



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ ΣΤΗΝ ΠΡΩΙΜΗ ΠΑΙΔΙΚΗ  
ΗΛΙΚΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ STEAM ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Ρενίσα Παππά

Επιβλέπων:  
Αντώνιος Νάτσης  
Μέλος Ε.ΔΙ.Π.

Ιωάννινα, Σεπτέμβριος 2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ ΣΤΗΝ ΠΡΩΙΜΗ ΠΑΙΔΙΚΗ  
ΗΛΙΚΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ STEAM ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Ρενίσα Παππά

Επιβλέπων:  
Αντώνιος Νάτσης  
Μέλος Ε.ΔΙ.Π.

Ιωάννινα, Σεπτέμβριος 2024

**STEAM APPROACH IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION**

**Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή**

Ιωάννινα, 27/09/2024

**ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

1. Επιβλέπων

Αντώνιος Νάτσης,

Μέλος Ε.ΔΙ.Π.

2. Μέλος επιτροπής

Αλεξάνδρα Νούσια,

Επίκουρη καθηγήτρια

3. Μέλος επιτροπής

Νικολίτσα Κανέλλου,

Μέλος Ε.Τ.Ε.Π.

Η Πρόεδρος του Τμήματος

Ελένη Καινούργιου

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Υπογραφή

© Παπά, Ρενίσα, 2024.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

## **Δήλωση μη λογοκλοπής**

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Παπά Ρενίσα

Υπογραφή

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να εκφράσω την ειλικρινή μου ευγνωμοσύνη στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Αντώνιο Νάτση, για την πολύτιμη καθοδήγηση, την αμέριστη στήριξη και τις χρήσιμες συμβουλές του κατά τη διάρκεια της εκπόνησης αυτής της πτυχιακής εργασίας. Η συμβολή του ήταν καθοριστική για την ολοκλήρωσή της.

Επίσης, ευχαριστώ θερμά την οικογένειά μου για την συνεχή υποστήριξη, την υπομονή και την αγάπη τους σε όλη τη διάρκεια αυτής της προσπάθειας. Χωρίς αυτούς, τίποτα δεν θα ήταν δυνατό.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τους φίλους μου, που δεν υπήρξαν απλώς συνοδοιπόροι, αλλά αληθινή οικογένεια. Ήταν πάντα εκεί, με λόγια στήριξης και ενθάρρυνσης, κάνοντας τις πιο δύσκολες στιγμές πιο εύκολες. Η φιλία τους υπήρξε πολύτιμη σε όλη αυτή τη διαδρομή.

*Ρενίσα Παππά*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η προσέγγιση STEAM, η οποία συνδυάζει τους τομείς της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής, των Τεχνών και των Μαθηματικών (Science -S, Technology -T, Engineering -E, Arts -A, Mathematics -M) έχει αναδειχθεί ως ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό μοντέλο που ενσωματώνει διάφορους επιστημονικούς και καλλιτεχνικούς τομείς με στόχο την καλλιέργεια δεξιοτήτων απαραίτητων για τον 21ο αιώνα. Στην προσχολική αγωγή, η εφαρμογή της εκπαίδευσης STEAM θεωρείται εξαιρετικά σημαντική, καθώς υποστηρίζει την ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της κριτικής σκέψης και της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων συνδέοντας παράλληλα τη θεωρητική γνώση με την πρακτική εφαρμογή. Οι πρώιμες αυτές δεξιότητες συνεισφέρουν στη διαμόρφωση της ολόπλευρης ανάπτυξης των παιδιών και θέτουν τα θεμέλια για την επιτυχή πορεία τους στη μάθηση και τη ζωή. Η παρούσα πτυχιακή εργασία εξετάζει στις αντιλήψεις των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας αναφορικά με την αξία και την εφαρμογή της STEAM προσέγγισης, τον βαθμό εξοικείωσης και αυτοπεποίθησης που θεωρούν ότι διαθέτουν οι παιδαγωγοί ως προς την υλοποίηση δραστηριοτήτων, καθώς και την προθυμία τους για την υιοθέτηση αυτής της προσέγγισης στην καθημερινή τους εκπαιδευτική πρακτική. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε περιλάμβανε την ποσοτική έρευνα μέσω ερωτηματολογίου, που διανεμήθηκε σε εν ενεργεία παιδαγωγούς προσχολικής ηλικίας από δημόσιους και ιδιωτικούς βρεφονηπιακούς σταθμούς. Η έρευνα ανέδειξε ότι οι παιδαγωγοί διατηρούν θετική στάση απέναντι στην προσέγγιση STEAM, αν και το επίπεδο εξοικείωσής τους με αυτήν είναι περιορισμένο, υποδεικνύοντας την ανάγκη για επιμόρφωση. Παράλληλα, επισημάνθηκαν προκλήσεις που αφορούν την έλλειψη κατάλληλης εκπαίδευσης, η οποία εμποδίζει την πλήρη ενσωμάτωση της μεθόδου στην καθημερινή διδακτική πρακτική. Παρ' όλα αυτά, οι παιδαγωγοί αναγνωρίζουν την αξία της STEAM προσέγγισης και τη δυνατότητά της να εφαρμοστεί στην προσχολική εκπαίδευση. Συμπερασματικά, η έρευνα αποκαλύπτει την αναγκαία στήριξη των παιδαγωγών για την εφαρμογή της εκπαίδευσης STEAM στην προσχολική αγωγή και τονίζει τη σημασία της για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής πρακτικής και την προετοιμασία των παιδιών για τις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας.

**Λέξεις κλειδιά:** προσέγγιση STEM/STEAM, αντιλήψεις παιδαγωγών, προσχολική εκπαίδευση, δεξιότητες 21<sup>ου</sup> αιώνα



## **ABSTRACT**

The STEAM approach, which merges Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (Science -S, Technology -T, Engineering -E, Arts -A, Mathematics -M), has gained recognition as a contemporary educational model that integrates diverse scientific and artistic fields to equip students with essential 21st-century skills. In early childhood education, applying STEAM is seen as particularly valuable, as it nurtures creativity, critical thinking, and problem-solving skills, while also bridging the gap between theoretical knowledge and practical experience. These early abilities play a key role in the comprehensive development of children, laying a strong foundation for their future learning and life success. This thesis explores the views of preschool educators on the importance and implementation of STEAM, how confident and familiar they feel with integrating it into activities, and their willingness to adopt it in their daily teaching routines. The research methodology involved a quantitative survey using a questionnaire, distributed to active preschool educators from both public and private nurseries. The findings show that while educators hold a positive view of STEAM, their familiarity with it is somewhat limited, pointing to a need for more training. At the same time, the study identified obstacles such as inadequate training, which currently hampers the full incorporation of STEAM into everyday teaching practices. Nevertheless, educators recognize the value of STEAM and its potential for use in early childhood education. In conclusion, the research highlights the need for greater support for educators in adopting STEAM and stresses its importance in improving educational practices and preparing children for the challenges of modern life.

**Key words:** STEM/STEAM approach, early childhood education, preschool teachers' perceptions, 21<sup>st</sup> century skills.

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	v
ABSTRACT .....	vi
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	ix
ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ .....	x
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	xi
<b>1 Η Προσέγγιση STEM/STEAM .....</b>	<b>1</b>
1.1 Ορισμός και ιστορία της εκπαίδευσης STEM/STEAM .....	1
1.2 Σκοπός εκπαίδευσης STEAM και δεξιότητες μάθησης 21ου αιώνα .....	5
1.3 Θεωρίες μάθησης και προσέγγιση STEAM .....	8
1.4 Ψηφιακές τεχνολογίες και προσέγγιση STEAM .....	13
<b>2 Η Προσέγγιση STEAM στην Προσχολική Εκπαίδευση .....</b>	<b>18</b>
2.1 Γιατί STEAM στην προσχολική αγωγή και παιδοκεντρική προσέγγιση εκπαίδευσης .....	18
2.2 Τα οφέλη της εκπαίδευσης STEAM στην προσχολική ηλικία .....	21
2.3 Αντιλήψεις παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας .....	24
2.4 Προκλήσεις και περιορισμοί της εκπαίδευσης STEAM στην προσχολική ηλικία 30	
<b>3 Μεθοδολογία Έρευνας .....</b>	<b>34</b>
3.1 Σκοπός της έρευνας .....	34
3.2 Ερευνητικά ερωτήματα .....	35
3.3 Σχεδιασμός της έρευνας .....	35
3.4 Δείγμα .....	37
3.5 Συλλογή δεδομένων .....	37
3.6 Διαδικασία ανάλυσης των αποτελεσμάτων .....	38
<b>4 Αποτελέσματα – Συζήτηση .....</b>	<b>39</b>
4.1 Δημογραφικά στοιχεία .....	39
4.2 Ερευνητικό Ερώτημα 1 <sup>ο</sup> .....	43
4.3 Ερευνητικό Ερώτημα 2 .....	46
4.4 Ερευνητικό Ερώτημα 3 <sup>ο</sup> .....	49
4.5 Ερευνητικό Ερώτημα 4 <sup>ο</sup> .....	54

<b>5 Συμπεράσματα.....</b>	<b>58</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>61</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>72</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 4.1: Φύλο συμμετεχόντων .....	39
Εικόνα 4.2: Ηλικία συμμετεχόντων .....	40
Εικόνα 4.3: Έτη εμπειρίας συμμετεχόντων .....	41
Εικόνα 4.4: Επίπεδο σπουδών συμμετεχόντων .....	42
Εικόνα 4.5: Είδος ΒΝΣ που εργάζονται οι συμμετέχοντες .....	42
Εικόνα 4.6: Ηλικία παιδιών στα τμήματα ΒΝΣ που εργάζονται οι συμμετέχοντες .....	43
Εικόνα 4.7: Βαθμός εφαρμογής της προσέγγισης STEAM στην προσχολική εκπαίδευση (Απόψεις παιδαγωγών) .....	44
Εικόνα 4.8: Σημασία συνδυασμού θεμάτων τεχνολογίας και μηχανικής με τις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά στην προσχολική εκπαίδευση (Απόψεις παιδαγωγών) .....	45
Εικόνα 4.9: Βαθμός εξοικείωσης με την προσέγγιση STEAM .....	47
Εικόνα 4.10: Συμμετοχή των παιδαγωγών σε επιμορφωτικά προγράμματα που αφορούν την προσέγγιση STEAM .....	48
Εικόνα 4.11: Αυτοπεποίθηση των παιδαγωγών σχετικά με τη συζήτηση θεμάτων τεχνολογίας ή μηχανικής με παιδιά προσχολικής ηλικίας .....	50
Εικόνα 4.12: Ικανότητα των παιδαγωγών να εφαρμόσουν την προσέγγιση STEAM στην καθημερινή τους πρακτική .....	51
Εικόνα 4.13: Ικανότητα των παιδαγωγών να ενσωματώσουν το περιεχόμενο των πεδίων STEAM σε δραστηριότητες που υλοποιούν με παιδιά προσχολικής ηλικίας .....	52
Εικόνα 4.14: Επίπεδο αυτοπεποίθησης των παιδαγωγών για την οργάνωση δραστηριοτήτων STEAM με τα παιδιά της τάξης τους .....	53
Εικόνα 4.15: Διάθεση παιδαγωγών για επιμόρφωση στην προσέγγιση STEAM .....	55
Εικόνα 4.16: Διάθεση των παιδαγωγών να εφαρμόσουν την προσέγγιση STEAM στο τμήμα τους .....	56

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

STEAM.....Science, Technology, Engineering,  
Arts, Mathematics

STEM.....Science, Technology, Engineering,  
Mathematics

STEMTEC.....Science, Technology, Engineering,  
Mathematics, Teacher Education Collaborative

Η.Π.Α.....Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής

AAAS.....American Association for the  
Advancement of Science

A.....Arts

4Cs.....Critical Thinking, Creativity,  
Collaboration and Communication

Η/Υ.....Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές

ΤΠΕ.....Τεχνολογίες της Πληροφορίας και  
των Επικοινωνιών

NFS.....National Foundation System -  
Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών (NFS)

Κ.Ο.Κ.....και ούτω καθεξής

ΒΝΣ.....Βρεφονηπιακός σταθμός

Α.Ε.Ι.....Ανώτατου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος

Τ.Ε.Ι.....Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπαίδευση των παιδιών στην προσχολική ηλικία θεωρείται κρίσιμη για την ανάπτυξη θεμελιωδών δεξιοτήτων και γνώσεων που θα τα συνοδεύουν καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Η προσχολική εκπαίδευση δεν περιορίζεται μόνο στη μετάδοση γνώσεων, αλλά επενδύει και στην ανάπτυξη κοινωνικών, συναισθηματικών και γνωστικών δεξιοτήτων. Στο πλαίσιο αυτό, η καινοτόμος προσέγγιση STEAM (Science-T, Technology-T, Engineering-E, Arts-A, Mathematics-M) έχει προσελκύσει σημαντικό ενδιαφέρον από παιδαγωγούς και ερευνητές, καθώς επιδιώκει να συνδυάσει γνωστικά αντικείμενα με τέχνες και τεχνολογία, δημιουργώντας ένα ευέλικτο, διαθεματικό και διεπιστημονικό εκπαιδευτικό μοντέλο.

Η STEAM προέκυψε ως εξέλιξη της αρχικής προσέγγισης STEM (Science-S, Technology-T, Engineering-E, Mathematics-M) με την προσθήκη των τεχνών (Arts-A), επιδιώκοντας να προσφέρει μια πιο ολιστική προσέγγιση στη μάθηση. Ενώ η STEM εστιάζει αποκλειστικά στις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά, η STEAM ενσωματώνει τις τέχνες, με σκοπό να προωθήσει τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη, αναγνωρίζοντας ότι οι μαθητές του 21ου αιώνα χρειάζονται όχι μόνο τεχνικές γνώσεις, αλλά και ικανότητες που προέρχονται από τις τέχνες για να επιλύουν σύνθετα προβλήματα και να συνεργάζονται αποτελεσματικά.

Η προσέγγιση STEAM βασίζεται σε αρχές ενεργητικής μάθησης και διαθεματικής διδασκαλίας. Στην ενεργητική μάθηση, οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά σε πρακτικές δραστηριότητες που συνδέονται άμεσα με την καθημερινή ζωή. Η συνδυαστική διδασκαλία των επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής, των τεχνών και των μαθηματικών ενθαρρύνει τους μαθητές να βλέπουν τη σύνθεση διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων ως έναν τρόπο επίλυσης προβλημάτων και ανάπτυξης νέων ιδεών. Η STEAM αποσκοπεί όχι μόνο στη βελτίωση των γνώσεων αλλά και στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας και της καινοτομίας, οι οποίες είναι θεμελιώδεις για την επιτυχία στην επαγγελματική και προσωπική ζωή.

Στην προσχολική αγωγή, η εφαρμογή της STEAM θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική για την ανάπτυξη βασικών γνωστικών και κοινωνικών δεξιοτήτων. Η προσχολική ηλικία είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη των πρώιμων δεξιοτήτων, όπως η γλωσσική ανάπτυξη, η κοινωνική αλληλεπίδραση και οι πρώτες μαθηματικές έννοιες. Η STEAM ενσωματώνει μεθόδους που

προάγουν τη δημιουργική και κριτική σκέψη, καθώς και την επίλυση προβλημάτων, δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την εξέλιξη των μαθητών και την προετοιμασία τους για το μέλλον. Στην πράξη, αυτό σημαίνει ότι οι παιδαγωγοί πρέπει να σχεδιάζουν δραστηριότητες που ενσωματώνουν διάφορα γνωστικά αντικείμενα με τρόπους που είναι κατάλληλοι για την αναπτυξιακή φάση των παιδιών.

Με βάση τα παραπάνω, η παρούσα πτυχιακή εργασία επικεντρώνεται στη διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδαγωγών αναφορικά με την προσέγγιση STEAM στην προσχολική αγωγή. Ειδικότερα, σκοπός της έρευνας είναι να εξετάσει τις αντιλήψεις των παιδαγωγών αναφορικά με την αξία και εφαρμογή της προσέγγισης, τον βαθμό εξοικείωσης των παιδαγωγών με την προσέγγιση αυτή, την αυτοπεποίθηση που θεωρούν ότι έχουν για την υλοποίηση της και τον βαθμό προθυμίας των παιδαγωγών για την υιοθέτηση της προσέγγισης STEAM στην καθημερινή παιδαγωγική πρακτική τους.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αναμένεται να προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες για την κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν την εφαρμογή της προσέγγισης STEAM και να συμβάλουν στη βελτίωση των εκπαιδευτικών πρακτικών στην προσχολική ηλικία. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου κλειστού τύπου, το οποίο διανεμήθηκε σε εν ενεργεία παιδαγωγούς προσχολικής ηλικίας. Η ανάλυση των απαντήσεων έγινε με ποσοτικές μεθόδους, παρέχοντας μια ξεκάθαρη εικόνα των τάσεων και των μοτίβων που επικρατούν στις αντιλήψεις των παιδαγωγών.

Η διάρθρωση της εργασίας περιλαμβάνει πέντε κεφάλαια:

Το πρώτο κεφάλαιο παρέχει μια αναλυτική ανασκόπηση της ιστορίας και του ορισμού της προσέγγισης STEM, εστιάζοντας στην εξέλιξή της σε STEAM με την ενσωμάτωση των τεχνών. Αναλύονται οι βασικές αρχές και στόχοι της προσέγγισης, καθώς και οι λόγοι που την καθιστούν αναγκαία για την εκπαιδευτική διαδικασία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, εξετάζεται η εφαρμογή της STEAM στην προσχολική αγωγή. Εδώ αναλύονται τα οφέλη από τη χρήση της προσέγγισης, όπως η ενίσχυση της δημιουργικότητας, της κριτικής σκέψης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Επιπλέον, συζητούνται οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι παιδαγωγοί, όπως η έλλειψη πόρων ή η ανάγκη για επιπλέον

εκπαίδευση. Τονίζεται η σημασία της παιδοκεντρικής εκπαίδευσης, η οποία προάγει την ενεργή συμμετοχή των παιδιών στη διαδικασία μάθησης.

Το τρίτο κεφάλαιο περιγράφει τη μεθοδολογία της έρευνας, συμπεριλαμβάνοντας τον σχεδιασμό της, τη διαδικασία συλλογής δεδομένων μέσω ερωτηματολογίου, και τη μέθοδο ανάλυσης των δεδομένων. Εξηγείται η επιλογή της μεθοδολογίας και πώς συνέβαλε στην εξαγωγή αξιόπιστων και σημαντικών συμπερασμάτων για τις αντιλήψεις των παιδαγωγών.

Το τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζει τα αποτελέσματα της έρευνας και αναλύει τις αντιλήψεις των παιδαγωγών για την προσέγγιση STEAM. Συζητούνται οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες που αναδείχθηκαν, καθώς και οι προτάσεις των παιδαγωγών για τη βελτίωση της εφαρμογής της STEAM.

Το πέμπτο κεφάλαιο συνοψίζει τα βασικά ευρήματα της έρευνας και προτείνει κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα και βελτίωση της εκπαιδευτικής πρακτικής.



# 1 Η Προσέγγιση STEM/STEAM

## 1.1 Ορισμός και ιστορία της εκπαίδευσης STEM/STEAM

Η προσέγγιση STEAM αρχικά ονομάστηκε "SMET" στις αρχές της δεκαετίας του 1990, από τα αρχικά των όρων. Ο όρος STEM εμφανίστηκε ως μια πιο φωνητική εναλλακτική λύση, που επινοήθηκε από την Judith Ramaley το 2001. Η προσέγγιση στόχευε στην ενσωμάτωση της επιστήμης (Science, S), της τεχνολογίας (Technology, T), της μηχανικής (Engineering, E) και των μαθηματικών (Mathematics, M) σε ένα συνεκτικό πρόγραμμα σπουδών (Martín-Páez et al., 2019). Ωστόσο, μέχρι σήμερα η σύλληψη αυτή δεν έχει εφαρμοστεί πλήρως στην πράξη. Εκτός της υιοθέτησης του ακρωνυμίου, δεν υπάρχει ένας ενιαίος καθολικός ορισμός και ως εκ τούτου η προσέγγιση STEM παίρνει διαφορετική σημασία ανάλογα με την άποψη του ατόμου ή το προκαθορισμένο πλαίσιο (Bell, 2016). Αυτή η έλλειψη ενός ενιαίου ορισμού προκαλεί επίσης σύγχυση και αβεβαιότητα για τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι καλούνται να την ενσωματώσουν στην εκπαιδευτική τους πρακτική (Breiner et al., 2012).

Το 1998, το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών χρησιμοποίησε το ακρωνύμιο STEM σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών με την ονομασία STEMTEC (Teacher Education Collaborative, Sirecietal., 2001). Η εκπαίδευση STEM αναφέρεται στην προετοιμασία των μαθητών για την απόκτηση ικανοτήτων και δεξιοτήτων που εντάσσονται στις τέσσερις κύριες επιστημονικές κατευθύνσεις: φυσικές επιστήμες, τεχνολογία, μηχανική και μαθηματικά. Η αποτελεσματική εκπαιδευτική προσέγγιση STEM διδάσκει αυτά τα πεδία σε διαδοχικές ενότητες, όπου κάθε νέα ενότητα βασίζεται στις γνώσεις που αποκτήθηκαν στην προηγούμενη. Αυτό εξασφαλίζει ότι οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν τις αποκτηθείσες γνώσεις σε πραγματικές συνθήκες και προβλήματα (Lamberg & Trzynadlowski, 2015). Στο Ηνωμένο Βασίλειο, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Στόχος για επιτυχία» (Roberts, 2002) τάσσεται υπέρ της σπουδαιότητάς της εκπαίδευσης ατόμων στις δεξιότητες STEM και της αναγκαιότητάς της για τη διαμόρφωση των μελλοντικών επαγγελματιών.

Το National Governors Association (2007) στις Η.Π.Α. προωθεί μια προσέγγιση STEM που συνδέει τη μελλοντική ευημερία της χώρας με την κατάκτηση δεξιοτήτων STEM από τους μαθητές. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, το Department For Education και το Department for Business, Innovation and Skills υποστηρίζουν ωστόσο την ανάγκη κρατικής χρηματοδότησης της

εκπαίδευσης STEM. Αντίστοιχα στην Ευρώπη, οι χώρες που επιδιώκουν την ανάπτυξη του κλάδου της βιομηχανίας επιχειρούν να ενσωματώσουν την προσέγγιση STEM στην εκπαίδευση και στα παιδαγωγικά τμήματα.

Όπως προαναφέρθηκε, η εκπαίδευση STEM είναι μια διαθεματική εκπαιδευτική προσέγγιση που επικεντρώνεται στην στοχοθετημένη ενσωμάτωση διαφορετικών επιστημονικών πεδίων, ώστε να βελτιωθούν αφενός οι δεξιότητες των μαθητών στην επίλυση προβλημάτων, και αφετέρου η συγκράτηση της προσφερόμενης γνώσης (Stohlmann et al., 2012a). Όσο αναφορά την εστίαση στην αντιμετώπιση πραγματικών καταστάσεων ή προβλημάτων, αυτή αποτελεί ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της διδακτικής προσέγγισης STEM και αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας ζωντανών παραδειγμάτων για τις έννοιες που εμπίπτουν σε αυτήν, να εμβαθύνει τη γνώση των μαθητών.

Σύμφωνα με την Επιτροπή για τη Μηχανική στην Εκπαίδευση K-12 στις Η.Π.Α. (Fincher, 2016) τα τέσσερα επιστημονικά πεδία που απαρτίζουν την εκπαίδευση STEM ορίζονται ως εξής:

- **Φυσικές Επιστήμες – Science:** Οι φυσικές επιστήμες, ασχολούνται και στοχεύουν στην κατανόηση του φυσικού κόσμου και των όσων υπάρχουν μέσα σε αυτόν (Τζιουβάρα, 2012). Κατά συνέπεια, καλύπτει τους φυσικούς νόμους που αφορούν στη Φυσική, τη Χημεία, τη Βιολογία, τις επιστήμες της Γης και του Διαστήματος. Οι Φυσικές Επιστήμες είναι συγχρόνως τόσο ένα σύνολο γνώσεων το οποίο συγκεντρώνεται στο πέρασμα του χρόνου όσο μία διαδικασία επιστημονικής έρευνας που παράγει νέες γνώσεις. Η προερχόμενη, από τις φυσικές επιστήμες, γνώση αποτελεί την βάση της μηχανικής (Fincher, 2016) και της τεχνολογίας (Τζιουβάρα, 2012). Οι Φυσικές επιστήμες βασίζονται στην παρατήρηση, τον πειραματισμό, στις μετρήσεις των αποτελεσμάτων και στη διατύπωση των νόμων (White, 2014a).
- **Τεχνολογία – Technology:** Η Τεχνολογία αναφέρεται στην μεταβολή του φυσικού κόσμου για την ικανοποίηση των ανθρώπινων αναγκών και απαιτήσεων (Τζιουβάρα, 2012). Συνιστά τον κλάδο της επιστήμης που πραγματεύεται τη δημιουργία, την χρήση τεχνικών μέσων όπως και την αλληλεπίδραση αυτών με τη κοινωνία και το περιβάλλον γενικότερα (White, 2014a). Η Τεχνολογία προσπαθεί να απαντήσει σε ερωτήματα που αφορούν όσα θα μπορούσαν και θα έπρεπε να σχεδιαστούν, καθώς και όσα θα μπορούσαν να δημιουργηθούν από τα υλικά και τις ουσίες που ενυπάρχουν στο φυσικό

κόσμο (Τζιουβάρα, 2012). Μεγάλο μέρος των επιτευγμάτων την σύγχρονης τεχνολογίας βασίζεται στις φυσικές επιστήμες και στην μηχανική, ενώ τα εργαλεία της τεχνολογίας αξιοποιούνται και στα δύο αυτά επιστημονικά πεδία (Fincher, 2016).

- **Μηχανική – Engineering:** Η μηχανική αποτελεί το κλάδο, ο οποίος έρχεται να θέσει σε εφαρμογή την αποκτημένη γνώση που προκύπτει από τα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες (White, 2014a), για την ανάπτυξη τρόπων χρήσης των υλικών και των δυνάμεων της φύσης και για την βελτίωση του βιοτικού επιπέδου του ατόμου (Accreditation Board for Engineering and Technology, 2007-2008). Επιπλέον, συνιστά συγχρόνως ένα σύνολο γνώσεων σχετικά με τη μελέτη και την κατασκευή αντικειμένων καθώς και μια μέθοδο για την επίλυση ζητημάτων. Ως διαδικασία επίλυσης προβλημάτων, η μηχανική αποτελείται ουσιαστικά από το σχεδιασμό, ο οποίος έχει ως στόχο να ξεπεράσει μια σειρά από περιορισμούς, μεταξύ άλλων της φυσικής επιστήμης και των νόμων της, όπως επίσης και τον χρόνο, τα οικονομικά μέσα, τη διαθεσιμότητα των υλικών, τους περιβαλλοντικούς κανονισμούς κ.ά. (Fincher, 2016).
- **Μαθηματικά – Mathematics:** Σύμφωνα με την American Association for the Advancement of Science (AAAS) (Τζιουβάρα, 2012) τα μαθηματικά είναι η επιστήμη «των μοτίβων και των σχέσεων». Συνιστούν ένα σύνολο συναφών επιστημών, που περιλαμβάνει την γεωμετρία, την άλγεβρα, τον απειροστικό λογισμό, πραγματεύονται τη μελέτη των αριθμών, της ποσότητας, του σχήματος και του χώρου, καθώς και την μεταξύ τους αλληλεπίδραση, με την χρήση εξειδικευμένων συμβόλων. Τα μαθηματικά, επί της ουσίας, παρέχουν μία ακριβή γλώσσα στην οποία βασίζονται οι φυσικές επιστήμες, η τεχνολογία και η μηχανική και ως εκ τούτου, είναι ο θεμέλιος λίθος για κάθε καινοτομία σε αυτούς τους τομείς (Fincher, 2016; Τζιουβάρα, 2012).

Υπάρχει μία μακρά συζήτηση σχετικά με τη μετάβαση από το εκπαιδευτικό μοντέλο STEM σε αυτό της STEAM που προέκυψε με την τελευταία ένταξη των Τεχνών στον προϋπάρχοντα όρο STE(A)M (Psycharis, 2018; Σουλιώτου, 2016).

Οι αναφορές της Next Gen (Livingstone & Hope, 2010) και της Creative Industries (CIF, 2015) δίνουν έμφαση στην αναγκαιότητα των τεχνών να διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην παρεχόμενη εκπαίδευση, με στόχο την ανάπτυξη και την καλλιέργεια της καινοτομίας. Όπως επίσης, η τελική έκθεση του Department for Culture, Media and Sport κάνει αναφορά στην

ανάγκη «να αναγνωριστεί ο κρίσιμος ρόλος των καλλιτεχνικών μαθημάτων σε μια σύγχρονη εκπαίδευση και να ενταχθούν τα καλλιτεχνικά μαθήματα στο περιεχόμενο STEM, μετατρέποντας το STEM σε STEAM» (DCMS, 2013, para. 117).

Η σπουδαιότητα της ενσωμάτωσης των Τεχνών (θέατρο, μουσική, ζωγραφική, χορός) για τον εμπλουτισμό και τον ενισχυτικό ρόλο του προγράμματος STEM καταδεικνύεται από παραδείγματα σημαντικών προσωπικοτήτων, όπως ο Steve Jobs, ο Leonardo Da Vinci, ο Galileo και ο Αϊνστάϊν, τα οποία δείχνουν τη μακροχρόνια ιστορία της συσχέτισης της επιστήμης με τις τέχνες (CIF, 2015; CLA, 2014). Ωστόσο, παρόλο που οι ιδιότητες των Τεχνών φαίνονται εντελώς αντίθετες με τους τομείς STEM, στην ουσία αποτελούν έναν νέο τρόπο σκέψης που καλλιεργεί καινοτόμες ιδέες και δράσεις. Δημιουργείται ένας πιο ολιστικός τρόπος σκέψης, όπου αξιοποιούνται οι αρχές του STEM μέσα και μέσω των τεχνών. Η STEAM ανεβάζει τη STEM σε υψηλότερο επίπεδο ενσωματώνοντας τις δεξιότητες και έννοιες των τεχνών.

Η βάση της εκπαίδευσης STEAM αφορά στη χρησιμοποίηση και των δύο ημισφαιρίων των ανθρώπινου εγκεφάλου, όπου λαμβάνει χώρα η αποκλίνουσα και η συγκλίνουσα σκέψη (Τζιουβάρα, 2012). Πιο συγκεκριμένα, προκειμένου ο άνθρωπος να είναι σε θέση να σκέφτεται με ολοκληρωμένο τρόπο θα πρέπει να λειτουργούν κατά τρόπο ισότιμο και συμπληρωματικό τα δύο ημισφαίρια του εγκεφάλου του (Watzlawick et al., 2011). Το αριστερό ημισφαίριο αφορά στην ικανότητα του ατόμου να εκλογικεύει τις καταστάσεις και να κατανοεί την πραγματικότητα του κατά τρόπο ορθολογικό. Το δεξί ημισφαίριο αφορά τη δυνατότητα του ατόμου να συλλάβει πολύπλοκες σχέσεις και εμπειρίες κατά τρόπο άμεσο, διαισθητικό και ολοκληρωμένο.

Προκειμένου να είναι προσανατολισμένα στη χρησιμοποίηση ολόκληρου του εγκεφάλου, τα σχολεία δεν θα πρέπει να αποκλείουν τις τέχνες από το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών τους, αλλά να τους αποδίδουν την ίδια βαρύτητα, προκειμένου να ενισχύσουν την δημιουργικότητα και την φαντασία των παιδιών. Η συμπερίληψη των Τεχνών στην εκπαίδευση διασφαλίζει τη δημιουργία μίας κοινωνίας, η οποία θα συνδυάζει τον εγγραμματισμό και την ανταγωνιστικότητα με την δημιουργικότητα και τη φαντασία (National Art Education Association, 1996).

Η σημασία της εκπαιδευτικής αυτής προσέγγισης, έγκειται στο ότι αναγνωρίζει τον ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν η τεχνολογία και η μηχανική στην οικονομία του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Το διεπιστημονικό πρόγραμμα σπουδών που αποτελεί την βάση της εκπαιδευτικής προσέγγισης STEM είναι ολιστικής φύσης, διότι συνδυάζει τα απαραίτητα γνωστικά αντικείμενα για την διευκόλυνση της εστιασμένης και ουσιαστικής μάθησης των παιδιών (Çalisici & Sümen, 2018).

## **1.2 Σκοπός εκπαίδευσης STEAM και δεξιότητες μάθησης 21ου αιώνα**

Η εκπαιδευτική προσέγγιση STEM (με τη εισαγωγή του A=Arts και το μετασχηματισμό της σε STEAM) επικρατεί, σε μεγάλο βαθμό, ως εκπαιδευτική μέθοδος σε Ευρωπαϊκό και Αμερικανικό επίπεδο. Μέσω της εκπαίδευσης STEAM γίνονται προσπάθειες για την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων για τη βελτίωση της οικονομίας. Η εκπαίδευση STEAM στοχεύει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων δημιουργικότητας, κριτικής σκέψης, επίλυσης προβλημάτων, επικοινωνίας και συνεργασίας που είναι απαραίτητες για τις σύγχρονες προκλήσεις (Thibaut et al., 2018).

Στόχος του STEAM είναι να προετοιμάσει τους μαθητές να αντιμετωπίσουν τις σύγχρονες προκλήσεις, να καλλιεργήσουν τις ερευνητικές τους επιδεξιότητες, τις γνώσεις γύρω από την αιεφόρο ανάπτυξη και την ικανότητα να συνδυάζουν τη θεωρία με τη πράξη (Çevik, 2018). Βασική παράμετρος είναι η καθοδήγηση του εκπαιδευτικού, στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος στο οποίο συμμετέχουν ενεργά οι μαθητές, θέτοντας ερωτήσεις, επιλύοντας προβλήματα και συμμετέχοντας σε πρακτικές δραστηριότητες, αντιμετωπίζοντας προβλήματα της πραγματικής ζωής (Χατζηδημητρίου, 2015).

Σύμφωνα με τη National Governors Association (2007) η μεθοδολογία STEM στοχεύει στην εκπαίδευση των μαθητών έτσι ώστε να μπορέσουν να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους και να κατανοήσουν το πώς λειτουργούν όλα γύρω τους. Βασική προϋπόθεση κατάκτησης των παραπάνω ικανοτήτων είναι:

- I. Επιστημονικός αλφαριθμητισμός, δηλαδή η ικανότητα χρήσης των επιστημονικών γνώσεων με σκοπό να κατανοήσουν τον φυσικό κόσμο, να συμμετέχουν και να λαμβάνουν αποφάσεις.

- II. Τεχνολογικός αλφαριθμητισμός, δηλαδή η ικανότητα χρήσης, κατανόησης και διαχείρισης των τεχνολογικών εργαλείων που έχει κανείς στη διάθεσή του.
- III. Μηχανικός γραμματισμός, δηλαδή η ικανότητα κατανόησης, σχεδιασμού και δημιουργίας μέσω μεθόδων μηχανικής.
- IV. Μαθηματικός γραμματισμός, δηλαδή η ικανότητα ερμηνείας, επίλυσης και επικοινωνίας ιδεών και σκέψεων με μαθηματικούς τρόπους

Κυριότερος σκοπός και στόχος της προσέγγισης είναι οι μαθητές να αποκομίσουν το σύνολο των απαραίτητων γνώσεων και δεξιοτήτων για να γίνουν μελλοντικοί εφευρέτες και καινοτόμοι επιστήμονες, οι οποίοι, χρησιμοποιώντας τεχνολογικά εργαλεία, διαθέτουν άριστες ικανότητες επίλυσης προβλημάτων στην καθημερινή ζωή (Morrison, 2006; Stohlmann et al., 2012b).

Το ολοκληρωμένο πρόγραμμα σπουδών βασίζεται στη μεταφορά όλων των κλάδων (επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική, τέχνη και μαθηματικά) στους μαθητές, ενσωματώνοντάς τους αντί να τους διδάσκει ξεχωριστά. Έτσι, επιδιώκεται οι μαθητές να δημιουργήσουν συνδέσεις μεταξύ των όσων μαθαίνουν σε διάφορους κλάδους και να επιτυγχάνουν πολλά εκπαιδευτικά οφέλη ταυτόχρονα (Gordon & Browne, 2004).

Μέσω της εκπαίδευσης STEAM, παρέχεται στους εκπαιδευόμενους η ευκαιρία απόκτησης δεξιοτήτων που χαρακτηρίζουν τον 21ο αιώνα, οι οποίες διαδραματίζουν διττό ρόλο: αφενός την ένταξη του ατόμου στην αγορά εργασίας και αφετέρου τη διαμόρφωση του «πολίτη του μέλλοντος», ο οποίος θα είναι σε θέση να αντιμετωπίσει κάθε είδους πρόκληση της σημερινής εποχής. Οι δεξιότητες που απαιτούνται στον 21ο αιώνα περιλαμβάνουν την ανάπτυξη κριτικής σκέψης, δημιουργικότητας, συνεργασίας, επικοινωνίας, ψηφιακού αλφαριθμητισμού, γραμματισμού στα μέσα, τεχνολογικού αλφαριθμητισμού, ευελιξίας, ηγεσίας, πρωτοβουλίας, παραγωγικότητας, κοινωνικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων. Αντίστοιχα, οι δεξιότητες αυτές χωρίζονται σε 3 κύριες κατηγορίες: δεξιότητες μάθησης, γραμματισμού και ζωής. Καθεμία από τις οποίες διαδραματίζει ένα μοναδικό ρόλο στην προσπάθειά μας να χρησιμοποιήσουμε στον 21<sup>ο</sup> αιώνα τη γνώση, τα ταλέντα και τις μοναδικότερες δεξιότητές μας (Binkley et al., 2012).

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι μαθησιακές δεξιότητες του 21<sup>ου</sup> αιώνα είναι η Κριτική Ικανότητα, η Δημιουργία, η Συνεργατικότητα και η Επικοινωνιακή Ικανότητα γνωστά και ως 4Cs (Critical Thinking, Creativity, Collaboration and Communication). Οι εν λόγω τέσσερις

δεξιότητες είναι θεμελιώδεις για τους σύγχρονους μαθητές για την επιτυχία τους στο σχολικό και επαγγελματικό τους περιβάλλον.

Η κριτική ικανότητα ασκεί μεγάλη επιρροή στην αλλαγή του τρόπου αντίληψης και εμπειρίας του κόσμου και μας επιτρέπει να αναλύουμε τα προβλήματα και να προσφέρουμε λύσεις. Περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως η επίλυση προβλημάτων και γρίφων καθώς και ένα στοιχείο σκεπτικισμού.

Η δημιουργικότητα επιτρέπει στους μαθητές να ανακαλύψουν τη δημιουργική τους ικανότητα μέσω της επίλυσης προβλημάτων, της δημιουργίας συστημάτων ή της δοκιμής πραγμάτων πρωτόγνωρων για τους ίδιους. Οι μαθητές μπορούν να δουν τα προβλήματα από διαφορετική σκοπιά και από οπτικές γωνίες που δεν βλέπουν άλλοι. Στη δημιουργικότητα υπάρχει μεταδοτικότητα. Ο εκπαιδευόμενος βρίσκοντας ενδιαφέρουσες ή καινοτόμες λύσεις σε περίπτωση προβλήματος, τις οποίες μοιράζεται, εκείνος με τη σειρά του ενθαρρύνει τον επόμενο μαθητή να δοκιμάσει κάτι παρόμοιο.

Είναι σημαντικό για τους μαθητές να συνεργάζονται, δεδομένου ότι θα συνεργάζονται με άλλους ανθρώπους πιθανώς για την υπόλοιπη ζωή τους. Όλες σχεδόν οι επαγγελματικές θέσεις απαιτούν τη συνεργασία με έναν συνάδελφο. Η συνεργατικότητα όπως κι η ομαδικότητα βοηθούν τον μαθητή να κατανοήσει τον τρόπο αντιμετώπισης ενός προβλήματος, να προτείνει εναλλακτικές και να αποφασίσει ποια είναι η καταλληλότερη μέθοδος αντιμετώπισης.

Η ικανότητα επικοινωνίας περιλαμβάνει την ανταλλαγή ιδεών, απόψεων, ερωτημάτων και επιλογών. Η επικοινωνία αποτελείται, από τον γραπτό προφορικό ή εικονογραφικό λόγο και συνιστά το θεμέλιο για την επιτυχημένη συνεργατικότητα και την ανάδειξη της δημιουργικότητας και της κριτικής μας σκέψης (Binkley et al., 2012).

Συνεπώς, η εκπαίδευση STEAM συμβάλλει στη δημιουργία καινοτόμων ατόμων με την ενσωμάτωση της επιστήμης, της μηχανικής, των μαθηματικών, της τέχνης και των τεχνολογιών μέσω της ενθάρρυνσης της δημιουργικότητας, των συνεργασιών και της περιέργειας. Στο πλαίσιο δραστηριοτήτων που έχουν ενδιαφέρον για τα παιδιά, αξιοποιούνται οι εμπειρίες των μαθητών και μεταφέρονται οι γνώσεις τους σε νέες καταστάσεις κυρίως μέσω στρατηγικών μάθησης που ενθαρρύνουν τη συμμετοχή των μαθητών, το ενδιαφέρον, την επίδοση και προσφέρουν χαρά και ικανοποίηση (M. E. Sanders, 2008). Η προσέγγιση STEAM βασίζεται

στη μάθηση με βάση τη διερεύνηση, κατά την οποία οι μαθητές δρουν συνεργατικά για την επίλυση ενός προβλήματος συνδέοντας την τεχνική των ερωτήσεων και των απαντήσεων με τη διερεύνηση. Κατά συνέπεια, μέσα από ένα ελκυστικό μάθημα οι μαθητές αποκτούν επικοινωνιακές δεξιότητες (soft skills) και οι εκπαιδευτικοί αισθάνονται ικανοποίηση ως διευκολυντές (A. Roberts, 2012).

### **1.3 Θεωρίες μάθησης και προσέγγιση STEAM**

Η μάθηση είναι μια πολυσύνθετη διαδικασία η οποία απασχολεί αρκετές δεκαετίες επιστήμονες, εκπαιδευτικούς καθώς και ερευνητές. Όσο ο κόσμος της εκπαίδευσης εξελίσσεται, αναδύονται νέες θεωρίες και προσεγγίσεις προκειμένου να κατανοήσουμε καλύτερα πώς αποκτούμε και επεξεργαζόμαστε τη γνώση. Με την πάροδο του χρόνου, αναπτύχθηκαν ποικίλες θεωρίες οι οποίες διαμορφώνουν τη μάθηση και την απόκτηση γνώσης. Αυτές οι θεωρίες αναγνωρίζουν την πολυπλοκότητα της μάθησης και το γεγονός ότι δεν υπάρχει ένας μοναδικός ορισμός που να καλύπτει όλες τις πτυχές της.

Στο πλαίσιο της διαμόρφωσης ενός παιδαγωγικού περιβάλλοντος για τις πρακτικές STEM και STEAM, είναι κρίσιμο να εξετάσουμε διάφορες θεωρητικές προσεγγίσεις όπως το Γνωστικισμό, τον Εποικοδομισμό (Constructivism), τη Κατασκευαστική ή Κονστρακτιονιστική (Constructionist) και τη Διερευνητική-Ανακαλυπτική Μάθηση. Αυτές οι θεωρίες προσφέρουν πολύτιμες οπτικές και μεθοδολογίες που μπορούν να εμπλουτίσουν τη διδασκαλία και να προάγουν τη δημιουργική και κριτική σκέψη στους μαθητές.

Στις θεωρίες μάθησης περιλαμβάνονται εννοιολογικά πλαίσια που προσδιορίζουν την πρόσληψη, την επεξεργασία και την αποθήκευση των πληροφοριών κατά τη διδασκαλία. Η γνωστική, η συναισθηματική, η περιβαλλοντική κατάσταση και οι προηγούμενες εμπειρίες συμβάλλουν όχι μόνο στη διατήρηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων, αλλά και στον τρόπο με τον οποίο γίνεται κατανοητή, αποδεκτή ή αλλάζει μια κοσμοθεωρία. Όπως σε άλλους επιστημονικούς κλάδους, υπάρχουν διάφορες θεωρίες έτσι υπάρχουν και στον τομέα της μάθησης που προσπαθούν να εξηγήσουν τις θεμελιώδεις διεργασίες της. Η θεωρία αυτή είναι πολύ διαφορετική τόσο στη μεθοδολογία της όσο και στα πορίσματά της, επειδή στο επίκεντρο της προσοχής της βρίσκονται συγκεκριμένα στοιχεία της συνολικής μαθησιακής διαδικασίας



και, ως εκ τούτου, βλέπει τα δεδομένα από διαφορετική σκοπιά, αφού βασίζεται σε διαφορετικές προϋποθέσεις και αρχές.

Δεδομένου ότι στόχος της διδασκαλίας είναι η δημιουργία συνθηκών μάθησης και η αύξηση της αποτελεσματικότητας της μάθησης, ο εκπαιδευτικός οφείλει να είναι εξοικειωμένος με τις θεμελιώδεις εκπαιδευτικές θεωρίες, τις διαφορετικές φιλοσοφικές προσεγγίσεις, αρχές και μεθοδολογίες (Ράπτης, 2001).

### Γνωστικισμός

Ο γνωστικισμός αφορά στον τρόπο που μαθαίνουν, σκέφτονται και επιλύουν τα προβλήματα οι άνθρωποι. Ο γνωστικισμός διαφέρει από τον συμπεριφορισμό στο ότι εστιάζει όχι μόνο στην παρατηρούμενη συμπεριφορά αλλά και στις εσωτερικές διαδικασίες που εμπλέκονται στη μάθηση. Οι ρίζες του γνωστικισμού βρίσκονται στις διδασκαλίες των αρχαίων Ελλήνων φιλοσόφων Αριστοτέλη και Πλάτωνα. Κατά τον Howard Gardner (1987) η επιστήμη της γνώσης είναι η «εμπειρική απόπειρα αναζήτησης απαντήσεων σε διαχρονικά επιστημονικά ερωτήματα - ιδίως σε αυτά που άπτονται της φύσης της γνώσης, των στοιχείων της, των πηγών της, της εξέλιξής της και της αξιοποίησής της» (Gardner, 1987).

Εν συνεχεία, κατά τον Piaget (1968), υπάρχουν πάντα δύο παράγοντες που παρεμβαίνουν στη διαδικασία διαμόρφωσης της Γνώσης: «Παράγοντες που προέρχονται από την εξωγενή πείρα, της κοινωνικής ζωής και της γλώσσας και παράγοντες προερχόμενους από την ενδογενή διάρθρωση των σκέψεων τους οποίους κατασκευάζει και αναπτύσσει το υποκείμενο. Η απόκτηση της γνώσης προέρχεται από την ενεργή συμμετοχή του μαθητή στην οργάνωση των εξωτερικών ερεθισμάτων που λαμβάνει από το περιβάλλον». Ο εκπαιδευόμενος χαρακτηρίζεται ως ένα πρόσωπο που επιμελείται την πληροφορία που λαμβάνει (σαν ηλεκτρονικός υπολογιστής) και στη συνέχεια μεταποιεί την πληροφορία αυτή καταλήγοντας σε ορισμένα συμπεράσματα ή διαπιστώσεις (Cooper, 1993). Στη συνέχεια, το άτομο επαναπροσδιορίζει τις αντιλήψεις του για τον κόσμο υπό το πρίσμα των νέων εμπειριών.

### Εποικοδομισμός (Constructivism)

Ο Σωκράτης (470-399 π.Χ.), ως πρώτος εποικοδομιστής, θεωρείται και ο πρώτος που εισήγαγε την μαιευτική μέθοδο. «Ο Σωκράτης αλληλοεπιδρά με τους συνομιλητές του, προσποιούμενος

ότι αγνοεί το θέμα ενώ παράλληλα καθοδηγεί τον συνομιλητή/μαθητή του με τις κατάλληλες ερωτήσεις, ώστε να μπορέσει να κατασκευάσει και να συνειδητοποιήσει τη δική του γνώση και κατανόηση της βαθύτερης αλήθειας των πραγμάτων» (Sorvatzioti, 2012). Σύμφωνα με τον (Matthews, 1994), ο Durkheim και ο Piaget είναι οι μελετητές από τους οποίους προήλθε ο εποικοδομισμός. Ενώ ο Piaget έβλεπε τη μάθηση των παιδιών ως μια προσωπική διανοητική διεργασία που προκύπτει από την αλληλεπίδραση του υποκειμένου με τον φυσικό κόσμο, ο Durkheim ανέφερε ότι «οι κοινωνικοί παράγοντες αποτελούν κρίσιμο στοιχείο στη διαδικασία μετασχηματισμού των σκέψεων του ανθρώπου» (Κόκκοτας, 2002).

Ο εποικοδομισμός βασίζεται σε ορισμένες από τις αξίες του γνωστικισμού, ιδίως στην άποψη ότι ο νους είναι κάτι περισσότερο από μια "άγραφη εικόνα" που ανταποκρίνεται σε διάφορα εξωτερικά ερεθίσματα. Υποστηρίζεται ότι τα στοιχεία της νέας γνώσης κατασκευάζονται από τον εκπαιδευόμενο και έτσι ο εκπαιδευόμενος αποκτά τη δική του αντίληψη για τη γνώση (Mordechai, 1998). Επομένως, κατά τη θεωρία του εποικοδομισμού / κονστрукτιβισμού, οι γνώσεις δεν αποκτώνται μόνο μέσω των δασκάλων ή των βιβλίων, αλλά οικοδομούνται από τον ίδιο το μαθητή με αποτέλεσμα, η διαδικασία της μάθησης να μην είναι μόνο απομνημόνευση εννοιών. Επιπλέον, τα λάθη τα οποία ενδεχομένως γίνονται στο πλαίσιο της μαθησιακής διδασκαλίας δεν θεωρούνται μειονεκτήματα, αλλά πλεονεκτήματα, καθώς μπορεί κανείς να μάθει από αυτά.

Η μάθηση διαρκώς τροποποιείται ώστε να εναρμονιστεί με τις εμπειρίες του ατόμου κάθε φορά. (Βλάχος, 2003). Ο μαθητευόμενος τοποθετείται στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε ένα περιβάλλον που περιλαμβάνει την πραγματική μαθησιακή κατάσταση και συμμετέχει ενεργά στην οικοδόμηση της γνώσης, επιλέγοντας αυτό που ο ίδιος εκτιμά ως χρήσιμο και το οποίο οδηγεί στην απόκτηση της γνώσης (Pritchard, 2008).

Στον τεχνολογικό τομέα, το θεμέλιο της θεωρίας αυτής, έγκειται στην εκμάθηση του παιδαγωγικού λογισμού ως «γνωστικού εργαλείου», δηλαδή ενός εργαλείου που είναι απόρροια της συλλογιστικής του εκπαιδευομένου. Επιπλέον, συμβάλλει στις γνωστικές του λειτουργίες και τον υποστηρίζει στην ανάπτυξη νέων γνώσεων, δεδομένου ότι το πρόβλημα διερευνάται από τον ίδιο τον μαθητή έχοντας τη υποστήριξη του εκπαιδευτικού (Jonassen, 1995).

Οι μέθοδοι διδασκαλίας που χρησιμοποιεί ο εποικοδομισμός περιλαμβάνουν την ανακαλυπτική-διερευνητική μάθηση μέσω προσομοιώσεων και τη μάθηση με τη δημιουργία

έργων. Σύμφωνα με τον εποικοδομισμό, οι δάσκαλοι πρέπει να προσπαθούν να δημιουργήσουν ευνοϊκά περιβάλλοντα που διευκολύνουν την οικοδόμηση γνώσης. Η εστίασή τους θα πρέπει να είναι στην προώθηση της μάθησης και όχι στην απλή παροχή πληροφοριών. Η χρήση στρατηγικών συνεργατικής μάθησης, η ενίσχυση της αυτονομίας και της εμπιστοσύνης στους μαθητές και η ανάθεση εργασιών που είναι κατάλληλες για τις ικανότητές τους είναι όλες σημαντικές πτυχές του εποικοδομισμού.

### Κονστρακτιονιστική ή Κατασκευαστική Θεωρία Μάθησης (Constructionist)

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική επηρεάζεται από τη Κατασκευαστική θεωρία με τον Seymour Papert ως εκφραστή, ο οποίος πήγε ένα βήμα παραπέρα από τον Jean Piaget. Η Κατασκευαστική θεωρία είναι μια διδακτική προσέγγιση που πιστεύει ότι η γνώση χτίζεται από τους ίδιους τους μαθητές, δεν μεταδίδεται από δάσκαλο σε μαθητή, ούτε απομνημονεύεται ή μιμείται. Η Κονστρακτιονιστική θεωρία του Papert ωθεί την ιδέα του Piaget σε ένα ανώτερο επίπεδο πιστεύοντας ότι η προσοχή πρέπει τώρα να στραφεί στη δομή του κόσμου, καθώς αυτή υποστηρίζει τη δομή που υπάρχει στο μυαλό (Bers, 2008).

Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, διαμορφώνεται ένα περιβάλλον στο οποίο οι μαθητές αποκτούν με φυσικότητα τη νέα γνώση, παίζουν ή χειρίζονται αντικείμενα, επειδή πιστεύουν ότι με αυτήν τη μέθοδο τα παιδιά κατασκευάζουν μόνα τους τη γνώση βάσει των προηγούμενων εμπειριών τους. Υποστηρίζει πως όταν τα παιδιά ασχολούνται με κάτι που είναι ενδιαφέρον για τους ίδιους, θα αναπτύξουν νέες απόψεις όσο δημιουργούν ένα έργο με νόημα γι' αυτούς (Harel & Papert, 1991; Kafai & Resnick, 1996).

Αυτό υποστήριξε και η Ackermann (2004), δηλώνοντας ότι «ο κονστρακτιονισμός στηρίζεται στην κονστρουκτιβιστική θέση που θέλει τη μάθηση να αφορά τη δημιουργία – κατασκευή της γνώσης, γεγονός που επιτυγχάνεται όταν λαμβάνει χώρα σε ένα περιβάλλον στο οποίο ο άνθρωπος συμμετέχει συνειδητά στη δόμηση ενός δημιουργήματος». Σύμφωνα με (Cavallo et al., 2004), όταν οι εκπαιδευόμενοι εμπλέκονται ενεργά στη δημιουργία ενός κατασκευάσματος, δίνεται η ευκαιρία στη σκέψη να βγει "έξω από το κουτί", με αποτέλεσμα το άτομο να δημιουργεί εκπληκτικά σχέδια. Όταν ο μαθητής πειραματιστεί φτιάχνοντας ένα προϊόν που έχει νόημα για τον εαυτό του, τότε μαθαίνει πραγματικά (Papert, 1980).

«Ο κονστρακτιονισμός συνεπάγεται από δυο συναφείς τύπους κατασκευών, την οικοδόμηση γνώσεων και τη ταυτόχρονη κατασκευή αντικειμένων που έχουν προσωπική αξία για τον καθένα» (Kafai & Resnick, 1996). Ο Κονστρακτιονισμός εφαρμόστηκε σε ποικίλα διδακτικά πεδία όπως τα μαθηματικά, τις φυσικές επιστήμες, την υπολογιστική σκέψη, την μηχανική αλλά και στη σχεδίαση ηλεκτρονικών παιχνιδιών, καθώς δημιουργήθηκαν περιβάλλοντά όπου τον ρόλο του εμπνευστή του παιχνιδιού έχει αναλάβει ο μαθητής. Μελέτες δείχνουν ότι η σχεδίαση ενός παιχνιδιού αποτελεί πολύτιμο μέσο για την επίλυση ενός προβλήματος και για τα δυο φύλλα (Harel & Papert, 1991; Kafai & Resnick, 1996).

Ο Papert (1980) υποστήριξε ότι ο σκοπός ενός εκπαιδευτικού είναι να ανακαλύψει τους τρόπους βάσει των οποίων η επιστήμη της τεχνολογίας δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να αξιοποιήσει τη γνώση. Παράλληλα, υποστηρίζει ότι με τη χρήση του περιβάλλοντος Logo ο εκπαιδευόμενος διαχειρίζεται τον Η/Υ και το εκπαιδευτικό ρομπότ, στο οποίο δίνοντας τις κατάλληλες οδηγίες, καθοδηγείται στην κατανόηση των ιδεών του

#### Διερευνητική-Ανακαλυπτική μάθηση

Μια θεμελιώδης αξία αυτής της παιδαγωγικής προσέγγισης, προωθούμενη από τον Bruner, είναι ότι ενθαρρύνει τον πρακτικό πειραματισμό και την επίλυση προβλημάτων, με τους εκπαιδευτικούς να ενεργούν ως διευκολυντές (μέντορες), με την δημιουργία δραστηριοτήτων στις οποίες οι μαθητές εμπλέκονται όλο και περισσότερο και καλούνται να αντιμετωπίσουν προβληματικές καταστάσεις, ούτως ώστε να προχωρήσουν προοδευτικά προς την ανεξαρτησία. Με βάση το εν λόγω πρότυπο, επιδιώκεται η ενίσχυση του μαθητή για την αντιμετώπιση μιας κατάστασης με απώτερο σκοπό την εξαγωγή σημαντικών για τον ίδιο συμπερασμάτων, την οικοδόμηση σημαντικών γνώσεων και την ανάπτυξη επιστημονικών δεξιοτήτων (Van Joolingen et al., 2007).

Για τον Bruner (Φλουρής, 2003), ο εκπαιδευόμενος είναι ικανός να μάθει τα πάντα χωρίς αυτό να επηρεάζεται από το ηλικιακό στάδιο στο οποίο βρίσκεται, αρκεί βέβαια να υφίσταται η σωστή ταξινόμηση του εκπαιδευτικού υλικού και η σωστή διδακτική πρακτική. Ο Ράπτης (2001) επισημαίνει χαρακτηριστικά ότι «ο Bruner συγκαταλέγεται στην περίπτωση των γνωστικών ψυχολόγων, οι οποίοι υποστηρίζουν επιτακτικά τη διευκόλυνση της μάθησης διαμέσου της κατανόησης της δομής του γνωστικού αντικείμενου, τον τρόπο με το οποίο

σκέφτεται ο μαθητής, σε συνδυασμό πάντα με την εφαρμογή της ανακαλυπτικής πρακτικής, καλλιεργώντας την ανάπτυξη εγγενών κινήτρων για μάθηση από πλευράς του μαθητή».

Κατά τον Bruner, τα συστήματα που χρησιμοποιεί ο μαθητής με σκοπό την οικοδόμηση της γνώσης είναι τα εξής (Bruner, 1966):

- «Σύστημα πραξιακής αναπαράστασης (πραγματικά αντικείμενα),
- σύστημα εικονικής αναπαράστασης (εικόνες, σχεδιαγράμματα),
- σύστημα της συμβολικής αναπαράστασης (γλωσσικά και μαθηματικά σύμβολα)».

#### **1.4 Ψηφιακές τεχνολογίες και προσέγγιση STEAM**

Η ραγδαία εξέλιξη στους Η/Υ και το Διαδίκτυο έχουν βελτιώσει σημαντικά τις εκπαιδευτικές εφαρμογές των ψηφιακών τεχνολογιών στη μαθησιακή διαδικασία. Αυτή η εξέλιξη φέρνει νέες ευκαιρίες αλλά και προκλήσεις, καθιστώντας την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού συστήματος απαραίτητη για την αποτελεσματική προετοιμασία των μαθητών για τον σύγχρονο κόσμο.

Ο όρος Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση περιλαμβάνει τις διάφορες ψηφιακές τεχνολογίες, τα προϊόντα και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη δημιουργία, στην αξιολόγηση, στη διαχείριση και στη κοινή χρήση ψηφιακού περιεχομένου μέσω του διαδικτύου. Οι ΤΠΕ δύνανται να αξιοποιηθούν για τη στήριξη της διδασκαλίας, ως μαθησιακά εργαλεία, αλλά και για τη δημιουργία ευνοϊκότερων συνθηκών μάθησης μέσω του εκπαιδευτικού λογισμικού (Lemov, 2010).

Τα προγράμματα που σχεδιάζονται για την υποστήριξη της μάθησης και των εκπαιδευτικών στόχων χαρακτηρίζονται ως εκπαιδευτικό λογισμικό. Τα εκπαιδευτικά λογισμικά στοχεύουν στην αξιοποίηση όλων των δυνατοτήτων των ΤΠΕ (αναπαράσταση πληροφοριών, πειραματισμός, κ.λπ.), ώστε η μάθηση να πραγματοποιείται σε ένα ελκυστικό περιβάλλον, ενθαρρύνοντας με αυτόν τον τρόπο τους μαθητές να μάθουν ενεργώντας και συμμετέχοντας δημιουργικά.

Το κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό εξασφαλίζει την ποιότητα της μάθησης αξιοποιώντας τα οπτικοακουστικά μέσα, ενισχύοντας την ενεργητική και βιωματική συμμετοχή, τόσο ατομικά όσο και συνεργατικά, και μειώνοντας δραστικά το χρόνο και την προσπάθεια που είναι

αναγκαία για την αφομοίωση του εκπαιδευτικού υλικού από το μαθητή (Παναγιωτακόπουλος et al., 2003).

Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση είχε σημαντικό αντίκτυπο στην εκπαιδευτική διαδικασία, τις μεθόδους μάθησης και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ δασκάλων και μαθητών. Ο δάσκαλος παίζει πλέον κρίσιμο ρόλο ως διευκολυντής της γνώσης, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία για να ενισχύσει τη μάθηση, να δημιουργήσει ελκυστικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες και να προωθήσει μια βαθύτερη κατανόηση των εννοιών μέσω διαδραστικών μεθόδων. Με αυτή τη στροφή, οι εκπαιδευτικοί έρχονται αντιμέτωποι με νέες ευθύνες οι οποίες απαιτούν την προσαρμογή των διδακτικών πρακτικών και τη διαχείριση του χρόνου τους (Ράπτης, 2001).

Αντίστοιχα, το γνωστικό πεδίο, όπως και οι μέθοδοι μάθησης του μαθητή, υφίστανται συνεχείς τροποποιήσεις και εξελίξεις. Η τακτική εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία αναβαθμίζει με συστηματικό τρόπο την ποιότητα της μάθησης κάνοντάς την ουσιαστικότερη και βαθύτερη, δεδομένου ότι οι μαθητές συμμετέχουν σε διεργασίες που προϋποθέτουν γνωστικές λειτουργίες υψηλότερου επιπέδου, για παράδειγμα αυτές της ανάλυσης, της σύνθεσης και της αξιολόγησης. Τα μαθησιακά αποτελέσματα που προκύπτουν περιλαμβάνουν την ανάπτυξη της δημιουργικής σκέψης, της επίλυσης προβλημάτων, σε συνδυασμό πάντα με τη ταχύτερη κατάκτηση των γνωστικών στόχων και της ενεργού συμμετοχής περισσότερων εκπαιδευομένων, η αυτοπεποίθηση τους ενισχύεται, καθώς πετυχαίνουν την ανακάλυψη αλλά και την καλύτερη κατανόηση της νέας γνώσης (Δημητριάδης, 2016).

Ακόμα, ερευνητικά δεδομένα έχουν δείξει πως η αξιοποίηση των ΤΠΕ βελτιώνει την προσοχή και την αντίληψη των μαθητών, την ικανότητα ανάκλησης πληροφοριών, την κατανόηση εννοιών, καθώς και την καλλιέργεια ανώτερων γνωστικών δεξιοτήτων (Παναγιωτακόπουλος et al., 2005). Συγχρόνως, μέσω αυτών, ενεργοποιείται το ενδιαφέρον των εκπαιδευομένων για ένα θέμα, καθώς ενθαρρύνονται να αναζητήσουν πληροφορίες από μόνοι τους και να μάθουν μέσα από την πρόσβαση σε ποικίλες πηγές. Ενισχύεται η οπτικοποίηση των προβλημάτων και των λύσεων τους με μαθησιακά εργαλεία, με αυτονομία και βάσει των ατομικών μαθησιακών ρυθμών τους, παρέχοντας ευελιξία στο τόπο και στο χρόνο. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα στα παιδιά να αναπτύξουν την επικοινωνιακή τους δεξιότητα, να δημιουργούν αρχεία, να ανταλλάσσουν πληροφορίες με τους συμμαθητές τους, καθώς και να αξιολογούν, με

αποτέλεσμα να καλλιεργήσουν τον απαραίτητο ψηφιακό γραμματισμό της εποχής (Ράπτης, 2001).

Με τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών προστίθενται νέα μαθησιακά δεδομένα, ενθαρρύνοντας τη συνεργατική μάθηση, τη διαθεματικότητα και τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων. Αναπτύσσεται η διαπολιτισμική μάθηση μέσα από τα διάφορα δίκτυα μάθησης με διαφορετικές τάξεις σε όλο τον κόσμο, καθώς και οι κοινωνικές δεξιότητες, ο γραμματισμός, η ικανότητα ανάγνωσης και γραφής (Χλαπάνης et al., 2004).

Συμβάλουν επιπλέον, στη βελτίωση των γενικών εκπαιδευτικών μηχανισμών, στον τρόπο οργάνωσης και διαχείρισης της εκπαίδευσης. Βοηθούν, επίσης τα σχολεία να αλληλεπιδρούν με ευρύτερους κοινωνικούς φορείς σε τοπικό και εθνικό επίπεδο για την επιμόρφωση παιδιών μη τυπικής ανάπτυξης μέσω του λογισμικού και των τεχνολογιών που χρησιμοποιούν στην εκπαιδευτική διαδικασία (Bills & Mills, 2020).

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι ο σημαντικότερος ρόλος των ψηφιακών τεχνολογιών είναι η εισαγωγή νέων μορφών εκπαίδευσης (π.χ. η προσέγγιση STEAM, διερευνητική μάθηση κ.α.), οι οποίες θέτουν τους μαθητές στο επίκεντρο βοηθώντας τους να κατανοούν τις νέες γνώσεις, καθοδηγώντας τους στην απόκτηση μεταγνωστικών δεξιοτήτων και παράλληλα βοηθώντας τους στη συσχέτιση των σχολικών δραστηριοτήτων με την πραγματική ζωή. Οι μαθητές χρησιμοποιούν εργαλεία που υποστηρίζουν τη σχέση μεταξύ των νέων και των προηγούμενων γνώσεων των μαθητών, ενώ σέβονται τις διαφορετικές ταχύτητες μάθησης, τα ενδιαφέροντα και τα ατομικά χαρακτηριστικά τους (Βοσνιάδου, 2006).

Αυτό επιτρέπει στα παιδιά να αποκομίσουν τις τεχνολογικές δεξιότητες και γνώσεις που είναι αναγκαίες για να εξασφαλίσουν τη μελλοντική τους απασχόληση, καθώς όπως είναι γνωστό η ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης βελτιώνεται με την αξιοποίηση της τεχνολογίας (Παπαθεοφίλου & Βοσνιάδου, 1998).

Ωστόσο, είναι σαφές ότι η χρήση των ΤΠΕ ενέχει ορισμένους περιορισμούς, οι οποίοι αντικατοπτρίζονται στους μεμονωμένους στόχους του κάθε μαθητή, στις απαραίτητες δεξιότητες και στις στρατηγικές που πρέπει να ακολουθηθούν για να αποκτήσουν νέες γνώσεις και δεξιότητες. Οι προκλήσεις που παρουσιάζονται κατά την εισαγωγή των ΤΠΕ στα σχολεία, όπως αναφέρει και ο Wicklein (2004), οφείλονται στην έλλειψη κατάρτισης των παιδαγωγών

και στην έλλειψη κατανόησης σχετικά με τη σημασία της εκπαίδευσης που υποστηρίζεται από τις ΤΠΕ, από τους εκπαιδευτικούς αλλά και το κοινό. Εξακολουθεί ωστόσο να υπάρχει ελλιπής οικονομική αρωγή από το κράτος, η οποία συνοδεύεται από έλλειψη προμηθειών και απαραίτητου τεχνολογικού εξοπλισμού στα σχολεία, όπως επίσης και από περιορισμένη ενίσχυση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και των αναλυτικών προγραμμάτων για τις ΤΠΕ.

Επιπροσθέτως, ενδέχεται οι προκλήσεις αυτές να συσχετίζονται με την επικράτηση ενός δυσάρεστου κλίματος στο σχολείο, τις διαφορετικές αρχές που ισχύουν στα σχολεία, τις αντικρουόμενες πεποιθήσεις, τις κακές σχέσεις μεταξύ άλλων εκπαιδευτικών και της διεύθυνσης, την έλλειψη υποστήριξης για τη χρήση των ΤΠΕ και τη μείζουσα συνεργασία των εκπαιδευτικών (Eickelmann, 2011).

Ως επί το πλείστον, οι προκλήσεις στις οποίες υπόκεινται η χρήση των ΤΠΕ μπορούν να επιλυθούν με την ύπαρξη συνεχούς υποστήριξης της σχολικής διοίκησης - ψηφιακών ηγετών και τη συμμετοχή των εκπαιδευτικών σε επιμορφωτικά προγράμματα του Υπουργείου Παιδείας (Τζιμογιάννης, 2001).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι οι ψηφιακές τεχνολογίες συνδέονται με καινοτόμες μεθόδους διδασκαλίας. Το STEAM, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι η επιγραμματική συντομογραφία για την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική, την τέχνη και τα μαθηματικά. Αναγνωρίζεται ως μια διεπιστημονική προσέγγιση που συνδυάζει αυτά τα πέντε επιστημονικά πεδία με σκοπό την προαγωγή της δημιουργικής σκέψης της κριτικής ανάλυσης και της συνεργασίας (Sanders, 2009).

Το εκπαιδευτικό σχέδιο STEAM ακολουθεί μια δομημένη προσέγγιση που περιλαμβάνει μια σειρά από βήματα:

- Πρώτα, αναγνωρίζεται το πρόβλημα που θα επιλυθεί.
- Εν συνεχεία, διερευνώνται οι δυνητικές λύσεις μέσα από διάφορες πηγές, όπως η συνέντευξη, το διαδίκτυο κ.λπ., με σκοπό τη διαμόρφωση των λύσεων μέσω στρατηγικών όπως το brainstorming, ανάλυση αλλά και την επανεξέτασή τους.



➤ Ακολούθως, επιλέγεται η αρτιότερη εκδοχή από τις προτεινόμενες λύσεις. Δημιουργούνται μοντέλα των ενδεχόμενων λύσεων, δοκιμάζονται, αξιολογούνται και παρουσιάζονται. Για τις λύσεις που παρουσιάζονται συζητείται και ο κοινωνικός αντίκτυπός τους.

➤ Και τέλος, οι λύσεις μορφοποιούνται με βάση τις πληροφορίες που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της παρουσίασης (Massachusetts, 2006).

Συνοψίζοντας, η εκπαίδευση μέσω της προσέγγισης STEAM ενισχύεται με την αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας, η οποία επιτρέπει τη πρόσβαση σε ποικίλες πηγές πληροφοριών και την εφαρμογή διαδραστικών εργαλείων μάθησης. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν λογισμικά προσομοίωσης, τρισδιάστατης εκτύπωσης και άλλες ψηφιακές πλατφόρμες για να υλοποιούν τις ιδέες τους και να κατανοούν καλύτερα τις επιστημονικές και τεχνολογικές αρχές πάντα με την βοήθεια και την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών (Herro & Quigley, 2017).

Η προσέγγιση STEAM δεν περιορίζεται μόνο στη θεωρητική κατανόηση των επιστημονικών και τεχνολογικών θεμάτων, αλλά προάγει και την πρακτική εφαρμογή των γνώσεων αυτών σε πραγματικά προβλήματα. Μέσα από συνεργατικές δραστηριότητες και έργα, οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες όπως η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη και η δημιουργικότητα, οι οποίες είναι απαραίτητες για την επιτυχία τους σε έναν συνεχώς μεταβαλλόμενο και τεχνολογικά προηγμένο κόσμο (Beers, 2011).

## **2 Η Προσέγγιση STEAM στην Προσχολική Εκπαίδευση**

### **2.1 Γιατί STEAM στην προσχολική αγωγή και παιδοκεντρική προσέγγιση εκπαίδευσης**

Η προσχολική ηλικία σύμφωνα με τα σύγχρονα επιστημονικά δεδομένα, αποτελεί κρίσιμη και ουσιαστική περίοδο για την ολόπλευρη ανάπτυξη του παιδιού. Πιο συγκεκριμένα, αυτή η περίοδος είναι θεμελιώδης για την ανάπτυξη γνωστικών, συναισθηματικών και κοινωνικών δεξιοτήτων. Για το λόγο αυτό υπάρχει ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον παγκοσμίως για την προσχολική αγωγή, ενώ, κατά τις τελευταίες δεκαετίες, δίνεται ολοένα και μεγαλύτερη έμφαση σε αυτή. Αδιαμφισβήτητα, η παιδοκεντρική προσέγγιση αποτελεί το θεμέλιο της εκπαίδευσης, διότι τα παιδιά της κρίσιμης αυτής ηλικιακής ομάδας μαθαίνουν καλύτερα μέσω του παιχνιδιού, της ανακάλυψης και της ενεργητικής συμμετοχής.

Η ενσωμάτωση της παιδαγωγικής προσέγγισης STEAM στην προσχολική αγωγή έχει τις ρίζες της στην εποικοδομητική (κονστрукτιβισμός) και κατασκευαστική εποικοδομητική φιλοσοφία (κονστραξιονισμός), ανοίγοντας με αυτό τον τρόπο την πόρτα στη κατασκευαστική σκέψη (Gross & Gross, 2016). Αυτή η προσέγγιση εστιάζει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων και των ενδιαφερόντων των μαθητών, ενθαρρύνοντας την ενεργή συμμετοχή τους στη μάθηση και προωθώντας τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.

Η παιδοκεντρική προσέγγιση στην εκπαίδευση STEAM αποτελεί μια σύγχρονη παιδαγωγική μέθοδο η οποία τοποθετεί το παιδί στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Βασίζεται στην ιδέα ότι η μάθηση πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών. Στη συγκεκριμένη προσέγγιση οι εκπαιδευτικοί αναλαμβάνουν το ρόλο του καθοδηγητή, ενώ οι μαθητές είναι οι πρωταγωνιστές στη διαδικασία μάθησης (Robledo Castro et al., 2023).

Επιπλέον, υποστηρίζει τη διεπιστημονική μάθηση, όπου οι μαθητές ενθαρρύνονται να συνδυάσουν τις γνώσεις αλλά και αντιλαμβάνονται τις συνδέσεις μεταξύ διαφορετικών γνωστικών πεδίων. Μέσα από τις δραστηριότητες που συνδυάζουν τους κλάδους από τους οποίους αποτελείται η προσέγγιση STEAM, δηλαδή την Επιστήμη, τη Τεχνολογία, τη Μηχανική, τη Τέχνη και τα Μαθηματικά αναπτύσσεται ένας ολιστικός τρόπος σκέψης, καθώς

και οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και η δημιουργικότητα. Τα παιδιά ασχολούνται με πρακτικές δραστηριότητες και έργα που έχουν άμεση σχέση με την καθημερινή ζωή (Yakman, 2008).

Η εισαγωγή της καινοτόμου αυτής εκπαιδευτικής πρακτικής βασίζεται στην ανάγκη για μία ολιστική εκπαίδευση, η οποία καλλιεργεί τις απαραίτητες δεξιότητες του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Οι δεξιότητες που αναπτύσσουν τα παιδιά ασχολούμενα με τις έννοιες STEAM στην πρώιμη παιδική ηλικία είναι εύκολα προσλαμβανόμενες, μεταβιβάσιμες αλλά ταυτόχρονα χρήσιμες σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης ζωής. Διεγείροντας τις ικανότητες λήψης αποφάσεων και κριτικής σκέψης μέσα από δραστηριότητες που απαιτούν ανάλυση, σύνθεση και αξιολόγηση πληροφοριών, τα παιδιά αποκτούν αυτονομία και υπευθυνότητα. Επομένως, με τον τρόπο αυτό αυξάνεται το ενδιαφέρον και η αβίαστη επιθυμία τους για τη δια βίου μάθηση (Kolodner et al., 1996).

Οι δραστηριότητες της προσέγγισης STEAM εξάπτουν την περιέργεια και ενθαρρύνουν τα παιδιά να πειραματιστούν, να αναρωτηθούν, να προβλέψουν και να διασκεδάσουν. Αυτό ενισχύει σημαντικά μαθησιακά χαρακτηριστικά και ιδιότητες για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Για παράδειγμα, οι δεξιότητες παρατήρησης, διατύπωσης υποθέσεων και κριτικής σκέψης είναι απαραίτητες για τα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες, αλλά είναι επίσης πολύτιμες και για τη μάθηση οποιουδήποτε γνωστικού αντικείμενου ή θεμάτων της καθημερινής ζωής (Jamil et al., 2018).

Ειδικότερα, αξίζει να σημειωθεί στο συγκεκριμένο σημείο ότι η συμμετοχή στις δραστηριότητες που αφορούν τον τομέα της Επιστήμης, όχι μόνο απαιτεί από τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να απαντούν στις διάφορες ερωτήσεις, αλλά ταυτόχρονα πρέπει να είναι σε θέση να θέτουν και τα ίδια τις ερωτήσεις. Αυτό προάγει την περιέργεια, την έρευνα και την επίλυση προβλημάτων μέσω του πειραματισμού και της εξερεύνησης. (ΘΕΟΧΑΡΗΣ, n.d.)

Στη συνέχεια, η Τεχνολογία αφορά στην εφαρμογή των επιστημονικών γνώσεων που αποκτά ένα παιδί προσχολικής ηλικίας. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας τα πιο στοιχειώδη εργαλεία, όπως οι μαρκαδόροι και οι χάρακες, καθώς και πιο εξελιγμένες τεχνολογικές εφευρέσεις, όπως τα μικροσκόπια, οι υπολογιστές και τα ρομπότ. Κατά συνέπεια, η Τεχνολογία διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην εκπαίδευση STEAM, επιτρέποντας στους μαθητές να ερευνούν, να

δημιουργούν και να παρουσιάζουν τα έργα τους έχοντας στη διάθεσή τους προηγμένα εργαλεία (Grover & Pea, 2013).

Οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τη Μηχανική στην προσχολική ηλικία περιλαμβάνουν το σχεδιασμό και τη κατασκευή, όπου δομές και σχέδια δοκιμάζονται καθώς ανακαλύπτονται και εξετάζονται πιθανές λύσεις.

Η ενσωμάτωση των Τεχνών στην εκπαίδευση STEAM δίνει έμφαση στη σημασία της δημιουργικότητας και της αισθητικής κατανόησης. Οι τέχνες επιτρέπουν στους μαθητές να εκφράζουν τις ιδέες τους με μοναδικούς και καινοτόμους τρόπους. Ενθαρρύνοντας τη δημιουργικότητα και την ανάπτυξη διαδικασιών, καθώς επιτρέπει στα παιδιά να εξηγούν τις έννοιες που μαθαίνουν (Bequette & Bequette, 2012).

Τα μαθηματικά δεν περιορίζονται μόνο στην αίσθηση των αριθμών. Περιλαμβάνουν ακόμα την ικανότητα να εντοπίζουν και να δημιουργούν μοτίβα και σχήματα, καθώς και οργανωτικές δεξιότητες όπως η γραφική παράσταση και η ταξινόμηση. Συνεπώς, η σημασία της διδασκαλίας των STEAM από την πρώιμη παιδική ηλικία είναι άμεσα εμφανής (Jamil et al., 2018).

Η παιδοκεντρική προσέγγιση στην εκπαίδευση STEAM προάγει επίσης την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, καθώς οι μαθητές μαθαίνουν να αναλύουν, να αξιολογούν και να συνθέτουν πληροφορίες από διάφορες πηγές (Hmelo-Silver, 2004). Οι μαθητές ενθαρρύνονται να εργάζονται σε ομάδες, αναπτύσσοντας έτσι δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας. Η συνεργατική μάθηση είναι κρίσιμη για την επιτυχία σε πολλούς τομείς της ζωής (Johnson & Johnson, 2002).

Κάθε μαθητής έχει μοναδικά ενδιαφέροντα αλλά και ρυθμούς μάθησης. Η παιδοκεντρική προσέγγιση επιτρέπει την προσαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού και των δραστηριοτήτων στις ατομικές ανάγκες των μαθητών (Tomlinson, 2001). Καθώς οι μαθητές ενθαρρύνονται να αναλάβουν την ευθύνη της μάθησής τους, ενισχύουν τα προσωπικά τους κίνητρα για την απόκτηση νέων γνώσεων. Η αίσθηση της επίτευξης προσωπικών στόχων αποτελεί ισχυρό κίνητρο για την ενίσχυση της αυτοπεποίθησής τους. (Deci & Ryan, 2000). Η εκπαιδευτική προσέγγιση STEAM καλλιεργεί την προσαρμοστικότητα και την ευστροφία των μαθητών, βοηθώντας τους να αντιμετωπίζουν διάφορες προκλήσεις και να προσαρμόζονται σε νέες καταστάσεις (Duckworth, 2006).

Η συνεχής ανατροφοδότηση και ο αναστοχασμός πάνω στη μάθηση είναι θεμελιώδεις στην παιδοκεντρική προσέγγιση, καθώς επιτρέπουν στους μαθητές να κατανοούν τις προόδους και τα λάθη τους και να βελτιώνονται συνεχώς (Hattie & Timperley, 2007). Ένα υποστηρικτικό περιβάλλον, όπου οι μαθητές αισθάνονται ασφαλείς να εκφράσουν τις ιδέες τους και να πειραματιστούν, είναι κρίσιμο για την επιτυχία της (Noddings, 2005).

Ωστόσο, όπως είναι φυσικό άλλωστε η εφαρμογή της παιδοκεντρικής προσέγγισης STEAM μπορεί να παρουσιάσει και προκλήσεις, όπως η ανάγκη για συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη των παιδαγωγών και η προσαρμογή των αναλυτικών προγραμμάτων στα δεδομένα της κάθε σχολικής μονάδας. Η έρευνα και η αξιολόγηση της εφαρμογής αυτών των προγραμμάτων είναι απαραίτητες για τη συνεχή βελτίωση και προσαρμογή τους στις ανάγκες των μαθητών.

## **2.2 Τα οφέλη της εκπαίδευσης STEAM στην προσχολική ηλικία**

Η προσχολική ηλικία αποτελεί εκείνη την περίοδο κατά την οποία τα παιδιά είναι σε θέση να δεχτούν αλλά και να εξερευνήσουν τα πολλαπλά ερεθίσματα που δέχονται από το περιβάλλον τους, γεγονός που καθορίζει την μετέπειτα εξέλιξη τους. Θα μπορούσε να προσομοιαστεί εύκολα με μία έκρηξη πολλαπλών νοητικών, συναισθηματικών, κοινωνικών και κινητικών ικανοτήτων. Εντούτοις, η εκπαίδευση STEAM παίζει καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη των παιδιών, ειδικότερα εάν εφαρμοστεί από την πολύ μικρή ηλικία, αυτή της προσχολικής. Σύμφωνα με έρευνες που υποστηρίζονται από το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών (NFS) των Η.Π.Α, οι κλάδοι της εκπαιδευτικής προσέγγισης STEAM συμβάλουν στη δημιουργία των θεμέλιων λίθων για τη μελλοντική μάθηση. Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, τα οποία από τη φύση τους είναι περιέργα και θέλουν να εξερευνήσουν τον κόσμο γύρω τους, επωφελούνται ιδιαίτερα από την προσέγγιση αυτή, η οποία παρέχει σχετικές και ενδιαφέρουσες εμπειρίες, προάγοντας την ολιστική τους ανάπτυξη.

Η προσέγγιση STEM παρέχει στους μαθητές πιο σχετικές και πιο ενδιαφέρουσες εμπειρίες, ενισχύοντας τις δεξιότητες σε διάφορους τομείς και προάγοντας τη συνολική τους ανάπτυξη. Παρουσιάζει μοναδικά οφέλη που μπορούν να επηρεάσουν θετικά την πορεία των παιδιών στην εκπαίδευση και την προσωπική τους ζωή. Τα παιδιά που συμμετέχουν σε δραστηριότητες STEAM αναπτύσσουν από πολύ νωρίς την περιέργεια και τη δημιουργικότητά τους (Lansdown, 2001).

Σύμφωνα με (Yakman & Lee, 2012) η εκπαίδευση STEAM προάγει την κριτική σκέψη και την επίλυση προβλημάτων από νεαρή ηλικία. Μέσα από διαδραστικές δραστηριότητες και πειραματισμούς, εξερεύνησης επιστημονικών εννοιών και εφαρμογής τεχνολογικών εργαλείων τα παιδιά μαθαίνουν να αναλύουν προβλήματα, να εξετάζουν τις πιθανές λύσεις και να επιλέγουν τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους για την επίλυσή τους. Αυτό το είδος σκέψης καλλιεργεί τις δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων και την καινοτομία σε μελλοντικά σενάρια.

Οι (Sousa & Pilecki, 2013) υποστηρίζουν πως η ενσωμάτωση των τεχνών στο STEAM διαφοροποιεί αυτήν την εκπαιδευτική προσέγγιση από το παραδοσιακό STEM. Η δημιουργικότητα και η καλλιτεχνική έκφραση μπαίνουν στο επίκεντρο της μάθησης, επιτρέποντας στα παιδιά να εκφράζουν τις ιδέες τους με μοναδικούς και πρωτότυπους τρόπους. Αυτό όχι μόνο ενισχύει την ικανότητα δημιουργικής σκέψης, αλλά και τη συνολική ανάπτυξη της φαντασίας και της καινοτομίας των παιδιών.

Ως μια ομαδοσυνεργατική μέθοδος οι δραστηριότητες της STEAM προωθούν την επικοινωνία, την ομαδική εργασία και τη συνεργασία μεταξύ των εμπλεκομένων, δεξιότητες οι οποίες είναι απαραίτητες για την μετέπειτα κοινωνική και επαγγελματική ζωή (Mayes & Gallant, 2018). Μέσα από ομαδικά project και συνεργατικές δραστηριότητες, τα παιδιά μαθαίνουν να επικοινωνούν αποτελεσματικά, να ακούνε και να σέβονται τις ιδέες των άλλων και να εργάζονται από κοινού για την επίτευξη κοινών στόχων. Οι μαθητές συζητούν, αναπτύσσουν επιχειρήματα, ανταλλάσσουν ιδέες και απόψεις, βρίσκουν λύσεις και παράγουν ολοκληρωμένο έργο. Αυτές οι εμπειρίες είναι καθοριστικές για την ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων και της συναισθηματικής νοημοσύνης (Van Keulen, 2018).

Αναμφισβήτητα, η έρευνα των Bers & Elkind (2008) καταδεικνύει ότι η πρόωμη έκθεση στην τεχνολογία, μέσω της εκπαίδευσης STEAM, βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν αφενός βασικές τεχνολογικές δεξιότητες. Και αφετέρου, παρέχει στα παιδιά τεράστια οφέλη αναφορικά με την ολόπλευρη ανάπτυξη τους, καθιστώντας με αυτό τον τρόπο την τεχνολογία ένα από τα πλέον απαραίτητα εργαλεία στον τομέα της εκπαίδευσης.

Η χρήση υπολογιστών, ρομποτικής και άλλων τεχνολογικών εργαλείων από νεαρή ηλικία τα προετοιμάζει για έναν κόσμο όπου η τεχνολογία είναι πανταχού παρούσα και συνεχώς εξελίσσεται. Αυτές οι δεξιότητες δεν είναι μόνο χρήσιμες για τη μελλοντική επαγγελματική

τους ζώη αλλά και για την καθημερινή τους λειτουργία. Μέσω της χρήσης των τεχνολογικών εργαλείων ενισχύεται η δημιουργικότητά τους και παράλληλα τους δίνεται ένα μέσο έκφρασης και πειραματισμού που τους επιτρέπει να εξερευνήσουν τις δυνατότητες τους (Lynch & Redpath, 2014). Βάση της διεθνής βιβλιογραφίας και κάτω από ορισμένες συνθήκες, με την χρήση των νέων τεχνολογιών είναι δυνατή η αναβάθμιση της ποιότητας της παρεχόμενης παιδείας (Γιαννούλας, 2009).

Οι δραστηριότητες STEAM ενσωματώνουν μαθηματικές έννοιες με πρακτικούς και διαδραστικούς τρόπους. Αυτό βοηθά τα παιδιά να κατανοήσουν καλύτερα τις μαθηματικές αρχές και να αναπτύξουν δεξιότητες που μπορούν να εφαρμοστούν σε διάφορα πλαίσια. Πρόσφατες έρευνες τονίζουν πως, με τη χρήση τεχνολογικών εργαλείων, όπως τα διαδραστικά παιχνίδια και οι εφαρμογές μαθηματικών εννοιών, προωθείται η περαιτέρω βελτίωση αυτής της παιδαγωγικής πρακτικής. (Gallenstein, 2005).

Επιπροσθέτως, η εκπαίδευση STEAM προάγει την αυτοπεποίθηση και την περιέργεια των παιδιών. Η ενθάρρυνση της περιέργειας και η ανακάλυψη μέσω παιχνιδιού συμβάλλουν στην ανάπτυξη μιας θετικής στάσης απέναντι στη μάθηση. Έρευνες δείχνουν, ότι παιδιά που απολαμβάνουν τα πειράματα φυσικής και τις δραστηριότητες STEAM έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να ακολουθήσουν σε ακαδημαϊκό και επαγγελματικό επίπεδο τους τομείς της επιστήμης και της τεχνολογίας (White, 2014).

Η έρευνα του Perpler (2013) υποστηρίζει ότι τα παιδιά που εμπλέκονται σε δραστηριότητες STEAM παρουσιάζουν υψηλότερα επίπεδα αυτοπεποίθησης και ενδιαφέροντος για τη μάθηση, γεγονός που τους παρέχει ένα σημαντικό πλεονέκτημα στη μελλοντική τους εκπαίδευση. Τα παιδιά που απολαμβάνουν τη μάθηση από μικρή ηλικία είναι πιο πιθανό να συνεχίσουν να αναζητούν γνώσεις και να επιδιώκουν τη δια βίου μάθηση.

Η συμμετοχή σε δραστηριότητες STEAM ενισχύει την αυτονομία και την ανεξαρτησία των παιδιών. Μέσα από πειραματισμούς και δημιουργικές δραστηριότητες, τα παιδιά μαθαίνουν να παίρνουν πρωτοβουλίες, να αναλαμβάνουν ευθύνες και να ανακαλύπτουν λύσεις μόνα τους. Αυτές οι δεξιότητες είναι κρίσιμες για την ανάπτυξη της αυτοπεποίθησης και της ανεξαρτησίας τους (Martinez & Stager, 2013).

Συνοψίζοντας, η εκπαίδευση STEAM στην προσχολική ηλικία προσφέρει ένα πλούσιο και πολύπλευρο πλαίσιο μάθησης που υποστηρίζει την ολιστική ανάπτυξη των παιδιών. Οι μαθητές που συμμετέχουν σε παιδοκεντρικά προγράμματα STEAM διακατέχονται από αυξημένη δημιουργικότητα, κριτική σκέψη και ικανότητες επίλυσης προβλημάτων, καθώς και από βελτιωμένη αυτοπεποίθηση και ακαδημαϊκή επίδοση, ενώ παράλληλα προάγει τη γλωσσική και κοινωνική ανάπτυξη. Τα οφέλη αυτά δημιουργούν τις βάσεις για μια δια βίου θετική στάση απέναντι στη μάθηση και την περιέργεια για γνώση. Η προσέγγιση στην εκπαίδευση STEAM δημιουργεί ένα δυναμικό και ευέλικτο εκπαιδευτικό περιβάλλον το οποίο μπορεί να παρέχει θετική ενίσχυση στην ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών αλλά και να τους προετοιμάσει για τις προκλήσεις του μέλλοντος (Madden et al., 2013). Η έγκαιρη έκθεση των παιδιών στην εκπαίδευση STEAM μπορεί να επηρεάσει θετικά την ακαδημαϊκή και προσωπική τους εξέλιξη, προετοιμάζοντάς τα για τις μελλοντικές προκλήσεις και ευκαιρίες.

### **2.3 Αντιλήψεις παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας**

Καθώς η παρούσα πτυχιακή τείνει στην διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας, αναγκαία κρίνεται η αναφορά και η ανάλυση του όρου αντίληψη. Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών αποτελεί κεντρικό στοιχείο της εκπαιδευτικής έρευνας και είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τις στάσεις και τις πρακτικές που ακολουθούν. Κατά τον (Pickens, 2005), η αντίληψη είναι μια διαρκής διεργασία μέσω της οποίας οι άνθρωποι νοηματοδοτούν και διαμορφώνουν τις αισθήσεις τους προκειμένου να διαμορφώσουν μια ουσιώδη αντίληψη της πραγματικότητας για τον κόσμο.

Η διαδικασία αυτή, της αντίληψης, περιλαμβάνει την υποκειμενική ερμηνεία των ερεθισμάτων από το άτομο με βάση τις προηγούμενες εμπειρίες του, το πολιτισμικό υπόβαθρο και τις προσωπικές του προσδοκίες (Schacter et al., 2009). Αντιμετωπίζοντας λοιπόν μια νέα κατάσταση ή ένα νέο ερέθισμα, το άτομο προβαίνει στην ερμηνεύσή τους με γνώμονα τους προαναφερόμενους παράγοντες, παρότι όμως η ερμηνεία αυτή δύναται να αποκλίνει σημαντικά από την πραγματικότητα, με αυτόν τον τρόπο οικοδομεί τη προσωπική του «αντίληψη» για την κατάσταση. Ως εκ τούτου, η αντίληψη ορίζεται ως μία προκαθορισμένη άποψη που έχει ήδη διαμορφωθεί για ορισμένα ζητήματα (Γεωργιάς, 1995). Συνεπώς, μέσω των αντιλήψεων διαμορφώνεται και ο τρόπος με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται την εκπαιδευτική διαδικασία και τον ρόλο τους μέσα σε αυτήν.



Από την άποψη αυτή, κρίνεται απαραίτητο η έρευνα να επικεντρωθεί στις αντιλήψεις και πεποιθήσεις των παιδαγωγών, καθώς αυτές είναι κρίσιμες για την καλύτερη αντίληψη και εξέλιξη της παιδαγωγικής διαδικασίας (Pajares, 1992). Γεγονός είναι ότι οι αντιλήψεις και οι πεποιθήσεις που έχουν οι εκπαιδευτικοί επηρεάζουν κατά άμεσο τρόπο, τις διδακτικές τους πρακτικές όπως και την αλληλεπίδρασή τους με τους μαθητές. Για παράδειγμα, οι εκπαιδευτικοί που πιστεύουν ότι όλοι οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να μάθουν, είναι πιο πιθανό να υιοθετήσουν στρατηγικές διδασκαλίας που υποστηρίζουν τη διαφοροποιημένη μάθηση και την ενεργή συμμετοχή των μαθητών (Bandura, 1997).

Κατά κοινή ομολογία ωστόσο, οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών δεν επηρεάζουν μόνο τις δικές τους πρακτικές, αλλά και τις αντιλήψεις των μαθητών για τον εαυτό τους και τις ικανότητές τους. Αναντίρρητα οι εκπαιδευτικοί λειτουργούν ως πρότυπα και πηγή έμπνευσης για τους μαθητές, διαμορφώνοντας άλλωστε το κλίμα της τάξης καθώς και τις μαθησιακές προσδοκίες (Hattie, 2008). Βέβαια όταν οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν τις θετικές προσδοκίες και την εμπιστοσύνη τους στις ικανότητες των μαθητών, κατά συνέπεια δημιουργείται ένα περιβάλλον μέσα στο οποίο προάγεται η μάθηση αλλά και η αυτοεκτίμηση τους (Dweck, 2006).

Επιπλέον, οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη φύση της γνώσης και της μάθησης διαμορφώνουν τον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζουν και υλοποιούν τη διδασκαλία. Για παράδειγμα, οι εκπαιδευτικοί που πιστεύουν ότι η γνώση είναι κατασκευασμένη και όχι απλώς μεταδιδόμενη, είναι πιο πιθανό να υιοθετήσουν διδακτικές μεθόδους οι οποίες προάγουν τόσο τη κριτική σκέψη όσο και την ενεργή μάθηση (Brophy, 2004).

Συνεχίζοντας, επειδή οι εκπαιδευτικοί είναι οι βασικοί εφαρμοστές κάθε νέας διδακτικής προσέγγισης, η επιτυχία ή η αποτυχία των αναδυόμενων προσεγγίσεων με εννοιολογικές υποσχέσεις, όπως το STEAM, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αποδοχή και την υιοθέτηση αυτών των μεθόδων από τους εκπαιδευτικούς (Haney et al., 1996; Keys & Bryan, 2001). Καθώς αυτές οι προσεγγίσεις γίνονται ολοένα και περισσότερο πιο δημοφιλείς, ταυτοχρόνως αυξάνεται και η πίεση στους εκπαιδευτικούς ώστε να ανταποκριθούν με κοινωνικά επιθυμητούς τρόπους (Braun et al., 2001) και να δείξουν υποστήριξη, ακόμη και όταν δεν είναι απόλυτα πεπεισμένοι για τα οφέλη τους.

Στην περίπτωση των αναδυόμενων διδακτικών προσεγγίσεων, όπως το STEAM, που μπορεί να αμφισβητήσουν την αντίληψη των εκπαιδευτικών όχι μόνο για το τι διδάσκεται αλλά και για το

πώς διδάσκεται, είναι απαραίτητη μια λεπτομερής εξερεύνηση των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών. Αυτή η εξερεύνηση θα βοηθήσει στην κατανόηση και υποστήριξη των θετικών επιρροών που μπορεί να συγκεντρώσει η προσέγγιση STEAM στις τάξεις της πρώιμης παιδικής ηλικίας. Όταν οι εκπαιδευτικοί της πρώιμης παιδικής ηλικίας πιστεύουν ότι έχουν ανεπαρκείς δεξιότητες ή χαμηλή αυτο-αποτελεσματικότητα σε μια συγκεκριμένη περιοχή περιεχομένου, μπορεί να έχουν την τάση να αφιερώνουν λιγότερο χρόνο σε αυτό στις τάξεις τους (Greenfield et al., 2009).

Πέρα από τις πεποιθήσεις τους σχετικά με τις δικές τους ικανότητες και την εμπειρογνωμοσύνη τους, ο σχεδιασμός και η παρουσίαση του νέου προγράμματος σπουδών και των παιδαγωγικών προσεγγίσεων επηρεάζονται επίσης από το πώς ευθυγραμμίζονται οι νέες πρακτικές με τις προϋπάρχουσες πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών (J. S. Lee & Ginsburg, 2007). Σύμφωνα με τους (Hamre et al., 2012), αυτές οι συνδέσεις είναι εμφανείς στη διαδικασία μάθησης και ανάπτυξης των εκπαιδευτικών, καθώς η νέα γνώση οδηγεί σε αλλαγές στις πεποιθήσεις και τις πρακτικές, και τα αποτελέσματα των νέων πρακτικών οδηγούν σε περαιτέρω βελτιώσεις στις πεποιθήσεις και τη γνώση, σε έναν συνεχή κυκλικό τρόπο.

Οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τις προσεγγίσεις διδασκαλίας και μάθησης έχουν μελετηθεί από διάφορες οπτικές γωνίες (Pajares, 1992; Raths, 2001; Valcke et al., 2010; Vartuli, 2005). Οι παιδαγωγικές αντιλήψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το τι μπορούν να επιτύχουν μέσω της παιδαγωγικής τους επηρεάζουν τις διδακτικές τους ενέργειες και συμπεριφορές. Ενδεικτικά, εκπαιδευτικοί με θετική στάση απέναντι στην καινοτόμο διδασκαλία, όπως στην εκπαίδευση STEM, τείνουν να είναι πιο πρόθυμοι να εφαρμόσουν καινοτόμες πρακτικές διδασκαλίας. Στο συγκεκριμένο σημείο ωστόσο κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι, αυτό που πιστεύουν οι εκπαιδευτικοί για την εκπαίδευση STEAM είναι εκείνο το οποίο διαμορφώνει τις παιδαγωγικές και εκπαιδευτικές τους πρακτικές (Zhou et al., 2023).

Επιπροσθέτως, ένας αυξανόμενος όγκος ερευνών έχει δείξει ότι διάφοροι παράγοντες, όπως οι γνώσεις των εκπαιδευτικών, η επαγγελματική ανάπτυξη, η προετοιμασία και η αυτο-αποτελεσματικότητα σχετικά με το STEM, επηρεάζουν τις πεποιθήσεις STEM των εκπαιδευτικών και τις πρακτικές εφαρμογές (DeCoito & Myszkal, 2018; Garet et al., 2001; Jamil et al., 2018). Η έρευνα έχει επίσης δείξει ότι η αξία που δίνουν οι εκπαιδευτικοί στην

εκπαίδευση STEM επηρεάζει την προθυμία τους να συμμετάσχουν και να εφαρμόσουν μια προσέγγιση βασισμένη στο STEM (Margot & Kettler, 2019).

Ακόμη, η υπάρχουσα βιβλιογραφία δείχνει σαφείς δεσμούς μεταξύ των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών σχετικά με τις διδακτικές τους γνώσεις, την εστίασή τους στην προσέγγιση STEAM και την προθυμία τους να εφαρμόσουν τις διδακτικές πρακτικές της (Alghamdi, 2023). Η βάση για μια επιτυχημένη εφαρμογή STEAM είναι η ικανότητα των εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν τις γνώσεις τους σε δύο ή περισσότερα θέματα STEAM για να παράγουν γνωστικές προόδους μέσω της διδασκαλίας μικρών παιδιών. Ωστόσο, οι (Quigley et al., 2017) ανέφεραν ότι οι εκπαιδευτικοί δεν αναμένεται να είναι ειδικοί σε όλους τους κλάδους STEAM. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι επαγγελματικά προετοιμασμένοι να επιδείξουν το κατάλληλο επίπεδο εμπειρογνωμοσύνης που απαιτείται για τον εντοπισμό και την αναπλήρωση κενών στις γνώσεις περιεχομένου τους, να κάνουν ουσιαστικές συνδέσεις σχετικές με τη ζωή των μαθητών και να ενθαρρύνουν τους μαθητές να σκέφτονται με διαφορετικούς τρόπους.

Μια μελέτη των (Jamil et al., 2018) ανέφερε ότι οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν με συνέπεια την ανάγκη για περισσότερη επαγγελματική ανάπτυξη και υποστήριξη κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής τους για την αποτελεσματική εφαρμογή των μαθημάτων STEAM και ότι η παρακολούθηση ενός συνεδρίου επαγγελματικής ανάπτυξης είναι χρήσιμη για τους εκπαιδευτικούς ώστε να συμμετέχουν πιο αποτελεσματικά και ανεξάρτητα σε παιδαγωγικές δραστηριότητες STEAM μόνοι τους. Ομοίως, τα ευρήματα του (DeJarnette, 2018) αποκαλύπτουν ότι η αυξημένη συμμετοχή των εκπαιδευτικών σε συνεδρίες επαγγελματικής ανάπτυξης ενισχύει την ικανότητά τους να σχεδιάζουν και να υλοποιούν μαθήματα, ενισχύοντας σημαντικά τα επίπεδα εμπιστοσύνης των εκπαιδευτικών, τις θετικές διαθέσεις και την αυτο-αποτελεσματικότητα.

Άλλες έρευνες έχουν συσχετίσει τον θετικό αντίκτυπο της προσέγγισης STEAM στη μάθηση των παιδιών και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι εκπαιδευτικοί αισθάνονται πιο μπερδεμένοι όταν είναι επαγγελματικά προετοιμασμένοι να διδάξουν αποτελεσματικά τις έννοιες STEAM (Wahyuningsih et al., 2020). Επιπλέον, οι (Yang et al., 2021) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι εκπαιδευτικοί με υψηλά επίπεδα αυτο-αποτελεσματικότητας έχουν μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στην παιδαγωγική STEM και εκφράζουν με συνέπεια την ανάγκη για επαγγελματική ανάπτυξη. Οι (Bush et al., 2016) έχουν διαπιστώσει ότι τα καλά σχεδιασμένα προγράμματα

επαγγελματικής ανάπτυξης - όπως το πλαίσιο PrimeD (Stites, 2022) - έχουν θετικό αντίκτυπο στην ικανότητα των εκπαιδευτικών να ενσωματώνουν καλύτερα τις πρακτικές STEAM στις τάξεις τους.

Μια πρόσφατη μελέτη (Nadelson et al., 2013) επιβεβαίωσε ότι οι αντιλήψεις, η γνώση και η συνολική εμπιστοσύνη στη διδασκαλία STEAM αυξάνονται σημαντικά όταν οι δάσκαλοι συνεργάζονται και ευθυγραμμίζουν τα πρότυπά τους με τα έργα STEAM. Η σημαντικότητα του κοινού προγραμματισμού με συναδέλφους άλλων ειδικοτήτων είναι επιτακτική. Συγκεκριμένα, ο συνεργατικός σχεδιασμός με συναδέλφους εντός των σχολείων αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο για την επιτυχή εφαρμογή του STEAM, καθώς η συνεργασία φαίνεται να επηρεάζει θετικά τις αντιλήψεις των δασκάλων σχετικά με την εφαρμογή του STEAM στις τάξεις τους. Μέσω της συνεργασίας, οι εκπαιδευτικοί γεφυρώνουν τα διαφορετικά επιστημονικά πεδία (Morrison, 2006), επιτρέποντας την εξερεύνηση σεναρίων που σχετίζονται με πραγματικά προβλήματα.

Η διεπιστημονική διδασκαλία, ενισχυόμενη από τη συνεργασία, προσφέρει στους εκπαιδευτικούς μια βαθύτερη κατανόηση του περιεχομένου του STEAM. Αυτός ο τρόπος διδασκαλίας όχι μόνο συνδέει τους δασκάλους με διάφορους ειδικούς του τομέα, αλλά και προάγει γόνιμες συζητήσεις για την επίλυση προκλήσεων στην εφαρμογή του STEAM. Έρευνες δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται την αλλαγή στον τύπο μάθησης, από το δασκαλοκεντρικό μοντέλο σε ένα πιο μαθητοκεντρικό. Ο ρόλος των μαθητών και των δασκάλων διαφοροποιείται από τα παραδοσιακά μοντέλα, τα οποία έδιναν έμφαση στη μετάδοση της γνώσης. Οι δάσκαλοι περιγράφουν τον νέο ρόλο των μαθητών στο STEAM ως δημιουργούς και προγραμματιστές που ασχολούνται με την έρευνα, την επικοινωνία και τη σύνδεση γνώσεων, λόγω της ανάγκης τους για κατανόηση (Beers, 2011b; Quigley & Herro, 2016).

Αρκετοί καθηγητές που συμμετείχαν στις έρευνες αντιλήφθηκαν πως η μάθηση στο STEAM απαιτεί ενεργή εμπλοκή των μαθητών μέσω της δημιουργίας, της εξερεύνησης και της συμμετοχής, ενώ οι ίδιοι λειτουργούν ως διευκολυντές (Herro & Quigley, 2017). Δεδομένης της συνυφασμένης φύσης της γνώσης, των πεποιθήσεων και της πρακτικής στη διδασκαλία, οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών αποτελούν σημαντική οδό μέσω της οποίας η επαγγελματική ανάπτυξη μπορεί να επηρεάσει τις συμπεριφορές τους στην τάξη. Οι πεποιθήσεις καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί νοηματοδοτούν τις νέες γνώσεις που αποκτούν κατά

τη διάρκεια της επαγγελματικής τους ανάπτυξης (Fetters et al., 2002; J. S. Lee & Ginsburg, 2007).

Παρά τις ευνοϊκές αντιδράσεις στις νέες παιδαγωγικές μεθόδους, οι αλλαγές στην πράξη συχνά δεν είναι εμφανείς, επειδή οι εμπειρίες επαγγελματικής ανάπτυξης αποτυγχάνουν να εξετάσουν και να επηρεάσουν τις υποκείμενες πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση (Feldon, 2007; Gregoire, 2003). Παρόλο που μπορούν να γίνουν μόνιμες αλλαγές στις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών (Palmer, 2006), πολλές νέες προσεγγίσεις εφαρμόζονται ανεπιτυχώς, επειδή δεν δίνεται αρκετή προσοχή στις υποκείμενες πεποιθήσεις τους (Stipek & Byler, 1997).

Για την καλύτερη κατανόηση και υιοθέτηση μιας νέας προσέγγισης όπως το STEAM, είναι κρίσιμη η κατανόηση των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών όχι μόνο σχετικά με την προσέγγιση αυτή καθαυτή και τον τρόπο εφαρμογής της στην τάξη, αλλά και σχετικά με τις υποστηρίξεις και τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένα κενό στην τρέχουσα βιβλιογραφία, το οποίο πρέπει να αντιμετωπιστεί για την αποτελεσματική εφαρμογή του STEAM στις εκπαιδευτικές πρακτικές (DeBoer, 2000; Savery, 2015).

Συμπερασματικά, η επιτυχής ενσωμάτωση του STEAM στην εκπαιδευτική πρακτική εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών διαφόρων ειδικοτήτων. Η κοινή προσπάθεια και ο συντονισμός επιτρέπουν την ανάπτυξη μιας πιο ολοκληρωμένης και συνδυαστικής διεπιστημονικής διδασκαλίας που αντανάκλα τις πραγματικές συνθήκες και προβλήματα του σύγχρονου κόσμου. Οι αλλαγές στις διδακτικές πρακτικές και αντιλήψεις που προκύπτουν από τέτοιες συνεργασίες είναι ουσιώδεις για την ενδυνάμωση των μαθητών ως ενεργών δημιουργών και ερευνητών, προάγοντας την ολιστική τους ανάπτυξη.

Η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή υλοποίηση του STEAM. Παρόλο που οι εκπαιδευτικοί μπορεί να αντιδρούν θετικά στις νέες παιδαγωγικές μεθόδους, η πραγματική αλλαγή στη διδασκαλία προϋποθέτει τη βαθιά κατανόηση και αντιμετώπιση των υποκείμενων πεποιθήσεων τους σχετικά με τη μάθηση και τη διδασκαλία. Οι εμπειρίες επαγγελματικής ανάπτυξης πρέπει να επικεντρώνονται στην εξέταση και την αναθεώρηση αυτών των πεποιθήσεων, διευκολύνοντας την ομαλή μετάβαση σε πιο σύγχρονες και αποτελεσματικές μεθόδους διδασκαλίας. Η επιτυχής υιοθέτηση του STEAM απαιτεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που αναγνωρίζει τη σημασία της επαγγελματικής

ανάπτυξης και των συνεργατικών πρακτικών, προσφέροντας στους εκπαιδευτικούς τα κατάλληλα εργαλεία και υποστήριξη για να επιτύχουν.

## **2.4 Προκλήσεις και περιορισμοί της εκπαίδευσης STEAM στην προσχολική ηλικία**

Είναι ευρύτατα διαδεδομένη η άποψη πως η ενσωμάτωση της εκπαίδευσης STEAM στην προσχολική ηλικία παρουσιάζει σε ιδιαίτερα μεγάλο βαθμό θετικό αντίκτυπο στη μάθηση και την ολόπλευρη ανάπτυξη των παιδιών. Εντούτοις, δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε τις προκλήσεις και τους περιορισμούς που αναφέρθηκαν από τους παιδαγωγούς προσχολικής ηλικίας ως ανασταλτικοί παράγοντες για την εφαρμογή της STEAM. Γι' αυτό λοιπόν, θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική, για τους διαχειριστές και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, η αναγνώριση των προκλήσεων και των εμποδίων που θεωρούν οι παιδαγωγοί ότι αντιμετωπίζουν. Οι (Slavit et al., 2016), ειδικότερα, αναφέρουν πως η υλοποίηση και επιτυχία των προγραμμάτων αυτών εδράζεται στην κατανόηση των προκλήσεων και δυσχερειών αλλά και στην κατάλληλη υποστήριξη.

Σχετικές μελέτες που διερεύνησαν τις προκλήσεις και τους περιορισμούς που αντιμετωπίζουν οι παιδαγωγοί για την εφαρμογή της STEAM, αναδεικνύουν ως κύρια προβλήματα την έλλειψη καταρτισμένου προσωπικού, τη δυσκολία στην εύρεση χρόνου για την προετοιμασία των μαθημάτων, το ανεπαρκές εκπαιδευτικό υλικό, την ανεπαρκή πρόσβαση σε υποστηρικτικά υλικά, τη χαμηλή αυτοπεποίθηση των παιδαγωγών για τις τεχνολογικές ικανότητες, έλλειψη τεχνογνωσίας και πολλά ακόμη (Herro & Quigley, 2017).

Πρώτον, υπάρχει μια γενική έλλειψη εξειδικευμένων παιδαγωγών με κατάρτιση στον τομέα STEAM. Όπως αναφέρεται και από τους ίδιους τους παιδαγωγούς προσχολικής ηλικίας αρκετοί από αυτούς, αν όχι όλοι, συχνά δεν έχουν λάβει την απαραίτητη εκπαίδευση για να εμπλέξουν τα μικρά παιδιά σε σύνθετα επιστημονικά και τεχνολογικά θέματα. Σύμφωνα με την έρευνα των (DeJarnette, 2018) και (Jamil et al., 2018), οι παιδαγωγοί εκφράζουν ανησυχίες σχετικά με την επάρκειά τους στη διδασκαλία των θεμάτων STEAM, καθώς και με την εφαρμογή καινοτόμων προσεγγίσεων που ενσωματώνουν τη δημιουργικότητα και την πρακτική γνώση.

Ένα ακόμη σημαντικό ζήτημα είναι η ανάγκη για υλικοτεχνική υποδομή και εκπαιδευτικούς πόρους. Η επιτυχής υλοποίηση της εκπαίδευσης STEAM απαιτεί εξειδικευμένα υλικά, εργαλεία

και εξοπλισμό που συχνά δεν είναι διαθέσιμα σε προσχολικά κέντρα λόγω περιορισμένων πόρων. Ειδικότερα, η έρευνα των (Herro et al., 2018) υπογραμμίζει ότι οι οικονομικοί περιορισμοί και η έλλειψη επενδύσεων μπορούν να περιορίσουν την ανάπτυξη αποτελεσματικών προγραμμάτων STEAM στην προσχολική εκπαίδευση.

Όσο αναφορά τον κλάδο της Τεχνολογίας, η ενσωμάτωσή της ως γνωστικό εργαλείο αποτελεί από μόνη της μία πρόκληση. Σε έρευνα μάλιστα που υλοποίησε ο Atabek, το 2019, διαπίστωσε πως η αξιοποίηση της Τεχνολογίας στα σχολεία δεν ενισχύει την καλλιέργεια των προαναφερθεισών δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. Αυτό που πραγματικά συμβαίνει είναι οι νέες τεχνολογίες απλώς να λειτουργούν υποστηρικτικά στις παρωχημένες μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης. Επιπρόσθετα, το προσωπικό που εργάζεται στα σχολεία δεν λαμβάνει την απαιτούμενη τεχνική υποστήριξη και, όπως προαναφέρθηκε, δεν υπάρχει σχετική γνώση και εξειδίκευση στα σχολεία, ως προς τον τομέα της τεχνολογίας.

Αρκετά συχνά, οι παιδαγωγοί καλούνται να συντηρήσουν, να επισκευάσουν ή και να κατασκευάσουν ακόμα τον εξοπλισμό και τα εργαλεία που τους είναι απαραίτητα (Αθανασίου, 2020). Παράλληλα, η εφαρμογή των προγραμμάτων STEAM αντιμετωπίζει δυσκολίες που σχετίζονται με την ηλικία και την ανάπτυξη των παιδιών. Τα μικρά παιδιά έχουν διαφορετικές αναπτυξιακές ανάγκες και ρυθμούς μάθησης, που καθιστούν δύσκολη την υιοθέτηση ενιαίων παιδαγωγικών προσεγγίσεων. Η έρευνα της (Vartiainen, 2021) επισημαίνει ότι η ανάγκη για παιγνιώδη μάθηση μπορεί να συγκρουστεί με τις δομημένες δραστηριότητες που συχνά συνοδεύουν τα προγράμματα STEAM, κάτι που απαιτεί ευελιξία και προσαρμοστικότητα από τους παιδαγωγούς.

Επιπλέον, ακόμα μια σημαντική πρόκληση αποτελεί και η διαβάθμιση των επιπέδων δυσκολίας, ούτως ώστε να καλυφθούν αποτελεσματικά τα παιδιά με πολλαπλά επίπεδα ικανοτήτων. Είναι αναγκαίο ακόμα να σημειωθεί πως παιδαγωγοί που έχουν λάβει μέρος σε σχετικές έρευνες αναφέρονται και σε προκλήσεις στο επίπεδο της αποτελεσματικής ομαδοποίησης των μαθητών. Δηλαδή, αντιμετωπίζουν εμπόδια, όσον αφορά τη σύσταση και τη δημιουργία των ομάδων, με σκοπό να δημιουργηθεί ένας παραγωγικός χώρος μάθησης. Ειδικότερα, δεν είναι λίγες οι φορές κατά τις οποίες έχει παρατηρηθεί ότι η ομαδική εργασία συχνά υλοποιείται από έναν μαθητή (Herro & Quigley, 2017c).

Ένας επιπλέον παράγοντας είναι η συμμετοχή και η στήριξη των γονέων. Η συμμετοχή των γονέων θεωρείται κρίσιμη για την επιτυχία των προγραμμάτων STEAM, ωστόσο, συχνά οι γονείς δεν έχουν τις γνώσεις ή τον χρόνο να υποστηρίξουν τις δραστηριότητες STEAM στο σπίτι. Οι (Klosky et al., 2022) τονίζουν ότι η απομακρυσμένη εκπαίδευση εν μέσω πανδημίας ανέδειξε την ανάγκη για ισχυρότερη συνεργασία μεταξύ παιδαγωγών και γονέων, προκειμένου να ενισχυθεί η μαθησιακή εμπειρία των παιδιών.

Οι απόψεις των γονέων αλλά και η προθυμία τους να συμμετάσχουν στην προσέγγιση STEAM διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην επιτυχία του προγράμματος. Σύμφωνα με τους (Kutsyuruba & Walker, 2020), η εκπαίδευση των γονέων σχετικά με τα οφέλη και τις μεθόδους του STEAM μπορεί να ενισχύσει την υποστήριξη και τη συμμετοχή τους, δημιουργώντας ένα πιο συνεργατικό εκπαιδευτικό περιβάλλον.

Μια ακόμα πρόκληση είναι η προσαρμογή των προγραμμάτων STEAM ώστε να είναι πολιτισμικά ευαίσθητα και να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των παιδιών από διαφορετικά υπόβαθρα. Η έρευνα των (O. Lee & Buxton, 2013) υπογραμμίζει τη σημασία της ενσωμάτωσης πολιτισμικά σχετικών παραδειγμάτων καθώς και δραστηριοτήτων στην εκπαίδευση, ώστε να ενισχύεται η συμμετοχή και η κατανόηση των παιδιών.

Συμπερασματικά, η προσέγγιση STEAM στην προσχολική ηλικία αντιμετωπίζει πολυάριθμες προκλήσεις που απαιτούν μια ολιστική προσέγγιση για την επίλυσή τους. Η επένδυση στην κατάρτιση των παιδαγωγών, η εξασφάλιση των απαραίτητων πόρων και η ενίσχυση της συνεργασίας με τους γονείς είναι μερικά από τα βήματα που πρέπει να ληφθούν για την επιτυχή ενσωμάτωση της προσέγγισης STEAM. Επιπλέον, η αναγνώριση των αναπτυξιακών αναγκών των παιδιών και η προσαρμογή των προγραμμάτων ανάλογα με αυτές, θα συμβάλλουν στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος που ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη από νεαρή ηλικία.

Εύλογα, λοιπόν, γίνεται κατανοητό ότι λαμβάνοντας υπόψιν τα τεράστια οφέλη-δυνατότητες που προσφέρει η προσέγγιση στην πολύπλευρη ανάπτυξη των παιδιών, οι όποιες προκλήσεις «σταθούν εμπόδιο» στην υιοθέτηση της καινοτόμου αυτής πρακτικής μπορούν να αντιμετωπιστούν με εναλλακτικές στρατηγικές καινοτομίες και πολιτικές που θα υποστηρίξουν τη βιώσιμη ανάπτυξη και εφαρμογή των προγραμμάτων STEAM στην προσχολική εκπαίδευση. Τέλος, είναι φανερό ότι, η συνεχιζόμενη έρευνα και οι βέλτιστες πρακτικές μπορούν να



λειτουργήσουν ως οδηγοί για την υπέρβαση των εμποδίων και την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.

### **3 Μεθοδολογία Έρευνας.**

#### **3.1 Σκοπός της έρευνας**

Η ενσωμάτωση της προσέγγισης STEAM (Science-S, Technology-T, Engineering-E, Arts-A, Mathematics-M) στην προσχολική εκπαίδευση αποτελεί μια καινοτόμο παιδαγωγική στρατηγική που στοχεύει στην ολιστική ανάπτυξη των παιδιών, ενισχύοντας τις δεξιότητες του 21ου αιώνα. Η κατανόηση των απόψεων και των αναγκών των παιδαγωγών είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη κατάλληλων εκπαιδευτικών πρακτικών και πόρων που θα επιτρέψουν την αποτελεσματική εφαρμογή της προσέγγισης STEAM στην προσχολική εκπαίδευση.

Η προσέγγιση STEAM στην εκπαίδευση όπως έχει ήδη αναφερθεί, έχει γίνει ιδιαίτερα δημοφιλής τα τελευταία χρόνια, αναγνωρίζοντας την ανάγκη για μια πιο ολοκληρωμένη στρατηγική που συνδυάζει τις φυσικές επιστήμες, την τεχνολογία, την μηχανική, τις τέχνες και τα μαθηματικά. Σύμφωνα με έρευνες, αυτή η προσέγγιση βοηθά στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, της δημιουργικότητας, της συνεργασίας και της επίλυσης προβλημάτων (Sahin, 2015; Tao, 2019). Αυτές οι δεξιότητες είναι θεμελιώδεις για την επιτυχία των μαθητών στον σύγχρονο κόσμο (Bybee, 2010; Land, 2013).

Τα παιδιά στην προσχολική ηλικία όπως είναι ευρέως διαδεδομένο άλλωστε, διακατέχονται από φυσική περιέργεια και επιθυμία για μάθηση, καθιστώντας με αυτόν τον τρόπο την εκπαιδευτική προσέγγιση STEAM ικανή να αξιοποιεί τις συγκεκριμένες ικανότητες με σκοπό τη προώθηση της άνευ όρων αγάπης για τη μάθηση. Μέσω δραστηριοτήτων που ενσωματώνουν τις διάφορες πτυχές της STEAM, τα παιδιά αναπτύσσουν βασικές δεξιότητες που θα τους φανούν χρήσιμες σε όλη τη διάρκεια της εκπαίδευσής τους και όχι μόνο (Herro et al., 2019).

Συνεχίζοντας, η κατανόηση των απόψεων των παιδαγωγών είναι ουσιαστική για την επιτυχημένη εφαρμογή της προσέγγισης STEAM. Οι παιδαγωγοί που εργάζονται σε βρεφονηπιακούς σταθμούς έχουν μοναδική εμπειρία και γνώσεις για το πώς τα μικρά παιδιά μαθαίνουν καλύτερα. Ωστόσο, παρά τα πολλαπλά οφέλη της προσέγγισης STEAM, υπάρχουν και σημαντικές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Οι παιδαγωγοί συχνά αναφέρουν έλλειψη πόρων, κατάλληλης επιμόρφωσης και υποστήριξης ως κύρια εμπόδια (Yakman, 2010).

Επιπροσθέτως, η ενσωμάτωση των τεχνών στις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά απαιτεί από μόνη της δημιουργικότητα και ευελιξία στην προσέγγιση της διδασκαλίας (Wilson, 2018).

Ωστόσο, με την κατάλληλη υποστήριξη και επιμόρφωση, οι παιδαγωγοί μπορούν να ξεπεράσουν τις όποιες προκλήσεις και να προσφέρουν πλούσιες εκπαιδευτικές εμπειρίες στους μαθητές τους (Quigley & Herro, 2016).

Συνεπώς, η προσέγγιση STEAM στην προσχολική εκπαίδευση έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει σημαντικά την ανάπτυξη των παιδιών, προσφέροντάς τους τα εφόδια που χρειάζονται για να επιτύχουν στο σύγχρονο κόσμο. Η παρούσα έρευνα εστιάζει στην εξερεύνηση των απόψεων, των αντιλήψεων, των γνώσεων και των εμπειριών των εν ενεργεία παιδαγωγών που εργάζονται σε βρεφονηπιακούς σταθμούς σχετικά με την εφαρμογή της προσέγγισης STEAM. Ειδικότερα, επιδιώκεται να κατανοηθεί η εξοικείωση, και η διάθεση των παιδαγωγών να υιοθετήσουν αυτή την προσέγγιση στην εκπαιδευτική διαδικασία.

### **3.2 Ερευνητικά ερωτήματα**

Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα που διαμορφώθηκαν για την παρούσα πτυχιακή εργασία είναι τα εξής:

1. Ποιες είναι οι αντιλήψεις των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας όσο αναφορά την αξία και εφαρμογή της προσέγγισης STEAM, για την ανάπτυξη και τη μάθηση των παιδιών προσχολικής ηλικίας;
2. Ποσό εξοικειωμένοι θεωρούν ότι είναι οι παιδαγωγοί προσχολικής ηλικίας με την παιδαγωγική προσέγγιση STEAM;
3. Πόση αυτοπεποίθηση θεωρούν ότι έχουν οι παιδαγωγοί για να υλοποιήσουν την παιδαγωγική προσέγγιση STEAM;
4. Κατά πόσο είναι διατεθειμένοι οι παιδαγωγοί προσχολικής ηλικίας να υιοθετήσουν την προσέγγιση STEAM στην καθημερινή εκπαιδευτική τους πρακτική;

### **3.3 Σχεδιασμός της έρευνας**

Αρχικά, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η εκπαίδευση είναι μια πολύπλοκη διαδικασία. Για να λειτουργήσει αποδοτικά και να είναι προσαρμοσμένη, κάθε φορά, στις απαιτήσεις των καιρών, απαιτεί συστηματική διερεύνηση και μελέτη των θεμάτων και των προβλημάτων της σε ποικίλους τομείς, όπως: αναλυτικά προγράμματα, διδακτικές προσεγγίσεις, αποδοτικότητα του διδακτικού έργου, επικοινωνία των φορέων που εμπλέκονται στη διαδικασία της μάθησης κ.ο.κ.

Ο ρόλος της επιστημονικής έρευνας στην παραγωγή της νέας γνώσης είναι πολύ σημαντικός σε ποικίλους τομείς. Αποδοτική είναι μία έρευνα, όταν διεξάγεται με επιστημονικά εχέγγυα. Υπάρχει δηλαδή, ένας σαφής θεωρητικός προβληματισμός για το θέμα ή το πρόβλημα που μελετάται. Διεξάγεται αυτή σύμφωνα με ένα καλά σχεδιασμένο πλάνο, το οποίο περιέχει: σαφής σκοπούς και υποθέσεις για διερεύνηση, έγκυρα ερευνητικά μέσα για την συλλογή του υλικού, επιστημονικούς τρόπους για την αξιοποίηση των πληροφοριών, την ερμηνεία των ευρημάτων κ.ο.κ.

Οι επιστημονικές έρευνες ταξινομούνται, συνήθως, σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τις ποσοτικές και τις ποιοτικές έρευνες. Η ταξινόμηση τους γίνεται βάση ορισμένων κριτηρίων. Πρόκειται, όμως, για μία θεωρητική και συμβατική, περισσότερο, ταξινόμηση, καθώς, είναι πολύ δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να αναφέρεται κάποιος σε ποσοτικά δεδομένα, χωρίς να ενδιαφέρεται για την ποιότητα τους, καθώς και σε ποιοτικά χωρίς να ενδιαφέρεται για την ποσότητα τους.

Κάτω όμως, από τον γενικό αυτό τίτλο εντάσσονται, συνήθως, επί μέρους έρευνες, γνωστές ως: περιγραφικές, εργαστηριακές, πειραματικές και δημοσκοπικές έρευνες. Οι ποσοτικές έρευνες είναι οι παλαιότερες στον χώρο της επιστήμης και αρκετά προσφιλείς. Έως και τα τέλη της δεκαετίας του 1960 κυριαρχούσαν με αποκλειστικότητα. Ονομάζονται «ποσοτικές», γιατί βασίζονται, κατεξοχήν στην συλλογή ερευνητικών δεδομένων, τα οποία μπορούν να ποσοτικοποιηθούν και να παρουσιαστούν τα δεδομένα τους με αριθμούς σε πίνακες συχνοτήτων και να συγκριθούν με άλλα μέσω πολύπλοκων στατιστικών αναλύσεων, περιγραφικών και επαγωγικών (Gable & Rogers, 1987; Παρασκευόπουλος, 1993).

Δεν είναι εύκολες πάντα, οι έρευνες αυτής της κατηγορίας. Απαιτούν συστηματικό σχεδιασμό και οργάνωση, σαφή καθορισμό του θέματος ή του προβλήματος, προσδιορισμό των εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών, διατύπωση σαφών υποθέσεων για τις σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών και μετατροπή όλων των πληροφοριών, που συλλέγουν, σε αριθμούς. Επειδή οι άνθρωποι θεωρούν τους αριθμούς «ψυχρούς» και επειδή η επεξεργασία των δεδομένων στις ποσοτικές έρευνες βασίζεται σε κανόνες, που επιβάλλουν οι αριθμοί, γι' αυτό και οι ποσοτικές έρευνες αποκαλούνται συνήθως «ψυχρές» έρευνες σε αντίθεση με τις ποιοτικές που αποκαλούνται «ζέστες» (Owen, 1998).

Η παρούσα έρευνα εντάσσεται στις δημοσκοπικές έρευνες, οι οποίες είναι γνωστές στο ευρύτερο κοινό και ως δημοσκοπήσεις, χρησιμοποιούνται, όταν ο ερευνητής ενδιαφέρεται να

συλλέξει δεδομένα για ένα θέμα ή πρόβλημα σε μία δεδομένη χρονική στιγμή. Στις δημοσκοπήσεις οι πληροφορίες συλλέγονται με ποικίλους τρόπους, όπως: σύντομες δομημένες συνεντεύξεις, συμπλήρωση ερωτηματολογίου με κλειστές ερωτήσεις, τηλεφωνικές συνεντεύξεις, κλίμακες για την διερεύνηση στάσεων κ.λπ. Οι δημοσκοπήσεις καταγράφουν, κυρίως, τάσεις που επικρατούν σε μία δεδομένη στιγμή για ένα συγκεκριμένο θέμα ή πρόβλημα. Οι τάσεις αυτές εκφράζονται ποσοτικά πάντα με τύπους της περιγραφικής στατιστικής.

Για τον σκοπό αυτής της έρευνας, η ποσοτική προσέγγιση επιλέχθηκε επειδή επιτρέπει την συστηματική μελέτη των αντιλήψεων των παιδαγωγών σε μεγάλο δείγμα, παρέχοντας γενικεύσιμα αποτελέσματα. Η φύση των ερευνητικών ερωτημάτων, που επικεντρώνονται στην μέτρηση της εξοικείωσης και των στάσεων των παιδαγωγών απέναντι στην προσέγγιση STEAM, καθιστά την ποσοτική ανάλυση την πλέον κατάλληλη.

Το ερωτηματολόγιο, το οποίο και επιλέχθηκε ως το κύριο ερευνητικό εργαλείο για την συλλογή δεδομένων της παρούσας πτυχιακής, προσφέρει τη δυνατότητα συλλογής μεγάλου όγκου δεδομένων με γρήγορο και αποδοτικό τρόπο. Επιπλέον, τα ερωτηματολόγια επιτρέπουν την ανώνυμη απάντηση, ενθαρρύνοντας την συμμετοχή των παιδαγωγών και την ειλικρινή έκφραση των απόψεων τους. Με τη χρήση των ανάλογων κλειστών ερωτήσεων, τα δεδομένα που συλλέγονται είναι εύκολα στην ανάλυση και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν και να επεξεργαστούν στατιστικά, προσφέροντας ξεκάθαρες και αντικειμενικές απαντήσεις στα ερωτήματα.

### **3.4 Δείγμα**

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από εν ενεργεία παιδαγωγούς προσχολικής ηλικίας που εργάζονται σε βρεφονηπιακούς σταθμούς. Η επιλογή του δείγματος έγινε με τη χρήση της τυχαίας δειγματοληψίας. Στο ερωτηματολόγιο συμμετείχαν συνολικά 60 παιδαγωγοί προσχολικής ηλικίας από διάφορους δημόσιους καθώς και ιδιωτικούς βρεφονηπιακούς σταθμούς.

### **3.5 Συλλογή δεδομένων**

Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα δεν κατασκευάστηκε από την αρχή, αλλά προσαρμόστηκε από μια προηγούμενη έρευνα (Ταο 2019). Ειδικότερα, το ερωτηματολόγιο μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε στην ελληνική

γλώσσα από την ερευνήτρια σε συνεργασία με τον επιβλέποντα, προκειμένου να είναι κατανοητό και εύχρηστο για τους Έλληνες παιδαγωγούς βρεφονηπιακών σταθμών (ΒΝΣ). Κατά τη μετάφραση, λήφθηκαν υπόψη οι πολιτισμικές διαφορές και το εκπαιδευτικό πλαίσιο της Ελλάδας, ώστε το εργαλείο να είναι κατάλληλο και έγκυρο για την παρούσα έρευνα. Δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα **Microsoft Forms**, η οποία επιτρέπει την εύκολη σχεδίαση και διάρθρωση των ερωτήσεων, καθώς και την ψηφιακή συλλογή και ανάλυση των απαντήσεων. Το ερωτηματολόγιο περιείχε κλειστές ερωτήσεις με διαβαθμισμένες κλίμακες Likert, οι οποίες επιτρέπουν την ποσοτική μέτρηση των απόψεων και των στάσεων των συμμετεχόντων. Το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (*έγκριση της Επιτροπής Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Αριθμ. Πρωτ.: 13684/15-04-2024*).

Για τη διανομή του ερωτηματολογίου, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της διαδικτυακής αποστολής σε ΒΝΣ και κοινοποίησης σε σχετικές επαγγελματικές ομάδες παιδαγωγών στα κοινωνικά δίκτυα. Οι συμμετέχοντες παιδαγωγοί κλήθηκαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο ανώνυμα, εξασφαλίζοντας κατά το δυνατόν την αμέριστη ειλικρίνεια των απαντήσεων. Η ψηφιακή διανομή ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη για τη διευκόλυνση της συμμετοχής παιδαγωγών από διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές, επιτρέποντας τη συλλογή δεδομένων από ένα ευρύ και ποικιλόμορφο δείγμα.

### **3.6 Διαδικασία ανάλυσης των αποτελεσμάτων**

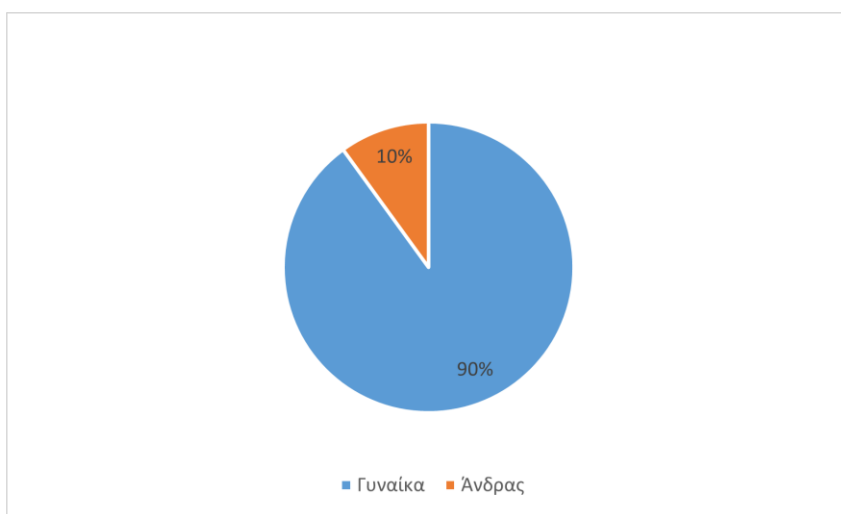
Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων είναι το Microsoft Excel. Πρόκειται για ένα λογισμικό που παρέχει δυνατότητες υπολογιστικών φύλλων, επιτρέποντας την καταχώριση, ανάλυση και παρουσίαση δεδομένων μέσω τύπων, γραφημάτων και στατιστικών εργαλείων. Στην περίπτωση της ανάλυσης των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκαν λειτουργίες όπως οι βασικές στατιστικές συναρτήσεις και η δημιουργία διαγραμμάτων για την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων.

## 4 Αποτελέσματα – Συζήτηση

### 4.1 Δημογραφικά στοιχεία

Η ανάλυση των δημογραφικών στοιχείων που συλλέχθηκαν μέσω του ερωτηματολογίου αποτελεί καθοριστικό στάδιο για την κατανόηση της σύνθεσης του δείγματος και την διευκόλυνση της ερμηνείας των ερευνητικών ευρημάτων. Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης εξετάστηκαν το φύλο, η ηλικία, τα έτη εμπειρίας ως παιδαγωγοί ΒΝΣ, το ανώτατο επίπεδο σπουδών, ο τύπος του βρεφονηπιακού σταθμού στον οποίο εργάζονται οι συμμετέχοντες, καθώς και η ηλικία των παιδιών στα τμήματά τους.

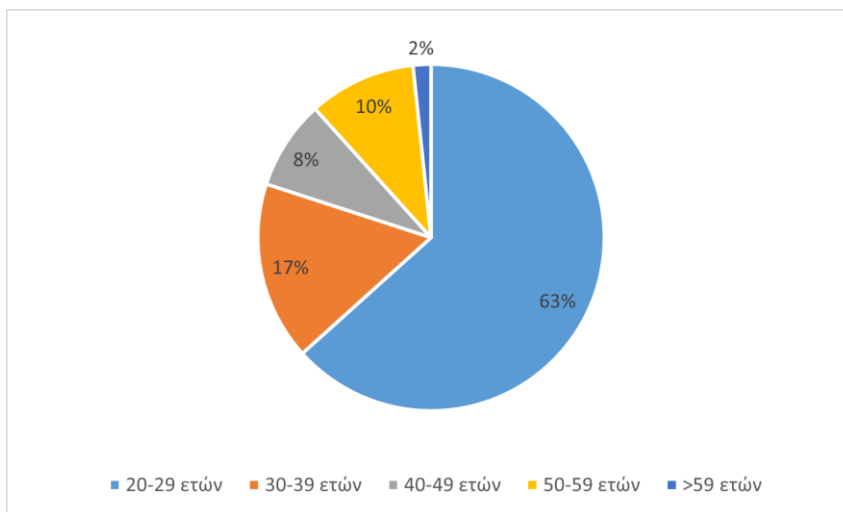
Αρχικά, όσον αφορά το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτελείται από 60 εν ενεργεία παιδαγωγούς προσχολικής ηλικίας. Εξετάζοντας λοιπόν, την κατανομή του δείγματος βάση του φύλου, παρατηρούμε ότι από τους 60 συμμετέχοντες, οι 54 ήταν γυναίκες, αντιπροσωπεύοντας το 90% του συνολικού δείγματος, ενώ οι άντρες συμμετέχοντες ήταν μόλις 6, καλύπτοντας έτσι το 10%. Κανένας από τους συμμετέχοντες δεν επέλεξε την επιλογή «Προτιμώ να μην απαντήσω» (Εικόνα 4.1).



Εικόνα 4.1: Φύλο συμμετεχόντων

Αναφορικά με την ηλικία, το δείγμα κατανέμεται σε πέντε βασικές ηλικιακές ομάδες. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων βρίσκεται στην ηλικιακή ομάδα των 20 – 29 ετών, η οποία περιλαμβάνει 38 άτομα, αντιπροσωπεύοντας το 63% του συνολικού δείγματος. Η ηλικιακή ομάδα των 30 – 39 ετών αποτελείται από 10 συμμετέχοντες, που αντιστοιχούν στο 17%, ενώ στην ηλικιακή ομάδα των 40 - 49 ετών εντάσσονται 5 συμμετέχοντες, που αντιστοιχούν στο 8%. Στην

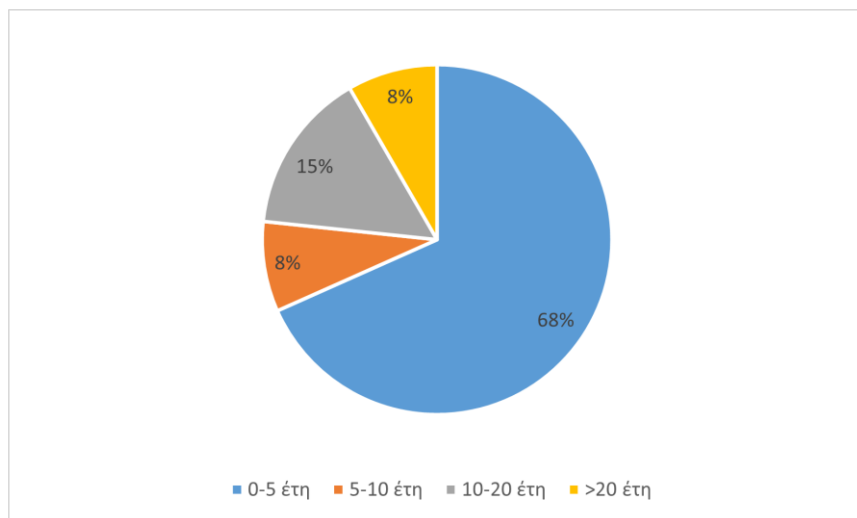
ομάδα των 50-59 ετών περιλαμβάνονται 6 συμμετέχοντες, που αντιστοιχούν στο 10%, και τέλος, 1 συμμετέχων που αντιστοιχεί στο 2% είναι άνω των 59 ετών (Εικόνα 4.2). Η διαφοροποίηση στις ηλικιακές ομάδες προσφέρει ουσιαστικές πληροφορίες για τις στάσεις και τις αντιλήψεις σε διάφορες ηλικιακές κατηγορίες .



Εικόνα 4.2: Ηλικία συμμετεχόντων

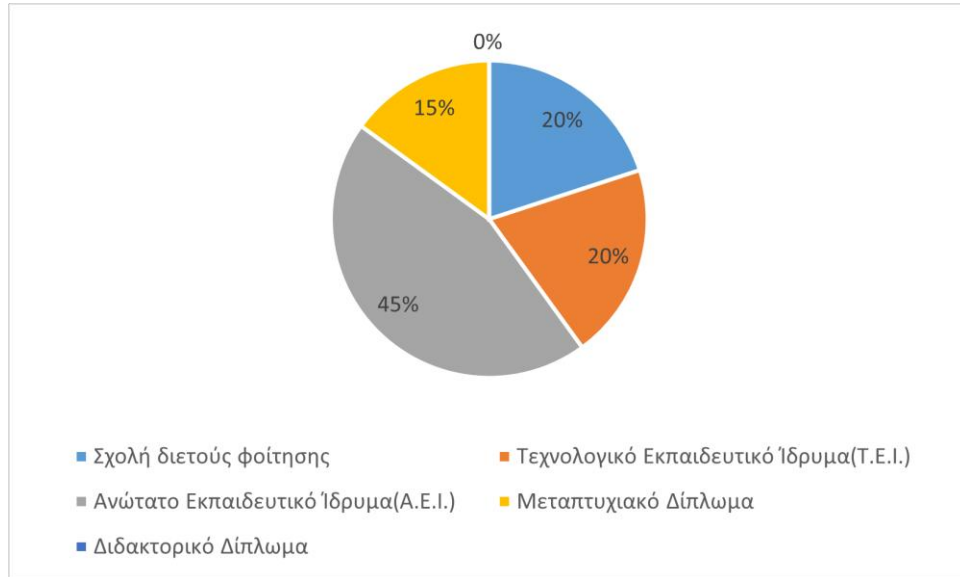
Τα έτη εμπειρίας ως παιδαγωγοί ΒΝΣ είναι επίσης σημαντικός παράγοντας στην ανάλυση των δεδομένων. Από τους ερωτηθέντες, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος έχουν από 0 - 5 έτη προϋπηρεσίας, δηλαδή 41 συμμετέχοντες, που αντιστοιχούν στο 68% και ακολουθούν από 5 - 10 έτη, 5 συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 8%, από 10 - 20 έτη, 9 συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 15% και 5 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 8% διαθέτουν πάνω από 20 χρόνια προϋπηρεσίας (Εικόνα 4.3). Ένας πρωταρχικός σχολιασμός με βάση το ηλικιακό κριτήριο και τα έτη προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων είναι ότι η πιο ενεργή συμμετοχή ήταν αυτή των νεαρών ηλικιακών ομάδων που είναι στην αρχή της επαγγελματικής τους πορείας, κάτι το οποίο θα μπορούσε να ερμηνευθεί με κριτήριο την χρήση τεχνολογίας και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης.





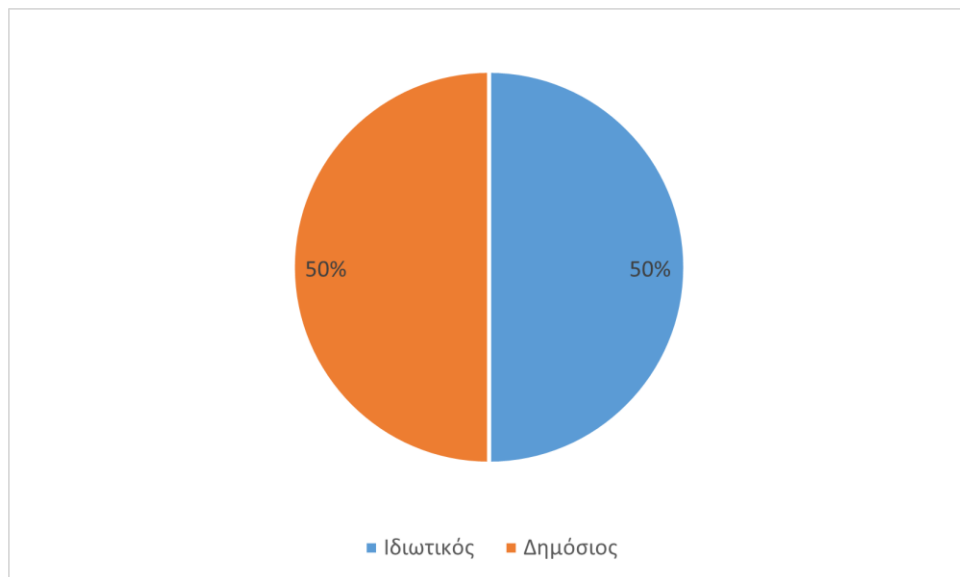
Εικόνα 4.3: Έτη εμπειρίας συμμετεχόντων

Το μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων παρουσιάζει μια ποικιλομορφία, με την πλειονότητα να κατέχει πτυχίο Ανώτατου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (Α.Ε.Ι.). Συγκεκριμένα, 12 συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 20% έχουν αποφοιτήσει από σχολή διετούς φοίτησης, ενώ ένα ακόμη 20% έχει ολοκληρώσει τις σπουδές του σε Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.). Οι απόφοιτοι Α.Ε.Ι., κυμαίνονται στους 27 συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 45% του συνολικού δείγματος, ενώ 9 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 15% κατέχουν μεταπτυχιακό δίπλωμα. Κανένας από τους συμμετέχοντες δεν διαθέτει διδακτορικό δίπλωμα (Εικόνα 4.4). Αυτή η κατανομή αντανακλά την έμφαση που δίνεται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και την εξειδίκευση στον τομέα της παιδαγωγικής.



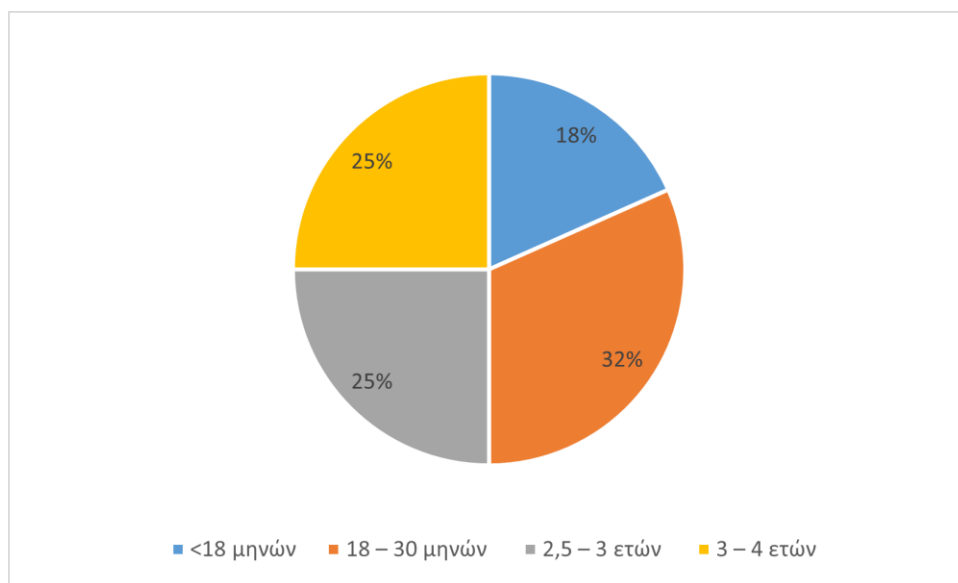
Εικόνα 4.4: Επίπεδο σπουδών συμμετεχόντων

Σχετικά με τον τύπο του βρεφονηπιακού σταθμού στον οποίο εργάζονται οι συμμετέχοντες, το δείγμα είναι εξίσου κατανομημένο, με 30 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 50% να εργάζονται σε δημόσιους βρεφονηπιακούς σταθμούς και οι υπόλοιποι 30 συμμετέχοντες, που επίσης αντιστοιχούν στο 50%, να εργάζονται σε ιδιωτικούς βρεφονηπιακούς σταθμούς (Εικόνα 4.5). Η ισοκατανομή αυτή επιτρέπει την σύγκριση των εμπειριών και των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι παιδαγωγοί στους διαφορετικούς τύπους σταθμών.



Εικόνα 4.5: Είδος ΒΝΣ που εργάζονται οι συμμετέχοντες

Τέλος, η ηλικία των παιδιών στα τμήματα των συμμετεχόντων ποικίλλει. Αρχικά, 11 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 18% εργάζονται με παιδιά ηλικίας κάτω των 18 μηνών, ενώ 19 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 32% εργάζονται με παιδιά ηλικίας 18 – 30 μηνών. Επιπλέον 15 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 25% εργάζονται με παιδιά ηλικίας 2,5 – 3 ετών, ενώ οι υπόλοιποι 15 συμμετέχοντες που επίσης αντιστοιχούν στο 25% απασχολούνται με παιδιά ηλικίας 3 – 4 ετών (Εικόνα 4.6). Η κατανομή αυτή μας δίνει την ευκαιρία να εξετάσουμε δείγματα που εργάζονται με παιδιά διαφορετικών ηλικιακών ομάδων, προσφέροντας με αυτόν τον τρόπο μία ευρεία γκάμα εμπειριών και δεξιοτήτων.



Εικόνα 4.6: Ηλικία παιδιών στα τμήματα ΒΝΣ που εργάζονται οι συμμετέχοντες

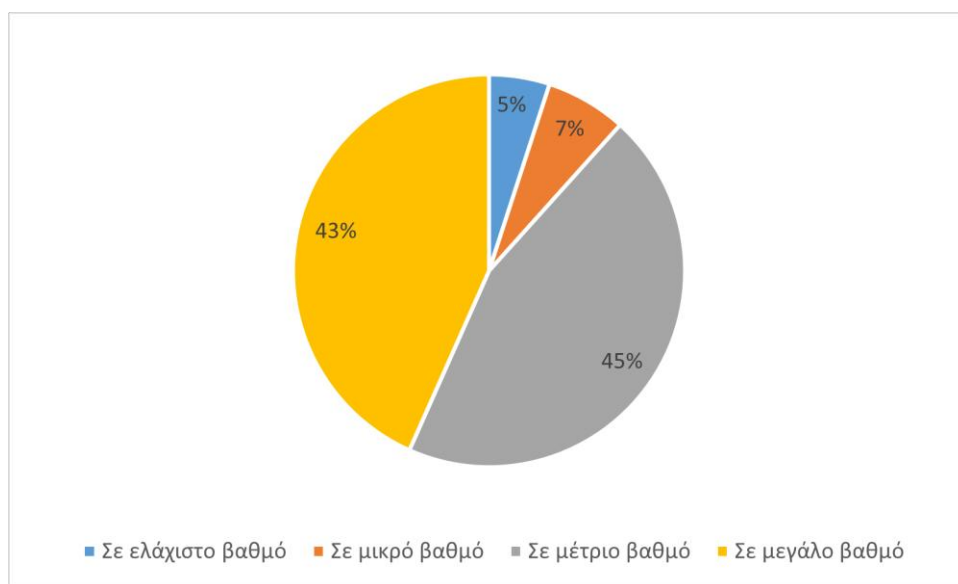
## 4.2 Ερευνητικό Ερώτημα 1<sup>ο</sup>

Ε.Ε. 1 : Ποιες είναι οι αντιλήψεις των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας όσο αναφορά την αξία και την εφαρμογή της προσέγγισης STEAM, για την ανάπτυξη και τη μάθηση των παιδιών προσχολικής ηλικίας;

Οι αντιλήψεις των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας σχετικά με την αξία και την εφαρμογή της προσέγγισης STEAM για την ανάπτυξη και την μάθηση των παιδιών στην προσχολική ηλικία αποτυπώνονται στις ερωτήσεις 4 και 5 του ερωτηματολογίου οι οποίες αποτιμώνται σε 4βαθμη κλίμακα Likert. Συγκεκριμένα, η έρευνα εξετάζει τον βαθμό στον οποίο οι παιδαγωγοί θεωρούν ότι η προσέγγιση αυτή μπορεί να εφαρμοστεί επιτυχώς στην προσχολική εκπαίδευση, καθώς

και το κατά πόσο σημαντικός θεωρείται ο συνδυασμός των θεμάτων τεχνολογίας και μηχανικής με τις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά στο εκπαιδευτικό πλαίσιο.

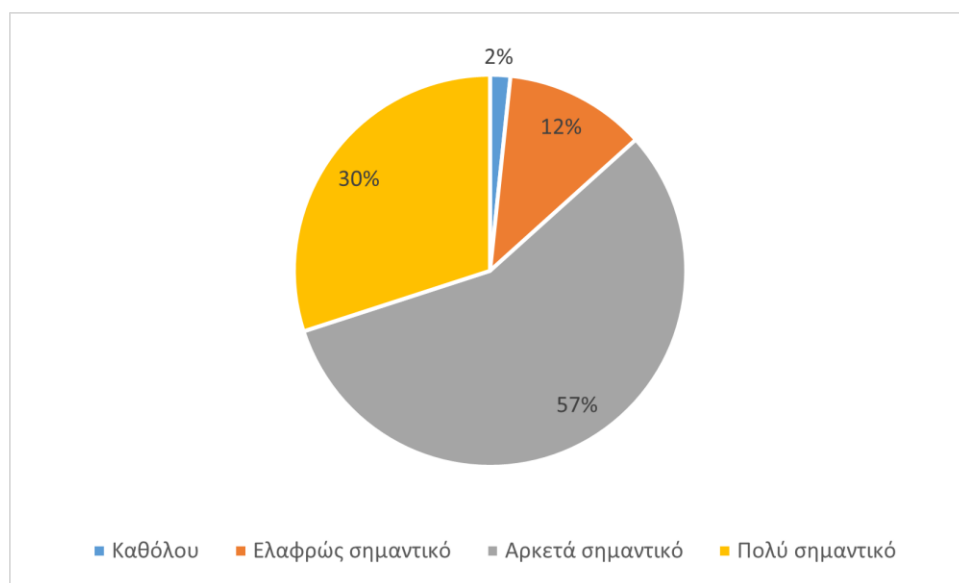
Η τέταρτη ερώτηση του ερωτηματολογίου διερευνά τον βαθμό στον οποίο οι παιδαγωγοί θεωρούν ότι η προσέγγιση STEAM μπορεί να εφαρμοστεί στην προσχολική εκπαίδευση (Εικόνα 4.7). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μόνο 3 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 5%, θεωρούν πως η προσέγγιση αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε ελάχιστο βαθμό, ενώ 4 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 7%, την αξιολογούν ως εφαρμόσιμη σε μικρό βαθμό. Η πλειοψηφία, που αποτελείται από 27 συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 45%, θεωρεί ότι η προσέγγιση STEAM μπορεί να εφαρμοστεί σε μέτριο βαθμό, ενώ 26 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 43%, θεωρούν ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε μεγάλο βαθμό. Αυτά τα αποτελέσματα καταδεικνύουν μία γενική θετική στάση των παιδαγωγών απέναντι στην προσέγγιση STEAM, με την πλειονότητα να αναγνωρίζει την αξία της αλλά και τις πιθανές προκλήσεις που μπορεί να παρουσιαστούν κατά την εφαρμογή της.



Εικόνα 4.7: Βαθμός εφαρμογής της προσέγγισης STEAM στην προσχολική εκπαίδευση (Απόψεις παιδαγωγών)

Η πέμπτη ερώτηση του ερωτηματολογίου εξετάζει την σημασία που αποδίδουν οι παιδαγωγοί στον συνδυασμό θεμάτων τεχνολογίας και μηχανικής με τις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά στην προσχολική εκπαίδευση (Εικόνα 4.8). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μόνο 1 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 2%, δεν θεωρεί σημαντική αυτή την προσέγγιση,

ενώ 7 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 12%, την κρίνουν ως ελαφρώς σημαντική. Η πλειοψηφία των παιδαγωγών, που ανέρχεται σε 34 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 57%, θεωρεί ότι ο συνδυασμός αυτών των θεμάτων είναι αρκετά σημαντικός, ενώ 18 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 30%, τον αξιολογούν ως πολύ σημαντικό. Αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι οι παιδαγωγοί αναγνωρίζουν την σημαντική συμβολή των τεχνολογικών και μηχανικών θεμάτων στην διεύρυνση των γνώσεων των παιδιών και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που είναι κρίσιμες για την σύγχρονη εκπαίδευση.



Εικόνα 4.8: Σημασία συνδυασμού θεμάτων τεχνολογίας και μηχανικής με τις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά στην προσχολική εκπαίδευση (Απόψεις παιδαγωγών)

Η σύγκριση των ευρημάτων της παρούσας έρευνας με άλλες παρόμοιες μελέτες καταδεικνύουν μια θετική στάση των παιδαγωγών απέναντι στην προσέγγιση STEAM στην προσχολική εκπαίδευση. Στην Ελλάδα, η μελέτη της (Παπαρρίζου, 2022) αναφέρει ότι οι παιδαγωγοί αντιλαμβάνονται την προσέγγιση αυτή ως σημαντική για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των παιδιών και εμφανίζονται θετικοί απέναντι στην ενσωμάτωση της. Η έρευνα αυτή επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, όπου οι παιδαγωγοί αποδίδουν μεγάλη σημασία στον συνδυασμό φυσικών επιστημών, μαθηματικών, τεχνολογίας και μηχανικής για την διεύρυνση των γνωστικών ικανοτήτων των παιδιών και για την καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Επιπλέον η έρευνα υπογραμμίζει την ανάγκη για συνεχή επιμόρφωση των παιδαγωγών ώστε να μπορούν να εφαρμόσουν αποτελεσματικά την προσέγγιση αυτή, όπως

επίσης εκφράζουν και τις δυσκολίες της εφαρμογής της λόγω περιορισμών σε υποδομές και κατάρτιση.

Σε διεθνές επίπεδο, η έρευνα των (Y.-H. Kim & Na, 2022) αναλύει τις αντιλήψεις των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας στην Νότια Κορέα. Επιβεβαιώνει επίσης τα παραπάνω ευρήματα, τονίζοντας ότι η προσέγγιση STEAM ενισχύει την συνεργασία, την επίλυση προβλημάτων και την κατανόηση σύνθετων εννοιών από τα παιδιά σε πολύ μικρή ηλικία. Αναγνωρίζει την σημαντική συμβολή της προσέγγισης, ωστόσο, παρόμοια με τα ελληνικά ευρήματα, επισημαίνεται η ανάγκη για βελτιωμένες εκπαιδευτικές οδηγίες και η εφαρμογή συγκεκριμένων προγραμμάτων κατάρτισης για τους παιδαγωγούς, έτσι ώστε να μπορούν να εφαρμόσουν τις καινοτόμες αυτές μεθόδους πιο αποτελεσματικά. Αυτές οι διεθνείς και εθνικές έρευνες επιβεβαιώνουν ότι η θετική αντίληψη για την αξία του STEAM είναι ευρέως διαδεδομένη, αλλά η επιτυχής εφαρμογή της στην προσχολική εκπαίδευση απαιτεί καλύτερη προετοιμασία, τεχνογνωσία και οργανωτική υποστήριξη.

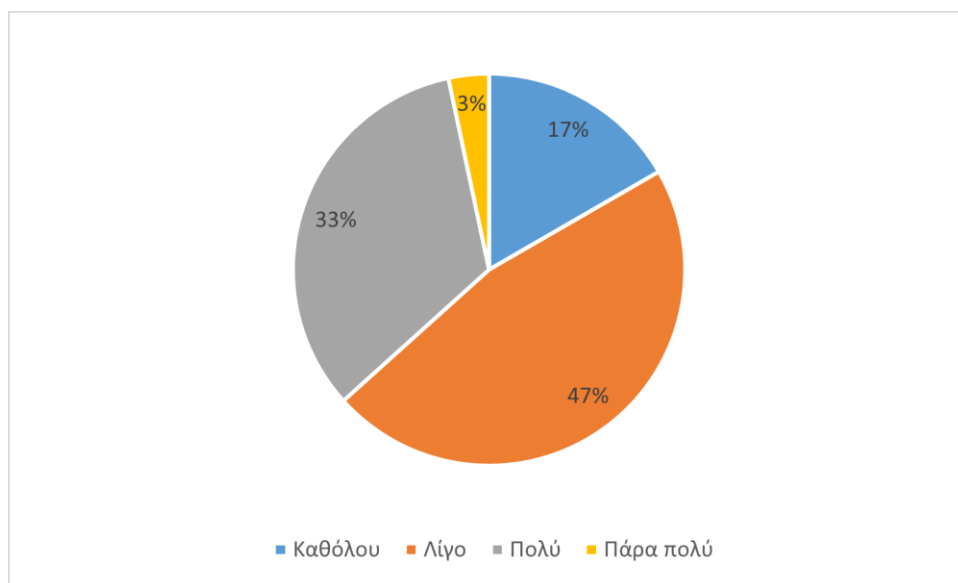
### 4.3 Ερευνητικό Ερώτημα 2

E.E. 2 : Ποσό εξοικειωμένοι θεωρούν ότι είναι οι παιδαγωγοί προσχολικής ηλικίας με την παιδαγωγική προσέγγιση STEAM;
--

Η παιδαγωγική προσέγγιση STEAM αποτελεί μία σύγχρονη διδακτική μέθοδο που ενθαρρύνει την ολιστική ανάπτυξη των μαθητών μέσω της διαθεματικής εκπαίδευσης. Ωστόσο, το κατά πόσο οι παιδαγωγοί της προσχολικής ηλικίας είναι εξοικειωμένοι με αυτή την προσέγγιση αποτελεί ζήτημα μείζονος σημασίας για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της στα σχολεία. Το παρόν ερευνητικό ερώτημα επικεντρώνεται στο να διερευνήσει την εξοικείωση των παιδαγωγών με την STEAM, καθώς και τη συμμετοχή τους σε επιμορφωτικές δράσεις σχετικές με αυτήν την προσέγγιση. Η απάντηση του 2<sup>ου</sup> ερευνητικού ερωτήματος, αποτυπώνεται στις ερωτήσεις 1 και 2 του ερωτηματολογίου, οι οποίες εξετάζουν την αυτοαναφερόμενη εξοικείωση και την επιμόρφωση των παιδαγωγών.

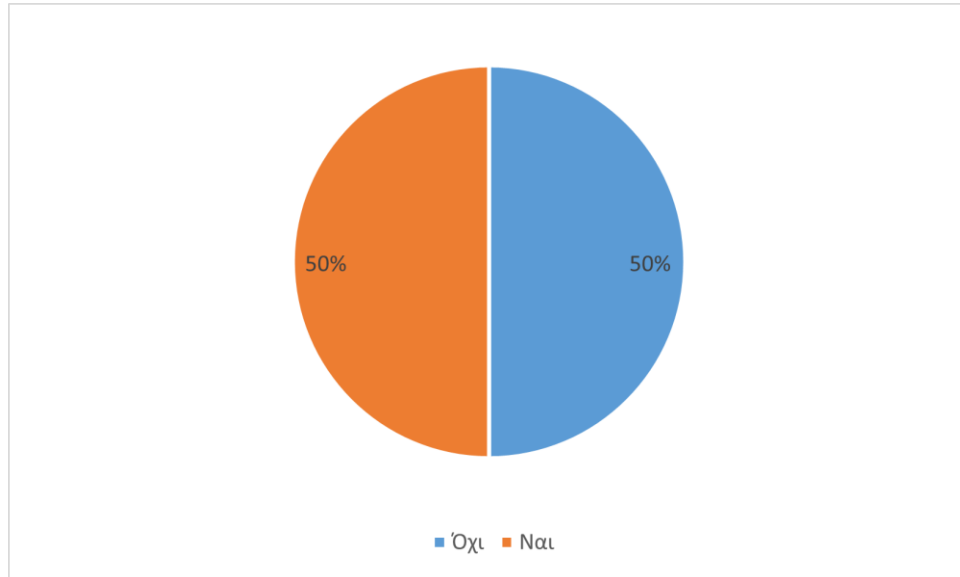
Η πρώτη ερώτηση του ερωτηματολογίου ζητά από τους παιδαγωγούς να αυτοαξιολογήσουν τον βαθμό εξοικείωσής τους με την προσέγγιση STEAM (Εικόνα 4.9). Από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, προκύπτει ότι ένα σημαντικό ποσοστό των παιδαγωγών δηλώνει ελάχιστη ή καθόλου εξοικείωση με την προσέγγιση. Συγκεκριμένα, 10 από τους συμμετέχοντες που

αντιστοιχούν στο 17%, αναφέρει ότι δεν είναι καθόλου εξοικειωμένοι, ενώ 28 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν σε 47%, δηλώνει ότι είναι λίγο εξοικειωμένοι. Από την άλλη πλευρά, 20 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 33%, των παιδαγωγών εκφράζει μεγαλύτερη εξοικείωση, δηλώνοντας ότι είναι πολύ εξοικειωμένοι, ενώ μόνο 2 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 3%, αναφέρει ότι είναι πάρα πολύ εξοικειωμένοι. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι παρά την αυξανόμενη έμφαση στην εκπαίδευση STEAM, η πλειοψηφία των παιδαγωγών της προσχολικής ηλικίας δεν έχει ακόμη αναπτύξει υψηλό επίπεδο εξοικείωσης με την προσέγγιση αυτή.



Εικόνα 4.9: Βαθμός εξοικείωσης με την προσέγγιση STEAM

Η δεύτερη ερώτηση εστιάζει στην συμμετοχή των παιδαγωγών σε επιμορφωτικά προγράμματα που αφορούν την προσέγγιση STEAM (Εικόνα 4.10). Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι 30 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 50%, των παιδαγωγών έχει παρακολουθήσει κάποια επιμόρφωση, ενώ οι υπόλοιποι 30 συμμετέχοντες που επίσης αντιστοιχούν στο 50%, δεν έχει συμμετάσχει σε καμιά σχετική επιμορφωτική δράση. Αυτό το εύρημα υπογραμμίζει ότι, ενώ υπάρχει μία σημαντική μερίδα παιδαγωγών που έχουν εμπλακεί σε επιμορφωτικές δραστηριότητες σχετικές με STEAM, ένα εξίσου μεγάλο ποσοστό παραμένει ανεκπαιδευτο, γεγονός που μπορεί να επηρεάζει αρνητικά την ικανότητα τους να εφαρμόσουν την προσέγγιση αυτή στις καθημερινές διδακτικές πρακτικές.



Εικόνα 4.10: Συμμετοχή των παιδαγωγών σε επιμορφωτικά προγράμματα που αφορούν την προσέγγιση STEAM

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συνάδουν με προηγούμενες μελέτες που επισημαίνουν τα χαμηλά επίπεδα εξοικείωσης των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας με την προσέγγιση STEAM. Για παράδειγμα, μία έρευνα που διεξήχθη στις ΗΠΑ έδειξε ότι οι παιδαγωγοί της προσχολικής ηλικίας δυσκολεύονται στην εφαρμογή της STEAM, παρόλο που οι μαθητές αποδέχονται με ενθουσιασμό τα μαθήματα που βασίζονται σε αυτή την προσέγγιση (DeJarnette, 2018). Παρόμοια, έρευνα στη Χιλή έδειξε ότι μόνο το 6% των παιδαγωγών δηλώνουν ότι είναι εξοικειωμένοι με την προσέγγιση, ενώ η πλειοψηφία εκφράζει θετική στάση απέναντι στην μάθηση περισσότερων σχετικά με την STEAM. Η εξοικείωση των παιδαγωγών με την προσέγγιση STEAM φαίνεται να επηρεάζεται σημαντικά από την έλλειψη επιμόρφωσης και υποστήριξης (Silva-Hormazábal & Alsina, 2023).

Έρευνα από την Ευρώπη κατέδειξε ότι η συμμετοχή των παιδαγωγών σε εκπαιδευτικά προγράμματα STEAM έχει θετική επίδραση στην αυτοεκτίμηση και την ικανότητά τους να εφαρμόζουν την προσέγγιση στην τάξη (Herro & Quigley, 2017). Ωστόσο, η έλλειψη πρόσβασης σε πόρους και κατάλληλα εκπαιδευτικά εργαλεία παραμένει εμπόδιο για πολλούς παιδαγωγούς. Συνολικά, τα ευρήματα δείχνουν ότι η επιμόρφωση των παιδαγωγών σε θέματα STEAM είναι καθοριστικής σημασίας για την ενσωμάτωση της προσέγγισης στην εκπαίδευση της προσχολικής ηλικίας.

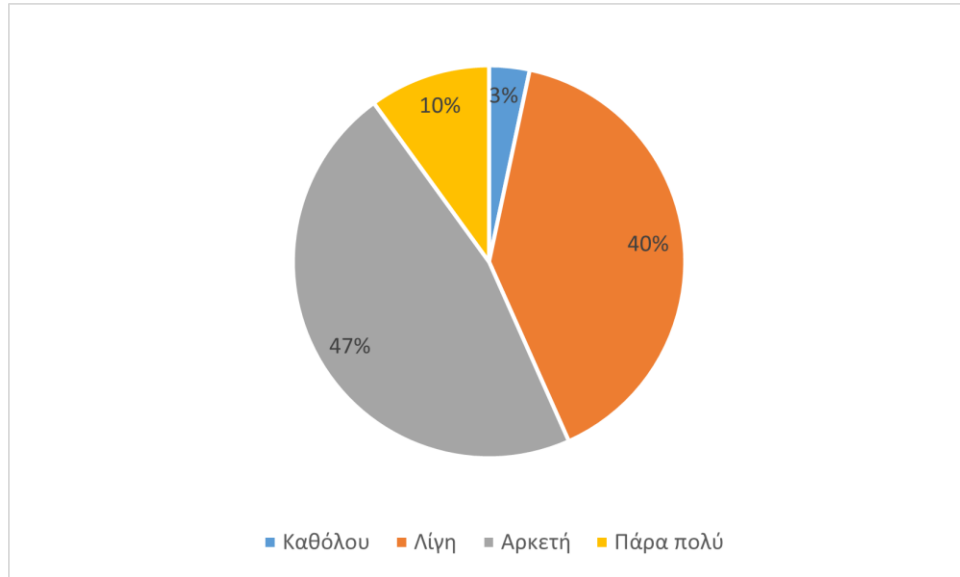


#### 4.4 Ερευνητικό Ερώτημα 3<sup>ο</sup>

E.E. 3 : Πόση αυτοπεποίθηση θεωρούν ότι έχουν οι παιδαγωγοί για να υλοποιήσουν την παιδαγωγική προσέγγιση STEAM;

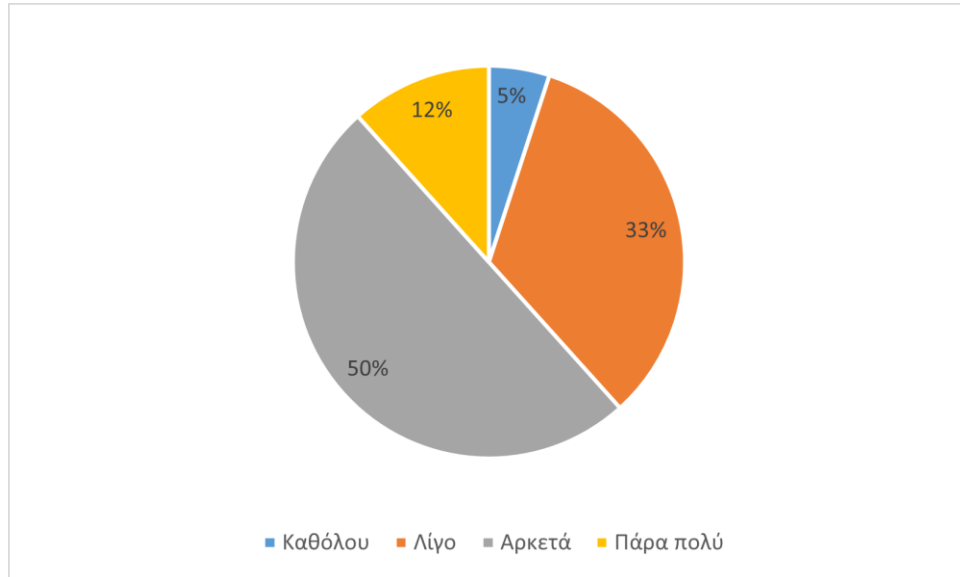
Το τρίτο ερευνητικό ερώτημα επικεντρώνεται στην αξιολόγηση του επιπέδου αυτοπεποίθησης των παιδαγωγών σε σχέση με την ικανότητά τους να εφαρμόσουν την παιδαγωγική προσέγγιση STEAM στην προσχολική εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, εξετάζεται κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι είναι κατάλληλα προετοιμασμένοι και ικανοί να ενσωματώσουν και να οργανώσουν δραστηριότητες που σχετίζονται με τα πεδία του STEAM. Η σημασία αυτού του ερωτήματος έγκειται στο γεγονός ότι η προσέγγιση STEAM προάγει τη δημιουργική και κριτική σκέψη, ενώ ενισχύει τις διαθεματικές δεξιότητες των παιδιών. Οι ερωτήσεις 7, 8, 9 και 10 του ερωτηματολογίου αποσκοπούν στην αποτύπωση του βαθμού αυτοπεποίθησης που βιώνουν οι παιδαγωγοί προσχολικής ηλικίας σε διάφορες πτυχές της εφαρμογής της εκπαίδευσης STEAM, προσφέροντας μία αναλυτική εικόνα της αντίληψης τους για τις δικές τους δεξιότητες και γνώσεις σε αυτό το επίπεδο.

Η έβδομη ερώτηση αφορά την αυτοπεποίθηση που θεωρούν ότι έχουν οι παιδαγωγοί όταν συζητούν θέματα τεχνολογίας ή μηχανικής με παιδιά προσχολικής ηλικίας (Εικόνα 4.11). Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι μόνο 2 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 3%, του δείγματος, θεωρούν ότι δεν έχουν καθόλου αυτοπεποίθηση σε αυτή τη συζήτηση. Συνεχίζοντας, 24 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 40%, θεωρούν ότι έχουν λίγη αυτοπεποίθηση, ενώ 28 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 47%, θεωρούν ότι έχουν αρκετή αυτοπεποίθηση. Τέλος, 6 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 10%, θεωρούν ότι έχουν πολύ αυτοπεποίθηση σε συζητήσεις σχετικά με τη τεχνολογία και τη μηχανική. Αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι, αν και η πλειοψηφία των παιδαγωγών θεωρεί ότι έχει αρκετή αυτοπεποίθηση με θέματα τεχνολογίας και μηχανικής, υπάρχει και ένα σημαντικό ποσοστό που θεωρεί ότι έχει λίγη αυτοπεποίθηση, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει την ενθάρρυνση και τη συμμετοχή των παιδιών σε τέτοιες δραστηριότητες.



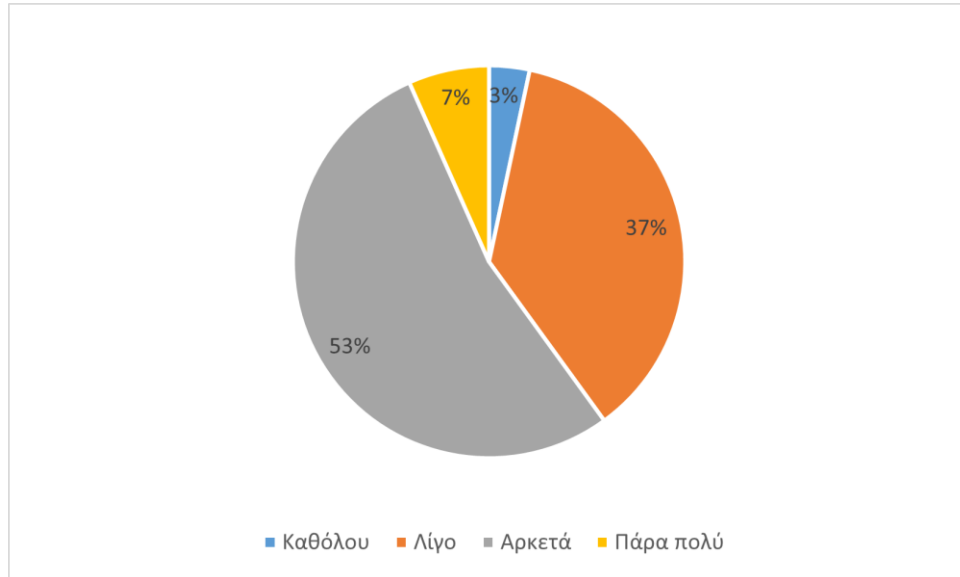
Εικόνα 4.11: Αυτοπεποίθηση των παιδαγωγών σχετικά με τη συζήτηση θεμάτων τεχνολογίας ή μηχανικής με παιδιά προσχολικής ηλικίας

Η όγδοη ερώτηση εξετάζει το κατά πόσο ικανοί θεωρούν ότι είναι οι παιδαγωγοί για να εφαρμόσουν την προσέγγιση STEAM στην καθημερινή τους πρακτική (Εικόνα 4.12). Τα δεδομένα δείχνουν ότι 3 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 5%, του δείγματος δεν θεωρούν ότι είναι καθόλου ικανοί, ενώ 20 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 33%, θεωρούν ότι είναι λίγο ικανοί. Το μεγαλύτερο ποσοστό, δηλαδή 30 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 50% του δείγματος, θεωρούν ότι είναι αρκετά ικανοί, και 7 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 12%, θεωρούν ότι είναι παρά πολύ ικανοί να ενσωματώσουν την προσέγγιση STEAM. Αυτό υποδηλώνει ότι η πλειοψηφία των παιδαγωγών έχει μια θετική αντίληψη για τις ικανότητες τους, ωστόσο, σχεδόν το 40% εξακολουθεί να αντιμετωπίζει αμφιβολίες, γεγονός που υπογραμμίζει την ανάγκη για επιπλέον εκπαίδευση και υποστήριξη.



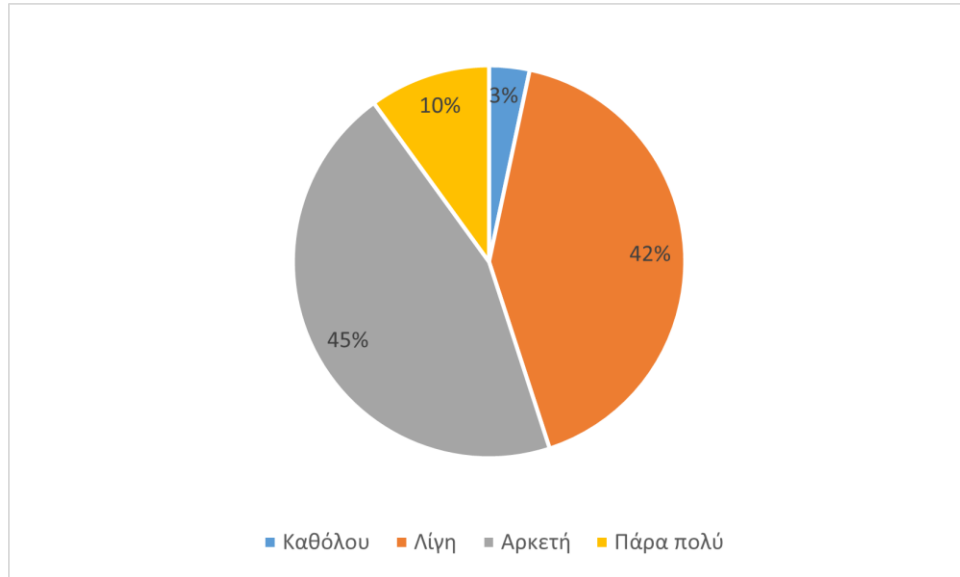
Εικόνα 4.12: Ικανότητα των παιδαγωγών να εφαρμόσουν την προσέγγιση STEAM στην καθημερινή τους πρακτική

Η ένατη ερώτηση αφορά την ικανότητα των παιδαγωγών να ενσωματώσουν το περιεχόμενο των πεδίων STEAM σε δραστηριότητες που υλοποιούν με παιδιά προσχολικής ηλικίας (Εικόνα 4.13). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, 2 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 3%, θεωρούν ότι δεν είναι καθόλου ικανοί να το ενσωματώσουν, ενώ 22 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 37%, θεωρούν ότι είναι λίγο ικανοί. Η πλειονότητα των παιδαγωγών, δηλαδή 32 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 53%, του δείγματος, θεωρούν ότι είναι αρκετά ικανοί, ενώ μόνο 4 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 7%, θεωρούν ότι είναι παρά πολύ ικανοί. Αυτά τα δεδομένα δείχνουν ότι ενώ οι περισσότεροι παιδαγωγοί αισθάνονται αρκετή εμπιστοσύνη στις ικανότητες τους, από την άλλη υπάρχει και ένα σημαντικό ποσοστό που θεωρεί ότι έχει περιορισμένη ικανότητα, γεγονός που μας επιτρέπει να καταλάβουμε ότι ίσως απαιτείται μεγαλύτερη εξοικείωση με τα αντικείμενα της προσέγγισης STEAM.



Εικόνα 4.13: Ικανότητα των παιδαγωγών να ενσωματώσουν το περιεχόμενο των πεδίων STEAM σε δραστηριότητες που υλοποιούν με παιδιά προσχολικής ηλικίας

Η δέκατη ερώτηση εξετάζει το επίπεδο αυτοπεποίθησης των παιδαγωγών για την οργάνωση δραστηριοτήτων STEAM με τα παιδιά της τάξης τους (Εικόνα 4.14). Μόνο 2 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 3%, δεν θεωρούν ότι έχουν καθόλου αυτοπεποίθηση, ενώ 25 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 42%, θεωρούν πως έχουν λίγη αυτοπεποίθηση. Η πλειοψηφία των παιδαγωγών, δηλαδή 27 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 45% του δείγματος, θεωρούν πως έχουν αρκετή αυτοπεποίθηση, και 6 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 10%, θεωρούν πως έχουν μεγάλη αυτοπεποίθηση στην οργάνωση τέτοιων δραστηριοτήτων. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι, ενώ οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί είναι άνετοι με την οργάνωση δραστηριοτήτων STEAM, σχεδόν το ήμισυ εξακολουθεί να χρειάζεται περισσότερη υποστήριξη ή πόρους για να αναπτύξει πλήρη αυτοπεποίθηση στην υλοποίηση αυτών των δραστηριοτήτων.



Εικόνα 4.14: Επίπεδο αυτοπεποίθησης των παιδαγωγών για την οργάνωση δραστηριοτήτων STEAM με τα παιδιά της τάξης τους

Παρόμοιες έρευνες έχουν καταδείξει ότι οι παιδαγωγοί θεωρούν ότι έχουν μέτρια έως χαμηλή αυτοπεποίθηση όσον αφορά την ενσωμάτωση της τεχνολογίας και των επιστημονικών θεμάτων στην προσχολική εκπαίδευση. Σύμφωνα με την μελέτη των (Hammack et al., 2020), το 35% των παιδαγωγών θεωρούν πως δεν είναι επαρκώς προετοιμασμένοι για να διδάξουν θέματα που άπτονται της μηχανικής και της τεχνολογίας. Η συγκεκριμένη έρευνα αναδεικνύει την ανάγκη για επιμόρφωση και καλύτερα σχεδιασμένα διδακτικά υλικά, που θα ενισχύσουν την αυτοπεποίθηση των παιδαγωγών. Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρούνται και στην παρούσα έρευνα, όπου το 40% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι έχει χαμηλή αυτοπεποίθηση σε συζητήσεις που σχετίζονται με τη μηχανική και τη τεχνολογία. Αυτό δείχνει μία σταθερή τάση, που υπογραμμίζει την ανάγκη για ενίσχυση των δεξιοτήτων STEAM των παιδαγωγών.

Επιπλέον, η μελέτη των (Hsu et al., 2011), η οποία επικεντρώθηκε στην ενσωμάτωση της μηχανικής και της τεχνολογίας στα προγράμματα σπουδών, αναδεικνύει ότι οι παιδαγωγοί που έχουν λάβει εκπαίδευση και επιμόρφωση στο STEAM παρουσιάζουν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα αυτοπεποίθησης. Συγκεκριμένα, το 60% των παιδαγωγών που συμμετείχαν στη μελέτη αυτή ανέφεραν ότι η εκπαίδευση τους βοήθησε να κατανοήσουν τις βασικές αρχές του STEAM και να τις εφαρμόσουν με επιτυχία. Αυτό συμβαδίζει με τα ερωτήματα της παρούσας έρευνας, όπου η πλειοψηφία των συμμετεχόντων θεωρεί ότι διαθέτει αρκετή αυτοπεποίθηση, αλλά

χρειάζεται περαιτέρω υποστήριξη για να βελτιώσει τις γνώσεις και δεξιότητες της. Έτσι, η εκπαίδευση και η συνεχιζόμενη επαγγελματική ανάπτυξη φαίνεται να είναι καθοριστικοί παράγοντες για την αύξηση της αυτοπεποίθησης των παιδαγωγών.

Τέλος, η έρευνα των (Quigley et al., 2017) αναδεικνύει ότι η επαναλαμβανόμενη χρήση της προσέγγισης STEAM στην τάξη συμβάλλει στην αύξηση της αυτοπεποίθησης των παιδαγωγών με την πάροδο του χρόνου. Παρόλα αυτά, ερευνητές επισημαίνουν ότι οι παιδαγωγοί εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν προκλήσεις στην κατανόηση των διαθεματικών στοιχείων της προσέγγισης και στην ενσωμάτωσή τους στις δραστηριότητες STEAM. Στη μελέτη τους, περίπου το 50% των παιδαγωγών δήλωσε ότι η ενσωμάτωση των πεδίων του STEAM είναι το πιο δύσκολο στοιχείο της προσέγγισης, κάτι που επιβεβαιώνεται και στην παρούσα έρευνα, όπου ένα σημαντικό ποσοστό παιδαγωγών αναφέρει περιορισμένη ικανότητα στην πλήρη εφαρμογή του STEAM. Η ανάγκη για καθοδήγηση και καλύτερη κατανόηση των διαθεματικών πτυχών του STEAM είναι εμφανής και στις δυο μελέτες, γεγονός που τονίζει τη σημασία της διαρκούς επιμόρφωσης και υποστήριξης.

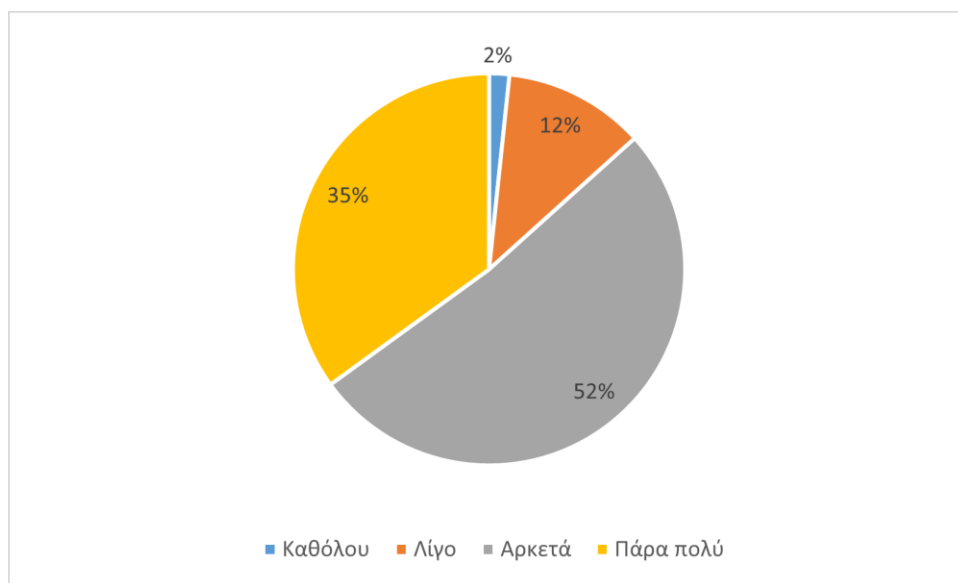
#### **4.5 Ερευνητικό Ερώτημα 4<sup>ο</sup>**

E.E. 4 : Κατά πόσο είναι διατεθειμένοι οι παιδαγωγοί προσχολικής ηλικίας να υιοθετήσουν την προσέγγιση STEAM στην καθημερινή εκπαιδευτική τους πρακτική;
--

Το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα διερευνά τον βαθμό προθυμίας των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας να υιοθετήσουν την προσέγγιση STEAM στην καθημερινή εκπαιδευτική τους πρακτική. Το ερώτημα εξετάζει κατά πόσο οι παιδαγωγοί είναι διατεθειμένοι να ενσωματώσουν μία καινοτόμα παιδαγωγική προσέγγιση, η οποία προάγει τη διεπιστημονική μάθηση, με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, δημιουργικότητας και συνεργασίας στους μαθητές. Για να δοθούν απαντήσεις στο συγκεκριμένο ερευνητικό ερώτημα, αναλύθηκαν τα δεδομένα των ερωτήσεων 3 και 6 του ερωτηματολογίου, οι οποίες καταγράφουν τις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στη μάθηση και την εφαρμογή της προσέγγισης STEAM.

Η τρίτη ερώτηση διερευνά κατά πόσο οι παιδαγωγοί είναι διατεθειμένοι να μάθουν περισσότερα για την προσέγγιση STEAM (Εικόνα 4.15). Από τους 60 συμμετέχοντες, 1 άτομο που αντιστοιχεί στο 2%, δήλωσε ότι δεν είναι καθόλου διατεθειμένο να μάθει περισσότερα. Μια μικρή μερίδα, συγκεκριμένα 7 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 12%, ανέφερε ότι

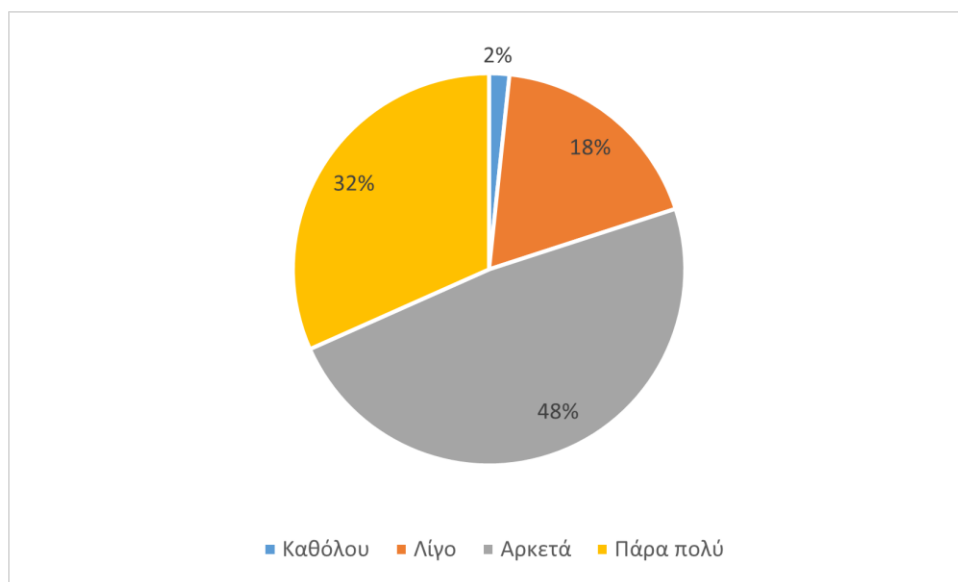
είναι λίγο διατεθειμένοι να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους γύρω από το STEAM. Η πλειοψηφία των παιδαγωγών φαίνεται να έχει θετική στάση, καθώς 31 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 52% του δείγματος, δήλωσαν ότι είναι αρκετά διατεθειμένοι να μάθουν περισσότερα, ενώ επιπλέον 21 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 35%, ανέφεραν ότι είναι παρά πολύ διατεθειμένοι να αποκτήσουν περισσότερες γνώσεις. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν μια σαφή προδιάθεση των παιδαγωγών να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους στον τομέα του STEAM, γεγονός που μπορεί να θεωρηθεί ως θετική ένδειξη για την ενσωμάτωση της προσέγγισης αυτής στην εκπαιδευτική διαδικασία.



Εικόνα 4.15: Διάθεση παιδαγωγών για επιμόρφωση στην προσέγγιση STEAM

Η έκτη ερώτηση επικεντρώνεται στη διάθεση των παιδαγωγών να υιοθετήσουν την προσέγγιση STEAM στο τμήμα τους (Εικόνα 4.16). Από τους 60 συμμετέχοντες, 1 άτομο που αντιστοιχεί στο 2%, δήλωσε ότι δεν είναι καθόλου διατεθειμένο να εφαρμόσει την προσέγγιση STEAM στην τάξη του. Συνεχίζοντας, 11 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 18%, ανέφεραν ότι είναι λίγο διατεθειμένοι να την υιοθετήσουν. Η πλειοψηφία των παιδαγωγών, ωστόσο, φαίνεται να είναι πιο θετικά διακείμενη. Συγκεκριμένα, 29 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 48%, δήλωσαν ότι είναι αρκετά διατεθειμένοι να ενσωματώσουν το STEAM στην εκπαιδευτική πρακτική τους, ενώ 19 από τους συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στο 32%, δήλωσαν ότι είναι παρά πολύ διατεθειμένοι. Τα δεδομένα καταδεικνύουν την ευρεία αποδοχή και προθυμία των εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν την προσέγγιση STEAM στην καθημερινή

διδασκαλία, κάτι που είναι πολύ σημαντικό για την επιτυχία της εφαρμογής αυτής της προσέγγισης στην προσχολική εκπαίδευση.



Εικόνα 4.16: Διάθεση των παιδαγωγών να εφαρμόσουν την προσέγγιση STEAM στο τμήμα τους

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής είναι σύμφωνα με άλλες διεθνείς μελέτες που εξετάζουν τη διάθεση των παιδαγωγών να υιοθετήσουν την προσέγγιση STEAM. Σύμφωνα με την έρευνα των (Y. Kim & Lee, 2019) στη Νότια Κορέα ανέφερε ότι το 65% των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας αναγνώριζε την αξία του STEAM, αν και εξέφρασαν ανησυχίες σχετικά με τις υποδομές και την υποστήριξη που απαιτούνται για την εφαρμογή του. Αυτή η ανησυχία είναι κοινή και με άλλες έρευνες, υποδεικνύοντας ότι ενώ οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να ενσωματώσουν το STEAM, απαιτούνται περαιτέρω πόροι και υποστήριξη από τους φορείς της εκπαίδευσης για να καταστεί η προσέγγιση πλήρως λειτουργική και επιτυχημένη στην καθημερινή πρακτική.

Τέλος, σύμφωνα με μια πρόσφατη ελληνική έρευνα που παρουσιάστηκε στο 13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών (Κώτσης et al., 2023), το πρόγραμμα SPARK αναλύει την ενσωμάτωση δραστηριοτήτων STEAM στην προσχολική εκπαίδευση. Η μελέτη αυτή αναδεικνύει την τάση των παιδαγωγών να υιοθετήσουν τις δραστηριότητες της προσέγγισης τόσο εντός όσο και εκτός τάξης, με χρήση μηχανικού σχεδιασμού και επίλυσης προβλημάτων. Παράλληλα όμως, υπογραμμίζεται η ανάγκη για επαγγελματική ανάπτυξη και κατάλληλες υποδομές για την πλήρη ενσωμάτωση της μεθόδου



στους ΒΝΣ. Αυτά τα ευρήματα είναι συνεπή με τη διεθνή βιβλιογραφία, η οποία αναδεικνύει τις ίδιες προκλήσεις αλλά και την προθυμία των εκπαιδευτικών να εφαρμόσουν το STEAM, αν τους δοθεί η κατάλληλη υποστήριξη.

## 5 Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δείχνουν ότι οι παιδαγωγοί προσχολικής ηλικίας αναγνωρίζουν τη μεγάλη σημασία της προσέγγισης STEAM στην εκπαίδευση των παιδιών. Η συγκεκριμένη προσέγγιση, όπως υποστηρίζεται και από τη διεθνή βιβλιογραφία, έχει ως στόχο την ολιστική ανάπτυξη των παιδιών μέσα από τη διαθεματική εκπαίδευση, ενισχύοντας την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα και την επίλυση προβλημάτων (Bers, 2020). Στην προσχολική ηλικία, η εφαρμογή του STEAM μπορεί να συμβάλλει στην κατανόηση σύνθετων εννοιών με παιγνιώδη τρόπο, κάτι που προάγει την ενεργητική μάθηση και τη διαθεματικότητα. Οι παιδαγωγοί φαίνεται να κατανοούν ότι το STEAM μπορεί να λειτουργήσει ως μοχλός ανάπτυξης σημαντικών δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες για τη μελλοντική ακαδημαϊκή πορεία των παιδιών, κάτι που έχει τονιστεί και από την ερευνήτρια (Yakman, 2008), η οποία υποστηρίζει ότι η διεπιστημονική φύση του STEAM προσφέρει ένα ευρύ φάσμα μαθησιακών ευκαιριών.

Αρχικά, τα ευρήματα υπογραμμίζουν την ευρεία αποδοχή της προσέγγισης STEAM από τους παιδαγωγούς. Το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες αναγνωρίζουν τη σημασία της μεθόδου αυτής για την ανάπτυξη των παιδιών προσχολικής ηλικίας, καταδεικνύει την αυξανόμενη επίγνωση της ανάγκης για εκπαίδευση που υπερβαίνει τα παραδοσιακά όρια της διδασκαλίας. Οι παιδαγωγοί αναγνωρίζουν ότι το STEAM προσφέρει στα παιδιά τη δυνατότητα να αναπτύξουν βασικές δεξιότητες που θα τους είναι χρήσιμες σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο και τεχνολογικά προσανατολισμένο κόσμο. Με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας, των μαθηματικών των φυσικών επιστημών, της μηχανικής και των τεχνών στην καθημερινή εκπαιδευτική διαδικασία, τα παιδιά αποκτούν τη δυνατότητα να κατανοήσουν σύνθετες έννοιες μέσα από πρακτική και διαθεματική μάθηση, ενώ ενθαρρύνονται να σκέφτονται κριτικά και δημιουργικά (Rush, 2016).

Ένα από τα κεντρικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την έρευνα είναι ότι, παρά τη γενική αποδοχή του STEAM, η πρακτική εφαρμογή του αντιμετωπίζει σημαντικά εμπόδια. Πολλοί παιδαγωγοί δεν έχουν πρόσβαση στα κατάλληλα υλικά ή την υποδομή που χρειάζονται για να οργανώσουν STEAM δραστηριότητες στην τάξη τους. Η περιορισμένη υποστήριξη από τους φορείς της εκπαίδευσης καθιστά δύσκολη την υλοποίηση δραστηριοτήτων που απαιτούν εξειδικευμένο εξοπλισμό ή επιπλέον πόρους. Αυτό το ζήτημα δεν αφορά μόνο την προσχολική εκπαίδευση, αλλά και το ευρύτερο εκπαιδευτικό σύστημα, το οποίο συχνά αδυνατεί να παρέχει

τις απαραίτητες υποδομές για την ενσωμάτωση καινοτόμων προσεγγίσεων (Hynes et al., 2011). Η επιτυχία της εφαρμογής του STEAM εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διαθεσιμότητα πόρων και την κατάλληλη υποστήριξη των παιδαγωγών από τις διοικήσεις των σχολείων και τους αρμόδιους φορείς.

Οι παιδαγωγοί αναφέρουν επιπλέον ότι, ενώ κατανοούν τη θεωρητική αξία του STEAM, δυσκολεύονται να το ενσωματώσουν αποτελεσματικά στην καθημερινή τους πρακτική. Εξάλλου, οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν δεν σχετίζονται μόνο με την έλλειψη χρόνου και πόρων, αλλά και με την περιορισμένη κατάρτισή τους. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων αναφέρει ότι δεν έχει λάβει επαρκή επιμόρφωση σχετικά με τη μεθοδολογία STEAM, γεγονός που τους δημιουργεί ανασφάλεια και αμφιβολίες ως προς την ικανότητά τους να την εφαρμόσουν. Αυτό είναι ένα σημαντικό εμπόδιο, καθώς η επαρκής εκπαίδευση των παιδαγωγών αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχή ενσωμάτωση νέων διδακτικών προσεγγίσεων (Herro & Quigley, 2017). Η απουσία επιμόρφωσης μπορεί να περιορίσει την αυτοπεποίθηση των παιδαγωγών, οδηγώντας σε μια πιο επιφυλακτική προσέγγιση απέναντι στην εφαρμογή της προσέγγισης STEAM στην τάξη.

Παρά τις δυσκολίες και τις αδυναμίες που αναδείχθηκαν, η θετική διάθεση των παιδαγωγών προς την περαιτέρω επιμόρφωση αποτελεί ένα αισιόδοξο σημείο για την ενσωμάτωση του STEAM στην προσχολική εκπαίδευση. Οι παιδαγωγοί δείχνουν πρόθυμοι να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους και να αναπτύξουν νέες δεξιότητες που θα τους επιτρέψουν να εφαρμόσουν τη μεθοδολογία αυτή πιο αποτελεσματικά. Αυτή η προθυμία για επιμόρφωση είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς αποτελεί την αφετηρία για την προώθηση της καινοτομίας στην εκπαίδευση.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η συνεχής επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι απαραίτητη για την επιτυχή εφαρμογή νέων διδακτικών πρακτικών, και το STEAM δεν αποτελεί εξαίρεση (Bybee, 2013). Η διάθεση των παιδαγωγών να μάθουν περισσότερα για την προσέγγιση αυτή υποδηλώνει ότι, με την κατάλληλη υποστήριξη και επιμόρφωση, η εφαρμογή του STEAM μπορεί να γίνει πιο επιτυχημένη.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η έρευνα δεν στερείται περιορισμών, οι οποίοι πρέπει να ληφθούν υπόψη για την ορθή ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Ένας από τους περιορισμούς είναι ο μικρός αριθμός συμμετεχόντων (60), που περιορίζει την αντιπροσωπευτικότητα των ευρημάτων. Επίσης, η περιορισμένη συμμετοχή ανδρών παιδαγωγών -μόλις 6(10%) από τους 60

συμμετέχοντες- ενδέχεται να έχει επηρεάσει την ποικιλομορφία των απόψεων. Ακόμη, η αποκλειστική χρήση ερωτηματολογίου καθιστά την έρευνα κάπως μονοδιάστατη, καθώς δεν δίνεται η ευκαιρία για βαθύτερη ανάλυση μέσω ποιοτικών μεθόδων, όπως συνεντεύξεις ή παρατηρήσεις, που θα μπορούσαν να αποκαλύψουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις πραγματικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι παιδαγωγοί στην πράξη.

Από την άλλη πλευρά, οι περιορισμοί αυτοί ανοίγουν δρόμους για μελλοντικές έρευνες, οι οποίες θα μπορούσαν να καλύψουν τα κενά που αφήνει η παρούσα μελέτη. Καταρχάς, οι μελλοντικές έρευνες θα ήταν ωφέλιμο να διεξαχθούν με μεγαλύτερα και πιο αντιπροσωπευτικά δείγματα παιδαγωγών, ώστε να εξαχθούν πιο γενικευμένα συμπεράσματα. Παράλληλα, η ένταξη ποιοτικών μεθόδων, όπως συνεντεύξεις, θα μπορούσε να προσφέρει μια πιο βαθιά κατανόηση των εμπειριών και των αντιλήψεων των παιδαγωγών σχετικά με την προσέγγιση STEAM. Οι μέθοδοι αυτές θα επέτρεπαν στους ερευνητές να εξετάσουν τις προκλήσεις και τα οφέλη της εφαρμογής του STEAM με πιο λεπτομερή τρόπο, δίνοντας έμφαση στις προσωπικές εμπειρίες και τις διαφοροποιημένες πρακτικές.

Επιπροσθέτως, μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να επικεντρωθούν στην αξιολόγηση της επίδρασης του STEAM στη μαθησιακή πορεία και ανάπτυξη των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Μέσα από τη μελέτη της προόδου των παιδιών που συμμετέχουν σε STEAM δραστηριότητες, θα μπορούσαν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα αυτής της μεθόδου και τον τρόπο που ενισχύει την ολιστική ανάπτυξη των μαθητών. Τέτοιες έρευνες θα μπορούσαν να αποδείξουν τη μακροπρόθεσμη αξία της προσέγγισης αυτής, ενισχύοντας τα επιχειρήματα για την ευρύτερη ενσωμάτωσή της στα εκπαιδευτικά προγράμματα.

Συνολικά, τα ευρήματα της παρούσας έρευνας αναδεικνύουν τη σημασία του STEAM στην προσχολική εκπαίδευση, αλλά και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι παιδαγωγοί στην εφαρμογή του. Παρά τη θετική στάση των παιδαγωγών, απαιτείται περαιτέρω επιμόρφωση και υποστήριξη, ώστε να μπορέσουν να εφαρμόσουν αποτελεσματικά την προσέγγιση αυτή. Η συνέχιση της έρευνας στον τομέα αυτό είναι αναγκαία για την ανάπτυξη μιας πιο πλήρους κατανόησης των αναγκών και των δυνατοτήτων της STEAM προσέγγισης στην προσχολική αγωγή, ενώ θα συμβάλει και στη δημιουργία των κατάλληλων δομών για τη στήριξη των εκπαιδευτικών στην προσπάθειά τους να προάγουν τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη στα παιδιά.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Πρόσκληση για συμπλήρωση ερωτηματολογίου – Η προσέγγιση STEAM στην προσχολική αγωγή

Αγαπητή/Αγαπητέ Κυρία/Κύριε,

Ονομάζομαι Ρενίσα Παππά και είμαι προπτυχιακή φοιτήτρια του τμήματος Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώμη Παιδική Ηλικία, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί απευθύνεται σε παιδαγωγούς Βρεφονηπιακών Σταθμών (ΒΝΣ) και αποτελεί έρευνα η οποία διεξάγεται στο πλαίσιο της εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας με τίτλο: Η προσέγγιση STEAM στην προσχολική αγωγή: Αντιλήψεις παιδαγωγών.

Η συμβολή σας είναι πολύτιμη για την κατανόηση της τρέχουσας κατάστασης και των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι παιδαγωγοί σε αυτό το πεδίο. Θα εκτιμούσα ιδιαίτερα αν μπορούσατε να αφιερώσετε λίγο από τον χρόνο σας για να συμπληρώσετε το επισυναπτόμενο ερωτηματολόγιο, το οποίο δεν θα σας πάρει περισσότερο από 10 λεπτά.

Οι απαντήσεις σας θα παραμείνουν ανώνυμες και θα χρησιμοποιηθούν μόνο για τους σκοπούς αυτής της έρευνας και τηρούνται όλοι οι κανόνες ηθικής και δεοντολογίας (έγκριση της Επιτροπής Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Αριθμ. Πρωτ.: 13684/15-04-2024).

Εάν έχετε οποιοσδήποτε ερωτήσεις ή απορίες σχετικά με την έρευνα, μη διστάσετε να επικοινωνήσετε μαζί μου στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [elc00581@uoi.gr](mailto:elc00581@uoi.gr).

Με εκτίμηση,

Ρενίσα Παππά

Αγαπητή/Αγαπητέ κυρία/κύριε,

Θα ήθελα να σας προσκαλέσω να λάβετε μέρος σε μια έρευνα που έχει ως στόχο τη διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδαγωγών βρεφονηπιακών σταθμών σχετικά με την υιοθέτηση της προσέγγισης STEAM (Science, Technology, Education, Arts, Mathematics) στην παιδαγωγική πρακτική με παιδιά προσχολικής ηλικίας.

Η προσέγγιση STEAM ενσωματώνει έννοιες των φυσικών επιστημών (Science), της τεχνολογίας (Technology), της μηχανικής – κατασκευών (Engineering), των τεχνών (Arts) και των μαθηματικών (Mathematics) σε ένα ολιστικό, διεπιστημονικό πλαίσιο αντί να εστιάζει σε κάθε τομέα ξεχωριστά. Μέσω αναπτυξιακά κατάλληλων διαθεματικών δραστηριοτήτων δίνεται η δυνατότητα σε παιδιά όλων των ηλικιών να μαθαίνουν βιωματικά, να αναπτύσσουν ικανότητες επίλυσης προβλημάτων σε αυθεντικό πλαίσιο, να αναπτύσσουν την κριτική τους σκέψη και τη δημιουργικότητά τους.

Ένα ενδεικτικό παράδειγμα δραστηριότητας STEAM για παιδιά προσχολικής ηλικίας παρατίθεται από τον Ταο (2019): Με αφορμή μια παράσταση θεάτρου σκιών και την περιέργεια των παιδιών για το πώς φτιάχνονται οι φιγούρες και πώς κουνιούνται τα διάφορα μέρη τους, ο παιδαγωγός ενθάρρυνε τα παιδιά να κατασκευάσουν τις δικές τους φιγούρες σκιών και να δώσουν τη δική τους παράσταση. Στη διαδικασία αυτή τα παιδιά ήρθαν αντιμέτωπα με θέματα που άπτονται:

- των φυσικών επιστημών: παρατήρησαν το φως και τη σκιά κάνοντας υποθέσεις, διατυπώνοντας ερωτήσεις και εκτελώντας πειράματα.
- της τεχνολογίας: χρησιμοποίησαν διάφορα εργαλεία (π.χ. ψαλίδι, μέτρο κλπ.)
- της μηχανικής: σχεδίασαν τις φιγούρες, επέλεξαν τα υλικά, βελτίωσαν τις αρχικές δημιουργίες τους προτείνοντας λύσεις σε προβλήματα που παρουσιάστηκαν
- των μαθηματικών: μελέτησαν μοτίβα, μεγέθη και σχήματα
- των τεχνών: μέσω της παράστασης που παρουσίασαν

Σε άλλο παράδειγμα που παρατίθεται από τον Tee (2022), παιδιά προσχολικής ηλικίας κλήθηκαν να συγκεντρώσουν αντικείμενα από την αίθουσά τους και να κάνουν πρόβλεψη για το αν αυτά βυθίζονται ή επιπλέουν στο νερό ελέγχοντας στη συνέχεια τις προβλέψεις

τους. Με τη δραστηριότητα αυτή εφάρμοσαν βασικές αρχές της επιστημονικής μεθόδου (υπόθεση – έλεγχος). Στη συνέχεια πειραματίστηκαν με τον πηλό ώστε να εκφράσουν ιδέες για το πώς μπορούν να κάνουν ένα πήλινο αντικείμενο να επιπλέει στο νερό. Στη δραστηριότητα αυτή τα παιδιά έπρεπε να συνδυάσουν θέματα που άπτονται των φυσικών επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών. Τέλος, εφαρμόζοντας αρχές όλων των πεδίων που συνδυάζονται στην προσέγγιση STEAM, σχεδίασαν και κατασκεύασαν πλοία από ανακυκλώσιμα υλικά και πραγματοποίησαν έναν αγώνα μέσα στην τάξη τους.

### **Βιβλιογραφία**

- Tao, Y. (2019). Kindergarten Teachers' Attitudes toward and Confidence for Integrated STEM Education. *Journal for STEM Education Research*, 2(2), 154–171.  
<https://doi.org/10.1007/s41979-019-00017-8>
- Tee, Y. Q. (2022). Enhancing Preschoolers' Creativity through Creative Play-STEAM Activities in Malaysia. *Asia-Pacific Journal of Research in Early Childhood Education*, 16(3), 151–177. <https://doi.org/10.17206/apjrece.2022.16.3.151>

## Δημογραφικά Στοιχεία

1. Φύλο:

- Άνδρας
- Γυναίκα
- Προτιμώ να μην απαντήσω

2. Ηλικία:

- 20-29 ετών
- 30-39 ετών
- 40-49 ετών
- 50-59 ετών
- >59 ετών

3. Έτη εμπειρίας ως παιδαγωγός ΒΝΣ:



- 0-5 έτη
- 5 – 10 έτη
- 10 – 20 έτη
- >20 έτη

4. Ανώτατο επίπεδο σπουδών:

- Σχολή διετούς φοίτησης
- Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα(Τ.Ε.Ι.)
- Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα(Α.Ε.Ι.)
- Μεταπτυχιακό Δίπλωμα
- Διδακτορικό Δίπλωμα

5. Ο βρεφονηπιακός σταθμός που δουλεύετε είναι:

- Δημόσιος

Ιδιωτικός

6. Ηλικία παιδιών του τμήματος:

<18 μηνών

18 – 30 μηνών

2,5 – 3 ετών

3 – 4 ετών

## Αντιλήψεις σχετικά με την προσέγγιση STEAM

1. Πόσο εξοικειωμένη/ος είστε με την προσέγγιση STEAM;

Καθόλου

Λίγο

Πολύ

Πάρα πολύ

2. Έχετε παρακολουθήσει κάποια επιμόρφωση σχετικά με την προσέγγιση STEAM;

Όχι

Ναι

3. Πόσο διατεθειμένη/ος είστε να μάθετε περισσότερα σχετικά με την προσέγγιση STEAM;

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πάρα πολύ

4. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι η προσέγγιση STEAM μπορεί να εφαρμοστεί με παιδιά προσχολικής ηλικίας;

Σε ελάχιστο βαθμό

Σε μικρό βαθμό

Σε μέτριο βαθμό

Σε μεγάλο βαθμό

5. Θεωρείτε ότι είναι σημαντικό να συνδυάζονται θέματα τεχνολογίας και μηχανικής με τις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά;

Καθόλου

Ελαφρώς σημαντικό

Αρκετά σημαντικό

Πολύ σημαντικό

6. Πόσο διατεθειμένη/ος είστε να υιοθετήσετε την προσέγγιση STEAM στο τμήμα σας;

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πάρα πολύ

7. Πόσο αυτοπεποίθηση νιώθετε όταν συζητάτε θέματα τεχνολογίας ή μηχανικής με παιδιά προσχολικής ηλικίας;

Καθόλου

Λίγη

Αρκετή

Πάρα πολύ

8. Πόσο ικανές/οι θεωρείτε ότι είστε ώστε να αξιοποιήσετε την εφαρμογή της προσέγγισης STEAM στην καθημερινή σας πρακτική;

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πάρα πολύ

9. Πόσο ικανές/οι θεωρείτε ότι είστε ώστε να ενσωματώσετε περιεχόμενο των πεδίων της προσέγγισης STEAM στις δραστηριότητες που υλοποιείτε με τα παιδιά προσχολικής ηλικίας;

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πάρα πολύ

10. Πόσο αυτοπεποίθηση νιώθετε ώστε να οργανώσετε δραστηριότητες STEAM με τα παιδιά του τμήματός σας;

Καθόλου

Λίγη

Αρκετή

Πάρα πολύ

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ackermann, E. K. (2004). Constructing knowledge and transforming the world. *A Learning Zone of One's Own: Sharing Representations and Flow in Collaborative Learning Environments*, 1, 15–37.
- Alghamdi, A. A. (2023). Exploring early childhood teachers' beliefs about STEAM education in Saudi Arabia. *Early Childhood Education Journal*, 51(2), 247–256.
- Atabek, O. (2019). *Challenges in Integrating Technology into Education*. 14, 1–19. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.14810>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Macmillan.
- Beers, S. (2011). *21st century skills: Preparing students for their future*.
- Bell, D. (2016). The reality of STEM education, design and technology teachers' perceptions: A phenomenographic study. *International Journal of Technology and Design Education*, 26, 61–79.
- Bequette, J. W., & Bequette, M. B. (2012). A place for art and design education in the STEM conversation. *Art Education*, 65(2), 40–47.
- Bers, M. U. (2020). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.
- Bers, M. U., & Elkind, D. (2008). Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom. (*No Title*).
- Bills, K. L., & Mills, B. (2020). Teachers' perceptions towards inclusive education programs for children with Down syndrome. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 20(4), 343–347.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, 17–66.



- Braun, H. I., Jackson, D. N., & Wiley, D. E. (2001). Socially desirable responding: The evolution of a construct. In *The role of constructs in psychological and educational measurement* (pp. 61–84). Routledge.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics, 112*(1), 3–11.
- Brophy, J. (2004). *Motivating students to learn*. Routledge.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*.
- Bush, S. B., Cook, K. L., Ronau, R. N., Rakes, C. R., Mohr-Schroeder, M. J., & Saderholm, J. (2016). A highly structured collaborative STEAM program: Enacting a professional development framework. *Journal of Research in STEM Education, 2*(2), 106–125.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher, 70*(1), 30.
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. *National Science Teachers Association*.
- Çalisici, H., & Sümen, Ö. Ö. (2018). Metaphorical Perceptions of Prospective Teachers for STEM Education. *Universal Journal of Educational Research, 6*(5), 871–880.
- Cavallo, D., Papert, S., & Stager, G. (2004). *Climbing to Understanding: Lessons from an Experimental Learning Environment for Adjudicated Youth*.
- Çevik, M. (2018). Investigating STEM Semantics and Perceptions of Engineer Candidates and Pre-Service Teachers: A Mixed Method Study. *International Journal of Educational Technology, 5*(2), 1–17.
- CIF. (2015). *Creative Industries Federation*.  
[http://www.creativeindustriesfederation.com/assets/userfiles/files/CIF\\_EduAgen\\_da\\_spre\\_ads.pdf](http://www.creativeindustriesfederation.com/assets/userfiles/files/CIF_EduAgen_da_spre_ads.pdf)
- CLA. (2014). *Cultural Learning Alliance, STEM + ARTS= STEAM*.

- Cooper, P. A. (1993). Paradigm shifts in designed instruction: From behaviorism to cognitivism to constructivism. *Educational Technology*, 33(5), 12–19.
- DCMS. (2013). *Department for Culture, Media and Sport. Supporting the Creative Economy. Third Report of Session 2013–14. Volume I. TSO* .
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37. <https://doi.org/3.0.CO;2-L>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The " what " and " why " of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.
- DeCoito, I., & Myszkal, P. (2018). Connecting Science Instruction and Teachers' Self-Efficacy and Beliefs in STEM Education. *Journal of Science Teacher Education*, 29(6), 485–503. <https://www.jstor.org/stable/26772325>
- DeJarnette, N. K. (2018a). Early childhood STEAM: Reflections from a year of STEAM initiatives implemented in a high-needs primary school. *Education*, 139(2), 96–112.
- DeJarnette, N. K. (2018b). Implementing STEAM in the early childhood classroom. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 18.
- Duckworth, A. L. (2006). *Intelligence is not enough: Non-IQ predictors of achievement*. University of Pennsylvania.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random house.
- Eickelmann, B. (2011). Supportive and hindering factors to a sustainable implementation of ICT in schools. *Journal for Educational Research Online*, 3(1), 75–103.
- Feldon, D. F. (2007). The implications of research on expertise for curriculum and pedagogy. *Educational Psychology Review*, 19, 91–110.
- Fetters, M. K., Czerniak, C. M., Fish, L., & Shawberry, J. (2002). Confronting, Challenging, and Changing Teachers' Beliefs: Implications from a Local Systemic Change Professional Development Program. *Journal of Science Teacher Education*, 13(2), 101–130. <https://doi.org/10.1023/A:1015113613731>

- Fincher, B. A. (2016). *Leveling the playing field: Teacher perception of integrated STEM, engineering, and engineering practices*. University of Arkansas.
- Gallenstein, N. L. (2005). Engaging young children in science and mathematics. *Journal of Elementary Science Education*, 17(2), 27–41.
- Gardner, H. (1987). *The mind's new science: A history of the cognitive revolution*. Basic books.
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. (2001). What Makes Professional Development Effective? Results from a National Sample of Teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915–945. <http://www.jstor.org/stable/3202507>
- Gordon, A. M., & Browne, K. W. (2004). *Beginnings & beyond: Foundations in early childhood education*. Taylor & Francis US.
- Greenfield, D. B., Jirout, J., Dominguez, X., Greenberg, A., Maier, M., & Fuccillo, J. (2009). Science in the preschool classroom: A programmatic research agenda to improve science readiness. *Early Education and Development*, 20(2), 238–264.
- Gregoire, M. (2003). Is it a challenge or a threat? A dual-process model of teachers' cognition and appraisal processes during conceptual change. *Educational Psychology Review*, 15, 147–179.
- Gross, K., & Gross, S. (2016). Transformation: Constructivism, design thinking, and elementary STEAM. *Art Education*, 69(6), 36–43.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.
- Hammack, R., Utley, J., Ivey, T., & High, K. (2020). Elementary teachers' mental images of engineers at work. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 10(2), 3.
- Hamre, B. K., Pianta, R. C., Burchinal, M., Field, S., LoCasale-Crouch, J., Downer, J. T., Howes, C., LaParo, K., & Scott-Little, C. (2012). A course on effective teacher-child

- interactions: Effects on teacher beliefs, knowledge, and observed practice. *American Educational Research Journal*, 49(1), 88–123.
- Haney, J. J., Czerniak, C. M., & Lumpe, A. T. (1996). Teacher beliefs and intentions regarding the implementation of science education reform strands. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 33(9), 971–993.
- Harel, I., & Papert, S. (1991). *Constructionism*. Westport, CT, US: Ablex Publishing.
- Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. routledge.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- Herro, D., & Quigley, C. (2017). Exploring teachers' perceptions of STEAM teaching through professional development: implications for teacher educators. *Professional Development in Education*, 43(3), 416–438.
- Herro, D., Quigley, C., & Cian, H. (2018). The Challenges of STEAM Instruction: Lessons from the Field. *Action in Teacher Education*, 41, 1–19. <https://doi.org/10.1080/01626620.2018.1551159>
- Herro, D., Quigley, C., & Cian, H. (2019). The challenges of STEAM instruction: Lessons from the field. *Action in Teacher Education*, 41(2), 172–190.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16, 235–266.
- Hsu, M.-C., Purzer, S., & Cardella, M. E. (2011). Elementary teachers' views about teaching design, engineering, and technology. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 5.
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D., & Carberry, A. (2011). *Infusing engineering design into high school STEM courses*.

- Jamil, F. M., Linder, S. M., & Stegelin, D. A. (2018a). Early childhood teacher beliefs about STEAM education after a professional development conference. *Early Childhood Education Journal*, 46, 409–417.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2002). Learning together and alone: Overview and meta-analysis. *Asia Pacific Journal of Education*, 22(1), 95–105.
- Jonassen, D. H. (1995). Computers as cognitive tools: Learning with technology, not from technology. *Journal of Computing in Higher Education*, 6(2), 40–73. <https://doi.org/10.1007/BF02941038>
- Kafai, Y. B., & Resnick, M. (1996). *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world*. Routledge.
- Keys, C. W., & Bryan, L. A. (2001). Co-constructing inquiry-based science with teachers: Essential research for lasting reform. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 38(6), 631–645.
- Kim, Y., & Lee, Y. (2019). Teachers' Perception of STEAM Education in South Korea. *JSEE Annual Conference International Session Proceedings: International Cooperation in Engineering Education*, 48–51.
- Kim, Y.-H., & Na, S.-I. (2022). Using structural equation modelling for understanding relationships influencing the middle school technology teacher's attitudes toward STEAM education in Korea. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(5), 2495–2526.
- Klosky, J. V, Gazmararian, J. A., Casimir, O., & Blake, S. C. (2022). Effects of Remote Education During the COVID-19 Pandemic on Young Children's Learning and Academic Behavior in Georgia: Perceptions of Parents and School Administrators. *Journal of School Health*, 92(7), 656–664. [https://doi.org/https://doi.org/10.1111/josh.13185](https://doi.org/10.1111/josh.13185)
- Kolodner, J. L., Hmelo, C. E., & Narayanan, N. H. (1996). *Problem-based learning meets case-based reasoning*.

- Kutsyuruba, B., & Walker, K. (2020). *The Role of School Administrators in the Induction and Mentoring of Early Career Teachers*.  
<https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.659>
- Lamberg, T., & Trzynadlowski, N. (2015). How STEM academy teachers conceptualize and implement STEM education. *Journal of Research in STEM Education*, 1(1), 45–58.
- Land, M. H. (2013). Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM. *Procedia Computer Science*, 20, 547–552.
- Lansdown, G. (2001). *Promoting children's participation in democratic decision-making*.
- Lee, J. S., & Ginsburg, H. P. (2007). Preschool teachers' beliefs about appropriate early literacy and mathematics education for low-and middle-socioeconomic status children. *Early Education and Development*, 18(1), 111–143.
- Lee, O., & Buxton, C. A. (2013). Integrating Science And English Proficiency For English Language Learners. *Theory into Practice*, 52(1), 36–42.  
<http://www.jstor.org/stable/23362857>
- Lemov, D. (2010). *Teach like a champion: 49 techniques that put students on the path to college (K-12)*. John Wiley & Sons.
- Livingstone, I., & Hope, A. (2010). *Next Gen: transforming the UK into the world's leading talent hub for the video games and visual effects industries*. Nesta.
- Lynch, J., & Redpath, T. (2014). 'Smart' technologies in early years literacy education: A meta-narrative of paradigmatic tensions in iPad use in an Australian preparatory classroom. *Journal of Early Childhood Literacy*, 14(2), 147–174.
- Madden, M. E., Baxter, M., Beauchamp, H., Bouchard, K., Habermas, D., Huff, M., Ladd, B., Pearson, J., & Plague, G. (2013). Rethinking STEM education: An interdisciplinary STEAM curriculum. *Procedia Computer Science*, 20, 541–546.
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 1–16.

- Martinez, S. L., & Stager, G. (2013). *Invent to learn. Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom. Torrance, Canada: Construting Modern Knowledge.*
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. In *Science Education* (Vol. 103, Issue 4, pp. 799–822). Wiley-Liss Inc. <https://doi.org/10.1002/sce.21522>
- Massachusetts, D. O. E. (2006). Massachusetts science and technology/engineering curriculum framework. *Malden: Massachusetts Department of Education.*
- Matthews, M. R. (1994). *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science* Routledge. *New York*, 256.
- Mayes, R., & Gallant, B. (2018). The 21st century STEM reasoning. *US-China Education Review B*, 8(2), 67–74.
- Morrison, J. (2006). TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education. *Baltimore, MD: TIES*, 3.
- Nadelson, L. S., Callahan, J., Pyke, P., Hay, A., Dance, M., & Pfiester, J. (2013). Teacher STEM perception and preparation: Inquiry-based STEM professional development for elementary teachers. *The Journal of Educational Research*, 106(2), 157–168.
- Noddings, N. (2005). *The Challenge to Care in Schools: An Alternative Approach to Education.*
- Owen, C. L. (1998). Design research: building the knowledge base. *Design Studies*, 19(1), 9–20.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.
- Palmer, D. (2006). Durability of changes in self-efficacy of preservice primary teachers. *International Journal of Science Education*, 28(6), 655–671.
- Papert, S. (1980). Children, computers and powerful ideas. *Harvester Press (Unitend Kingdom)*. DOI, 10, 973–978.

- Peppler, K. (2013). STEAM-powered computing education: Using e-textiles to integrate the arts and STEM. *Computer*, 46(09), 38–43.
- Pritchard, A. (2008). *Learning theories and learning styles in the classroom*. David Fulton Publishers Limited.
- Psycharis, S. (2018). STEAM in education: A literature review on the role of computational thinking, engineering epistemology and computational science. computational steam pedagogy (CSP). *Scientific Culture*, 4(2), 51–72.
- Quigley, C. F., & Herro, D. (2016). “Finding the joy in the unknown”: Implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 410–426.
- Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. *School Science and Mathematics*, 117(1–2), 1–12.
- Raths, J. (2001). *Teachers’ Beliefs and Teaching Beliefs*.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 1–4.
- Roberts, G. G. (2002). *SET for Success: The supply of people with science, technology, engineering and mathematical skills*. HM Treasury.
- Robledo Castro, C., Córdoba Andrade, L., & Del Basto Sabogal, L. M. (2023). Child-Centered Multimethod Design: An Approach to Social Representations in Childhood Education. *Journal of Research in Childhood Education*, 37(1), 1–19.
- Rush, D. L. (2016). Integrated STEM Education Through Project Based Learning. *Solution Manager at Learning Journal*, 1(10).
- Sahin, A. (2015). STEM students on the stage (SOS): Promoting student voice and choice in STEM education through an interdisciplinary, standards-focused project based learning approach. *Journal of STEM Education*, 16(3).
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *Technology Teacher*, 68(4), 20–26.



- Sanders, M. E. (2008). *Stem, stem education, stemmania*.
- Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Essential Readings in Problem-Based Learning: Exploring and Extending the Legacy of Howard S. Barrows*, 9(2), 5–15.
- Schacter, D. L., Gilbert, D. T., & Wegner, D. M. (2009). *Introducing psychology*. Macmillan.
- Silva-Hormazábal, M., & Alsina, Á. (2023). Exploring the Impact of Integrated STEAM Education in Early Childhood and Primary Education Teachers. *Education Sciences*, 13(8), 842.
- Slavit, D., Nelson, T. H., & Lesseig, K. (2016). The teachers' role in developing, opening, and nurturing an inclusive STEM-focused school. *International Journal of STEM Education*, 3, 1–17.
- Sorvatzioti, D. (2012). THE SOCRATIC METHOD OF TEACHING IN A MULTIDISCIPLINARY EDUCATIONAL SETTING. *International Journal of Arts & Sciences*.
- Sousa, D. A., & Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM: Using brain-compatible strategies to integrate the arts*. Corwin Press.
- Stipek, D. J., & Byler, P. (1997). Early childhood education teachers: Do they practice what they preach? *Early Childhood Research Quarterly*, 12(3), 305–325.
- Stites, M. L. (2022). Structuring secondary mathematics teacher preparation through a professional development framework. *International Journal of Research in Science and Engineering*, 10(12).
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4.
- Tao, Y. (2019). Kindergarten Teachers' Attitudes toward and Confidence for Integrated STEM Education. *Journal for STEM Education Research*, 2(2), 154–171. <https://doi.org/10.1007/s41979-019-00017-8>

- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., & De Cock, M. (2018). Integrated STEM education: A systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 2.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*. Ascd.
- Valcke, M., Sang, G., Rots, I., & Hermans, R. (2010). Taking prospective teachers' beliefs into account in teacher education. In *International encyclopedia of education* (pp. 622–628). Elsevier.
- Van Joolingen, W. R., De Jong, T., & Dimitrakopoulou, A. (2007). Issues in computer supported inquiry learning in science. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(2), 111.
- Van Keulen, H. (2018). STEM in early childhood education. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 06.
- Vartiainen, J. (2021). Play Is a Pathway to Science: STEAM education in early childhood. *Childhood Education*, 97, 56–59. <https://doi.org/10.1080/00094056.2021.1982295>
- Vartuli, S. (2005). Beliefs: The heart of teaching. *YC Young Children*, 60(5), 76.
- Wahyuningsih, S., Nurjanah, N. E., Rasmani, U. E. E., Hafidah, R., Pudyaningtyas, A. R., & Syamsuddin, M. M. (2020). STEAM learning in early childhood education: A literature review. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 4(1), 33–44.
- Watzlawick, P., Bavelas, J. B., & Jackson, D. D. (2011). *Pragmatics of human communication: A study of interactional patterns, pathologies and paradoxes*. WW Norton & Company.
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1–9.
- Wicklein, R. C. (2004). Critical issues and problems in technology education. *The Technology Teacher*, 64(4), 6.
- Wilson, H. E. (2018). Integrating the Arts and STEM for Gifted Learners. *Roeper Review*, 40(2), 108–120. <https://doi.org/10.1080/02783193.2018.1434712>

- Yakman, G. (2008). *STEAM education: An overview of creating a model of integrative education*.
- Yakman, G. (2010). What is the point of STE@ M?—A Brief Overview. *Steam: A Framework for Teaching Across the Disciplines. STEAM Education*, 7(9), 1–9.
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(6), 1072–1086.
- Yang, W., Wu, R., & Li, J. (2021). Development and validation of the STEM Teaching Self-efficacy Scale (STSS) for early childhood teachers. *Current Psychology*, 1–9.
- Zhou, X., Shu, L., Xu, Z., & Padrón, Y. (2023). The effect of professional development on in-service STEM teachers' self-efficacy: a meta-analysis of experimental studies. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 37. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00422-x>
- Βοσνιάδου, Σ. (2006). Παιδιά, σχολεία και υπολογιστές. Αθήνα: Gutenberg.
- Γεωργιάς, Δ. (1995). *Ψυχολογία: Αντιλήψεις και Πραγματικότητα*. Εκδόσεις Πατάκη.
- Γιαννούλας, Α. Ε. (2009). *Εκπαιδευτικό λογισμικό: Διδακτική αξιοποίηση στο σύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον*. Εκδόσεις Κραυκάς.
- Δημητριάδης, Σ. (2016). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό*.
- ΘΕΟΧΑΡΗΣ, Ε. (n.d.). *Εκπαίδευση STEM: Διδασκαλία εννοιών της νευτώνειας μηχανικής με τις «Απλές Μηχανές»*.
- Κώτσης, Κ., Στύλος, Γ., Τσιούρη, Ε., Γκαλτέμη, Έ., Γεωργόπουλος, Κ., Γαβρίλας, Λ., Πανάγου, Δ., Τσουμάνης, Κ., & Βακάρου, Γ. (2023). Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων Εργασιών. *13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Της Διδακτικής Των Φυσικών Επιστημών Και Νέων Τεχνολογιών Στην Εκπαίδευση*.
- Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., & Πιντέλας, Π. (2003). Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του. *Εκδόσεις Μεταίχμιο*.

- Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., & Πιντέλας, Π. (2005). Σχεδίαση εκπαιδευτικού λογισμικού. *Τεχνική Επιμέλεια OrusMAGNUM, Πάτρα*.
- Παπαθεοφίλου, Ρ., & Βοσνιάδου, Σ. (1998). Η εγκατάλειψη του σχολείου. *Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα*.
- Παπαρρίζου, Κ. (2020). *Εφαρμογή της STEAM διδασκαλίας στην Ελλάδα: διερευνώντας τις αντιλήψεις εκπαιδευτικών*.
- Ράπτης, Α. (2001). *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας. Α τόμος*. Αριστοτέλης Ράπτης.
- Σουλιώτου, Α. Ζ. (2016). Η σημασία της προσθήκης των τεχνών στην εκπαίδευση STEM. *Διαθέσιμο Στο: [https://www.researchgate.net/publication/322203989\\_E\\_semasia\\_tes\\_prosthekes\\_ton\\_technon\\_sten\\_ekpaideuse\\_STEM](https://www.researchgate.net/publication/322203989_E_semasia_tes_prosthekes_ton_technon_sten_ekpaideuse_STEM) [Ανάκτηση Την 12.01. 2019]*.
- Τζιμογιάννης, Α. (2001). ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΣΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ. *Συνέδρια Της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών Στην Εκπαίδευση, 29–40*.
- Τζιουβάρα, Μ. Ρ. (2012). *Η Εκπαίδευση και το Αναλυτικό Πρόγραμμα STEM*.
- Φλουρής, Γ. (2003). Σκέψεις για την αναζήτηση ενός πλαισίου επιμόρφωσης και δια βίου μάθησης των εκπαιδευτικών στην κοινωνία της γνώσης. *Αθήνα: Ατραπός*.
- Χατζηδημητρίου, Π. (2015). *Δημιουργία τεχνολογικά υποστηριζόμενου μαθησιακού περιβάλλοντος στο πλαίσιο της εκπαίδευσης STEM συνδυάζοντας τη συνεργατική στρατηγική jigsaw με τις μεθόδους της γνωστικής μαθητείας για την πρωτοβάθμια σχολική εκπαίδευση*.
- Χλαπάνης, Γ., Δημητρακοπούλου, Α., & Διδάκτορας, Υ. (2004). Επιμόρφωση εκπαιδευτικών μέσω διαδικτύου: Παρουσίαση της περίπτωσης της Κοινότητας Μάθησης Εκπαιδευτικών (ΚΜΕ) του Πανεπιστημίου Αιγαίου. *Σε Ειδικό Αφιέρωμα: «Δια Βίου Και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση Στην Κοινωνία Της Πληροφορίας» ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ*.