	,701	,211	-,562	,380	-,430	10	,676
Pair 4	before4 - after4	-,273	,467	,141	-,587	,041	-1,936	10	,082
Pair 5	before5 - after5	-,091	,302	,091	-,293	,112	-1,000	10	,341
Pair 6	before6 - after6	-,182	,603	,182	-,587	,223	-1,000	10	,341

Από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι για όλους τους ελέγχους η τιμή p ήταν μεγαλύτερη του 0,05 ( $p > 0,005$ ). Γι' αυτό το λόγο δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στις απαντήσεις πριν-μετά της ομάδας ελέγχου.



Διάγραμμα 7: Σύγκριση σωστών απαντήσεων της Ο.Ε. για κάθε ερώτημα στο pre και post test γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων.

Στη συνέχεια, ακολουθούν οι έλεγχοι των απαντήσεων (πριν-μετά) των μαθητών της πειραματικής ομάδας για το 2<sup>ο</sup> τεστ για όλα τα ερωτήματα σε ένα συγκεντρωτικό πίνακα.

### 5.3 Σύγκριση αποτελεσμάτων Pre και Post tests «Λήψη Προοπτικής»

#### Πειραματική ομάδα

Για να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά σε επίπεδο λήψης διαφορετικής προοπτικής των μαθητών πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση, χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο  $t$  για εξαρτημένα δείγματα και για τα 4 ερωτήματα.



Εικόνα 35: Οι 4 δοκιμασίες του Τεστ Λήψη Προοπτικής.

Για όλα τα ερωτήματα, συγκεντρωτικός πίνακας

Στατιστικό κριτήριο  $t$  για εξαρτημένα δείγματα:

Πίνακας 19: Σύγκριση μέσων τιμών της Πειραματικής ομάδας στις δοκιμασίες του τεστ Λήψης Προοπτικής.

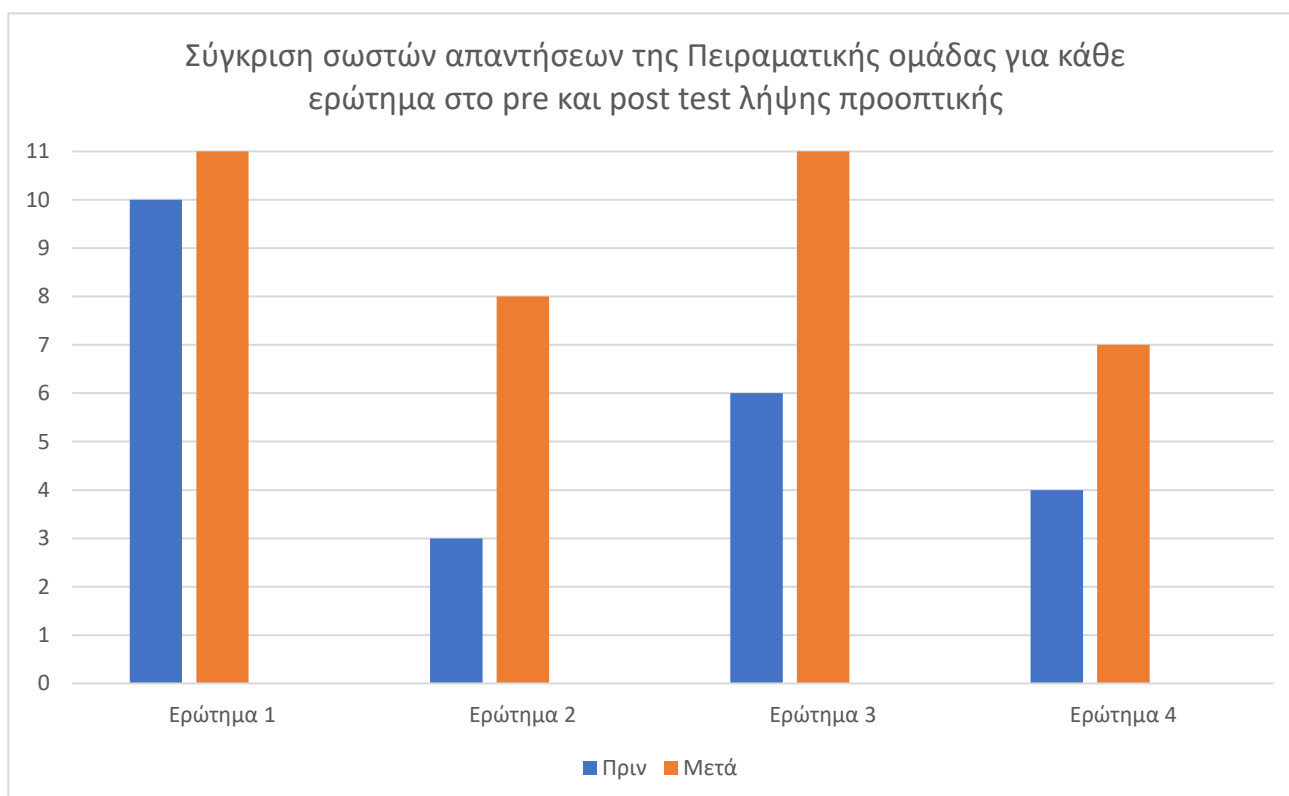
**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	before1	,91	11	,302	,091
	after1	1,00	11	,000	,000
Pair 2	before2	,27	11	,467	,141
	after2	,73	11	,467	,141
Pair 3	before3	,55	11	,522	,157
	after3	1,00	11	,000	,000
Pair 4	before4	,36	11	,505	,152
	after4	,64	11	,505	,152

Πίνακας 20: Σύγκριση αποτελεσμάτων των pre και post tests της Πειραματικής ομάδας στο τεστ Λήψης Προοπτικής.

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	before1 - after1	-,091	,302	,091	-,293	,112	-1,000	10	,341
Pair 2	before2 - after2	-,455	,522	,157	-,805	-,104	-2,887	10	,016
Pair 3	before3 - after3	-,455	,522	,157	-,805	-,104	-2,887	10	,016
Pair 4	before4 - after4	-,273	,467	,141	-,587	,041	-1,936	10	,082

Σύμφωνα με τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα και βάση των σχετικών ελέγχων προκύπτει ότι για το 2<sup>ο</sup> και το 3<sup>ο</sup> ερώτημα υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στις απαντήσεις πριν-μετά επειδή το  $p=0,016 < 0,05$ . Για το 1<sup>ο</sup> και 4<sup>ο</sup> ερώτημα φαίνεται πως δεν υπάρχει σημαντική διαφορά γιατί  $p1^{\circ} = 0,341 > 0,05$  και  $p4^{\circ} = 0,082 > 0,05$ .



Διάγραμμα 8: Σύγκριση σωστών απαντήσεων της Π.Ο. για κάθε ερώτημα στο pre και post test λήψης προοπτικής.

#### 5.4 Σύγκριση αποτελεσμάτων Pre και Post tests «Γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων» για Π.Ο και Ο.Ε.

Για να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά σε επίπεδο γλωσσικής κατανόησης χωρικών όρων κατά ομάδα πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση,

χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα και για τα 6 ερωτήματα

Στατιστικό κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα:

Για όλα τα ερωτήματα (πριν-μετά), συγκεντρωτικός πίνακας κατά ομάδα, ανεξάρτητα δείγματα.

Πίνακας 21: Μέσες επιδόσεις σε κάθε ερευνητική δραστηριότητα του τεστ Κατανόησης χωρικών όρων για την κάθε ομάδα.

**Group Statistics**

	omada	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
after1	1	11	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
	2	11	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
before2	1	11	,45	,522	,157
	2	11	,64	,505	,152
after2	1	11	,91	,302	,091
	2	11	,82	,405	,122
before3	1	11	,64	,505	,152
	2	11	,55	,522	,157
after3	1	11	,91	,302	,091
	2	11	,64	,505	,152
before4	1	11	,55	,522	,157
	2	11	,55	,522	,157
after4	1	11	1,00	,000	,000
	2	11	,82	,405	,122
before5	1	11	,82	,405	,122
	2	11	,91	,302	,091
after5	1	11	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
	2	11	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
before6	1	11	,55	,522	,157
	2	11	,55	,522	,157
afret6	1	11	,91	,302	,091
	2	11	,73	,467	,141

a. t cannot be computed because the standard deviations of both groups are 0.

Πίνακας 22: Σύγκριση αποτελεσμάτων των δύο ομάδων στο τεστ Κατανόησης χωρικών όρων.

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
before2	Equal variances assumed	,567	,460	-,830	20	,416	-,182	,219	-,639	,275	
	Equal variances not assumed			-,830	19,976	,416	-,182	,219	-,639	,275	
after2	Equal variances assumed	1,513	,233	,598	20	,557	,091	,152	-,226	,408	
	Equal variances not assumed			,598	18,491	,557	,091	,152	-,228	,410	
before3	Equal variances assumed	,567	,460	,415	20	,682	,091	,219	-,366	,548	
	Equal variances not assumed			,415	19,976	,682	,091	,219	-,366	,548	
after3	Equal variances assumed	12,203	,002	1,539	20	,139	,273	,177	-,097	,642	
	Equal variances not assumed			1,539	16,335	,143	,273	,177	-,102	,648	
before4	Equal variances assumed	,000	1,000	,000	20	1,000	,000	,223	-,465	,465	
	Equal variances not assumed			,000	20,000	1,000	,000	,223	-,465	,465	
after4	Equal variances assumed	14,694	,001	1,491	20	,152	,182	,122	-,073	,436	
	Equal variances not assumed			1,491	10,000	,167	,182	,122	-,090	,454	
before5	Equal variances assumed	1,513	,233	-,598	20	,557	-,091	,152	-,408	,226	
	Equal variances not assumed			-,598	18,491	,557	-,091	,152	-,410	,228	
before6	Equal variances assumed	,000	1,000	,000	20	1,000	,000	,223	-,465	,465	
	Equal variances not assumed			,000	20,000	1,000	,000	,223	-,465	,465	
afret6	Equal variances assumed	5,560	,029	1,085	20	,291	,182	,168	-,168	,531	
	Equal variances not assumed			1,085	17,101	,293	,182	,168	-,172	,535	

Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά για τα ερωτήματα πριν ή μετά κατά ομάδες, επειδή  $p > 0,05$  σε όλους τους ελέγχους.

### 5.5 Σύγκριση αποτελεσμάτων Pre και Post tests «Λήψης Προοπτικής» για Π.Ο και Ο.Ε.

Τέλος, για να ελέγξουμε αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου στη λήψη προοπτικής μετά τη διδακτική παρέμβαση, χρησιμοποιήσαμε το στατιστικό κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα και για τα 4 ερωτήματα.

#### Στατιστικό κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα:

Για όλα τα ερωτήματα (πριν-μετά), συγκεντρωτικός πίνακας κατά ομάδα, ανεξάρτητα δείγματα.

Πίνακας 23: Μέσες επιδόσεις σε κάθε ερευνητική δραστηριότητα του τεστ Λήψη Προοπτικής για την κάθε ομάδα.

Group Statistics					
	omada	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
before1	1	11	,91	,302	,091
	2	11	,82	,405	,122
after1	1	11	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
	2	11	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
before2	1	11	,27	,467	,141
	2	11	,18	,405	,122
after2	1	11	,73	,467	,141
	2	11	,55	,522	,157
before3	1	11	,55	,522	,157
	2	11	,82	,405	,122
after3	1	11	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
	2	11	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
before4	1	11	,36	,505	,152
	2	11	,27	,467	,141
after4	1	11	,64	,505	,152
	2	11	,36	,505	,152

a. t cannot be computed because the standard deviations of both groups are 0.

Πίνακας 24: Σύγκριση αποτελεσμάτων των δύο ομάδων στο τεστ Λήψης Προοπτικής.

Independent Samples Test											
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
before1	Equal variances assumed	1,513	,233	,598	20	,557	,091	,152	-,226	,408	
	Equal variances not assumed			,598	18,491	,557	,091	,152	-,228	,410	
before2	Equal variances assumed	,972	,336	,488	20	,631	,091	,186	-,298	,480	
	Equal variances not assumed			,488	19,600	,631	,091	,186	-,298	,480	
after2	Equal variances assumed	2,286	,146	,861	20	,400	,182	,211	-,259	,622	
	Equal variances not assumed			,861	19,756	,400	,182	,211	-,259	,623	
before3	Equal variances assumed	6,316	,021	-1,369	20	,186	-,273	,199	-,688	,143	
	Equal variances not assumed			-1,369	18,824	,187	-,273	,199	-,690	,144	
before4	Equal variances assumed	,751	,396	,439	20	,666	,091	,207	-,342	,523	
	Equal variances not assumed			,439	19,882	,666	,091	,207	-,342	,524	
after4	Equal variances assumed	,000	1,000	1,268	20	,219	,273	,215	-,176	,721	
	Equal variances not assumed			1,268	20,000	,219	,273	,215	-,176	,721	

Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά στους για τα ερωτήματα πριν ή μετά κατά ομάδες, επειδή  $p > 0,05$  σε όλους τους ελέγχους.

## Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα

### 6.1 Εισαγωγή

Το παρόν κεφάλαιο αποτελεί μία προσπάθεια σύνοψης και συζήτησης των αποτελεσμάτων της σχετικής μελέτης και επιχειρείται η σύνδεση με τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα σχετικών ερευνών. Ακόμη, επισημαίνεται η σημαντικότητα της παρούσας έρευνας στο πλαίσιο διδασκαλίας της χωρικής σκέψης στο Νηπιαγωγείο. Τέλος, γίνεται αναφορά στους περιορισμούς που εντοπίστηκαν καθώς και παράθεση προτάσεων για σχετικές μελλοντικές έρευνες που θα συμβάλλουν στην ανάπτυξη πιο αποτελεσματικών μεθόδων διδασκαλίας των χωρικών εννοιών.

### 6.2 Σύνοψη και συζήτηση αποτελεσμάτων

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση αναφορικά με την αξιοποίηση Ε.Π. στην ανάπτυξη χωρικής σκέψης σε παιδιά νηπιακής ηλικίας και διαπιστώθηκε από τη μία μικρός αριθμός ερευνητικών προσπαθειών και από την άλλη ποικίλα θετικά ευρήματα ως προς την επίδρασή τους στη διδασκαλία. Έτσι, οι προαναφερθείσες παρατηρήσεις συνετέλεσαν στην απόφαση της διεξαγωγής της παρούσας έρευνας η οποία πραγματοποιήθηκε κατά το σχολικό έτος 2020-2021 και σκοπό είχε να εξετάσει τη δυνατότητα αξιοποίησης της Ε.Π. στη διδασκαλία χωρικών εννοιών σε μαθητές/τριες νηπιακής ηλικίας. Πιο συγκεκριμένα, ένας από τους στόχους της έρευνας ήταν η καλλιέργεια δεξιοτήτων χωρικού προσανατολισμού με τη χρήση βιβλίων Ε.Π. στην τάξη του Νηπιαγωγείου. Τα αποτελέσματα της τρέχουσας έρευνας έδειξαν ότι η χρήση Ε.Π. στην ανάπτυξη χωρικών δεξιοτήτων δεν επέφερε σημαντικές αλλαγές στις πρότερες γνώσεις των μαθητών αναφορικά με τη γλωσσική κατανόηση χωρικών όρων και τη λήψη διαφορετικής προοπτικής. Πιθανόν το γεγονός αυτό να οφείλεται στον σχετικά περιορισμένο χρόνο (τέλος διδακτικού έτους: Μάιος - Ιούνιος 2021) για την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης σε συνδυασμό με την πιθανή κατάκτηση των εν λόγω εννοιών κατά τη διάρκεια του παρόντος διδακτικού έτους στο πλαίσιο της ευρύτερης ετήσιας στοχοθεσίας όπως αυτή ορίζεται από το ΑΠΣ (ΑΠΣ, 2014; ΑΠΣ, 2021). Αντίθετα, προηγούμενες έρευνες παρατήρησαν θετικά αποτελέσματα στην καλλιέργεια της χωρικής σκέψης με τη χρήση της τεχνολογίας Ε.Π. Συγκεκριμένα, οι Gecu - Parmaksiz & Delialioğlu (2020) σε διδακτική παρέμβαση που υλοποίησαν για τη διδασκαλία γεωμετρικών σχημάτων σε παιδιά νηπιακής ηλικίας σημείωσαν θετικά ευρήματα. Παρόμοια ευρήματα διαπιστώθηκαν και από τους Fessakis, Bekri, & Konstantopoulou (2016) με το «παιχνίδι-κυνήγι θησαυρού» που σχεδίασαν για την ανάπτυξη του χωρικού προσανατολισμού. Σε θετικά αποτελέσματα για την ανάπτυξη των χωρικών ικανοτήτων παιδιών Νηπιαγωγείου οδηγήθηκαν και οι George, Howitt, & Oakley (2020) μετά από τη διδακτική παρέμβασή τους με τη χρήση AR Sandbox.

Ωστόσο, αξιοσημείωτη ήταν η παρουσία έντονου ενδιαφέροντος και προσωπικού κινήτρου καθ' όλη τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης από την πειραματική ομάδα. Το γεγονός αυτό ως αποτέλεσμα της παρούσας έρευνας συνάδει με αυτό της έρευνας των Yilmaz, Kucuk, & Goktas (2017) που βρήκαν σε έρευνά τους ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών/-τριων ήταν ιδιαίτερα χαρούμενα, παρουσίασαν ενδιαφέρον κατά την παρέμβαση και έδειχναν να ελκύονται από τα εικονογραφημένα βιβλία Ε.Π.

### 6.3 Σημαντικότητα της έρευνας

Μετά από τη σχετική βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης παρατηρήθηκε ότι η συγκεκριμένη έρευνα συνιστά την πρώτη που μελέτησε την αξιοποίηση ενός παιδικού εικονογραφημένου βιβλίου Ε.Π. στην καλλιέργεια δεξιοτήτων χωρικής σκέψης σε παιδιά νηπιακής ηλικίας. Η προσπάθεια αυτή ίσως αποτελέσει την αφετηρία για περαιτέρω έρευνες και μελέτες αναφορικά με την καλλιέργεια και διδασκαλία χωρικών εννοιών στον χώρο του Νηπιαγωγείου συμβάλλοντας έτσι στον εμπλουτισμό της σχετικής βιβλιογραφίας.

### 6.4 Περιορισμοί της έρευνας

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθούν και οι περιορισμοί που παρατηρήθηκαν στην εν λόγω έρευνα. Συγκεκριμένα, το δείγμα ήταν βολικό και μικρό (11 μαθητές/τριες-Πειραματική ομάδα και 11 μαθητές/τριες-Ομάδα ελέγχου) καθώς προερχόταν από δύο ήδη προϋπάρχοντα τμήματα Νηπιαγωγείου ιδιωτικού σχολείου και γι' αυτό τον λόγο δεν μπορεί να γίνει γενίκευση των αποτελεσμάτων για όλους τους/τις μαθητές/τριες ηλικίας 5-6 ετών. Επιπλέον, η συλλογή των δεδομένων περιορίστηκε στα ερωτηματολόγια. Πιθανόν η συγκέντρωση δεδομένων με επιπλέον εργαλεία συλλογής όπως συνέντευξη, παρατήρηση να πρόσφερε και άλλα στοιχεία τα οποία θα υποστήριζαν την ανάλυση των αποτελεσμάτων. Τέλος, στους προαναφερθέντες περιορισμούς αξίζει να επισημανθεί και ο περιορισμένος διαθέσιμος χρόνος για τη διεξαγωγή της διδακτικής παρέμβασης όπως αυτό έχει ήδη αναφερθεί σε προηγούμενη ενότητα του παρόντος κεφαλαίου (6.2 Σύνοψη και συζήτηση αποτελεσμάτων).

### 6.5 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Συμπερασματικά, οι παραπάνω παρατηρήσεις συνίσταται να ληφθούν υπόψη από μελλοντικές έρευνες, οι οποίες θα μπορούσαν να επαναλάβουν την τρέχουσα έρευνα με ένα μεγαλύτερο και όχι τόσο βολικό δείγμα για την εξαγωγή ασφαλέστερων και πληρέστερων συμπερασμάτων. Κατ' επέκταση, προτείνεται οι ερευνητές να εστιάσουν και σε άλλες πτυχές της χωρικής σκέψης καθώς και να μελετήσουν την επίδραση βιβλίων Ε.Π. στον βαθμό εμπλοκής των μαθητών. Επιπρόσθετα, η διεξαγωγή του προτεινόμενου διδακτικού σεναρίου σε παιδιά που έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες πιθανόν να πρόσφερε επιπλέον υλικό προς μελέτη. Τέλος, η διεξαγωγή της έρευνας σε διαφορετικές χρονικές στιγμές (π.χ. αρχή-μέση-τέλος σχολικής χρονιάς) και η μελέτη των σχετικών αποτελεσμάτων θα είχε ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον.



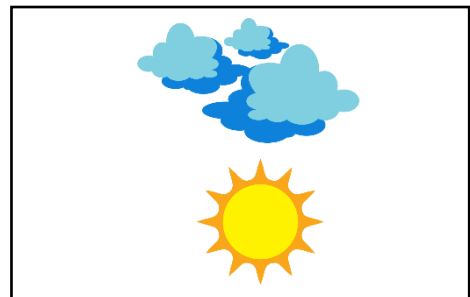
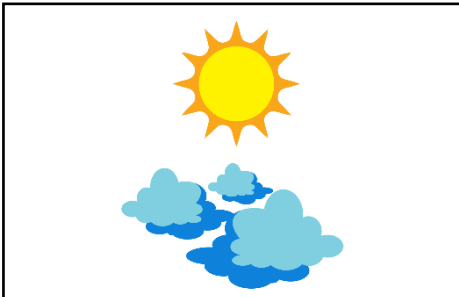
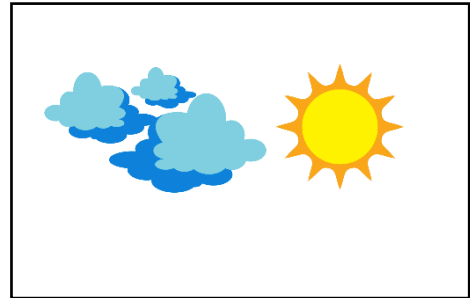
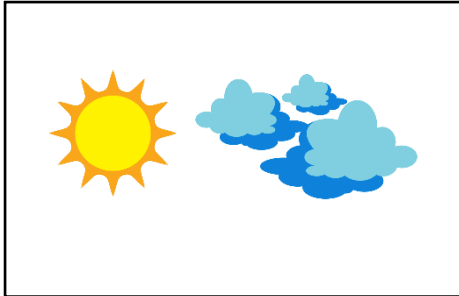
## Παράρτημα

Ερωτηματολόγιο 1<sup>ο</sup> Τεστ: Γλωσσική Κατανόηση Χωρικών όρων

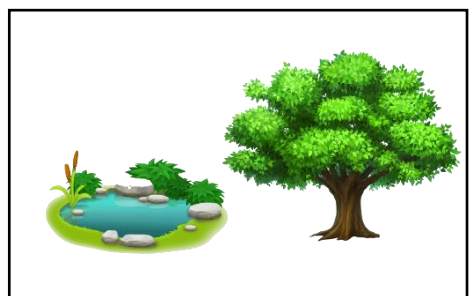
Κωδικός μαθητή/ τριας: \_\_\_\_\_

Ημερομηνία: \_\_\_\_\_

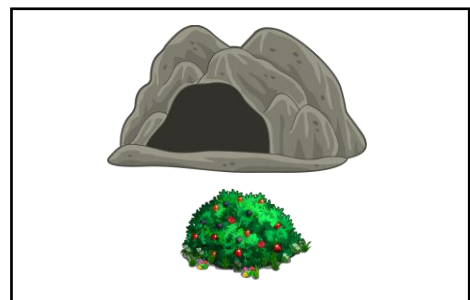
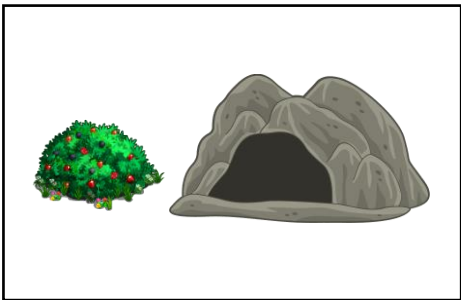
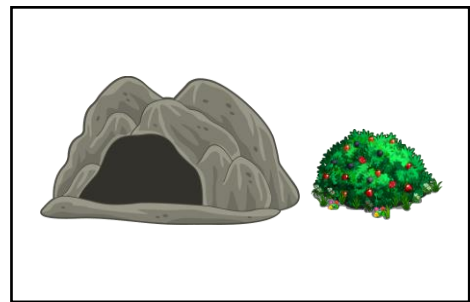
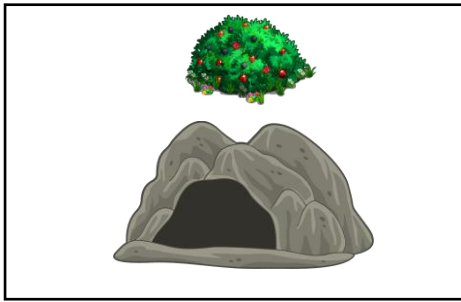
**Κύκλωσε την εικόνα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση**



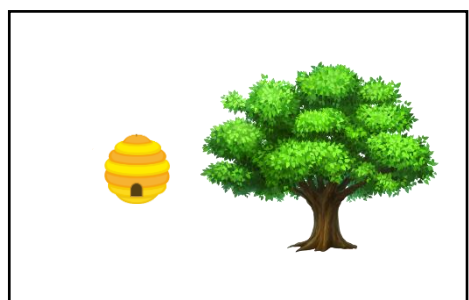
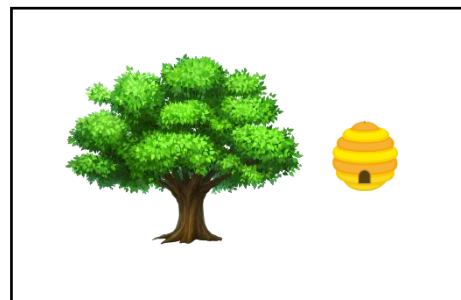
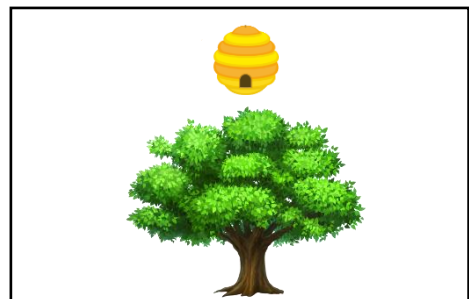
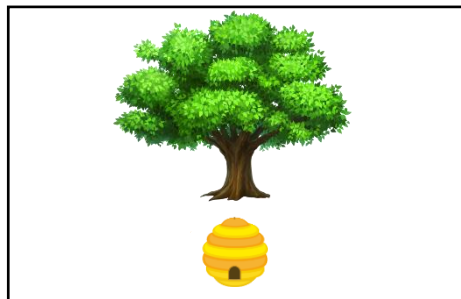
**Ο ήλιος είναι πάνω από τα σύννεφα**



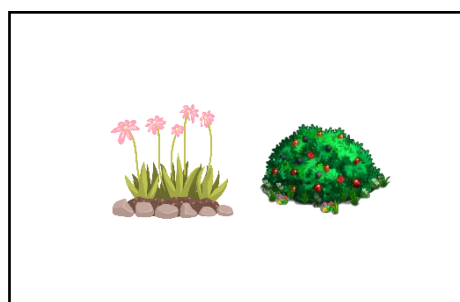
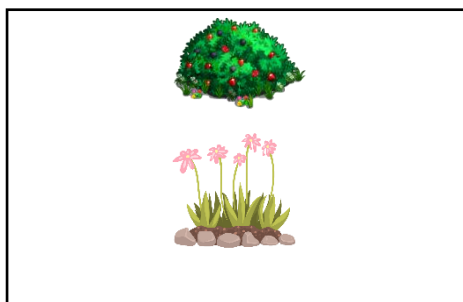
**Η λίμνη είναι δεξιά από το δέντρο**



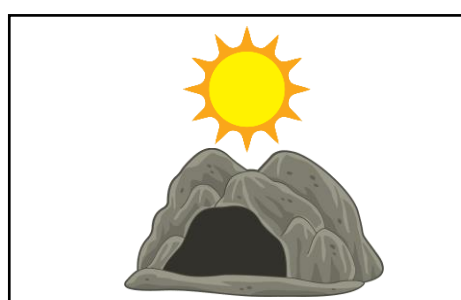
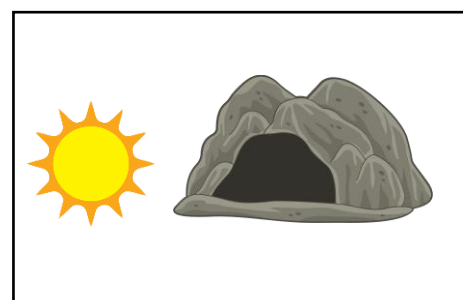
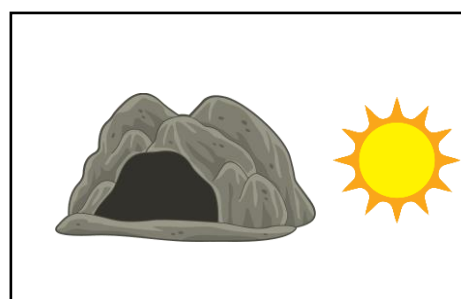
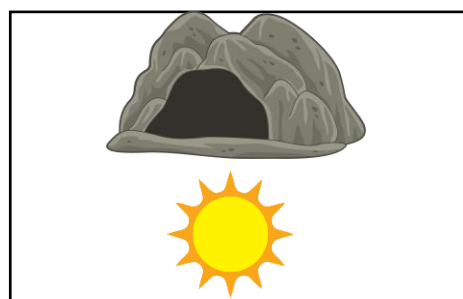
Ο θάμνος είναι αριστερά από τη σπηλιά



Η κυψέλη είναι δεξιά από το δέντρο



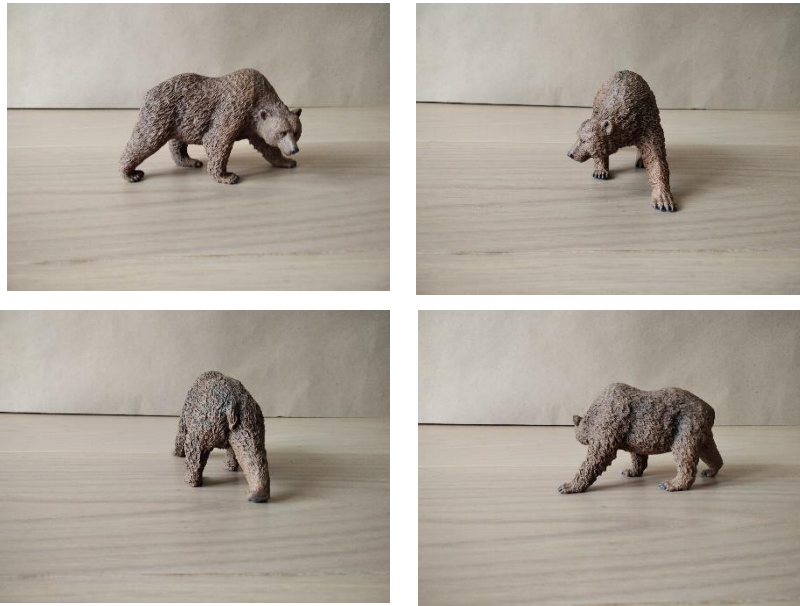
Τα λουλούδια είναι κάτω από τον θάμνο



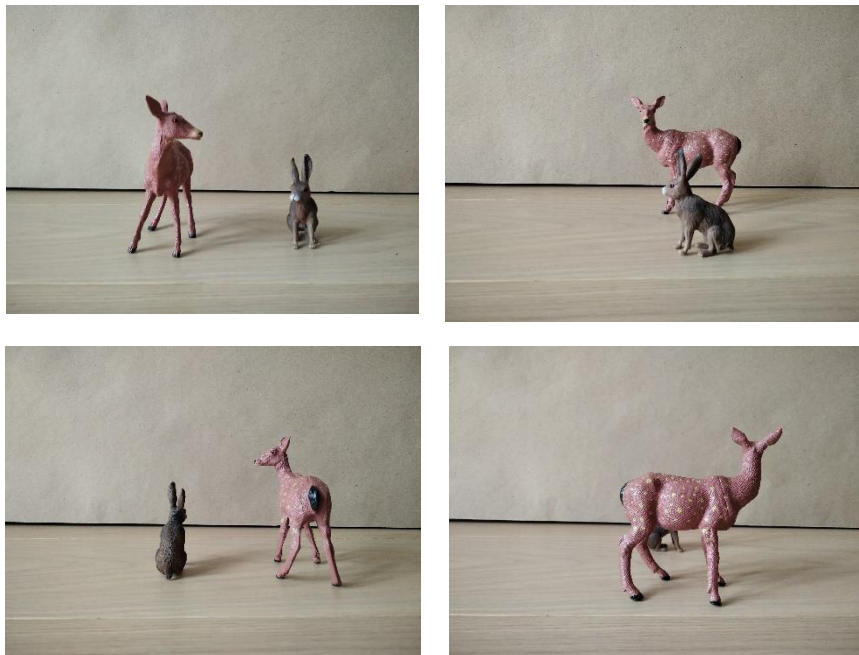
Η σπηλιά είναι αριστερά από τον ήλιο

## Ερωτηματολόγιο 2<sup>ο</sup> Τεστ: Λήψη Προοπτικής

### 1<sup>η</sup> δοκιμασία



### 2<sup>η</sup> δοκιμασία



3<sup>η</sup> δοκιμασία



4<sup>η</sup> δοκιμασία



## Βιβλιογραφία

- Ablyayev, M., Abliakimova, A., & Seidametova, Z. (2020). Criteria of evaluating augmented reality applications. *Advanced engineering research*, 20(4), 414-421.
- Arıcı, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş., & Yilmaz, R. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, 142. doi:https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647
- Aydoğdu, F. (2021). Augmented reality for preschool children: An experience with educational contents. *British Journal of Educational Technology*, 53(2), 326-348. doi:https://doi.org/10.1111/bjet.13168
- Azuma, R. (1997, August). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*(6), σσ. 355-385. doi:https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355
- Bee, H., & Boyd, D. (2002). *Lifespan development*. Boston: Allyn & Bacon.
- Berthelot, R., & Salin, M. (1998). The role of pupil's spatial knowledge in the elementary. Στο C. Mammana, & V. Villani, *Perspectives on the teaching geometry for the 21 century. An ICMI Study* (σσ. 71-77). Springer Dordrecht. doi:https://doi.org/10.1007/978-94-011-5226-6
- Billingham, M., & Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45(7), 56-63. doi:10.1109/MC.2012.111
- Billingham, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001). The MagicBook: a transitional AR interface. *Computers & Graphics*, 25(5), 745-753. doi:https://doi.org/10.1016/S0097-8493(01)00117-0
- Blanco-Fernández, Y., López-Nores, M., Pazos-Arias, J., Gil-Solla, A., Ramos-Cabrera, M., & García-Duque, J. (2014). REENACT: A step forward in immersive learning about Human History by augmented reality, role playing and social networking. *Expert Systems with Applications*, 41(10), 4811-4828. doi:10.1016/j.eswa.2014.02.018
- Blaut, J. (1991). Natural mapping. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 16(1), 55-74. doi:https://doi.org/10.2307/622906
- Blaut, J. (1997a). Children can. *Annals of the Association of American Geographers*, 87(1), 152-158.
- Blaut, J. (1997b). Piagetian Pessimism and the Mapping Abilities of Young Children: A Rejoinder to Liben and Downs. *Annals of the Association of American Geographers*, 87(1), 168-177.
- Boardman, D. (1983). *Graphicacy and geography teaching*. London: Croom Helm.
- Broll, W., Lindt, I., Herbst, I., Ohlenburg, J., Braun, A., & Wetzel, R. (2008). Toward Next-Gen Mobile AR Games. *Computer Graphics and Applications*, 28(4), σσ. 40-48. doi:10.1109/MCG.2008.85

- Cai, S., Chiang, F.-K., & Wang, X. (2013). Using the augmented reality 3D technique for a convex imaging experiment in a physics course. *International Journal of Engineering Education*, 29(4), 856-865.
- Cai, S., Wang, X., Gao, M., & Yu, S. (2012). Simulation Teaching in 3D Augmented Reality Environment. *International Conference on Advanced Applied Informatics* (σσ. 83-88). Fukuoka: IEEE. doi:10.1109/IIAI-AAI.2012.25
- Cannon, J., Levine, S., & Huttenlocher, J. (2007). A system for analyzing children and caregivers' language about space in structured and unstructured contexts. *Spatial Intelligence and Learning Center (SILC) technical report*.
- Carlson, S., & White, S. (1998). The effectiveness of a computer program in helping kindergarten students learn the concepts of left and right. *Journal of Computing in Childhood Education archive*, 9, 133-147.
- Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented Reality: An Overview. Στο B. Furht, *Handbook of Augmented Reality*. Springer New York, NY. doi:https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0064-6
- Cascales, A., Laguna, I., Pérez-López, D., Perona, P., & Contero, M. (2013). An Experience on Natural Sciences Augmented Reality Contents for Preschoolers. Στο R. Shumaker (Επιμ.), *International Conference on Virtual, Augmented and Mixed Reality. Systems and Applications*. . 8022, σσ. 103-112. Berlin: Springer. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-642-39420-1\_12
- Caudell, T., & Mizell, D. (1992). Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences*. 2, σσ. 659-669. Kauai, HI, USA: IEEE. doi:10.1109/HICSS.1992.183317
- Chen, Y., Zhou, D., Wang, Y., & Yu, J. (2017). Application of Augmented Reality for Early Childhood English Teaching. *International Symposium on Educational Technology (ISET)* (σσ. 111-115). Hong Kong: IEEE. doi:10.1109/ISET.2017.34
- Cheng, K., & Tsai, C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462.
- Cheng, K.-H., & Tsai, C.-C. (2013). Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 449-462.
- Chicioreanu, T., & Amza, C. (2021). Are teachers ready for the augmented reality? *The 17th International Scientific Conference eLearning and Software for Education*, 2, σσ. 437-443. Bucharest. doi:10.12753/2066-026X-21-122
- Clements, D. (2004). Geometric and Spatial Thinking in Early Childhood Education. Στο D. Clements, J. Sarama, & A.-M. DiBiase, *Engaging young children in mathematics: standards for early childhood mathematics education* (σσ. 267-297). Erlbaum.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Αθήνα: ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ.

- Cole, M., & Cole, S. R. (2001). *The development of children*. New York: Worth Publishers.
- Cook, T. D., & Campbell, D. T. (1979). *Quasi-experimentation: Design & Analysis Issues for Field Settings*. Boston: Houghton Mifflin.
- Council, N. R. (2006). *Learning to Think Spatially*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Danaei, D., Jamali, H., Mansourian, Y., & Rastegarpour, H. (2020). Comparing reading comprehension between children reading augmented reality and print storybooks. *Computers & Education*, 153. doi:https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103900
- David, L. (2012). Training of spatial abilities through computer games – results on the relation between game's task and psychological measures that are used. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33, 323-327. doi:https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.01.136
- Delello, J. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of Computers in Education*(1), 295–311. doi: https://doi.org/10.1007/s40692-014-0021-y
- Dunleavy, M. (2014). Design principles for augmented reality learning. *TechTrends*, 58(1), 28-34.
- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. Στο J. Spector, M. Merrill, J. Elen, & M. Bishop, *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (σσ. 735-745). New York: Springer.
- Dunleavy, M., & Simmons, B. (2011). Assessing Learning and Identity in Augmented Reality Science Games. Στο L. A. Annetta, & S. Bronack, *Serious educational game assessment: Practical methods and models for educational games, simulations and virtual worlds* (σσ. 221-240). Rotterdam: Sense Publishers.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and Limitations of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations for Teaching and Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7–22. doi:10.1007/s10956-008-9119-1
- Echeverría, A., Améstica, M., Gil, F., Nussbaum, M., Barrios, E., & Leclerc, S. (2012). Exploring different technological platforms for supporting co-located collaborative games in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 28(4), 1170-1177. doi:https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.01.027
- Egglestone, S., Walker, B., Marshall, J., Benford, S., & McAuley, D. (2011). Analysing the Playground: Sensitizing Concepts to Inform Systems That Promote Playful Interaction. Στο P. Campos, N. Graham, J. Jorge, N. Nunes, P. Palanque, & M. Winckler, *Human-computer interaction - INTERACT 2011:13th IFIP TC 13 International Conference, Lisbon, Portugal, September 5-9, 2011: proceedings* (σσ. 452–469). Lisbon, Portugal: Springer. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-642-23774-4\_38



- Farran, E., & Atkinson, L. (2016). The development of spatial category representations from 4 to 7 years. *British Journal of Developmental Psychology*, *34*(4), 555-568. doi:<https://doi.org/10.1111/bjdp.12149>
- Farran, E., & O’Leary, B. (2015). Children’s ability to bind and maintain colour-location conjunctions: The effect of spatial language cues. *Journal of Cognitive Psychology*, *28*(1), 44–51.
- Fessakis, G., Bekri, A., & Konstantopoulou, A. (2016). Designing a mobile game for spatial and map abilities of kindergarten children. Στο T. Connolly, & L. Boyle (Επιμ.), *10th European Conference on Games Based Learning* (σσ. 183-191). Reading: Academic Conferences and Publishing International Limited.
- Fleck, S., Simon, G., & Bastien, C. (2014). AIBLE: An inquiry-based augmented reality environment for teaching astronomical phenomena. *13th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality - Media, Art, Social Science, Humanities and Design*, (σσ. 65-66). Munich. doi:10.1109/ISMAR-AMH.2014.6935440
- Francis, K., Khan, S., & Davis, B. (2016). Enactivism, Spatial Reasoning and Coding. *Digital Experiences in Mathematics Education*, *2*, 1–20. doi:10.1007/s40751-015-0010-4
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*. Springer Dordrecht.
- Frick, A., Möhring, W., & Newcombe, N. (2014). Picturing perspectives: Development of perspective-taking abilities in 4- to 8-year-olds. *Frontiers in Psychology*, *5*(386). doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00386>
- Furió, D., González-Gancedo, S., Juan, M.-C., Seguí, I., & Costa, M. (2013). The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game. *Computers & Education*, *64*, 24–41. doi:10.1016/j.compedu.2012.12.015
- Garzón, J., & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students’ learning gains. *Educational Research Review*, *27*, 244-260. doi:<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.04.001>
- Garzón, J., Kinshuk, Baldiris, S., Gutiérrez, J., & Pavón, J. (2020). How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis. *Educational Research Review*, *31*(4). doi: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100334>
- Gecu-Parmaksiz, Z., & Delialioğlu, Ö. (2020). The effect of augmented reality activities on improving preschool children’s spatial skills. *Interactive Learning Environments*, *28*(7), 876-889. doi:10.1080/10494820.2018.1546747
- George, R., Howitt, C., & Oakley, G. (2020). Young children’s use of an augmented reality sandbox to enhance spatial thinking. *Children's Geographies*, *18*(2), 209-221. doi:10.1080/14733285.2019.1614533
- Gilligan-Lee, K., Hodgkiss, A., Thomas, M., Patel, P., & Farran, E. (2021). Aged-based differences in spatial language skills from 6 to 10 years: Relations with spatial and mathematics skills. *Learning and Instruction*, *73*.
- Greff, E. (2001). Résolution de problèmes en GS autour des pivotements à l’aide du robot du plancher. *Grand N.*, *68*, 7-16.

- Hamlen, K. (2011). Children's choices and strategies in video games. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 532–539. doi:https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.10.001
- Hannu, S., Arja, K., & Veera, K. (2012). Towards an Open Learning Environment via Augmented Reality (AR): Visualising the Invisible in Science Centres and Schools for Teacher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 45, 284-295. doi:https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.565
- Hegarty, M., & Waller, D. (2004). A dissociation between mental rotation and perspective-taking spatial abilities. *Intelligence*, 32(2), 175–191. doi:https://doi.org/10.1016/j.intell.2003.12.001
- Henry, D., & Furness, T. (1993). Spatial perception in virtual environments: Evaluating an architectural application. *Proceedings of IEEE Virtual Reality Annual International Symposium* (σσ. 33-40). Seattle, WA, USA: IEEE. doi:10.1109/VRAIS.1993.380801
- Hertzog, N., & Klein, M. (2005). Beyond Gaming: A Technology Explosion in Early Childhood Classrooms. *Gifted Child Today*, 28(3), 24–65. doi:https://doi.org/10.4219/gct-2005-176
- Highfield, K. (2010). Robotic toys as a catalyst for mathematical problem solving. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(2), 22-28.
- Highfield, K., & Goodwin, K. (2008). A review of recent research in early mathematics learning and technology. *Navigating Currents and Charting directions: Proceedings of the 31st Annual Conference* (σσ. 259-264). Brisbane: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Highfield, K., Mulligan, J., & Hedberg, J. (2008). Early mathematics learning through exploration with programmable toys. *Proceedings of the Joint Meeting of PME* (σσ. 169-176). Morelia: Cinvestav-UMSNH.
- Huang, Y., Li, H., & Fong, R.-t. (2015). Using Augmented Reality in early art education: a case study in Hong Kong kindergarten. *Early Child Development and Care*, 186(6), 1-16. doi:10.1080/03004430.2015.1067888
- Huttenlocher, J., & Newcombe, N. (1984). The child's representation of information about location. Στο C. Sophian (Επιμ.), *Origins of cognitive skills* (σσ. 81-111). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., Newcombe, N., & Duffy, S. (2008). Developing symbolic capacity one step at a time. *Cognition*, 106, 1-12. doi:https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.12.006.
- Ihamäki, P., & Heljakka, K. (2020). Social and Emotional Learning with a Robot Dog: Technology, Empathy and Playful Learning in Kindergarten. *9th Annual Arts, Humanities, Social Sciences and Education Conference*, (σσ. 6-8). Honolulu Hawaii.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*. New York: Basic Books.
- Johnson, L., Levine, A., Smith, R., & Haywood, K. (2010). Key emerging technologies for postsecondary education. *Education Digest*, 76(2), 34-38.

- Johnson, L., Levine, A., Smith, R., & Stone, S. (2010). *The 2010 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kamarainen, A., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M., & Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating Augmented Reality and Probeware with Environmental Education Field Trips. *Computers & Education*, 68, 545-556. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.018
- Karamanoli, P., & Tsinakos, A. (2015). Use of augmented reality in terms of creativity in school learning. *Workshop of making as a pathway to foster joyful engagement and creativity in learning (Make2Learn)*, (σσ. 45-53). Trondheim.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). "Making it real": exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual reality*, 10(3), 163-174. doi:https://doi.org/10.1007/s10055-006-0036-4
- Kerlinger, F. (1970). A social attitude scale: Evidence on reliability and validity. *Psychological Reports*, 26(2), 379-383. doi:https://doi.org/10.2466/pr0.1970.26.2.379
- Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented Reality in Education: Current Technologies and the Potential for Education. 47, 297-302. doi:doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.654.
- Khan, S., Francis, K., & Davis, B. (2015). Accumulation of experience in a vast number of cases: enactivism as a fit framework for the study of spatial reasoning in mathematics education. *ZDM – Mathematics Education*(47), 269-279. doi:https://doi.org/10.1007/s11858-014-0623-x
- Khan, S., Francis, K., & Davis, B. (2015). Accumulation of experience in a vast number of cases: enactivism as a fit framework for the study of spatial reasoning in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 47, 269-279. doi:https://doi.org/10.1007/s11858-014-0623-x
- Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The Impact of an Augmented Reality Application on Learning Motivation of Students. *Advances in Human-Computer Interaction, 2019*, 1-14. doi:10.1155/2019/7208494
- Kirkley, S., & Kirkley, J. (2005). Creating next generation blended learning environments using mixed reality, video games and simulations. *TechTrends*, 49(3), 42-53. doi:https://doi.org/10.1007/BF02763646
- Kleeman, G., & Hutchinson, N. (2005). Maps in classrooms. *The Globe*, 57, 1-12.
- Klopfer, E., & Squire, K. (2004 ). Getting your socks wet: augmented reality environmental science. *6th international conference on Learning sciences* (σ. 614). Santa Monica California: Lawrence Erlbaum Associates.
- Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental Detectives - The development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development* , 56(2), 203-228. doi:10.1007/s11423-007-9037-6
- Koutromanos, G., & Sofos, A. (2018). Augmented Reality-Based Creation of Comics in Primary Education. Στο V. Kourtis-Kazoullis, T. Aravossitas, E. Skourtou,

- & P. Trifonas, *Interdisciplinary Research Approaches to Multilingual Education* (σσ. 247–258). London: Routledge.
- Koutromanos, G., Sofos, A., & Avraamidou, L. (2015). The use of augmented reality games in education: a review of the literature. *Educational Media International*, 52(4), 253-271. doi:<https://doi.org/10.1080/09523987.2015.1125988>
- Kynigos, C., Smyrniou, Z., & Grizioti, M. (2019). Augmented Playgrounds: Questioning Simulations to Question Intuitions. Στο T. Prodromou, *Augmented Reality in Educational Settings* (σσ. 295-324). Brill. doi:[https://doi.org/10.1163/9789004408845\\_013](https://doi.org/10.1163/9789004408845_013)
- Levine, M., Marchon, I., & Hanley, G. (1984). The placement and misplacement of you-are-here maps. *Environment and Behavior*, 16(2), 139–157. doi:<https://doi.org/10.1177/0013916584162001>
- Levine, S., Ratliff, K., Huttenlocher, J., & Cannon, J. (2012). Early puzzle play: A predictor of preschoolers' spatial transformation skill. *Developmental Psychology*, 48(2), 530–542. doi:<https://doi.org/10.1037/a0025913>
- Lieberman, D., Bates, C., & So, J. (2009). Young Children's Learning With Digital Media. *Computers in the Schools*, 26(4), 271-283. doi:10.1080/07380560903360194
- Lin, C.-H., Chen, C.-M., & Lou, Y.-C. (2014). Developing Spatial Orientation and Spatial Memory with a Treasure Hunting Game. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(3), 79–92.
- Linn, M., & Petersen, A. (1985). Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis. *Child Development*, 56(6), 1479-1498. doi:<https://doi.org/10.2307/1130467>
- Loewenstein, J., & Gentner, D. (2005). Relational language and the development of relational mapping. *Cognitive Psychology*, 50(4), 315–353. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2004.09.004>
- Martínez, A., Benito, J., González, E., & Ajuria, E. (2017). An experience of the application of Augmented Reality to learn English in Infant Education. *International Symposium on Computers in Education (SIIE)* (σσ. 1-6). Lisbon: IEEE. doi:10.1109/SIIE.2017.8259645
- McCarthy, B., Li, L., Tiu, M., & Atienza, S. (2013). PBS KIDS mathematics transmedia suites in preschool homes. *12th International Conference on Interaction Design and Children* (σσ. 128–136). New York: ACM. doi:10.1145/2485760.2485777
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *Transactions on Information and Systems*, E77-D(12), σσ. 1321-1329.
- Miller, H., Patterson, R., & Simmering, V. (2016). Language supports young children's use of spatial relations to remember locations. *Cognition*, 150, 170-180. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2016.02.006>
- Newcombe, N. (2010). Picture this: Increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American Educator*, 34(2), 29–35.
- Newcombe, N. (2018). Three Kinds of Spatial Cognition. Στο S. Thompson-Schill (Επιμ.), *Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive*

- Neuroscience* (Τόμ. 3, σσ. 521–552). Hoboken, NJ: John Wiley. doi:10.1002/9781119170174.epcn315
- Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J. (1992). Children's early ability to solve perspective-taking problems. *Developmental Psychology*, 28(4), 635–643. doi:https://doi.org/10.1037/0012-1649.28.4.635
- Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J. (2000). *Making space: The development of spatial representation and reasoning*. The MIT Press.
- Newcombe, N., & Ratliff, K. (2007). Explaining the development of spatial reorientation: Modularity-plus-language versus the emergence of adaptive combination. Στο J. Plumert, & J. Spencer, *The emerging spatial mind* (σσ. 53–76). Oxford University Press.
- Newcombe, N., & Shipley, T. (2015). Thinking About Spatial Thinking: New Typology, New Assessments. Στο J. Gero (Επιμ.), *Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity* (σσ. 179–192). Springer, Dordrecht. doi:https://doi.org/10.1007/978-94-017-9297-4\_10
- Okagaki, L., & Frensch, P. A. (1994). Effects of video game playing on measures of spatial performance: Gender effects in late adolescence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15(1), 33–58. doi:https://doi.org/10.1016/0193-3973(94)90005-1
- Olsson, T., Lagerstam, E., Kärkkäinen, T., & Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2013). Expected user experience of mobile augmented reality services: a user study in the context of shopping centres. *Personal and Ubiquitous Computing*, 17(2), σσ. 287–304. doi:https://doi.org/10.1007/s00779-011-0494-x
- Pannese, L., & Carlesi, M. (2007). Games and learning come together to maximise effectiveness: The challenge of bridging the gap. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 438-454. doi:https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00708.x
- Papakostas, C., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2021). Measuring user experience, usability and interactivity of a personalized mobile augmented reality training system. 21(11). doi:https://doi.org/10.3390/s21113888
- Pekarova, J. (2008). Using a programmable toy at preschool age: why and how. *International Conference on Simulation, Modeling and Programming Autonomous Robots*, (σσ. 112-121).
- Pérez-López, D., & Contero, M. (2013). Delivering Educational Multimedia Contents through an Augmented Reality Application: a Case Study on its Impact on Knowledge Acquisition and Retention. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(4), 19–28.
- Phillips, C., Jarrold, C., Baddeley, A., Grant, J., & Karmiloff-Smith, A. (2004). Comprehension of spatial language terms in Williams syndrome: Evidence for an interaction between domains of strength and weakness. *Cortex*, 40(1), 85-101.
- Piaget, J. (1971). *The Theory of Stages in Cognitive Development*. Στο D. Green, M. Ford, & G. Flamer (Επιμ.), *Measurement and Piaget* (σσ. 1-11). New York, NY: McGraw-Hill.

- Piaget, J. (1973). *The child and reality: Problems of genetic psychology*. (Trans. Arnold Rosin). Grossman.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). *The child's conception of space*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J., Inhelder, B., & Szeminska, A. (1960). *The child's conception of geometry*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Preka, G., & Rangoussi, M. (2019). Augmented Reality and QR Codes for Teaching Music to Preschoolers and Kindergarteners: Educational Intervention and Evaluation. *11th International Conference on Computer Supported Education*, 1, σσ. 113–123. Setubal: Science and Technology. doi:10.5220/0007682301130123
- Proulx, M., Todorov, O., Aiken, A., & de Sousa, A. (2016). Where am I? Who am I? The relation between spatial cognition, social cognition and individual differences in the built environment. *Frontiers in Psychology*, 7.
- Pruden, S., Levine, S., & Huttenlocher, J. (2011). Children's spatial thinking: does talk about the spatial world matter? *Developmental science*, 14(6), 1417–1430. doi:https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2011.01088.x
- Pylväs, L., & Nokelainen, P. (2017). Finnish WorldSkills Achievers' Vocational Talent Development and School-to-Work Pathways. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 4(2), 95-116. doi:10.13152/IJRVET.4.2.1
- Rambli, D., Matcha, W., & Sulaiman, S. (2013). Fun Learning with AR Alphabet Book for Preschool Children. *Procedia Computer Science*, 25, 211-219. doi:https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.026
- Rieser, J., Garing, A., & Young, M. (1994). Imagery, action, and young children's spatial orientation: It's not being there that counts, it's what one has in mind. *Child Development*, 65(5), 1262–1278. doi:https://doi.org/10.2307/1131498
- Rigal, R. (1994). Right-left orientation: Development of correct use of right and left terms. *Perceptual and Motor Skills*, 79(3), 1259–1278.
- Robson, C. (2002). *Real World Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers*. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
- Safar, A., Al-Jafar, A., & Al-Yousefi, Z. (2017). The Effectiveness of Using Augmented Reality Apps in Teaching the English Alphabet to Kindergarten Children: A Case Study in the State of Kuwait. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 417-440. doi:10.12973/eurasia.2017.00624a
- Samsudin, K., Rafi, A., & Hanif, A. (2011). Training in mental rotation and spatial visualization and its impact on orthographic drawing performance. *Educational Technology & Society*, 14(1), 179-186.
- Sarama, J., & Clements, D. (2004). Building Blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 181-189. doi:https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.014

- Sarama, J., & Clements, D. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research*. New York: Routledge.
- Schaffer, R. (2004). *Introducing child psychology*. Blackwell Publishing.
- Siegler, R. (2006). *Πώς σκέφτονται τα παιδιά*. Αθήνα: GUTENBERG.
- Sin, A., & Zaman, H. (2010). Live Solar System (LSS): Evaluation of an Augmented Reality book-based educational tool. *International Symposium on Information Technology*, 1, σσ. 1-6. Kuala Lumpur: IEEE. doi:10.1109/ITSIM.2010.5561320
- Sırakaya, M. (2016). Use of augmented reality in applied training: Motherboard assembly. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 17(3), 301–316.
- Sjölander, M. (1998). Spatial Cognition and Environmental Descriptions. Στο N. Dahlbäck, *Exploring Navigation: Towards a Framework for Design and Evaluation of Navigation in Electronic Spaces* (σσ. 47-58). Swedish Institute of Computer Science.
- Sotiriou, S., & Bogner, F. (2008). Visualizing the invisible: augmented reality as an innovative science education scheme. *Advanced Science Letters*, 1(1), 114-122. doi:https://doi.org/10.1166/asl.2008.012
- Squire, K., & Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing Scientific Argumentation Skills with a Place-based Augmented Reality Game on Handheld Computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5-29. doi:10.1007/s10956-006-9037-z
- Subrahmanyam, K., & Greenfield, P. (1994). Effect of video game practice on spatial skills in girls and boys. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15(1), 13-32. doi:https://doi.org/10.1016/0193-3973(94)90004-3
- Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Lee, M.-D. (2008). Designing multimedia games for young children's taxonomic concept development. *Computers & Education*, 50(3), 1037-1051. doi:https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.07.011
- Tarng, W., & Ou, K.-L. (2012). A Study of Campus Butterfly Ecology Learning System Based on Augmented Reality and Mobile Learning. *7th International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education* (σσ. 62-66). Takamatsu : IEEE.
- Thurstone, L. (1950). Some Primary Abilities in Visual Thinking. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 94(6), 517–521.
- Tomi, A., & Rambli, D. (2013). An Interactive Mobile Augmented Reality Magical Playbook: Learning Number with the Thirsty Crow. *Procedia Computer Science*, 25(4), 123–130. doi:10.1016/j.procs.2013.11.015
- Uttal, D., Meadow, N., Tipton, E., Hand, L., Alden, A., Warren, C., & Newcombe, N. (2013). The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies. *Psychological Bulletin*, 139(2), 352–402. doi:https://doi.org/10.1037/a0028446
- Uttal, D., Miller, D., & Newcombe, N. (2013). Exploring and enhancing spatial thinking: Links to achievement in science, technology, engineering, and

- mathematics? *Current Directions in Psychological Science*, 22(5), 367–373. doi:<https://doi.org/10.1177/0963721413484756>
- van Krevelen, D., & Poelman, R. (2010). A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1-20. doi:<https://doi.org/10.20870/IJVR.2010.9.2.2767>
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wilms, I., Petersen, A., & Vangkilde, S. (2013). Intensive video gaming improves encoding speed to visual short-term memory in young male adults. *Acta Psychologica*, 142(1), 108-118. doi:<https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2012.11.003>
- Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of Learners' Attitude toward Learning in ARIES Augmented Reality Environments. *Computers & Education*, 68, 570-585. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.014>
- Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of Learners' Attitude toward Learning in ARIES Augmented Reality Environments. *Computers & Education*, 68, 570-585. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.014>
- Wu, H., Lee, S., Chang, H., & Liang, J. (2013). Current status, opportunities, and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- Xiao, N., & Zhang, X. (2021, January). Interest in spatial activities predicts young children's spatial ability development: A two-year longitudinal study. *Contemporary Educational Psychology*, 64. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.101943>
- Yang, C., Hwang, G., Hung, C., & Tseng, S. (2013). An evaluation of the learning effectiveness of concept map-based science book reading via mobile devices. *Educational Technology & Society*, 16(3), 167-178.
- Yilmaz, R. (2016). Educational Magic Toys Developed with Augmented Reality Technology for Early Childhood Education. *Computers in Human Behavior*, 54, 240-248. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.040>
- Yilmaz, R. M. (2018). Augmented Reality Trends in Education between 2016 and 2017 Years. Στο N. Mohamudally, *State of the Art Virtual Reality and Augmented Reality Knowhow*. IntechOpen. doi:10.5772/intechopen.74943
- Yilmaz, R., Kucuk, S., & Goktas, Y. (2017). Are augmented reality picture books magic or real for preschool children aged five to six? *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 824–841. doi:<https://doi.org/10.1111/bjet.12452>
- Yoon, S., Anderson, E., Lin, J., & Elinich, K. (2017). How Augmented Reality Enables Conceptual Understanding of Challenging Science Content. *Educational Technology & Society*, 20(1), 156-168.
- Yuen, S., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2012). Augmented reality and education: Applications and potentials. (R. Huang, Kinshuk, & J. Spector, Eds.) *Reshaping Learning: Frontiers of Learning Technology in a Global Context*, 385-414.



- ΑΠΣ. (2014). *Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- ΑΠΣ. (2021). *Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Βαρλάμη, Φ. (2017). Διδασκαλία στο Νηπιαγωγείο της έννοιας του χώρου και του προσανατολισμού με χρήση προγραμματιζόμενων παιχνιδιών. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Γερμανος, Δ., Τζεκάκη, Μ., & Οικονόμου, Α. (1997). Χωρομαθηματικές έννοιες, παιδιά και αγωγή στο Νηπιαγωγείο. *Αναλυτικά Προγράμματα Προσχολικής Αγωγής: Πρακτικά 1ου Συνεδρίου Προσχολικής Αγωγής* (σσ. 205-218). Ιωάννινα: Παν/μιο Ιωαννίνων.
- Γιαλαμάς, Β. (2010). *Στατιστικές τεχνικές και εφαρμογές στις επιστήμες της αγωγής*. Αθήνα: ΠΑΤΑΚΗΣ.
- Γιασιράνης, Σ., & Σοφός, Α. (2016). Παραγωγή και αξιολόγηση εκπαιδευτικού υλικού με χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας για τη διδασκαλία της ενότητας «Αναπαράσταση της πληροφορίας στον υπολογιστή» στο Γυμνάσιο. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 12(2), σσ. 122-142. doi:<https://doi.org/10.12681/jode.10866>
- Γκλιάου, Ν. (2005). Λογοτεχνία και διαθεματικότητα στο Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο. *Πανελλήνιο Συνέδριο ΟΜΕΡ - ΤΕΠΑΕ, ΑΠΘ: Η διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- ΔΕΠΠΣ. (2002). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Κάβουρας, Μ., Δάρρα, Α., Κόκλα, Μ., Κονταξάκη, Σ., Πανόπουλος, Γ., & Τομαή, Ε. (2016). Χωρική Σκέψη και η Σημασία της στην Εκπαίδευση. Στο Μ. Κάβουρας, Α. Δάρρα, Μ. Κόκλα, Σ. Κονταξάκη, Γ. Πανόπουλος, & Ε. Τομαή, *Επιστήμη Γεωγραφικής Πληροφορίας - Ολοκληρωμένη Προσέγγιση και Ειδικά Θέματα [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Καφούση, Σ., & Σκουμπουρδή, Χ. (2008). *Τα μαθηματικά των παιδιών 4-6 ετών: αριθμοί και χώρος*. Αθήνα: Πατάκη.
- Κέζου, Μ. (2018). Η συμβολή των πλακιδίων κίνησης του Scratch Jr «Πάνω- Κάτω/ Δεξιά – Αριστερά» στην κατανόηση των αντίστοιχων εννοιών χώρου στην προσχολική ηλικία. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Κοκκόση, Α., Μισιρλή, Α., Λαβίδας, Κ., & Κόμης, Β. (2014). Μελέτη των αναπαραστάσεων παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας για έννοιες κατεύθυνσης και προσανατολισμού μέσα από τη χρήση του προγραμματιζόμενου παιχνιδιού Bee. *7ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής»*, (σσ. 210–217). Ρέθυμνο.
- Κοσσυβάκη, Φ. (2003). *Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στο μετανεωτερικό σχολείο - Προσδοκίες*. Αθήνα: Gutenberg.

- Κουτρομάνος, Γ. (2017). Παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας σε συσκευές κινητής τεχνολογίας σε τυπικά και άτυπα περιβάλλοντα μάθησης: Υπάρχουσα κατάσταση, δυνατότητες και προκλήσεις για την εκπαίδευση. Στο Σ. Αλιβίζος, Ε. Αυγερινός, Π. Καραμούζης, Λ. Χριστοδουλίδου, & Μ. Δάρρα, *Εκπαίδευση με Χρήση Νέων Τεχνολογιών, Παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία* (σσ. 75 - 125). Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Κουτρομάνος, Γ. (2019). Βιβλία Επαυξημένης Πραγματικότητας για συσκευές κινητής τεχνολογίας: Κριτήρια επιλογής τους για διδακτικούς σκοπούς. Στο Α. Σοφός, *Εκπαίδευση με Χρήση Νέων Τεχνολογιών, Παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία* (σσ. 187-208). Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Λέπουρας, Γ., Αντωνίου, Α., Πλατής, Ν., & Χαρίτος, Δ. (2015). *Ανάπτυξη συστημάτων εικονικής πραγματικότητας*. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
- Μαρκούζης, Δ., Φεσάκης, Γ., Κωνσταντοπούλου, Α., Βολικά, Σ., & Κουτσομανόλη-Φιλιππάκη, Δ. (2021). Σχεδιασμός παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας για την ανάπτυξη της ικανότητας χρήσης χάρτη στο Νηπιαγωγείο. *12ο Πανελλήνιο & Διεθνές Συνέδριο "Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση"*, (σσ. 258-265). Φλώρινα.
- Μικρόπουλος, Τ. (1998). 1η Πανηπειρωτική ημερίδα. Πληροφορική και Εκπαίδευση. *Η Εικονική Πραγματικότητα στην Υποστήριξη της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας*, (σ. 35). Ιωάννινα.
- Μουστάκας, Κ., Παλιόκας, Ι., Τζοβάρας, Δ., & Τσακίρης, Α. (2015). *Γραφικά και εικονική πραγματικότητα*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Παναγιωτάρα, Α., Ζαχάρος, Κ., & Ρήγα, Β. (2012). Οικειοποίηση εννοιών προσανατολισμού στο χώρο από νήπια. Διδακτικές προσεγγίσεις. *Νέα Παιδεία*(141), σσ. 73-87.
- Πανταζοπούλου, Ε., & Σμυρναίου, Ζ. (2020). Η επαυξημένη πραγματικότητα στην προσχολική εκπαίδευση ως διαμεσολαβητικό εργαλείο για την αναδιοργάνωση της προϋπάρχουσας γνώσης των μαθητών: Η περίπτωση της Γης. *11ο Πανελλήνιο Συνέδριο "Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση" Χαρτογραφώντας τη νέα εικοσαετία έρευνας και διδακτικής πράξης* (σσ. 156-172). Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Παπαχρήστου, Β. (2011). Αξιολόγηση της Συμβολής της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση. *3rd Conference on Informatics in Education – Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση* (σσ. 2-14). Πειραιάς: Ελληνική εταιρία επιστημόνων και επαγγελματιών πληροφορικής και επικοινωνιών.
- Σιδερίδου, Α., & Μικρόπουλος, Α. (2018). Ένα ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι για την ανάπτυξη της χωρικής σκέψης παιδιών νηπιαγωγείου. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 11*, σσ. 81-91.
- Τζεκάκη, Μ. (1993). Πρωτομαθηματικές έννοιες: Μάθηση και διδασκαλία. Θεσσαλονίκη: Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο.

- Τζεκάκη, Μ. (2003). Η Μαθηματική Εκπαίδευση στην Προσχολική και Πρώτη Σχολική Ηλικία. *Γλώσσα και Μαθηματικά στην Προσχολική Ηλικία*. Ρέθυμνο: Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Τζεκάκη, Μ. (2007). *Μικρά παιδιά, μεγάλα μαθηματικά νοήματα. Προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία*. Αθήνα: GUTENBERG.
- Τζεκάκη, Μ. (2010). *Μαθηματική εκπαίδευση για την προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία*. ΖΥΓΟΣ Α.Ε.
- Τζεκάκη, Μ., & Καλαϊτζίδου, Σ. (1998). Ερευνητικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Πρωτομαθηματικών Εννοιών. *Ερευνώντας τον κόσμο του παιδιού*, 3, σσ. 72–83. doi:10.12681/icw.18162
- Τομαρά, Μ., & Γκούσκος, Δ. (2014). Η αξιοποίηση ψηφιακών μέσων επαυξημένης πραγματικότητας για την εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες. *Διαδικτυακό περιοδικό i-Teacher*(8), σσ. 190-198. Ανάκτηση από [http://i-teacher.gr/files/8o\\_teychos\\_i\\_teacher\\_5\\_2014.pdf](http://i-teacher.gr/files/8o_teychos_i_teacher_5_2014.pdf)
- Τσιληπητάρης, Α., & Μπάμπαλης, Θ. (2006). *Δέκα παραδείγματα μεθοδολογίας επιστημονικής έρευνας*. Αθήνα: Διάδραση.
- Φεσάκης, Γ. (2019). *Εισαγωγή στις Εφαρμογές των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Από τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην Ψηφιακή Ικανότητα και την Υπολογιστική Σκέψη*. Αθήνα: Gutenberg.
- Φωκίδης, Ε., & Ατσικπάση, Π. (2016). Η εικονική πραγματικότητα στην εκπαίδευση. Αποτελέσματα από την πιλοτική διδασκαλία στοιχείων της εξερεύνησης του διαστήματος σε μαθητές Γυμνασίου. *Θεωρία και Έρευνα στις Επιστήμες της Αγωγής*, 9, σσ. 77-92.