



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ**



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών του Νομού Κοζάνης για την ένταξη της Μηχανικής στην Πρωτοβάθμια
Εκπαίδευση

Όνομα & Επώνυμο Συγγραφέα: Αναστασία Γεωργίου

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Αθηνά-Χριστίνα Κορνελάκη

Ιωάννινα, Ιούλιος 2025

Η συλλογή και η επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που υποβάλλονται πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις διατάξεις του Ν.4624/19 και του Κανονισμού (ΕΕ)2016/2019. Το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων συλλέγει και επεξεργάζεται τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα αποκλειστικά στο πλαίσιο της υλοποίησης του σκοπού της παρούσας διαδικασίας. Για το χρονικό διάστημα που τα προσωπικά δεδομένα θα παραμείνουν στη διάθεση του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων το υποκείμενο έχει τη δυνατότητα να ασκήσει τα δικαιώματά του σύμφωνα με τους όρους του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα 2016/679 (Ε.Ε.) και τα οριζόμενα στα άρθρα 34 και 35 Ν. 4624/2019. Υπεύθυνη Προσωπικών Δεδομένων του Ιδρύματος είναι η κα. Σταυρούλα Σταθαρά (email: dro@uoi.gr).



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ



Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών του Νομού Κοζάνης για την ένταξη της Μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Αναστασία Γεωργίου

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Αθηνά - Χριστίνα Κορνελάκη, Επίκουρη
Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα
Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1. Αικατερίνη Πλακίτση, Καθηγήτρια
Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών,
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

2. Αθηνά – Χριστίνα Κορνελάκη, Επίκουρη
Καθηγήτρια Παιδαγωγικού Τμήματος
Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

3. Ελένη Κολοκούρη, Ε.ΔΙ.Π.
Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών,
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Ιωάννινα, Ιούλιος 2025

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια της διπλωματικής μου εργασίας κυρία Αθηνά Χριστίνα Κορνελάκη για την ουσιαστική συμβολή της και την πολύτιμη καθοδήγησή της καθ' όλη την διάρκεια συγγραφής της παρούσας εργασίας καθώς και τα μέλη της επιτροπής αξιολόγησης αυτής.

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα εξετάζει τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών του Νομού Κοζάνης για την ένταξη της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Στόχος της έρευνας είναι να αναδείξει μέσα από τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών, τα εμπόδια με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι οι εκπαιδευτικοί κατά την διδασκαλία της μηχανικής, τις στερεοτυπικές αντιλήψεις που υπάρχουν για την εικόνα του μηχανικού, την στάση τους απέναντι στο συγκεκριμένο αντικείμενο, το πόσο προετοιμασμένοι νιώθουν για να διδάξουν μηχανική καθώς και ποιοι παράγοντες θεωρούν ότι θα βελτιώσουν την διδασκαλία τους πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο. Στο θεωρητικό πλαίσιο παρουσιάζονται οι ορισμοί των πεδίων STEM και STEAM, της μηχανικής σκέψης, τα πλεονεκτήματα των δραστηριοτήτων μηχανικής στους μαθητές της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης αλλά και τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί κατά την εφαρμογή των δραστηριοτήτων μηχανικής. Τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας είναι: 1. Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την ένταξη της μηχανικής στα σχολεία της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης; Και 2. Ποιους παράγοντες αντιλαμβάνονται ως εμπόδια στην διδασκαλία της μηχανικής και του μηχανικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης; Το δείγμα της έρευνας είναι οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του Νομού Κοζάνης. Πρόκειται για μεικτή έρευνα καθώς με την χρήση ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε η συλλογή τόσο ποσοτικών δεδομένων με κλίμακα Likert όσο και ποιοτικών δεδομένων με ερωτήσεις ανοιχτού τύπου. Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με την χρήση του λογισμικού SPSS με Περιγραφική Στατιστική. Μετά την ταξινόμηση και την κατηγοριοποίηση των ποιοτικών δεδομένων, πραγματοποιήθηκε η ποσοτικοποίησή τους. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν θετική στάση απέναντι στην διδασκαλία της μηχανικής, ωστόσο η ανάγκη για επιμόρφωση πάνω στο αντικείμενο είναι επιτακτική ώστε να αυξήσει το αίσθημα ετοιμότητάς τους. Τέλος, η έλλειψη εκπαιδευτικού εξοπλισμού καθώς και το γεγονός ότι δεν δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα σε δραστηριότητες μηχανικής, είναι σημαντικοί ανασταλτικοί παράγοντες για την ενσωμάτωση της μηχανικής στις τάξεις της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

Λέξεις – Κλειδιά

STEM, STEAM, μηχανική σκέψη, αντιλήψεις, στερεότυπα, εμπόδια

Primary School Teachers' Perceptions of integrating Engineering into the Primary Education Curriculum in the Prefecture of Kozani

Anastasia Georgiou

Abstract

This research investigates the perceptions of primary school teachers in the Kozani region of Greece regarding the integration of engineering into primary education curricula. The study aims to elucidate, through teachers' perspectives, the obstacles they encounter when teaching engineering, the stereotypical perceptions that exist regarding the image of the engineer, their attitudes towards this subject, their perceived preparedness to teach engineering, and the factors they believe would enhance their teaching in this area. The theoretical framework encompasses definitions of STEM and STEAM fields, engineering thinking, the benefits of engineering activities for primary school students, and the challenges teachers face in implementing engineering-related activities. The research questions guiding this study are: 1. What are the perceptions of teachers regarding the integration of engineering into primary education schools? And 2. What factors do primary education teachers perceive as obstacles to teaching engineering and engineering design? The research sample comprises primary school teachers in the Kozani region. A mixed-methods approach was employed, utilizing a questionnaire to collect both quantitative data via a Likert scale and qualitative data through open-ended questions. Data analysis was conducted using SPSS software for descriptive statistics. Following the classification and categorization of qualitative data, quantification was performed. The research findings indicate that while teachers hold a positive attitude towards teaching engineering, there is a critical need for professional development in this subject to enhance their sense of preparedness. Finally, the lack of educational equipment and the perceived insufficient emphasis on engineering activities are identified as significant inhibiting factors for the incorporation of engineering into primary education classrooms.

Keywords

STEM, STEAM, engineering thinking, perceptions, stereotypes, obstacles

Περιεχόμενα

Κατάλογος Εικόνων/Γραφημάτων/Σχημάτων.....	8
Κατάλογος Πινάκων	9
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια	10
1. Εισαγωγή	11
2. Θεωρητικό Πλαίσιο & Βιβλιογραφική Επισκόπηση	13
2.1 Νέα Προγράμματα Σπουδών και Επιστημονικά Πρότυπα Επόμενης Γενιάς (NGSS).....	13
2.1.1. Διεθνείς Προσεγγίσεις στην Προσχολική Εκπαίδευση STEM	13
2.1.2. Νέα Προγράμματα Σπουδών στην Ελλάδα και Αμερικάνικα NGSS: Συγκριτική Ανάλυση.....	13
2.2 Τι είναι STEM και STEAM.....	14
2.3 Τι είναι Μηχανική Σκέψη	15
2.3.1. Ο ρόλος του Μηχανικού Σχεδιασμού.....	16
2.3.2. Μηχανική Σκέψη στην Προσχολική Ηλικία	17
2.4 Τα πλεονεκτήματα των δραστηριοτήτων μηχανικής του STEM στην Προσχολική Αγωγή.....	17
2.4.1. Ενίσχυση της Επιστημονικής και της Μηχανικής Γνώσης	18
2.4.2. Ανάπτυξη Γλωσσικών Δεξιοτήτων και Ολιστική Αντίληψη.....	18
2.4.3. Μάθηση Μέσω του Παιχνιδιού	18
2.6 Οι Αντιλήψεις των Εκπαιδευτικών για τις δραστηριότητες Μηχανικής	19
2.6.1. Ο Ρόλος των Πεποιθήσεων των Εκπαιδευτικών.....	19
2.6.2. Περιορισμένη Κατανόηση και Εφαρμογή της Μηχανικής	19
2.7 Εμπόδια και Προκλήσεις κατά την εφαρμογή των δραστηριοτήτων Μηχανικής.....	20
2.7.1. Προκλήσεις στην Διδασκαλία STEM	21
2.9 Στερεότυπα & STEM.....	22
2.9.1. Εμππτώσεις των Στερεοτύπων στην Αυτοαποτελεσματικότητα και στις Επιλογές Καριέρας	22
2.9.2. Κοινωνικοί Παράγοντες Ενίσχυσης και Αντιμετώπισης των Στερεοτύπων	23
2.10 Στερεοτυπική Εικόνα Μηχανικού	23
2.10.1. Χαρακτηριστικά της Στερεοτυπικής Εικόνας του Μηχανικού	23
2.10.2. Οι Αντιλήψεις των Παιδιών και η Επίδραση των Στερεοτύπων	24
2.10.3. Άρση των Στερεοτύπων μέσω της Εκπαίδευσης	25
3. Σκοπός, Στόχοι & Ερευνητικά Ερωτήματα	25
4. Μεθοδολογία	26
4.1. Ερευνητική Προσέγγιση	26

4.2.Εργαλείο Συλλογής Δεδομένων – Δομή Ερωτηματολογίου.....	26
4.3.Πληθυσμός – Δείγμα - Δειγματοληψία.....	27
4.4.Μέθοδος Ανάλυσης Δεδομένων.....	28
4.5.Ζητήματα Δεοντολογίας.....	28
4.6.Αξιοπιστία της Έρευνας.....	28
5.Αποτελέσματα.....	29
5.1 .Επιβεβαιώνω ότι έχω διαβάσει και κατανοήσει τα ανωτέρω και αυτοβούλως συναινώ για τη συμμετοχή μου στο εν λόγω έργο	29
5.2 Φύλο.....	30
5.3 Ηλικία	31
5.4 Χρόνια Προϋπηρεσίας.....	32
5.5 Επίπεδο σπουδών.....	33
5.6 Εργασιακή κατάσταση.....	34
5.7 Ειδικότητα	35
5.8 Τοποθεσία Σχολικής Μονάδας.....	36
5.9 Πόσο ισχυρό είναι καθένα από τα ακόλουθα εμπόδια για την ενσωμάτωση της μηχανικής στην τάξη σας; (1=πολύ ισχυρό, 5=καθόλου ισχυρό)	37
5.10. Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα;	39
5.11 Τα τελευταία 3 χρόνια, έχετε παρακολουθήσει ένα ή περισσότερα εργαστήρια επαγγελματικής ανάπτυξης αφιερωμένα ρητά στη διδασκαλία της μηχανικής στα σχολεία πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης;.....	41
5.12 Είστε ικανοποιημένοι από το βαθμό στον οποίο το σχολείο σας παρέχει εκπαιδευτικό υλικό για τη διδασκαλία της μηχανικής;	42
5.13 Ποια είναι τα δύο πιο σημαντικά πράγματα που θα σας βοηθούσαν να βελτιώσετε τη διδασκαλία της μηχανικής στην τάξη σας;	43
5.14 Ποιες από τις παρακάτω επιλογές θεωρείτε ότι θα συμβάλλουν περισσότερο στη βελτίωση της διδασκαλίας της μηχανικής στην τάξη σας; Παρακαλώ ιεραρχήστε τις (1 για την πιο σημαντική).....	44
5.15.Υποθέστε ότι συμμετέχετε σε μια εθνική ομάδα εργασίας που επιθυμεί να δημιουργήσει ένα νέο πρόγραμμα κατάρτισης εν δυνάμει εκπαιδευτικών αφιερωμένο αποκλειστικά στη διδασκαλία της μηχανικής σε σχολεία Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Ποια δύο πράγματα θα τους προτείνατε να τονίσουν κατά την ανάπτυξη αυτού του νέου μαθήματος;	46
5.16 Ποια από τις παρακάτω πτυχές θεωρείτε ότι θα πρέπει να αποτελέσουν τις κύριες θεματικές ενότητες ενός νέου προγράμματος κατάρτισης για τη διδασκαλία της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση; Παρακαλώ ιεραρχήστε τις (1 για την πιο σημαντική).	48
5.17 Τι σας έρχεται στο μυαλό όταν σκέφτεστε έναν μηχανικό;	50
5.18 Χρησιμοποιείτε δραστηριότητες μηχανικής στην τάξη σας; Εάν ναι, παρακαλώ περιγράψτε κάποια παραδείγματα.	52
5.19 Βάζετε ποτέ τους μαθητές σας να σχεδιάσουν, να δημιουργήσουν ή να κατασκευάσουν κάτι (π.χ. μοντέλα, κατασκευές στη λογική της μηχανικής σχεδίασης);.....	53
5.20 Αισθάνεστε προετοιμασμένοι να διδάξετε μηχανική; Ναι ή όχι και γιατί;.....	54
5.21 Τι χρειάζεστε για να βελτιώσετε τις ικανότητές σας να διδάξετε μηχανική στην τάξη σας;...55	
5.22 Ποιες είναι οι σκέψεις σας σχετικά με τη συμπερίληψη της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης;	57
5.23 Σχόλια	58
6.Συζήτηση.....	60

7.Συμπεράσματα..... 61

7.1 .Περιορισμοί της Έρευνας και Μελλοντικές Προτάσεις64

8.Βιβλιογραφία..... 65

8.1 Ελληνική Βιβλιογραφία..... 65

8.2 Ξένη Βιβλιογραφία..... 65

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι..... 72

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ..... 81

Κατάλογος Εικόνων/Γραφημάτων/Σχημάτων

Ραβδόγραμμα 1.Συναίνεση Συμμετοχής στην Έρευνα.30

Ραβδόγραμμα 2. Κατανομή του Δείγματος ανά φύλο.31

Ραβδόγραμμα 3. Κατανομή του Δείγματος σε Ηλικιακές Ομάδες.32

Ραβδόγραμμα 4. Κατανομή του Δείγματος βάσει ετών προϋπηρεσίας.33

Ραβδόγραμμα 5. Κατανομή του Δείγματος βάσει του Επιπέδου Σπουδών.34

Ραβδόγραμμα 6. Κατανομή του Δείγματος βάσει Εργασιακής Κατάστασης.35

Ραβδόγραμμα 7. Κατανομή του Δείγματος βάσει Ειδικότητας.36

Ραβδόγραμμα 8. Κατανομή του Δείγματος βάσει Τοποθεσίας Σχολικής Μονάδας.37

Ραβδόγραμμα 9. Πόσο ισχυρό είναι καθένα από τα ακόλουθα εμπόδια για την ενσωμάτωση της μηχανικής στην τάξη σας; 39

Ραβδόγραμμα 10. Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα;41

Ραβδόγραμμα 11. Παρακολούθηση Εργαστηρίων Επαγγελματικής Ανάπτυξης.42

Ραβδόγραμμα 12. Είστε ικανοποιημένοι από τον βαθμό στον οποίο το σχολείο σας παρέχει εκπαιδευτικό υλικό για την διδασκαλία της μηχανικής;43

Ραβδόγραμμα 13. Ποια είναι τα δύο πιο σημαντικά πράγματα που θα σας βοηθούσαν να βελτιώσετε την διδασκαλία της μηχανικής στην τάξη σας;44

Ραβδόγραμμα 14. Ποιες από τις παρακάτω επιλογές θεωρείτε ότι θα συμβάλλουν περισσότερο στη βελτίωση της διδασκαλίας της μηχανικής στην τάξη σας;46

Ραβδόγραμμα 15. Ποια δύο πράγματα θα τους προτεινάτε για την ανάπτυξη αυτού του νέου μαθήματος για την διδασκαλία της μηχανικής;48

Ραβδόγραμμα 16. Ποια από τις παρακάτω πτυχές θεωρείτε ότι θα πρέπει να αποτελέσουν τις κύριες θεματικές ενότητες ενός νέου προγράμματος κατάρτισης για τη διδασκαλία της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση;50

Ραβδόγραμμα 17. Τι σας έρχεται στο μυαλό όταν σκέφτεστε έναν μηχανικό;52

Ραβδόγραμμα 18. Χρησιμοποιείτε δραστηριότητες μηχανικής στην τάξη σας; Εάν ναι, παρακαλώ περιγράψτε κάποια παραδείγματα. 53

Ραβδόγραμμα 19. Βάζετε ποτέ τους μαθητές σας να σχεδιάσουν, να δημιουργήσουν ή να κατασκευάσουν κάτι (π.χ. μοντέλα, κατασκευές στη λογική της μηχανικής σχεδίασης);54

Ραβδόγραμμα 20. Αισθάνεστε προετοιμασμένοι να διδάξετε μηχανική; Ναι ή όχι και γιατί;55

Ραβδόγραμμα 21. Τι χρειάζεστε για να βελτιώσετε τις ικανότητές σας να διδάξετε μηχανική στην τάξη σας; 57

Ραβδόγραμμα 22. Ποιες είναι οι σκέψεις σας σχετικά με την συμπερίληψη της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης;58

Ραβδόγραμμα 23. Σχόλια60

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Σταθερά Alpha Cronbach29

Πίνακας 2. Συναίνεση Συμμετοχής στην Έρευνα29

Πίνακας 3. Κατανομή του Δείγματος ανά Φύλο30

Πίνακας 4. Κατανομή του Δείγματος σε Ηλικιακές Ομάδες31

Πίνακας 5. Κατανομή του Δείγματος βάσει ετών προϋπηρεσίας.....32

Πίνακας 6. Κατανομή του Δείγματος βάσει του Επιπέδου Σπουδών33

Πίνακας 7. Κατανομή του Δείγματος βάσει Εργασιακής Κατάστασης.....34

Πίνακας 8. Κατανομή του Δείγματος βάσει Ειδικότητας35

Πίνακας 9. Κατανομή του Δείγματος βάσει Τοποθεσίας Σχολικής Μονάδας37

Πίνακας 10. Πόσο ισχυρό είναι καθένα από τα ακόλουθα εμπόδια για την ενσωμάτωση της μηχανικής στην τάξη σας; 38

Πίνακας 11.Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα;40

Πίνακας 12. Παρακολούθηση Εργαστηρίων Επαγγελματικής Ανάπτυξης.....41

Πίνακας 13. Είστε ικανοποιημένοι από τον βαθμό στον οποίο το σχολείο σας παρέχει εκπαιδευτικό υλικό για την διδασκαλία της μηχανικής;42

Πίνακας 14. Ποια είναι τα δύο πιο σημαντικά πράγματα που θα σας βοηθούσαν να βελτιώσετε την διδασκαλία της μηχανικής στην τάξη σας;44

Πίνακας 15. Ποιες από τις παρακάτω επιλογές θεωρείτε ότι θα συμβάλλουν περισσότερο στη βελτίωση της διδασκαλίας της μηχανικής στην τάξη σας;.....46

Πίνακας 16. Ποια δύο πράγματα θα τους προτείνατε για την ανάπτυξη αυτού του νέου μαθήματος για την διδασκαλία της μηχανικής; 47

Πίνακας 17. Ποια από τις παρακάτω πτυχές θεωρείτε ότι θα πρέπει να αποτελέσουν τις κύριες θεματικές ενότητες ενός νέου προγράμματος κατάρτισης για τη διδασκαλία της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση;50

Πίνακας 18. Τι σας έρχεται στο μυαλό όταν σκέφτεστε έναν μηχανικό;.....51

Πίνακας 19. Χρησιμοποιείτε δραστηριότητες μηχανικής στην τάξη σας; Εάν ναι, παρακαλώ περιγράψτε κάποια παραδείγματα. 53

Πίνακας 20. Βάζετε ποτέ τους μαθητές σας να σχεδιάσουν, να δημιουργήσουν ή να κατασκευάσουν κάτι (π.χ. μοντέλα, κατασκευές στη λογική της μηχανικής σχεδίασης);.....54

Πίνακας 21. Αισθάνεστε προετοιμασμένοι να διδάξετε μηχανική; Ναι ή όχι και γιατί;55

Πίνακας 22. Τι χρειάζεστε για να βελτιώσετε τις ικανότητές σας να διδάξετε μηχανική στην τάξη σας; 56

Πίνακας 23. Ποιες είναι οι σκέψεις σας σχετικά με τη συμπερίληψη της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης;.....58

Πίνακας 24. Σχόλια59

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

Αγγλικά Ακρωνύμια (με αλφαβητική σειρά)

DAE	Draw An Engineer
ECEC	Early Childhood Education Care
EDP	Engineering Design Process
ITEA	International Test and Evaluation Association
NAE	National Academy of Engineering
NAEYC	National Association for the Education of Young Children
NGSS	Next Generation Science Standards
NRC	National Research Council
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
PBL	Problem-Based Learning
STEAM	Science Technology Engineering Arts Mathematics
STEM	Science Technology Engineering Mathematics
STREAM	Science Technology Reading Engineering Arts Mathematics

Ελληνικά Ακρωνύμια (με αλφαβητική σειρά)

ΟΟΣΑ	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
ΠΕ60	Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης Εκπαιδευτικοί Προσχολικής Εκπαίδευσης
ΠΕ70	Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης Εκπαιδευτικοί Δημοτικής Εκπαίδευσης
ΠΜΣ	Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
ΠΤΝ	Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών

1. Εισαγωγή

Η παρούσα ερευνητική εργασία εστιάζει στην διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης του Νομού Κοζάνης σχετικά με την ενσωμάτωση της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών. Η ενσωμάτωση των επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM), καθώς και η διεπιστημονική προσέγγιση που ενσωματώνει τις τέχνες (STEAM), αναγνωρίζονται ολοένα και περισσότερο ως κρίσιμες για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα στους μαθητές (Shatunova et al., 2019).

Το θεωρητικό πλαίσιο-εμβαθύνει στην επιστημονική βιβλιογραφία που σχετίζεται με το αντικείμενο της συγκεκριμένης έρευνας καθώς παρουσιάζονται οι ορισμοί των πεδίων STEM και STEAM αλλά και η έννοια της μηχανικής σκέψης. Επίσης, σκιαγραφούνται τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν οι δραστηριότητες μηχανικής στους μαθητές της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, όπως επίσης και οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την ένταξη του εν λόγω αντικειμένου στην Πρωτοβάθμια. Παράλληλα εξετάζονται διεξοδικά και τα εμπόδια με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι οι εκπαιδευτικοί κατά την εφαρμογή των δραστηριοτήτων αυτών στην σχολική τάξη.

Ακολουθεί η μεθοδολογική προσέγγιση που υιοθετήθηκε για την παρούσα έρευνα, η οποία είναι μεικτή (ποσοτική και ποιοτική). Πιο αναλυτικά, περιγράφεται το δείγμα της έρευνας που είναι οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του Νομού Κοζάνης, το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε το οποίο είναι το ερωτηματολόγιο με κλίμακα Likert αλλά και με ερωτήσεις ανοιχτού τύπου καθώς και ο τρόπος επεξεργασίας των δεδομένων με την χρήση του λογισμικού SPSS και της Περιγραφικής Στατιστικής, συμπεριλαμβανομένης της κατηγοριοποίησης και της ποσοτικοποίησης των ποιοτικών δεδομένων.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά τα ευρήματα της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζονται οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την ένταξη της μηχανικής στα σχολεία της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και τους παράγοντες που αντιλαμβάνονται ως εμπόδια κατά την διδασκαλία του συγκεκριμένου αντικειμένου. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν με σαφήνεια την θετική στάση των εκπαιδευτικών, την επιτακτική ανάγκη για επιμόρφωση, την ανάγκη αύξησης του αισθήματος ετοιμότητας, την έλλειψη εκπαιδευτικού εξοπλισμού όπως και την περιορισμένη βαρύτητα που δίνεται σε δραστηριότητες μηχανικής.

Τέλος, παρουσιάζονται τα βασικά συμπεράσματα της έρευνας και η ερμηνεία των ευρημάτων σε σχέση με το θεωρητικό πλαίσιο. Παράλληλα, αναδεικνύονται οι προκλήσεις και οι προοπτικές της ενσωμάτωσης της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και διατυπώνονται αποτελεσματικές προτάσεις για την ανάπτυξη στρατηγικών υποστήριξης των εκπαιδευτικών και την προώθηση της μηχανικής σκέψης στους μαθητές.

Με στόχο την εις βάθος κατανόηση αυτών των ζητημάτων, η παρούσα μεικτή ερευνητική προσέγγιση επιδιώκει να απαντήσει στα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα: 1. Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την ένταξη της μηχανικής στα σχολεία της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης; Και 2. Ποιους παράγοντες αντιλαμβάνονται ως εμπόδια στην διδασκαλία της μηχανικής και του μηχανικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης; Η διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών του Νομού Κοζάνης αναμένεται να προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες για τις προκλήσεις και τις προοπτικές της ενσωμάτωσης της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών και την προώθηση της μηχανικής σκέψης στους μαθητές της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

2. Θεωρητικό Πλαίσιο & Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1 Νέα Προγράμματα Σπουδών και Επιστημονικά Πρότυπα Επόμενης Γενιάς (NGSS)

Η σύγχρονη εκπαίδευση στην τεχνολογία και την μηχανική είναι πλέον επιτακτική ανάγκη για την αποτελεσματική προετοιμασία των μελλοντικών επαγγελματιών, ώστε να ανταποκριθούν στις προκλήσεις του διαρκώς εξελισσόμενου τεχνολογικού περιβάλλοντος (Bagiati & Evangelou, 2015). Η καθολική χρήση της τεχνολογίας στην κοινωνία απαιτεί εκπαιδευτικές προσπάθειες ήδη από την προσχολική ηλικία (K-12) σε πολλές χώρες του ΟΟΣΑ (ΟΟΣΑ, 2017). Η προώθηση της τεχνολογίας και της μηχανικής στην προσχολική αγωγή είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη του τεχνολογικού γραμματισμού και της θετικής ταυτότητας των παιδιών, ενισχύοντας το μακροπρόθεσμο ενδιαφέρον τους για τεχνολογικές και μηχανικές εργασίες (Aguirre-Muñoz & Pantoja, 2016; ΟΟΣΑ, 2017). Παρά την σημασία τους για την ανάπτυξη δεξιοτήτων συλλογισμού ανωτέρου επιπέδου και επικοινωνίας, η τεχνολογία και η μηχανική συχνά παραμελούνται στο νηπιαγωγείο (Bagiati & Evangelou, 2015).

2.1.1. Διεθνείς Προσεγγίσεις στην Προσχολική Εκπαίδευση STEM

Περισσότερες από τις μισές χώρες του ΟΟΣΑ διαθέτουν σήμερα ενσωματωμένα συστήματα προσχολικής αγωγής και φροντίδας (ECEC), με τις Σκανδιναβικές χώρες να πρωτοπορούν εδώ και δεκαετίες (ΟΟΣΑ, 2017; Avsec & Sajdera, 2019). Στα αναλυτικά προγράμματα του νηπιαγωγείου, η τεχνολογία και η μηχανική συνήθως εντάσσονται στις επιστήμες (Υπουργείο Παιδείας, Επιστήμης και Αθλητισμού, Δημοκρατία της Σλοβενίας, 1999) ή στον τομέα της γνωστικής ανάπτυξης (Υπουργείο Παιδείας, Δημοκρατία της Πολωνίας, 2017).

Οι δραστηριότητες τεχνολογίας και μηχανικής σε αυτά τα προγράμματα βασίζονται κυρίως σε δύο μοντέλα (Avsec & Sajdera, 2019):

- Αναπτυξιακή διαδικασία: Οι στόχοι προσαρμόζονται στο αναπτυξιακό επίπεδο των παιδιών.
- Αντικείμενο: Η τεχνολογία και η μηχανική ενσωματώνονται στις επιστήμες.

Οι μέθοδοι και το περιεχόμενο επιλέγονται για να συμβάλουν στην ολόπλευρη ανάπτυξη του παιδιού, προωθώντας τον κονστρουκτιβισμό και την ανάπτυξη δημιουργικών δεξιοτήτων (Davies et al., 2013). Τα παιδιά εμπλέκονται σε δραστηριότητες βασισμένες στον σχεδιασμό, χειρίζονται υλικά και εργαλεία, παράγοντας δημιουργίες που ενισχύουν την δημιουργικότητα και την γνωστική τους ανάπτυξη (Υπουργείο Παιδείας, Επιστήμης και Αθλητισμού, Δημοκρατία της Σλοβενίας, 1999). Οι φορείς χάραξης πολιτικής στον ΟΟΣΑ αναγνωρίζουν την σημασία της τεχνολογίας και της μηχανικής στην προσχολική εκπαίδευση, μετα νηπιαγωγεία να δημιουργούν ευκαιρίες για τα παιδιά να αναπτύξουν την δημιουργικότητα και την ικανότητα να παράγουν τεχνικές λύσεις σε πραγματικές καταστάσεις (ΟΟΣΑ, 2017; Thorshag & Holmqvist, 2018).

2.1.2. Νέα Προγράμματα Σπουδών στην Ελλάδα και Αμερικάνικα NGSS: Συγκριτική Ανάλυση

Στην προσπάθεια ενίσχυσης της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, τόσο τα ελληνικά Νέα Προγράμματα Σπουδών (Πεντέρη κ.α., 2021; Τζιμογιάννης κ.α., 2016) όσο και τα αμερικάνικα Πρότυπα Επιστήμης Επόμενης Γενιάς (NGSS) διαδραματίζουν καίριο ρόλο. Παρά τις διαφορετικές προσεγγίσεις τους, και τα δύο συστήματα στοχεύουν στην καλλιέργεια της μηχανικής σκέψης και των πρακτικών δεξιοτήτων από τα πρώτα σχολικά χρόνια.

Ενώ τα Νέα Προγράμματα Σπουδών ενσωματώνουν την μηχανική μέσω διαθεματικών δραστηριοτήτων και εστιάζουν στην πρακτική εφαρμογή και τον πειραματισμό, τα NGSS προωθούν μια πιο δομημένη και τρισδιάστατη προσέγγιση, δίνοντας έμφαση στις επιστημονικές και μηχανικές πρακτικές, τις διαθεματικές έννοιες και τις βασικές ιδέες των επιστημονικών πεδίων (Hammack & Ivey, 2017; Miller et al., 2021).

Η αυξημένη παγκόσμια εξάρτηση από την τεχνολογία έχει οδηγήσει σε αυξημένη ζήτηση για επαγγελματίες στους τομείς STEM (Hammack & Ivey, 2017). Για να ανταποκριθεί σε αυτές τις απαιτήσεις, το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας (NRC, 2012) στις ΗΠΑ δημοσίευσε το πλαίσιο για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, το οποίο καθορίζει βασικές επιστημονικές και μηχανικές πρακτικές. Τα NGSS (Hammack & Ivey, 2017) αναπτύχθηκαν βάσει αυτού του πλαισίου, απαιτώντας την ενσωμάτωση των μηχανικών πρακτικών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Hammack & Ivey, 2017). Η μεταρρύθμιση της επιστημονικής εκπαίδευσης έχει καταστεί υψηλή προτεραιότητα στις ΗΠΑ λόγω απογοητευτικών εθνικών τάσεων στις επιδόσεις και στις σταδιοδρομίες στις επιστήμες και στην μηχανική (Zucker et al., 2016). Τα NGSS, ως προσπάθεια μεταρρύθμισης, στοχεύουν στην προώθηση της εκμάθησης των φυσικών επιστημών από την πρώιμη παιδική ηλικία (Miller et al., 2021).

Τα NGSS αποτελούνται από τρεις διαστάσεις (Hammack & Ivey, 2017):

1. Επιστημονικές και Μηχανικές Πρακτικές: Έμφαση στην ενεργητική μάθηση.
2. Διατομεακές Έννοιες: Συνδέουν διαφορετικά επιστημονικά πεδία.
3. Βασικές Ιδέες των Επιστημονικών Πεδίων: Θεμελιώδεις έννοιες της επιστήμης.

Αυτή η προσέγγιση δίνει έμφαση στην ενεργητική μάθηση μέσω της εμπλοκής σε επιστημονικές και μηχανικές πρακτικές (Miller et al., 2021). Η μετατόπιση προς μία τρισδιάστατη επιστημονική μάθηση δίνει έμφαση στο «να βρίσκεις» μέσω της ενασχόλησης με τις επιστημονικές και μηχανικές πρακτικές για την εξερεύνηση φαινομένων, αντί απλώς «να μαθαίνεις» τι είναι ήδη γνωστό (Miller et al., 2021). Αυτή η προσέγγιση στην οικοδόμηση επιστημονικών γνώσεων «κάνοντας» το έργο των επιστημόνων και των μηχανικών (Lachapelle et al., 2013) μπορεί να γεφυρώσει τις ιστορικές εντάσεις μεταξύ των γνωστικά προσανατολισμένων στόχων της επιστημονικής εκπαίδευσης και της προσέγγισης της «ολιστικής ανάπτυξης του παιδιού» στην προσχολική εκπαίδευση, η οποία δίνει ισοδύναμη έμφαση στους γνωστικούς, συναισθηματικούς και κοινωνικούς στόχους της μάθησης (Miller et al., 2021).

2.2 Τι είναι STEM και STEAM

Η προσέγγιση STEAM είναι μια διεπιστημονική μέθοδος μάθησης που συνδυάζει την Επιστήμη (Science), την Τεχνολογία (Technology), την Μηχανική (Engineering), την Τέχνη (Arts), και τα Μαθηματικά (Mathematics) (Tabiin, 2020). Βασίζεται στην βιωματική μάθηση και την αξιοποίηση τόσο της χειρωνακτικής όσο και της διανοητικής δραστηριότητας, αναγνωρίζοντας ότι η αποκλειστική θεωρητική κατάρτιση δεν επαρκεί για την προσαρμογή των παιδιών στις σύγχρονες προκλήσεις (Tabiin, 2020). Η ενσωμάτωση των τεχνών στο STEM (από όπου προκύπτει το STEAM) ενισχύει την δημιουργική σκέψη, την καινοτομία και την εμπλοκή των μαθητών, προσφέροντας επιπρόσθετες επιλογές στους εκπαιδευτικούς για την παρουσίαση των εννοιών, ιδιαίτερα στην προσχολική και πρώτη σχολική εκπαίδευση (DeJarnette, 2018).

Αρχικά, ο όρος STEM περιλαμβάνει την Επιστήμη, την Τεχνολογία, την Μηχανική και τα Μαθηματικά. Πιο αναλυτικά:

- Επιστήμη (Science): Στην προσχολική εκπαίδευση, η επιστήμη ενσωματώνεται μέσα από την ενθάρρυνση της περιέργειας και της εξερεύνησης. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της αξιοποίησης των ερωτήσεων των παιδιών, της από κοινού εξερεύνησης και εύρεσης απαντήσεων, της παροχής χρόνου και χώρου για εξερεύνησης, της αποδοχής του ακατάστατου χαρακτήρα των εξερευνήσεων, της μάθησης μέσα από τα λάθη, της καλλιέργειας της περιπέτειας, της υποστήριξης περαιτέρω εξερεύνησης, της ενθάρρυνσης καταγραφής παρατηρήσεων, της ουσιαστικής χρήσης ηλεκτρονικών συσκευών και της αξιοποίησης αντικειμένων του σπιτιού για πειράματα και ανακαλύψεις (Marie et al., n.d.).

- **Τεχνολογία (Technology):** Η τεχνολογία στην προσχολική εκπαίδευση αφορά την χρήση αναπτυξιακά κατάλληλων εργαλείων για την ενίσχυση της μάθησης και την αύξηση της προσβασιμότητας σε μαθησιακές εμπειρίες. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων όπως η υπολογιστική σκέψη και η αυτοέκφραση (Marie et al., n.d.).
- **Μηχανική (Engineering):** Η μηχανική σκέψη στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση επιτρέπει στα παιδιά να βλέπουν τον εαυτό τους ως λύτες προβλημάτων και να ανακαλύπτουν πολλαπλούς τρόπους επίλυσης (Glen, 2018). Η διαδικασία μηχανικού σχεδιασμού (Engineering Design Process) είναι ζωτικής σημασίας, καθώς τα παιδιά μαθαίνουν να κόβουν, να κατασκευάζουν και να κολλάνε, δημιουργώντας πιο περίπλοκες δομές. Η μηχανική αποτελεί μια συλλογική προσπάθεια για την επίτευξη κοινών στόχων (Marie et al., n.d.). Οι δραστηριότητες μηχανικού σχεδιασμού βοηθούν στην ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης προοπτικής όσον αφορά τις εφαρμογές των επιστημονικών, μαθηματικών και τεχνολογικών εννοιών (Ozkan & Topsakal, 2017).
- **Μαθηματικά (Mathematics):** Τα μαθηματικά αποτελούν βασικό παράγοντα ενός ολοκληρωμένου προγράμματος STEM, παρέχοντας στους μαθητές τα απαραίτητα εργαλεία για την επίλυση προβλημάτων και την αντιμετώπιση ενσωματωμένων προβλημάτων STEM (Green, 2018). Η απόκτηση μιας σταθερής βάσης στα μαθηματικά είναι απαραίτητη για όλα τα παιδιά, ανοίγοντας ευκαιρίες για προχωρημένα μαθήματα και καριέρα στον τομέα του STEM (Marie et al., n.d.).

Η κύρια διαφορά του STEAM από το STEM είναι η προσθήκη της Τέχνης (Arts) (Ozkan & Topsakal, 2017). Η Τέχνη ενσωματώνεται στο πρόγραμμα σπουδών STEM για να οικοδομήσει την γνώση και να βοηθήσει τα παιδιά να εκφράσουν τις έννοιες (Cabello et al., 2021). Ο ρόλος της Τέχνης είναι καθοριστικός όχι μόνο ως μέσο επικοινωνίας ή έκφρασης των μαθησιακών αποτελεσμάτων, αλλά και ως ευκαιρία ώστε τα παιδιά να συνδεθούν με πολλαπλές μορφές και υλικά για μάθηση (Cabello et al., 2021).

Επιπλέον, η προσέγγιση STEAM είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για την ενσωμάτωση της Αειφορίας, καθώς περιλαμβάνει τον κοινωνικό πυλώνα και την γνώση που σχετίζεται με την κατανόηση των κοινωνιών και των ανθρωπιστικών επιστημών (Rodrigues-Silva & Alsina, 2023).

Η προσέγγιση STEAM δεν είναι απλώς μια διδακτική μέθοδος, αλλά ένα πλαίσιο σύνθετης σκέψης (Tabiin, 2020). Τα παιδιά μαθαίνουν να εφαρμόζουν την θεωρία στην πράξη και να επιλύουν προβλήματα της πραγματικής ζωής (όπως η περιβαλλοντική ρύπανση ή η κλιματική αλλαγή), κατανοώντας την ανάγκη για συνδυαστική χρήση διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων και συνεργασίας (Tabiin, 2020).

Η μάθηση μέσω της προσέγγισης STEAM βασίζεται στην εννοιολογική μάθηση σε πραγματικά πλαίσια, καθοδηγώντας τους μαθητές να κατανοήσουν φαινόμενα της καθημερινής ζωής που συνδέονται άμεσα με τους ίδιους (Tabiin, 2020). Αυτό καλλιεργεί τις ικανότητες και τα ταλέντα των παιδιών προσχολικής ηλικίας και προάγει την ανάπτυξη πολλαπλών πτυχών της προσωπικότητάς τους (Ozkan & Topsakal, 2017).

Αν και οι δραστηριότητες STEM είναι πιο συνηθισμένες στην βιβλιογραφία, η χρήση των δραστηριοτήτων STEAM στην διδασκαλία συμβάλλει θετικά στην ανάπτυξη στάσεων, συνθηθειών και διανοητικών δεξιοτήτων των μαθητών (Ozkan & Topsakal, 2017).

2.3 Τι είναι Μηχανική Σκέψη

Η μηχανική σκέψη μπορεί να οριστεί ως η εφαρμογή μηχανικών τεχνικών για την επίλυση προβλημάτων της καθημερινότητας (Tabiin, 2020). Πρόκειται για μια στοχοθετημένη σκέψη που αντιμετωπίζει προβλήματα και λαμβάνει αποφάσεις εντός δεδομένων περιορισμών, αξιοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους (Ramanathan et al., 2024). Η μηχανική σκέψη ενσωματώνει μια νοοτροπία δημιουργικότητας για την ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων αντιμετώπισης υπαρκτών προβλημάτων και είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την επιστημονική σκέψη και την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών (Tabiin, 2020).

Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, η μηχανική σκέψη μεταβάλλει την απομνημονευτική μάθηση σε μια μαθησιακή διαδικασία βασισμένη σε έργα (project-based learning), διευκολύνοντας την κατανόηση και την προσωπική εμπειρία των μαθητών. Τα προτεινόμενα έργα είναι σαφώς καθορισμένα και συνδέονται με το πρόβλημα προς επίλυση και την γνώση που πρόκειται να μεταδοθεί (Tabiin, 2020).

Η μηχανική σκέψη περιλαμβάνει τα εξής χαρακτηριστικά:

Πρακτική δραστηριότητα, έρευνα και ομαδική εργασία που αναπτύσσουν τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα, όπως η κριτική σκέψη, η επικοινωνία, η συνεργασία και η δημιουργικότητα (Ramanathan et al., 2024). Για παράδειγμα, στην κατασκευή ενός σταθερού πύργου με τουβλάκια, τα παιδιά σκέφτονται τον στόχο τους και τους περιορισμούς, εφαρμόζοντας μηχανική σκέψη (Ramanathan et al., 2024).

Εσωτερική κινητοποίηση για την ενεργό αναζήτηση προβλημάτων προς επίλυση και την δημιουργία νέων θεωριών, τεχνολογιών ή ιδεών (Avsec & Sajdera, 2019).

Εστίαση στις βέλτιστες λύσεις σε προβλήματα, βασιζόμενη σε παραγωγικό συλλογισμό και αναλογίες, με λογική και προβλέψιμη προσέγγιση και χαμηλή ανοχή στον κίνδυνο. Τα κριτήρια λύσης είναι συχνά διαφορετικών τύπων, και δεν υπάρχει ένας επίσημος τρόπος για τον εντοπισμό των καλύτερων συμβιβαστικών λύσεων (Avsec & Sajdera, 2019).

Παρατήρηση βασικών διαστάσεων, περιορισμών σχεδιασμού, ενσωματώσεων, διαδικασιών, συνεπειών και προηγούμενων αποτυχιών σχεδιασμού (Avsec & Sajdera, 2019).

Έμφαση στην στατιστική σημασία των μελετών και χρήση προβλέψεων και μοντελοποίησης δεδομένων για προληπτική δράση (Avsec & Sajdera, 2019). Αυτή η ανεπτυγμένη συμπεριφορά, μαζί με την γνώση, υποστηρίζει την ουσιαστική μάθηση, την λήψη αποφάσεων και την κριτική σκέψη που απαιτούνται για τον μηχανικό σχεδιασμό και την μοντελοποίηση (Avsec & Sajdera).

2.3.1. Ο ρόλος του Μηχανικού Σχεδιασμού

Το πιο σημαντικό συστατικό της μηχανικής είναι ο μηχανικός σχεδιασμός (Engineering Design Process – EDP), η βασική μηχανική προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων (Psycharis, 2018). Όταν οι μαθητές εμπλέκονται στην EDP, μπορούν να ενσωματώσουν ποικίλες δεξιότητες και τρόπους σκέψης (Psycharis, 2018).

Η διαδικασία μηχανικού σχεδιασμού είναι:

1. Εξαιρετικά επαναληπτική.
2. Ανοιχτή στην ιδέα ότι ένα πρόβλημα μπορεί να έχει πολλές πιθανές λύσεις.
3. Παρέχει ένα ουσιαστικό πλαίσιο για την μάθηση επιστημονικών, μαθηματικών και τεχνολογικών εννοιών.
4. Παρέχει ερεθίσματα στα συστήματα σκέψης, μοντελοποίησης και ανάλυσης (Psycharis, 2018).

Ο μηχανικός σχεδιασμός λειτουργεί επίσης ως παιδαγωγική στρατηγική για την γεφύρωση επιστημονικών και μαθηματικών εννοιών μέσω της επίλυσης προβλημάτων ανοιχτού τύπου, αναπτύσσοντας την δημιουργική σκέψη, την διαμόρφωση λύσεων και την λήψη αποφάσεων, λαμβάνοντας υπόψη εναλλακτικές λύσεις (Psycharis, 2018). Σύμφωνα με τους Dym et al. (2005), ο μηχανικός σχεδιασμός είναι μια συστηματική, έξυπνη διαδικασία που, μέσω της δημιουργίας, αξιολόγησης και καθορισμού εννοιών, επιτυγχάνει έναν στόχο ως προς την μορφή και την λειτουργία ενός αντικειμένου ή συστήματος, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τους περιορισμούς (Psycharis, 2018).

Οι πρακτικές μηχανικής σε σχολικό επίπεδο περιλαμβάνουν (Psycharis, 2018):

- Προσδιορισμό προβλημάτων.
- Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων.
- Σχεδιασμό και διεξαγωγή ερευνών.
- Ανάλυση δεδομένων.
- Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης.
- Σχεδιασμό λύσεων και αιτιολόγηση επιλογής λύσεων με αποδείξεις.
- Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών.

Αυτές οι πρακτικές σχετίζονται με την διαδικασία σχεδιασμού, παρέχοντας στους μαθητές ευκαιρίες να ακολουθήσουν σκόπιμα τον μηχανικό σχεδιασμό για την επίλυση προβλημάτων ή την ανταπόκριση σε μηχανικές προκλήσεις (Psycharis, 2018). Είναι ζωτικής

σημασίας τα μαθήματα μηχανικού σχεδιασμού να απαιτούν την εφαρμογή μαθηματικών και φυσικών επιστημών και να τοποθετούνται σε πραγματικά πλαίσια (Guzey et al., 2014), κάτι που απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να διαθέτουν την κατάλληλη γνώση σχετικά με την μηχανική (Hammack & Ivey, 2017).

2.3.2. Μηχανική Σκέψη στην Προσχολική Ηλικία

Η ερευνητική βιβλιογραφία επιβεβαιώνει την προδιάθεση των μικρών παιδιών για την μηχανική, καθώς οι εξερευνητικές, διερευνητικές και δημιουργικές τους συμπεριφορές μοιάζουν με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά στον τομέα της μηχανικής (Ramanathan et al., 2024). Οι Evangelou et al. (2010), υποστήριξαν ότι η μηχανική και η προσχολική εκπαίδευση μοιράζονται αρκετά κοινά στοιχεία και ότι τα επιθυμητά εκπαιδευτικά αποτελέσματα της μηχανικής αντιμετωπίζονται μέσω εκπαιδευτικών δομών σημαντικών για την προσχολική ηλικία.

Αρκετά ερευνητικά ευρήματα υποδηλώνουν ότι οι δραστηριότητες και τα υλικά που σχετίζονται με την μηχανική είναι κατάλληλα για τα μικρά παιδιά (Ramanathan et al., 2024). Μελέτες σε μαθητές προσχολικής ηλικίας που συμμετείχαν σε δραστηριότητες κατασκευών με τουβλάκια και παιχνιδιών τύπου project, εστιάζουν σε περιπτώσεις και μοτίβα της διαδικασίας του μηχανικού σχεδιασμού, αποδεικνύοντας προδρομικά στοιχεία της μηχανικής σκέψης (Ramanathan et al., 2024). Τα παιδιά ενδιαφέρονται τόσο για την διαδικασία κατασκευής όσο και για το προϊόν (Ramanathan et al., 2024).

Οι δραστηριότητες τεχνολογίας και μηχανικής ενισχύουν την μηχανική σκέψη, δίνοντας έμφαση στις δεξιότητες σκέψης ανώτερου επιπέδου, την δημιουργικότητα και την δημιουργική αυτοαποτελεσματικότητα (Avsec & Sajdera, 2019). Η μηχανική σκέψη δημιουργεί ένα ζωντανό, διαδραστικό περιβάλλον που προωθεί την μάθηση μέσω εννοιολογικής πρωτοτυποποίησης, μοντελοποίησης, δοκιμής υποθέσεων, αναλογικής σκέψης και εξαγωγής συμπερασμάτων για την εύρεση και αιτιολόγησης των μηχανικών λύσεων (Avsec & Sajdera, 2019).

Συνοπτικά, η μηχανική σκέψη είναι μια δυναμική διαδικασία σχεδιαστικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων που περιλαμβάνει έρευνα, καταιγισμό ιδεών (brainstorming), σχεδιασμό, δοκιμή και αναθεώρηση ιδεών (Johnston et al., 2022). Όπως αναφέρουν οι Naukkarinen & Bairoh (2020), η εξερεύνηση της δημιουργικής πλευράς της μηχανικής μπορεί να κάνει την πειθαρχία ελκυστική στα παιδιά προσχολικής ηλικίας που έχουν ήδη δημιουργικά μυαλά. Οι μαθητές είναι εκ φύσεως μηχανικοί, όπως φαίνεται από την ικανότητά τους να σχεδιάζουν δομές και να χρησιμοποιούν ποικιλία εργαλείων και υλικών για τους σκοπούς του παιχνιδιού (Ramanathan et al., 2024).

2.4 Τα πλεονεκτήματα των δραστηριοτήτων μηχανικής του STEM στην Προσχολική Αγωγή

Η εκπαίδευση STEM στην προσχολική αγωγή προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, συμβάλλοντας στην ολιστική ανάπτυξη των παιδιών και στην προετοιμασία τους για τις απαιτήσεις του 21^{ου} αιώνα (Shatunova et al., 2019).

Καλλιέργεια Δεξιοτήτων του 21^{ου} Αιώνα

Οι δραστηριότητες STEM και ειδικά η μηχανική σκέψη, καλλιεργούν ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων που είναι κρίσιμες για την σύγχρονη εποχή. Αυτές περιλαμβάνουν:

- Δημιουργική σκέψη και επίλυση προβλημάτων: Τα παιδιά ενθαρρύνονται να εξερευνούν, να κάνουν ερωτήσεις, να εντοπίζουν λύσεις και να λαμβάνουν αποφάσεις (Pekbay, 2023). Η μηχανική πλευρά του STEM, με την εγγενή δημιουργικότητα, καθίσταται ιδιαίτερα ελκυστική για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας (Ata-Aktürk & Demircan, 2021). Η χρήση της φαντασίας στην επίλυση μηχανικών προβλημάτων επιτρέπει στα παιδιά να ευδοκιμήσουν σε πρωτόγνωρες καταστάσεις, ενθαρρύνοντας την ευελιξία και την ικανότητα παραγωγής ποικίλων λύσεων (Lippard et al., 2019).

- Αιτιολόγηση και κριτική σκέψη: Η ενασχόληση με την επίλυση προβλημάτων, η διατύπωση υποθέσεων και η δοκιμή τους ενισχύουν την κριτική σκέψη και την ικανότητα συλλογισμού σε υψηλότερο επίπεδο, ακόμα και στις μικρές ηλικίες (Lippard et al., 2019; Ramanathan et al., 2024; Zucker et al., 2016).
- Συνεργασία και επικοινωνία: Η μηχανική είναι μία συλλογική προσπάθεια, και οι δραστηριότητες STEM προωθούν την ομαδική εργασία, την ανταλλαγή ιδεών και την αποτελεσματική επικοινωνία. Η συνεργατική επίλυση προβλημάτων συνδέεται με καλύτερη ποιότητα μάθησης και ενισχύει την κατανόηση των αναγκών και επιθυμιών των άλλων (Pekbay, 2023; Lippard et al., 2019). Η λεκτική έκφραση και η ανταπόκριση των μαθητών αυξάνονται καθώς επικοινωνούν τις ιδέες τους, ξεκαθαρίζοντας την σκέψη τους και εκθέτοντάς την για επιβεβαίωση ή διόρθωση (Lippard et al., 2019).
- Φαντασία, περιέργεια και αισιοδοξία: Οι δραστηριότητες αυτές αξιοποιούν την έμφυτη περιέργεια των παιδιών, ενθαρρύνοντας την εξερεύνηση και την ανακάλυψη. Η αισιοδοξία, που περιλαμβάνει την επιμονή, το κίνητρο και την πεποίθηση ότι τα προβλήματα μπορούν να ιδωθούν ως ευκαιρίες, οδηγεί σε θετική ανταπόκριση σε νέες προκλήσεις (Lippard et al., 2019).

2.4.1. Ενίσχυση της Επιστημονικής και της Μηχανικής Γνώσης

Οι δραστηριότητες μηχανικού σχεδιασμού STEM βελτιώνουν την κατανόηση των επιστημονικών εννοιών και διδάσκουν τα παιδιά πώς να κατασκευάζουν μοντέλα χρησιμοποιώντας καθημερινά υλικά (Pekbay, 2023). Η εκπαίδευση STEM, ως προσέγγιση βασισμένη στον σχεδιασμό, επιτρέπει την δημιουργία μοντέλων ή προϊόντων για την παραγωγή λύσεων σε προβλήματα (Thibaut et al., 2018).

- Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι ιδιαίτερα δεκτικά στην λήψη πληροφοριών και αποτελεσματικά στην χρήση αυτών των πληροφοριών για την διατύπωση υποθέσεων (Lucas et al., 2014; Ramanathan et al., 2024). Η παροχή ανοιχτού τύπου ευκαιριών με υλικά, αντί της άμεσης καθοδήγησης, ενθαρρύνει την εκτενή εξερεύνηση και την δοκιμή υποθέσεων (Ramanathan et al., 2024; Lippard et al., 2019).
- Η εμπλοκή σε τεχνολογικά ενισχυμένες διερευνητικές δραστηριότητες, σε τυπικά και άτυπα περιβάλλοντα, ενισχύει την κοινωνική και μεταγνωστική οικοδόμηση της γνώσης, καθώς και τις δεξιότητες μηχανικού σχεδιασμού (Kewalramani et al., 2020).
- Οι «μηχανικές συνήθειες του νου», όπως η συστημική σκέψη, η αισιοδοξία, η επικοινωνία, η συνεργασία, η δημιουργικότητα και οι ηθικές σκέψεις, είναι σημαντικές τόσο για την μηχανική όσο και για την σχολική ετοιμότητα (Lippard et al., 2019).

2.4.2. Ανάπτυξη Γλωσσικών Δεξιοτήτων και Ολιστική Αντίληψη

Η ενσωμάτωση του STEM με βάση τον μηχανικό σχεδιασμό προωθεί τις γλωσσικές δεξιότητες, καθώς ενθαρρύνει την λεκτική έκφραση και ανταπόκριση των μαθητών σε συνδυασμό με τις ενέργειές τους (Tank et al., 2018). Η σχέση μεταξύ επιστήμης/μηχανικής και γλωσσικών δεξιοτήτων είναι αμφίδρομη: το λεξιλόγιο αποτελεί προϋπόθεση για την έκφραση επιστημονικών φαινομένων, αλλά και αποτέλεσμα της έκθεσης σε ποιοτική διδασκαλία της επιστήμης, με τα παιδιά να παράγουν περισσότερες αφηρημένες, επεξηγηματικές εκφράσεις (Zucker et al., 2016).

Επιπλέον, η εκπαίδευση STEM βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν τον κόσμο ως ένα σύνολο και όχι τμηματικά (Shidiq & Faikhamta, 2020). Η ολιστική ανάπτυξη της ταυτότητας μέσω του STEAM μπορεί να προσφέρει στο παιδί τα απαραίτητα χαρακτηριστικά για να επεκτείνει την αντίληψή του για τον εαυτό του πέρα από έναν μόνο κλάδο, ώστε να ασχοληθεί με ευρύτερα ζητήματα καθ' όλη την διάρκεια της εκπαίδευσης και της σταδιοδρομίας του (Stone, 2022).

2.4.3. Μάθηση Μέσω του Παιχνιδιού

Το παιχνίδι είναι ο κύριος δρόμος προς την πρόμη μηχανική (Bagiati & Evangelou, 2016). Κατά την διάρκεια του παιχνιδιού που σχετίζεται με το STEM, τα παιδιά μετακινούνται μεταξύ φάσεων όπως η ανακάλυψη, ο εντοπισμός προβλήματος, η δημιουργία μοντέλων, η εφαρμογή λύσεων, η δοκιμή και η εμπειρία της φύσης μέσω της μηχανικής και της τεχνολογίας (Speldewinde & Campbell, 2023). Τα παιδιά διερευνούν την τεχνολογία μέσω των παιχνιδιών, προσπαθούν να κατασκευάσουν τις δικές τους μηχανικές λύσεις με παιγνιώδεις τρόπους και

χρησιμοποιούν διαφορετικά υλικά στον σχεδιασμό και την κατασκευή (Avsec & Sajdera, 2019). Το παιχνίδι υποστηρίζει την ανάπτυξη δημιουργικών δεξιοτήτων, ειδικά όταν τα παιδιά χρησιμοποιούν διαφορετικά υλικά μοντελοποίησης και μη δομημένα υλικά (Avsec & Sajdera, 2019). Μέσω κινητικών δραστηριοτήτων, το παιδί γνωρίζει τον κόσμο με την ανακαλυπτική μέθοδο, αποκτά καλύτερη κατανόηση των εννοιών και καλλιεργεί τις δεξιότητες της αριθμητικής και της μηχανικής (Mohamed Fathy, 2012). Η χρήση ψηφιακής τεχνολογίας σε σκίτσα, σχέδια αφηγήσεις μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την δημιουργική ικανότητα των παιδιών, καθώς και τις στάσεις τους απέναντι στην τεχνολογία και την μηχανική σκέψη (Avsec & Sajdera, 2019).

Συνολικά, η μάθηση μέσω του παιχνιδιού, όταν διευκολύνεται από άρτια καταρτισμένους εκπαιδευτικούς, προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στην προσχολική εκπαίδευση, ειδικά στα πεδία STEM (Mwariko & Kurniati, n.d.). Οι μαθητές δηλώνουν ότι οι δραστηριότητες είναι εκπαιδευτικές και διασκεδαστικές, προωθώντας την ομαδική εργασία και βελτιώνοντας τις δεξιότητες ανώτερης σκέψης (Pekbay, 2023).

2.6 Οι Αντιλήψεις των Εκπαιδευτικών για τις δραστηριότητες Μηχανικής

Ο προσδιορισμός των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για την μηχανική και τον μηχανικό σχεδιασμό είναι κρίσιμης σημασίας για την επιτυχή εφαρμογή των εννοιών και των πρακτικών της μηχανικής στις τάξεις τους (Hammack & Ivey, 2017). Η ανάπτυξη κατάλληλων προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης πρέπει να βασίζεται στην αντίστοιχη βιβλιογραφική έρευνα (Hammack & Ivey, 2017). Δεδομένου ότι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την επιστήμη επηρεάζουν εκείνες των μαθητών, είναι αναμενόμενο ότι το ίδιο θα συμβεί και με την μηχανική (Hammack & Ivey, 2017). Η περιορισμένη κατανόηση των εκπαιδευτικών για την μηχανική μπορεί να μεταδοθεί στους μαθητές.

2.6.1. Ο Ρόλος των Πεποιθήσεων των Εκπαιδευτικών

Οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών διαμορφώνουν σε μεγάλο βαθμό τις αντιλήψεις τους για την διδασκαλία (Marie et al., n.d.). Αυτές οι πεποιθήσεις επηρεάζουν:

- Την λήψη αποφάσεων και τις διδακτικές πρακτικές τους (Park, 2017).
- Την ερμηνεία και την εφαρμογή όσων έχουν μάθει από την κατάρτιση και την επαγγελματική τους εξέλιξη (Park et al., 2017).
- Τις προσπάθειες και το επίπεδο αντίστασής τους απέναντι σε νέες πρακτικές και μεταρρυθμίσεις (Park et al., 2017).

Ο Vartuli (2005) υπογράμμισε ότι οι πεποιθήσεις αποτελούν την «καρδιά της διδασκαλίας» και καθοδηγούν τις συμπεριφορές και τις αποφάσεις των εκπαιδευτικών στην τάξη. Η ετοιμότητα των εκπαιδευτικών, που περιλαμβάνει την γνώση, τις στάσεις και τα ενδιαφέροντα, αποτελεί έναν σημαντικό προγνωστικό παράγοντα για την αλλαγή στην πράξη (Park et al., 2017). Για παράδειγμα, εκπαιδευτικοί με θετική άποψη για την χρήση υπολογιστών έδειξαν υψηλότερο επίπεδο ετοιμότητας (Park et al., 2017). Ωστόσο, παρά την θετική στάση απέναντι στις δραστηριότητες STEM και την αυξημένη αυτοπεποίθηση μετά την επιμόρφωση, οι εκπαιδευτικοί διστάζουν να τις εφαρμόσουν, δηλώνοντας την ανάγκη για επιπλέον επαγγελματική ανάπτυξη (DeJarnette, 2018).

2.6.2. Περιορισμένη Κατανόηση και Εφαρμογή της Μηχανικής

Λόγω της περιορισμένης κατανόησής τους για την μηχανική, οι δάσκαλοι Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης συχνά δεν την θεωρούν κατάλληλη επαγγελματική επιλογή για όλους τους μαθητές (Brophy et al., 2008), πιστεύοντας ότι μόνο οι «υπερβολικά έξυπνοι» μπορούν να μάθουν τις έννοιες της (Cunningham, 2009). Δίνουν επίσης λιγότερη αξία στην διδασκαλία του μηχανικού σχεδιασμού σε σύγκριση με τους

εκπαιδευτικούς της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Hammack & Ivey, 2017). Αυτό μπορεί να οδηγήσει τους εκπαιδευτικούς στο να επικεντρώνονται σε περιεχόμενο που θεωρεί ότι ωφελεί όλους τους μαθητές, χάνοντας την ευκαιρία να ενθαρρύνουν μαθητές στην κατεύθυνση του STEM (Brophy et al., 2008).

Η διαθέσιμη έρευνα υποδηλώνει ότι οι δάσκαλοι Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης αισθάνονται απροετοίμαστοι να διδάξουν μηχανικές πρακτικές (Hammack & Ivey, 2017). Τα περισσότερα προγράμματα προετοιμασίας εκπαιδευτικών δεν τους προετοιμάζουν για την ενσωμάτωση εννοιών και πρακτικών μηχανικής, και τα ενδοσχολικά προγράμματα κατάρτισης είναι περιορισμένα (Hammack & Ivey, 2017).

Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί Προσχολικής Αγωγής δηλώνουν ανεπαρκείς στο πεδίο του STEM και αντιμετωπίζουν δυσκολία στον σχεδιασμό μαθημάτων λόγω έλλειψης χρόνου, υλικών και πόρων (Pekbay, 2023). Παρόμοια ευρήματα υπάρχουν και για εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, οι οποίοι αναφέρουν χαμηλή αυτοπεποίθηση στην απάντηση επιστημονικών ερωτήσεων και προτιμούν άλλους τομείς, καθώς αισθάνονται αναρμόδιοι λόγω περιορισμένου εξοπλισμού, χώρου και χρόνου (Maier et al., 2013). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί Προσχολικής Εκπαίδευσης αναφέρουν χαμηλή αυτοαποτελεσματικότητα στην διδασκαλία των επιστημών και δυσφορία στην χρήση επιστημονικού λόγου (Maier et al., 2013).

Τα ευρήματα των Hammack & Ivey (2017) έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης έχουν περιορισμένη γνώση και εμπειρία στην μηχανική και τον μηχανικό σχεδιασμό. Πολλοί δεν είναι εξοικειωμένοι με την διαδικασία μηχανικού σχεδιασμού και όσοι ανέφεραν χρήση δραστηριοτήτων μηχανικής, συχνά περιέγραφαν δραστηριότητες που ήταν στην πραγματικότητα επιστημονικές ή απλές κατασκευές με τουβλάκια χωρίς σαφή μηχανική πρόκληση (Hammack & Ivey, 2017). Αυτό υποδηλώνει ότι πολλοί εκπαιδευτικοί δεν χρησιμοποιούν δραστηριότητες μηχανικής στην τάξη και δεν είναι αρκετά εξοικειωμένοι με το πεδίο ώστε να προσδιορίσουν σωστά παραδείγματα (Hammack & Ivey, 2017).

Οι εκπαιδευτικοί Προσχολικής Αγωγής συχνά αισθάνονται απροετοίμαστοι να διδάξουν επιστήμη και μηχανική σε σύγκριση με άλλους τομείς, όπως η γλώσσα, λόγω παρανοήσεων ότι η επιστήμη είναι δύσκολη και απαιτεί αποστήθιση αντί για πρακτική εξερεύνηση (Zucker et al., 2016). Παρόλο που οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν την αξία της προσέγγισης STEAM, οι ιδέες τους για τον σκοπό, τις πρακτικές και την απαιτούμενη υποστήριξη παρουσιάζουν μεγάλες διαφοροποιήσεις (Jamil et al., 2018). Ένα μεγάλο ποσοστό εκπαιδευτικών εκφράζει την ανάγκη για περισσότερη επαγγελματική ανάπτυξη και υποστήριξη για την πλήρη εφαρμογή μαθημάτων STEAM στις τάξεις τους (Jamil et al., 2018).

Η κατανόηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών είναι ζωτικής σημασίας, καθώς μπορούν να επηρεάσουν την κατανόηση του μαθήματος από τους μαθητές (Shidiq & Faikhamta, 2020). Οι ανησυχίες των εκπαιδευτικών μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε: παιδαγωγικές, αναλυτικού προγράμματος, κατασκευαστικές, μαθησιακές, αξιολόγησης και έλλειψης εκπαιδευτικής υποστήριξης (Shidiq & Faikhamta, 2020). Συνεπώς, οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών και ο τρόπος σχεδιασμού του μαθήματος με την ενσωμάτωση του STEM (Wang et al., 2011) επηρεάζουν την μάθηση των μαθητών και τις μελλοντικές τους επιλογές σταδιοδρομίας (Shidiq & Faikhamta, 2020). Ενδιαφέρον παρουσιάζει ότι το φύλο, η εμπειρία και η ειδικότητα των εκπαιδευτικών μπορούν να επηρεάσουν θετικά τις στάσεις των μαθητών απέναντι στην ενσωμάτωση του STEM, με τις γυναίκες να δείχνουν περισσότερο ενδιαφέρον στην εκπαίδευση STEM (Shidiq & Faikhamta, 2020), αν και άλλες έρευνες έχουν δείξει ότι οι γυναίκες έχουν λιγότερη εμπλοκή σε εμπειρίες που σχετίζονται με την συμβολή των ικανοτήτων τους στην επιτυχία σε σχέση με τους άντρες (Shidiq & Faikhamta, 2020).

2.7 Εμπόδια και Προκλήσεις κατά την εφαρμογή των δραστηριοτήτων Μηχανικής

Παρά την αυξανόμενη πίεση για βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών και την προώθηση της ομαδικότητας και της δημιουργικότητας μέσω προγραμμάτων μηχανικού σχεδιασμού (Deitrick et al., 2014), η εφαρμογή των δραστηριοτήτων STEM στην Προσχολική Αγωγή αντιμετωπίζει σημαντικά εμπόδια. Οι εκπαιδευτικοί, αν και έχουν θετικές διαθέσεις προς το STEM και αυτοπεποίθηση στα μαθηματικά, εκφράζουν έλλειψη

αυτοπεποίθησης στους κλάδους της επιστήμης, της τεχνολογίας και της μηχανικής (MacDonald et al., 2021). Αυτό υπογραμμίζει την επιτακτική ανάγκη για εξειδικευμένα προγράμματα επαγγελματικής μάθησης STEM στην Προσχολική Αγωγή (MacDonald et al., 2021).

Σύμφωνα με τον Habeeb (2024), τα σημαντικότερα εμπόδια κατά την εφαρμογή των δραστηριοτήτων STEAM είναι:

- Παιδαγωγικές και Μαθησιακές Προκλήσεις: Δυσκολία στην εμπλοκή των παιδιών του νηπιαγωγείου σε δραστηριότητες STEAM, περιορισμένες δεξιότητες των παιδιών, και έλλειψη επαρκών κινήτρων για την συμμετοχή τους.
- Έλλειψη Συντονισμού και Ενημέρωσης: Ανεπαρκής συντονισμός μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών, καθώς και μεταξύ των ίδιων των εκπαιδευτικών του νηπιαγωγείου, σε συνδυασμό με περιορισμένη ενημέρωση και διεπιστημονική διδασκαλία.
- Διοικητική και Θεσμική Υποστήριξη: Απουσία ενδιαφέροντος από τους διευθυντές των νηπιαγωγείων για την εφαρμογή της προσέγγισης STEAM και ανεπαρκής καθοδήγηση από τους σχολικούς συμβούλους.
- Υλικοτεχνικές Ελλείψεις και Συνθήκες τάξης: Έλλειψη απαραίτητου εξοπλισμού και υπερπλήρεις τάξεις που δυσχεραίνουν την εφαρμογή της προσέγγισης STEAM.

Επιπλέον, οι αναπτυξιακές διαφορές των μαθητών αναφέρονται ως παράγοντες που περιορίζουν την εφαρμογή μηχανικών πρακτικών σε περιβάλλοντα πρώιμης μάθησης (Bagiati & Evangelou, 2015).

2.7.1. Προκλήσεις στην Διδασκαλία STEM

Οι προκλήσεις στην εφαρμογή της διδασκαλίας STEM περιλαμβάνουν (Çiftçi & Torcu, 2022):

1. Καθορισμός και Έκφραση Προβλήματος: Δυσκολία στην αναγνώριση και έκφραση του προβλήματος, καθώς και στον καθορισμό των κριτηρίων επιτυχίας και περιορισμών. Η δραματοποίηση ή η αφήγηση ιστοριών προτείνονται λύσεις για την καλύτερη κατανόηση του προβλήματος.
2. Ομαδική Εργασία: Οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί δεν είναι εξοικειωμένοι με την ομαδική εργασία. Η αποτελεσματική επικοινωνία και η κατανομή ρόλων είναι σημαντικά για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή ομαδικών δραστηριοτήτων STEM.
3. Ενσωμάτωση STEM στο Αναλυτικό Πρόγραμμα: Δυσκολία ενσωμάτωσης του STEM στον σχεδιασμό των μαθημάτων, καθώς αποτελεί μια σχετικά νέα προσέγγιση με ελάχιστες γνώσεις από τα προπτυχιακά μαθήματα.
4. Επιλογή και Διαχείριση Υλικών: Η επιλογή ποιοτικά και ποσοτικά κατάλληλων υλικών ε βάσει των αριθμό των παιδιών, η κατανόηση των ιδιοτήτων τους και ο καθορισμός της απαιτούμενης ποσότητας. Τα υλικά πρέπει να είναι ασφαλή, απλά, εύκολα διαθέσιμα, αναπτυξιακά κατάλληλα και ενδιαφέροντα.
5. Διαχείριση Τάξης και Χρόνου: Η ανάγκη ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να διαχειριστούν αποτελεσματικά την τάξη και τον χρόνο, ώστε οι δραστηριότητες να διεξάγονται ομαλά. Ο καθορισμός της διάρκειας κάθε δραστηριότητας και η σωστή κατανομή του χρόνου είναι προτεραιότητες.
6. Αναπτυξιακή Καταλληλότητα: Η πρόκληση επιλογής δραστηριοτήτων STEM που είναι κατάλληλες για το αναπτυξιακό επίπεδο των παιδιών.
7. Εκπαιδευτική Υποστήριξη και Επιμόρφωση: Η ανάγκη ώστε οι εκπαιδευτικοί να λαμβάνουν υποστήριξη από την υπάρχουσα βιβλιογραφία σε παιδαγωγικές στρατηγικές και επιστημονικές γνώσεις περιεχομένου για να εξηγούν τις έννοιες STEM. Η κατάρτιση των εκπαιδευτικών, των μελλοντικών εκπαιδευτικών και των γονέων είναι κρίσιμη για την καλλιέργεια σωστής στάσης και την προθυμία συμμετοχής.
8. Διαμόρφωση Χώρου: Η διάταξη των θρανίων σε σχήμα Π συμβάλλει σημαντικά στην πραγματοποίηση ομαδικών δραστηριοτήτων.

Επιπλέον, η ποιοτική ανάλυση των απαντήσεων των νηπιαγωγών σχετικά με τις προκλήσεις στην διδασκαλία STEM αποκάλυψε: έλλειψη χρόνου, εκπαιδευτικών πόρων, επαγγελματικής εξέλιξης, διοικητικής υποστήριξης, γνώσεων STEM, απουσία γονικής συμμετοχής και απροθυμία των εκπαιδευτικών για συνεργασία (Park et al., 2017). Επίσης, αναφέρθηκαν δυσκολίες στην ικανοποίηση των ποικίλων

αναγκών των μαθητών (διαφορετικά επίπεδα μάθησης, αναπηρίες, γνωστικά επίπεδα), κάτι που απαιτεί προσαρμογή των δραστηριοτήτων (Park et al., 2017).

Τα κενά στην κατανόηση των εκπαιδευτικών σχετικά με την μηχανική επικεντρώνονται κυρίως στην γνώση μηχανικών διεργασιών και πρακτικών μηχανικού σχεδιασμού (Antink-Meyer et al., 2020). Οι εκπαιδευτικοί δυσκολεύονται να διδάξουν κάτι που δεν γνωρίζουν ή δεν είναι εξοικειωμένοι (Hammack & Ivey, 2017). Επειδή πολλοί εκπαιδευτικοί από την Προσχολική έως και την Έκτη Δημοτικού έχουν περιορισμένες γνώσεις περιεχομένου STEM, ενδέχεται να αποφεύγουν την διδασκαλία της μηχανικής (Hammack & Ivey, 2017). Όταν δεν αισθάνονται σίγουροι για τις ικανότητές τους να διδάξουν το επιστημονικό περιεχόμενο, εφαρμόζουν ορισμένες στρατηγικές αντιμετώπισης. Αυτές περιλαμβάνουν την εκτενή χρήση έτοιμου υλικού (π.χ. φύλλα εργασίας), τον περιορισμό, όσο αυτό είναι δυνατόν, του επιστημονικού περιεχομένου που πρόκειται να διδάξουν, την αντιστάθμιση των αδυναμιών τους δίνοντας έμφαση σε σημεία που νιώθουν πιο σίγουροι, την επιλογή δασκαλοκεντρικών μεθόδων διδασκαλίας με σκοπό τον περιορισμό της συμμετοχής των μαθητών και την αντικατάσταση των γνωστικών αντικειμένων στα οποία αισθάνονται λιγότερο επαρκείς (Hammack & Ivey, 2017).

Η ενσωμάτωση της μηχανικής στην σχολική πραγματικότητα αποτελεί μια πρακτική πρόκληση, δεδομένου του περιορισμένου χρόνου στις τάξεις και των ανταγωνιστικών προτεραιοτήτων σε μαθήματα όπως η γλώσσα και τα μαθηματικά, τα οποία οι εκπαιδευτικοί πρέπει να εξισορροπήσουν διατηρώντας επαρκή χρόνο για ανοιχτού τύπου παιχνίδια (Lippard et al., 2019). Μία προτεινόμενη λύση σε αυτούς τους περιορισμούς είναι η εστίαση στην ανάπτυξη συνηθειών μηχανικής σκέψης των παιδιών, αντί της προσθήκης νέων στοιχείων στο πρόγραμμα σπουδών (Lippard et al., 2019).

2.9 Στερεότυπα & STEM

Οι πρώιμες εμπειρίες STEM είναι ζωτικής σημασίας για την προετοιμασία των μαθητών σε σταδιοδρομίες προσανατολισμένες στο STEM και πρέπει να ξεκινούν ήδη από την προσχολική ηλικία (Lippard et al., 2019). Η μηχανική, ειδικότερα, έχει την δυνατότητα να παρακινεί μαθητές όλων των ηλικιών προς το STEM και την επίλυση προβλημάτων, καθώς ασχολείται με ζητήματα που έχουν νόημα για το άτομο και την κοινωνία (Lippard et al., 2019). Ωστόσο, η ανάγκη βελτίωσης της εκπαίδευσης STEM για όλους τους μαθητές είναι επιτακτική, καθώς το χάσμα στις επιδόσεις των φυσικών επιστημών αναδύεται ήδη από το νηπιαγωγείο, με τα κορίτσια να υστερούν στα μαθηματικά από τα αγόρια κατά την διάρκεια του Δημοτικού (Lippard et al., 2019).

Τα στερεότυπα φύλου σχετικά με την ικανότητα και την καταλληλότητα στα πεδία της Επιστήμης, Τεχνολογίας, Μηχανικής και Μαθηματικών (STEM) έχουν μακροχρόνιες συνέπειες για την δέσμευση και τα κίνητρα (McGuire et al., 2020). Αυτά τα στερεότυπα εμφανίζονται ήδη στην παιδική ηλικία (από δύομισι ετών), με τα παιδιά να αποκτούν επίγνωση των στερεοτύπων φύλου και να αρχίζουν να αναπτύσσουν τα δικά τους στερεότυπα σχετικά με δραστηριότητες, σταδιοδρομίες και ρόλους (McGuire et al., 2020).

Παρόλο που τα ξεκάθαρα στερεότυπα μειώνονται στην μέση παιδική ηλικία, έμμεσες μετρήσεις δείχνουν ότι τα στερεότυπα επιμένουν στην ύστερη παιδική ηλικία και την εφηβεία (McGuire et al., 2020). Στην εφηβεία ενισχύονται από την παρουσία ανδρών εκπαιδευτικών στα μαθήματα STEM και από την ανισορροπία στην σύνθεση της τάξης ως προς το φύλο (McGuire et al., 2020). Αυτά τα στερεότυπα συνεχίζονται στον χώρο εργασίας και ευρύτερα στην κοινωνία, επηρεάζοντας την υποεκπροσώπηση των γυναικών στα πεδία του STEM. Για παράδειγμα, οι γυναίκες αποτελούν μόλις το 22% του εργατικού δυναμικού STEM στο Ηνωμένο Βασίλειο και το 24% στις ΗΠΑ (McGuire et al., 2020).

2.9.1. Επιπτώσεις των Στερεοτύπων στην Αυτοαποτελεσματικότητα και στις Επιλογές Καριέρας

Τα έμφυλα στερεότυπα για την ικανότητα στο STEM έχουν σημαντικές συνέπειες για την δέσμευση και τα κίνητρα στην μετέπειτα ζωή (McGuire et al., 2020). Η αντίληψη ότι η ικανότητα στις επιστήμες είναι έμφυτη ως προς το φύλο, υποδηλώνοντας ότι οι άνδρες «γεννιούνται» για να

πετύχουν στο STEM, έχει αυτοκαταστροφικές συνέπειες για την αυτοαποτελεσματικότητα και τα επαγγελματικά κίνητρα των γυναικών στο STEM (McGuire et al., 2020).

Έρευνες σε εφήβους έχουν δείξει ότι τα στερεότυπα STEM αποτελούν σημαντικό παράγοντα πρόβλεψης της αυτοαποτελεσματικότητας στο STEM, η οποία με την σειρά της προβλέπει τις μελλοντικές επαγγελματικές φιλοδοξίες (McGuire et al., 2020). Πρόσφατα αρχεία δείχνουν ότι παιδιά μεταξύ τριών και πέντε ετών εκδηλώνουν λιγότερη υποστήριξη για αντιστεροτυπικές επιλογές σταδιοδρομίας STEM (π.χ. ένα κορίτσι που θέλει να γίνει μηχανικός) (McGuire et al., 2020). Παρομοίως, παιδιά έξι έως δέκα ετών διατηρούν το στερεότυπο ότι τα μαθηματικά είναι για τα αγόρια, παρά το γεγονός ότι τα κορίτσια και τα αγόρια στην πραγματικότητα δεν αποδίδουν διαφορετικά στις μετρήσεις μαθηματικής ικανότητας (McGuire et al., 2020). Αυτά τα στερεότυπα, που δεν βασίζονται σε πραγματικές έμφυλες διαφορές στην απόδοση ή την ικανότητα, μπορούν να οδηγήσουν στον κοινωνικό αποκλεισμό των κοριτσιών και των γυναικών από την παιδική ηλικία έως την ενηλικίωση σε σχέση με τις σταδιοδρομίες STEM (McGuire et al., 2020).

2.9.2. Κοινωνικοί Παράγοντες Ενίσχυσης και Αντιμετώπισης των Στερεοτύπων

Πολλά μέλη της οικογένειας, συνομήλικοι, εκπαιδευτικοί και σύμβουλοι ενισχύουν τα αρσενικά στερεότυπα της επιστήμης και της τεχνολογίας, ενθαρρύνοντάς τα κορίτσια να ακολουθήσουν πιο θηλυκές δραστηριότητες (Hammack & Ivey, 2017). Οι σύμβουλοι συχνά κατευθύνουν τα κορίτσια σε πιο παραδοσιακά γυναικείες επαγγελματικές καριέρες και δεν τα ενθαρρύνουν επαρκώς να παρακολουθήσουν προχωρημένα μαθήματα μαθηματικών, επιστημών και τεχνολογίας (Hammack & Ivey, 2017). Επιπλέον, οι στερεοτυπικές μελέτες για τους μηχανικούς είναι διαδεδομένες και απαιτούν αντιμετώπιση σε όλες τις δημογραφικές ομάδες (Hammack & Ivey, 2017). Η υποεκπροσώπηση των γυναικών στις σπουδές STEM συνδέεται επίσης με τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος της πρώιμης εκπαίδευσης (Demircan, 2022).

Ενώ τα έμφυλα στερεότυπα των παιδιών εμφανίζονται νωρίς, στη μέση παιδική ηλικία παρατηρείται ευελιξία στις ιδέες που σχετίζονται με τους ρόλους των φύλων, με τα παιδιά να αρχίζουν να κατανοούν ότι άνδρες και γυναίκες μπορούν να αναλάβουν διαφορετικούς ρόλους ανεξάρτητα από το φύλο τους (McGuire et al., 2020). Ωστόσο, στην ίδια αυτή περίοδο, παραμένει η πεποίθηση ότι οι «ανδρικές» σταδιοδρομίες έχουν υψηλότερη θέση από τις «γυναικείες» (McGuire et al., 2020).

Η ισορροπία στην αναλογία της εκπροσώπησης μπορεί να επηρεάσει θετικά τις ιδέες για το ποιος μπορεί να πετύχει στο STEM (McGuire et al., 2020). Δεδομένα από περισσότερες από 60 χώρες έχουν δείξει ότι όπου υπάρχει μεγαλύτερη εκπροσώπηση των γυναικών σε θέσεις STEM στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, τα εθνικά στερεότυπα φύλου είναι πιο ευέλικτα (McGuire et al., 2020). Συνεπώς, η αμφισβήτηση των ιδεών για την ικανότητα στο STEM με βάση το φύλο είναι απαραίτητη για την άρση των ανισοτήτων στην εκπροσώπηση των φύλων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση και στον χώρο εργασίας (McGuire et al., 2020).

2.10 Στερεοτυπική Εικόνα Μηχανικού

Η αντίληψη για την εικόνα του μηχανικού, τόσο από τους εκπαιδευτικούς όσο και από τα παιδιά, είναι συχνά διαμορφωμένη από έντονα στερεότυπα που επηρεάζουν την κατανόηση του πεδίου της μηχανικής και τις μελλοντικές επιλογές σταδιοδρομίας.

2.10.1. Χαρακτηριστικά της Στερεοτυπικής Εικόνας του Μηχανικού

Έρευνες υποδεικνύουν ότι η τυπική συμπεριφορά ενός μηχανικού χαρακτηρίζεται από την υψηλή επίγνωση των συνεπειών της τεχνολογίας, την δημιουργικότητα και την μηχανική σκέψη (Avsec & Sajdera, 2019). Ωστόσο, οι μηχανικοί συχνά επεξεργάζονται τις πληροφορίες με ταξινομημένο, διαδοχικό, γραμμικό τρόπο και ως συγκλίνοντες στοχαστές, είναι πολύ διεξοδικοί στην έρευνα (Avsec & Sajdera, 2019). Προτιμούν συνήθως ένα ήσυχο, ατομικό περιβάλλον εργασίας, χρησιμοποιούν κανόνες και περιορισμούς στον σχεδιασμό, και παρόλο που οι ιδέες τους μπορεί να στερέψουν νωρίτερα από τους αποκλίνοντες στοχαστές, έχουν την ικανότητα να φέρνουν σε πέρας τα τεχνολογικά προβλήματα (Avsec & Sajdera, 2019). Η ενασχόληση των προπτυχιακών φοιτητών με μαθήματα τεχνολογίας και μηχανικής είναι ένας ισχυρός προγνωστικός παράγοντας της μηχανικής τους σκέψης (Avsec & Sajdera, 2019).

Στην μελέτη των Hammack & Ivey (2017), οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης είχαν έντονα στερεοτυπικές απόψεις για τους μηχανικούς:

- Τους θεωρούσαν υπέρ-έξυπνους με εξαιρετικές δεξιότητες στα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες.
- Λιγότεροι αναγνώριζαν τις επικοινωνιακές τους δεξιότητες, ενώ κάποιοι ανέφεραν αρνητικά κοινωνικά στερεότυπα όπως τον χαρακτηρισμό «σπασίκλας».
- Όταν περιέγραφαν το έργο των μηχανικών, συχνά εστίαζαν σε φυσικές πτυχές όπως η κατασκευή και η επισκευή μηχανημάτων, ή απλά τους θεωρούσαν «κατασκευαστές» (Hammack & Ivey, 2017; Cunningham et al., 2006).
- Πολλοί εκπαιδευτικοί αμφισβήτησαν την κατανόησή τους ή δήλωσαν ότι δεν γνώριζαν τι έκαναν οι μηχανικοί στην εργασία τους (Hammack & Ivey, 2017).
- Είχαν περιορισμένη κατανόηση του μηχανικού σχεδιασμού καθώς θεωρούσαν λανθασμένα ότι είναι το ίδιο με την επιστημονική μέθοδο ή δήλωναν ότι δεν κατανοούσαν τα σχετικά πρότυπα (π.χ. NGSS) ή τον τρόπο εφαρμογής τους (Hammack & Ivey, 2017).

Συνολικά, τα ευρήματα των Hammack & Ivey (2017) καταδεικνύουν ότι πολλοί εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης έχουν λανθασμένες αντιλήψεις για τους μηχανικούς, την μηχανική και τον μηχανικό σχεδιασμό.

2.10.2. Οι Αντιλήψεις των Παιδιών και η Επίδραση των Στερεοτύπων

Μελέτες που χρησιμοποιούν το εργαλείο “Draw-an-Engineer” (DAE) (Hammack & Ivey, 2017) υπογραμμίζουν τις στερεοτυπικές παρανοήσεις των παιδιών για την μηχανική. Τα παιδιά συχνά αντιλαμβάνονται τους μηχανικούς ως άτομα που κατασκευάζουν και επισκευάζουν πράγματα. Είναι πολύ πιο πιθανό να σχεδιάσουν λευκούς άνδρες μηχανικούς που εργάζονται μόνοι τους, παρά γυναίκες, μέλη μειονοτήτων ή άτομα που εργάζονται σε ομάδες (Hammack & Ivey, 2017). Παρόμοιες προκαταλήψεις παρατηρούνται και στους ενήλικες (Hammack & Ivey, 2017), με την πλειονότητα των εκπαιδευτικών να πιστεύουν ότι οι μηχανικοί κατασκευάζουν κτήρια αντί να επιβλέπουν την κατασκευή (Hammack & Ivey, 2017). Αυτές οι αντιλήψεις είναι αντίθετες με τις τρεις γενικές αρχές της εκπαίδευσης στην μηχανική που προτείνονται από την Επιτροπή Προτύπων για την Μηχανική στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Hammack & Ivey, 2017).

Επιπλέον, λίγοι εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης περιέγραψαν την Μηχανική ως συνδεδεμένη με την Επιστήμη και τα Μαθηματικά, ως πεδίο που περιλαμβάνει ομαδική εργασία και επικοινωνία ή ως δημιουργική δραστηριότητα (Hammack & Ivey, 2017).

Η πλειονότητα των παιδιών έχει ανεπαρκή αντίληψη για τους μηχανικούς και το έργο τους (Acar, 2022). Οι μαθητές που επιθυμούν να γίνουν μηχανικοί στο μέλλον, επιθυμούν κυρίως να ασχοληθούν με κατασκευαστικές εργασίες όπως η ανέγερση σπιτιών/ κτηρίων (Acar, 2022). Το ενδιαφέρον τους για το έργο των μηχανικών είναι περιορισμένο, καθώς γνωρίζουν κυρίως επαγγέλματα που συναντούν στην καθημερινή τους ζωή (π.χ. αστυνομικός, δάσκαλος, γιατρός). Τα περισσότερα παιδιά παρουσίασαν τον μηχανικό ως πολιτικό μηχανικό και ως άνδρα, αντανακλώντας αυτή την κοινή αντίληψη (Acar, 2022).

2.10.3. Άρση των Στερεοτύπων μέσω της Εκπαίδευσης

Τα ευρήματα των Ata-Aktürk & Demircan (2021) συμφωνούν με προηγούμενες μελέτες (Knight & Cunningham, 2004; Malone et al., 2018; Pantoya et al., 2015) ότι οι αρχικές γνώσεις των παιδιών για την μηχανική και την τεχνολογία είναι περιορισμένες και τείνουν να ορίζουν τους μηχανικούς ως επισκευαστές και κατασκευαστές. Ωστόσο, η έρευνα των Ata-Aktürk & Demircan (2021) έδειξε ότι ένα κατάλληλο πρόγραμμα σπουδών μπορεί να προσφέρει στα παιδιά την δυνατότητα να κατανοήσουν ότι οι μηχανικοί εργάζονται για να κάνουν την ζωή ευκολότερη και ότι η μηχανική είναι σημαντική για τους ανθρώπους, αναδεικνύοντας την συμβολή του συγκεκριμένου επαγγέλματος στην κοινωνία και στον κόσμο μέσω της σύγκρισης του παρελθόντος με το παρόν.

Είναι σημαντικό ότι, ενώ ορισμένα παιδιά στην έρευνα των Ata-Aktürk & Demircan (2021) είχαν την προκατάληψη ότι τα κορίτσια δεν θα μπορούσαν να είναι μηχανικοί (όπως και στην μελέτη των Knight & Cunningham, 2004, όπου οι περισσότεροι μαθητές σχεδίασαν άνδρες μηχανικούς), μετά την εφαρμογή του προγράμματος σπουδών, αυτή η μεροληψία εξαφανίστηκε. Διαπιστώθηκε ακόμη, ότι τόσο τα κορίτσια όσο και οι μητέρες τους θα μπορούσαν να είναι πολύ επιτυχημένες στην μηχανική και στις φυσικές επιστήμες, πιθανώς καταρρίπτοντας αυτή την προκατάληψη στα παιδιά (Ata-Aktürk & Demircan, 2021). Αυτά τα ευρήματα αντικατοπτρίζουν ότι το πρόγραμμα σπουδών συνέβαλε στην προοπτική των παιδιών να γίνουν μηχανικοί, στην άποψή τους ότι η μηχανική είναι μέρος της καθημερινότητάς τους και στην αποδοχή της ιδέας ότι άτομα με διαφορετικά χαρακτηριστικά μπορούν να σκέφτονται σαν μηχανικοί (Ata-Aktürk & Demircan, 2021).

3.Σκοπός, Στόχοι & Ερευνητικά Ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει τις αντιλήψεις που έχουν οι εκπαιδευτικοί του Νομού Κοζάνης σχετικά με την ένταξη της μηχανικής στα σχολεία της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης αλλά και να αναδειχθούν τα εμπόδια με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι οι εκπαιδευτικοί κατά την διδασκαλία αυτού του μαθήματος. Μέσα από τις ανοιχτού τύπου απαντήσεις γίνονται περισσότερο αντιληπτές οι προκλήσεις με τις οποίες έρχονται αντιμέτωποι οι εκπαιδευτικοί και αποκτούμε με αυτόν τον τρόπο μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα επί του θέματος. Σε αυτό το

σημείο είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι στόχος αυτής της έρευνας είναι να αναδείξει τα εμπόδια που προκύπτουν υπό το πρίσμα των εκπαιδευτικών όπως τα αντιμετωπίζουν οι ίδιοι όταν καλούνται να εντάξουν την μηχανική στην διδασκαλία τους, καθώς πρόκειται για ένα αντικείμενο πάνω στο οποίο έχουν γίνει μικρής έκτασης έρευνες και έχει ενδιαφέρον να διερευνηθεί. Πιο συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία καλείται να απαντήσει η παρούσα έρευνα είναι:

1. Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την ένταξη της μηχανικής στα σχολεία της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης;
2. Ποιους παράγοντες αντιλαμβάνονται ως εμπόδια στην διδασκαλία της μηχανικής και του μηχανικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης;

4.Μεθοδολογία

4.1.Ερευνητική Προσέγγιση

Η έρευνα με τίτλο "Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών του Νομού Κοζάνης για την ένταξη της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση" υιοθετεί μια μεικτή ερευνητική προσέγγιση (Creswell, 2015), συνδυάζοντας ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία. Η ποσοτική φύση της έρευνας αναδεικνύεται μέσα από την μέτρηση των μεταβλητών και την αξιολόγηση της σημασίας τους στα αποτελέσματα (Creswell, 2011). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις ποσοτικής φύσης με κλίμακα Likert για την συλλογή δεδομένων από ένα ευρύ δείγμα εκπαιδευτικών. Επιπλέον, η έρευνα περιλαμβάνει και ποιοτικά δεδομένα, τα οποία συλλέχθηκαν μέσα από ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, προσφέροντας έτσι μια βαθύτερη κατανόηση των αντιλήψεων των συμμετεχόντων.

4.2.Εργαλείο Συλλογής Δεδομένων – Δομή Ερωτηματολογίου

Το βασικό ερευνητικό εργαλείο για την συλλογή των δεδομένων της παρούσας έρευνας είναι το ερωτηματολόγιο (Cohen, Manion & Morrison, 2008). Το ερωτηματολόγιο αυτό αρχικά κατασκευάστηκε από τους Hammack & Ivey (2019) ¹ και στην συνέχεια μεταφράστηκε και διαμορφώθηκε ώστε να προσαρμοστεί στα ελληνικά δεδομένα του εκπαιδευτικού χώρου.

Πριν από την κύρια έρευνα, πραγματοποιήθηκε μια πιλοτική έρευνα με 7 άτομα από την ομάδα του μεταπτυχιακού προγράμματος. Σκοπός της πιλοτικής έρευνας ήταν ο εντοπισμός τυχόν ασαφειών ή προβλημάτων στο ερωτηματολόγιο και η πραγματοποίηση των απαραίτητων διορθώσεων με σκοπό την διαμόρφωσή του στην τελική του μορφή.

Το τελικό ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε ηλεκτρονικά στους συμμετέχοντες. Στην αρχή του ερωτηματολογίου υπήρχε σαφής ενημέρωση των συμμετεχόντων για τον σκοπό της έρευνας και την διασφάλιση της αποκλειστικά ερευνητικής χρήσης των δεδομένων. Η πρώτη ερώτηση ζητούσε την ρητή συναίνεση των συμμετεχόντων για την συμμετοχή τους στην έρευνα. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ήταν ανώνυμη, καθώς δεν απαιτούνταν κανένα αναγνωριστικό στοιχείο, γεγονός που εξασφαλίζει την πλήρη ανωνυμία και ενισχύει την

¹ Hammack R, Ivey T. Elementary teachers' perceptions of K-5 engineering education and perceived barriers to implementation. *J Eng Educ.* 2019;108:503-522. <https://doi.org/10.1002/jee.20289>

ειλικρίνεια των απαντήσεων (Cohen, Manion & Morrison, 2008). Η διατήρηση της ανωνυμίας των συμμετεχόντων στην έρευνα είναι άλλη μία πληροφορία που αναφέρεται στο κείμενο πριν από την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και αποτελεί άλλο ένα μέτρο προστασίας των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων που συλλέχθηκαν για την συγκεκριμένη έρευνα. Επιπλέον, για το σαφή καθορισμό του αριθμού του δείγματος πέρα από την επίσημη σελίδα της Διεύθυνσης Πρωτοβάθμιας του Νομού Κοζάνης, επικοινωνήσαμε ηλεκτρονικά με την υπηρεσία για να διασταυρώσουμε την πληροφορία αφού πρώτα εγκρίθηκε η αίτηση για την συγκεκριμένη έρευνα από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Η δομή του ερωτηματολογίου περιελάμβανε:

- Ερωτήσεις δημογραφικού χαρακτήρα.
- Κλειστού τύπου ερωτήσεις με κλίμακα Likert για την συλλογή ποσοτικών δεδομένων.
- Ανοιχτού τύπου ερωτήσεις, οι οποίες προήλθαν από το κομμάτι των συνεντεύξεων της αρχικής έρευνας (Hammack & Ivey, 2019), για την συλλογή ποιοτικών δεδομένων.

Η λεπτομερής παρουσίαση των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου και η ταξινόμηση των ποιοτικών δεδομένων περιλαμβάνονται στα Παραρτήματα I και II της εργασίας αντίστοιχα.

4.3.Πληθυσμός – Δείγμα - Δειγματοληψία

Ο υπο μελέτη πληθυσμός της έρευνας ορίστηκε με σαφήνεια και αποτελεί το πλαίσιο της δειγματοληψίας (Cohen, Manion & Morrison, 2008). Συγκεκριμένα, αποτελείται από τους εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του Νομού Κοζάνης. Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της Διεύθυνσης Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του Νομού Κοζάνης, ο συνολικός αριθμός των εκπαιδευτικών αυτής της βαθμίδας ανέρχεται στα 963 άτομα (733 εκπαιδευτικοί Δημοτικής Εκπαίδευσης ΠΕ70 και 230 Νηπιαγωγοί ΠΕ60). Η πληροφορία αυτή διασταυρώθηκε μέσω ηλεκτρονικής επικοινωνίας με την υπηρεσία, μετά από έγκριση της αίτησης για την διεξαγωγή της έρευνας από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Η δειγματοληψία που χρησιμοποιήθηκε ήταν τυχαία, γεγονός που σημαίνει ότι όλα τα μέλη του συνολικού πληθυσμού είχαν τις ίδιες πιθανότητες να συμμετάσχουν στην έρευνα (Cohen, Manion & Morrison, 2008), με σκοπό την διαμόρφωση μιας πιο ολοκληρωμένης και αντικειμενικής εικόνας.

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 108 εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του Νομού Κοζάνης που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο. Σύμφωνα με τους Cohen, Manion & Morrison (2008), για έναν πληθυσμό 900 ατόμων, ένα τυχαίο δείγμα 209 ατόμων θεωρείται επαρκές για να επιτευχθεί ένα επίπεδο εμπιστοσύνης της τάξης του 90%. Συνεπώς, κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι το σχετικά μικρότερο μέγεθος του δείγματος (108 έναντι 209) ενδέχεται να επηρεάσει την ακρίβεια των γενικεύσεων για το σύνολο του πληθυσμού των εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του Νομού Κοζάνης. Παρόλα αυτά, ο επαρκής αριθμός συλλογής δεδομένων, αν και δεν μπορούμε να προχωρήσουμε σε γενικεύσεις, επιτρέπει μια αξιόπιστη διερεύνηση του θέματος στο πλαίσιο του συγκεκριμένου Νομού.

4.4.Μέθοδος Ανάλυσης Δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια του λογισμικού πακέτου Στατιστικής Ανάλυσης SPSS.

Για την ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων, εφαρμόστηκε η μέθοδος των Συχνοτήτων (Frequencies) με σκοπό την καταγραφή της συχνότητας εμφάνισης κάθε τιμής για όλες τις εξεταζόμενες μεταβλητές.

Τα ποιοτικά δεδομένα, τα οποία συλλέχθηκαν από τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, υποβλήθηκαν σε διαδικασία κατηγοριοποίησης και ταξινόμησης. Αυτή η διαδικασία επέτρεψε την ενδελεχή ανάλυση του περιεχομένου τους. Οι θεματικές κατηγορίες που προέκυψαν από την επεξεργασία των ποιοτικών δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν στην συνέχεια για την σύνθεση πινάκων Περιγραφικής Στατιστικής, προσφέροντας με αυτόν τον τρόπο μια ποσοτική σύνοψη των ποιοτικών ευρημάτων.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται σε πίνακες Περιγραφικής Στατιστικής, οι οποίοι περιλαμβάνουν τις απόλυτες και σχετικές συχνότητες σε ποσοστά, καθώς και τις έγκυρες και αθροιστικές συχνότητες, παρέχοντας με αυτόν τον τρόπο μια ολοκληρωμένη εικόνα της κατανομής των δεδομένων. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι στις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις έγινε κατηγοριοποίηση και ποσοτικοποίηση των απαντήσεων για την περαιτέρω στατιστική τους επεξεργασία.

4.5.Ζητήματα Δεοντολογίας

Στην επιστημονική έρευνα η οποία αποτέλεσε την βάση της συγκεκριμένης έρευνας, αναφέρει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί με την προϋπόθεση να γίνει σωστή αναφορά της πηγής στην βιβλιογραφία. Όσον αφορά τα υποκείμενα της έρευνας, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για το αντικείμενο της έρευνας και για το γεγονός ότι τα δεδομένα αυτά θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς, ενώ στην πρώτη ερώτηση δηλώνουν εάν θέλουν να συμμετάσχουν στην έρευνα.

4.6.Αξιοπιστία της Έρευνας

Για να ελεγχθεί η αξιοπιστία της έρευνας έγινε υπολογισμός της σταθεράς Alpha Cronbach για τις ποσοτικές μεταβλητές της έρευνας και υπολογίστηκε ότι είναι α=0,882. Σύμφωνα με τους Cohen et al. (2008), όταν η σταθερά Cronbach είναι μεγαλύτερη από την τιμή της τάξης του 0.8 πιστοποιεί πολύ καλό επίπεδο αξιοπιστίας.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.882	13

Πίνακας 1. Σταθερά Alpha Cronbach

5.Αποτελέσματα

Τα ευρήματα της έρευνας παρουσιάζονται σε πίνακες Περιγραφικής Στατιστικής οι οποίοι δημιουργήθηκαν με την χρήση του λογισμικού IBM SPSS Statistics 28.0 και ακολουθεί η ανάλυση περιεχομένου των ποιοτικών δεδομένων.

5.1 .Επιβεβαιώνω ότι έχω διαβάσει και κατανοήσει τα ανωτέρω και αυτοβούλως συναινώ για τη συμμετοχή μου στο εν λόγω έργο

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 2 το ποσοστό των θετικών απαντήσεων ανήλθε στο 100% του συνολικού δείγματος. Πιο συγκεκριμένα, το σύνολο των συμμετεχόντων στην έρευνα (n=108) δήλωσε ότι έχει ενημερωθεί και επιθυμεί να συμμετάσχει στην έρευνα. Το γεγονός ότι το σύνολο των συμμετεχόντων απάντησε θετικά διασφαλίζει ότι η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε με σεβασμό στους κανόνες δεοντολογίας της έρευνας ενισχύοντας με αυτόν τον τρόπο την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των ευρημάτων αυτής (βλ. Ραβδόγραμμα 1).

1.Επιβεβαιώνω ότι έχω διαβάσει και κατανοήσει τα ανωτέρω και αυτοβούλως συναινώ για τη συμμετοχή μου στο εν λόγω έργο					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ναι	108	100,0	100,0	100,0

Πίνακας 2. Συναίνεση Συμμετοχής στην Έρευνα



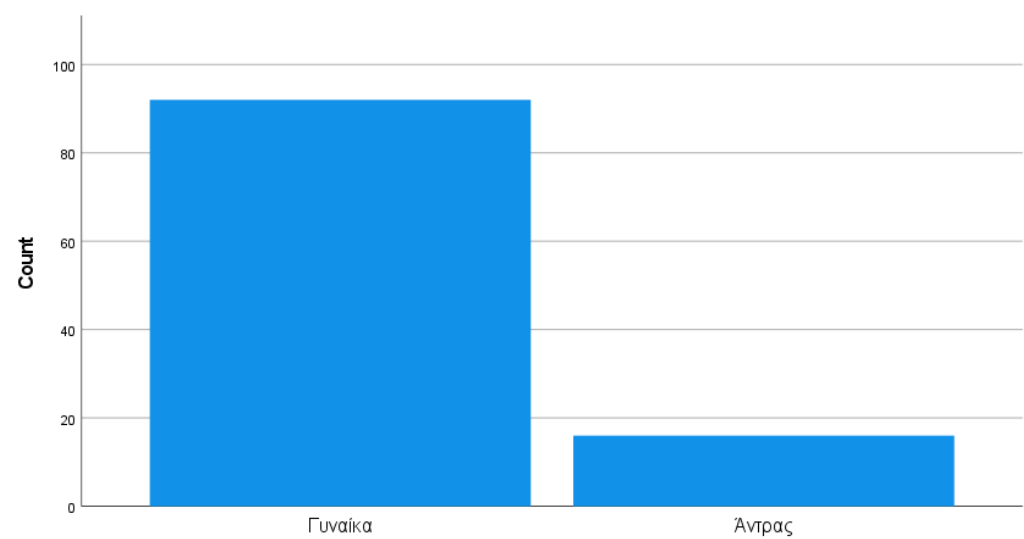
Ραβδόγραμμα 1.Συναίνεση Συμμετοχής στην Έρευνα.

5.2 Φύλο

Από την ανάλυση των δεδομένων σχετικά με το φύλο των συμμετεχόντων (n=108) παρατηρείται μία σαφής υπεροχή των γυναικών (βλ. Πίνακα 3). Συγκεκριμένα, όπως παρουσιάζεται και στο ραβδόγραμμα 2 η πλειονότητα των συμμετεχόντων είναι γυναίκες καθώς αντιπροσωπεύουν το 85,2% του συνολικού δείγματος, σε αντίθεση με τους άνδρες που αποτελούν το 14,8% του δείγματος. Η κατανομή αυτή υποδεικνύει μια στατιστικά σημαντική διαφορά στην συμμετοχή ανάμεσα στα δύο φύλα στο πλαίσιο της συγκεκριμένης μελέτης.

2.Φύλο					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Γυναίκα	92	85,2	85,2	85,2
	Άντρας	16	14,8	14,8	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 3. Κατανομή του Δείγματος ανά Φύλο



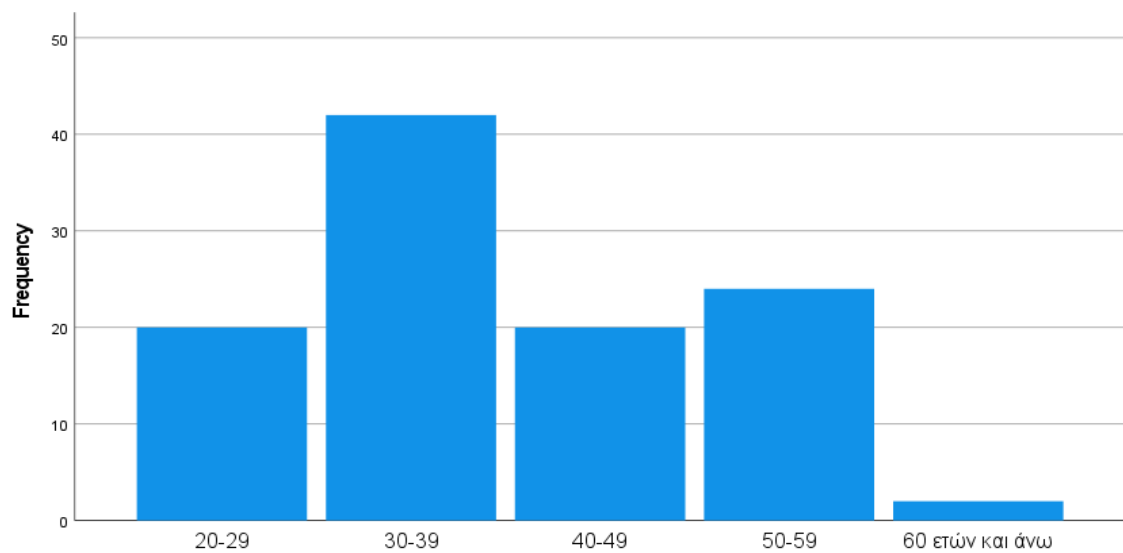
Ραβδόγραμμα 2. Κατανομή του Δείγματος ανά φύλο.

5.3 Ηλικία

Η κατανομή των συμμετεχόντων ανά ηλικιακή ομάδα, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 4 αποκαλύπτει ότι η πλειονότητα του δείγματος (n=42) ανήκει στην ηλικιακή κατηγορία 30 έως 39 ετών σε ποσοστό 38,9%. Ακολουθούν οι ηλικιακές ομάδες 50 έως 59 ετών (n=24) με ποσοστό 22.2% και με 18,5% οι ομάδες 20 έως 29 ετών και 40 έως 49 ετών με 20 συμμετέχοντες η κάθε μία. Συνολικά, παρατηρείται μία συγκέντρωση των συμμετεχόντων στις μεσαίες ηλικιακές ομάδες, με σταδιακή μείωση της συμμετοχής στις νεότερες και κυρίως στις μεγαλύτερες ηλικίες του δείγματος (βλ. Ραβδόγραμμα 3).

3.Ηλικία					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20-29 ετών	20	18,5	18,5	18,5
	30-39 ετών	42	38,9	38,9	57,4
	40-49 ετών	20	18,5	18,5	75,9
	50-59 ετών	24	22,2	22,2	98,1
	60 ετών και άνω	2	1,9	1,9	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 4. Κατανομή του Δείγματος σε Ηλικιακές Ομάδες



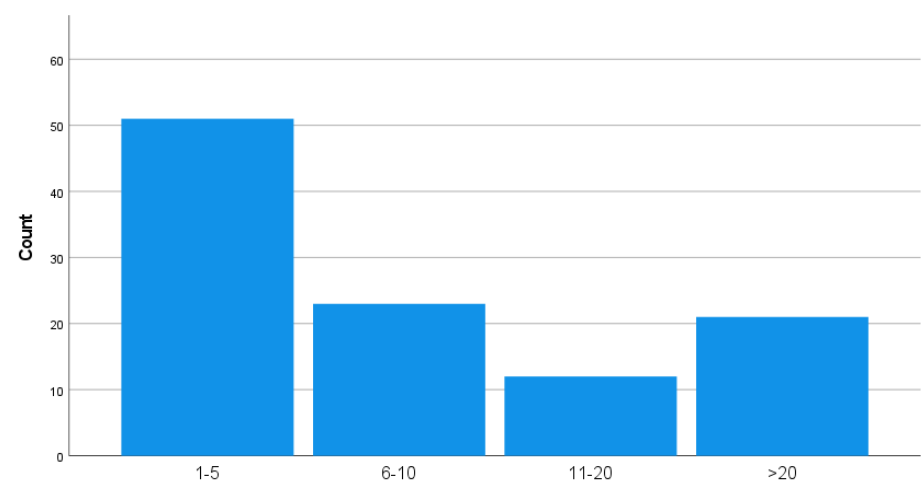
Ραβδόγραμμα 3. Κατανομή του Δείγματος σε Ηλικιακές Ομάδες.

5.4 Χρόνια Προϋπηρεσίας

Η ανάλυση των δεδομένων σχετικά με τα χρόνια προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 5, φανερώνει μία ανομοιογενή κατανομή. Ειδικότερα, η πλειονότητα των συμμετεχόντων (n=51) διαθέτει 1 έως 5 έτη προϋπηρεσίας, αντιπροσωπεύοντας το 48,1% του δείγματος. Ακολουθεί με ένα σημαντικό ποσοστό της τάξης του 21,3% (n=23) η ομάδα με 6 έως 10 έτη προϋπηρεσίας και η ομάδα με 11 έως 20 έτη προϋπηρεσίας με 11,1% (n=12) ενώ οι συμμετέχοντες με περισσότερα από 20 έτη προϋπηρεσίας αποτελούν το 19,4% (n=21). Η κατανομή αυτή όπως απεικονίζεται και στο Ραβδόγραμμα 4 υπογραμμίζει την ποικιλομορφία του δείγματος όσον αφορά την επαγγελματική εμπειρία των συμμετεχόντων.

4. Χρόνια προϋπηρεσίας					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-5	52	48,1	48,1	48,1
	6-10	23	21,3	21,3	69,4
	11-20	12	11,1	11,1	80,6
	>20	21	19,4	19,4	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 5. Κατανομή του Δείγματος βάσει ετών προϋπηρεσίας



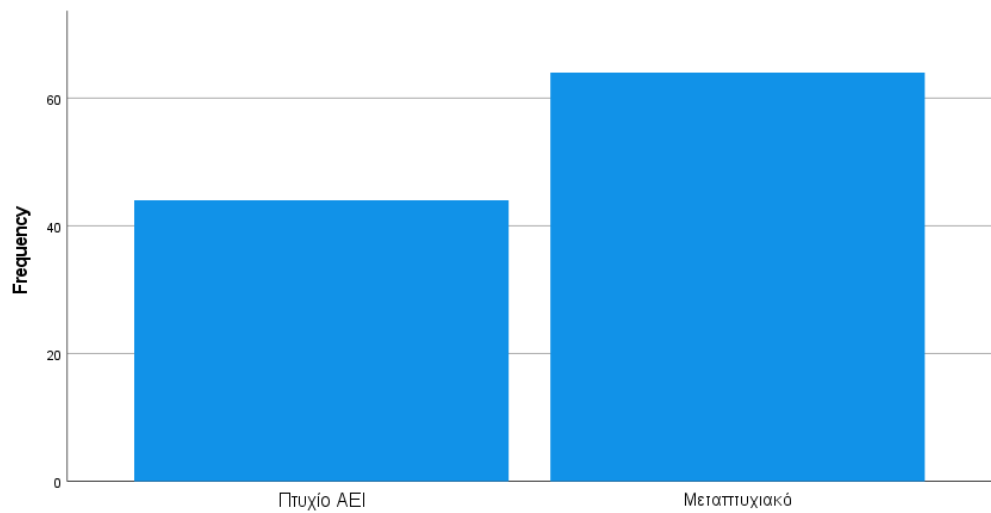
Ραβδόγραμμα 4. Κατανομή του Δείγματος βάσει ετών προϋπηρεσίας.

5.5 Επίπεδο σπουδών

Όσον αφορά το επίπεδο σπουδών των συμμετεχόντων (n=108), η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών είναι κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών. Συγκεκριμένα, όπως καταδεικνύεται από τον Πίνακα 6, οι 64 συμμετέχοντες οι οποίοι διαθέτουν μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών αντιπροσωπεύουν το 59,3% του συνολικού δείγματος. Το ραβδόγραμμα 4 απεικονίζει ευκρινώς αυτή την διαφορά, με την στήλη που αντιστοιχεί στο «Μεταπτυχιακό» να είναι σημαντικά υψηλότερη από την στήλη που αναπαριστά το «Πτυχίο ΑΕΙ». Αντίστοιχα, οι 44 συμμετέχοντες οι οποίοι έχουν ως υψηλότερο επίπεδο σπουδών το πτυχίο ΑΕΙ αποτελούν το 40,7% του δείγματος. Η κατανομή αυτή υποδηλώνει ένα δείγμα με υψηλό μορφωτικό επίπεδο καθώς περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες έχουν προχωρήσει σε μεταπτυχιακές σπουδές.

5.Επίπεδο σπουδών					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πτυχίο ΑΕΙ	44	40,7	40,7	40,7
	Μεταπτυχιακό	64	59,3	59,3	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 6. Κατανομή του Δείγματος βάσει του Επιπέδου Σπουδών



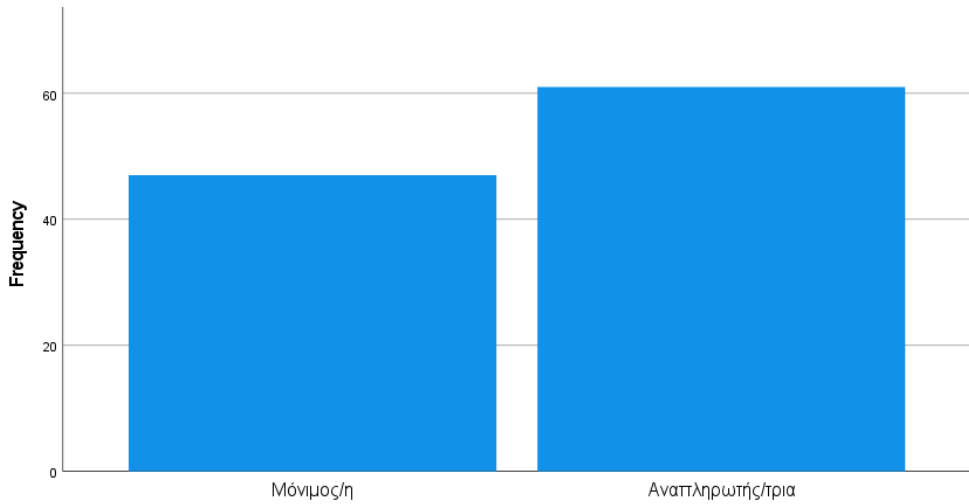
Ραβδόγραμμα 5. Κατανομή του Δείγματος βάσει του Επιπέδου Σπουδών.

5.6 Εργασιακή κατάσταση

Η ανάλυση της εργασιακής κατάστασης των συμμετεχόντων (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 7, αποκαλύπτει ότι στην πλειοψηφία τους είναι αναπληρωτές. Συγκεκριμένα, 61 συμμετέχοντες δήλωσαν ότι εργάζονται ως αναπληρωτές, το σύνολο των οποίων αντιπροσωπεύει το 56,5% του δείγματος ενώ το 43,5% του δείγματος δήλωσαν ότι είναι μόνιμοι. Το Ραβδόγραμμα 5 απεικονίζει αυτήν την υπεροχή, με την στήλη που αντιστοιχεί στους αναπληρωτές να είναι εμφανώς υψηλότερη από την στήλη που αντιπροσωπεύει τους μόνιμους. Η κατανομή αυτή υποδηλώνει ότι στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν περισσότεροι αναπληρωτές/τριες παρά μόνιμοι.

6.Εργασιακή κατάσταση					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Μόνιμη/ος	47	43,5	43,5	43,5
	Αναπληρώτρια /ης	61	56,5	56,5	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 7. Κατανομή του Δείγματος βάσει Εργασιακής Κατάστασης



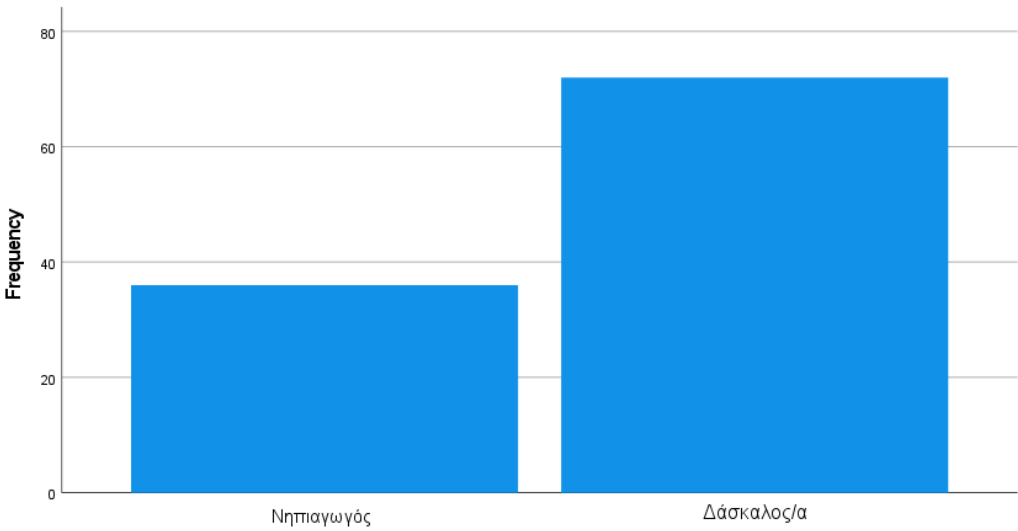
Ραβδόγραμμα 6. Κατανομή του Δείγματος βάσει Εργασιακής Κατάστασης.

5.7 Ειδικότητα

Η ανάλυση των δεδομένων σχετικά με την ειδικότητα των συμμετεχόντων (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 8 καταδεικνύει μια σαφή υπεροχή των δασκάλων Δημοτικού. Συγκεκριμένα, 72 συμμετέχοντες δήλωσαν ότι είναι δάσκαλοι/ες Δημοτικού, αντιπροσωπεύοντας το 66,7% του συνολικού δείγματος ενώ 36 συμμετέχοντες δήλωσαν ότι είναι νηπιαγωγοί αποτελώντας το 33,3% του δείγματος. Το ραβδόγραμμα 7 απεικονίζει αυτή την διαφορά, με την στήλη που αντιστοιχεί στην ειδικότητα «Δάσκαλος/α Δημοτικού» να είναι περίπου διπλάσια σε ύψος από την στήλη που αναπαριστά την ειδικότητα «Νηπιαγωγός».

7.Ειδικότητα					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Νηπιαγωγός	36	33,3	33,3	33,3
	Δάσκαλος/α Δημοτικού	72	66,7	66,7	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 8. Κατανομή του Δείγματος βάσει Ειδικότητας



Ραβδόγραμμα 7. Κατανομή του Δείγματος βάσει Ειδικότητας.

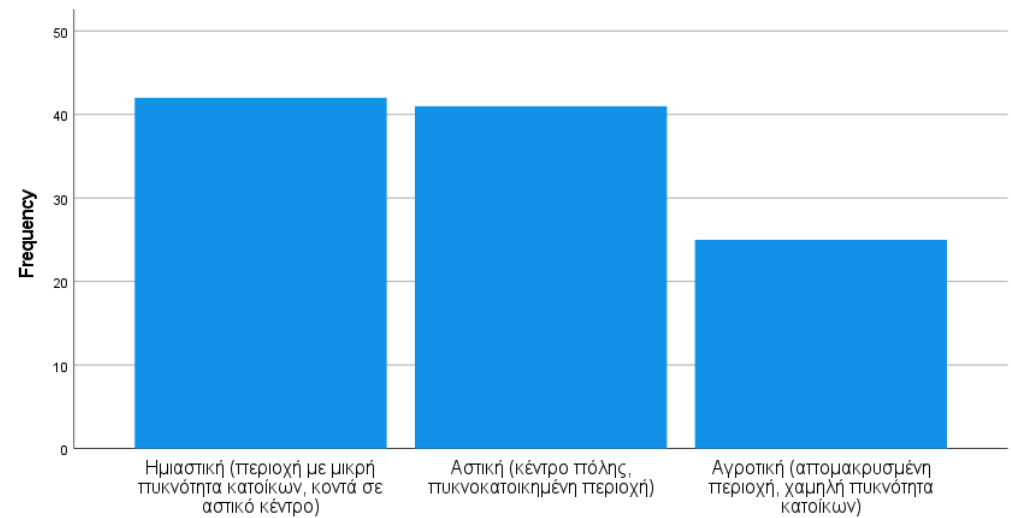
5.8 Τοποθεσία Σχολικής Μονάδας

Η ανάλυση των δεδομένων σχετικά με την τοποθεσία της σχολικής μονάδας όπου εργάζονται οι συμμετέχοντες (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 9, αποκαλύπτει μία σχετικά ομοιόμορφη κατανομή μεταξύ των ημιαστικών και αστικών περιοχών. Συγκεκριμένα, 42 συμμετέχοντες εργάζονται σε ημιαστικές περιοχές που αντιπροσωπεύει το 38,9%, 41 συμμετέχοντες εργάζονται σε αστικές περιοχές που αποτελεί το 38,0%, ενώ ο αριθμός των συμμετεχόντων που εργάζεται σε αγροτικές περιοχές είναι αισθητά μικρότερος, με 25 άτομα να αντιπροσωπεύουν το 23,1% του δείγματος. Το ραβδόγραμμα 7 απεικονίζει αυτή την ομοιόμορφη κατανομή, με τις στήλες που αντιστοιχούν στις αστικές και ημιαστικές περιοχές να έχουν παρόμοιο ύψος. Η κατανομή αυτή υποδηλώνει ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων εργάζεται σε σχολικές μονάδες που βρίσκονται είτε σε αστικές είτε σε ημιαστικές περιοχές, με μικρότερη εκπροσώπηση των αγροτικών περιοχών.

8.Τοποθεσία Σχολικής Μονάδας					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ημιαστική (περιοχή με μικρή πυκνότητα κατοίκων, κοντά σε αστικό κέντρο)	42	38,9	38,9	38,9
	Αστική (κέντρο πόλης, πυκνοκατοικημένη περιοχή)	41	38,0	38,0	76,9

	Αγροτική (απομακρυσμένη περιοχή, χαμηλή πυκνότητα κατοίκων)	25	23,1	23,1	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 9. Κατανομή του Δείγματος βάσει Τοποθεσίας Σχολικής Μονάδας



Ραβδόγραμμα 8. Κατανομή του Δείγματος βάσει Τοποθεσίας Σχολικής Μονάδας.

5.9 Πόσο ισχυρό είναι καθένα από τα ακόλουθα εμπόδια για την ενσωμάτωση της μηχανικής στην τάξη σας; (1=πολύ ισχυρό, 5=καθόλου ισχυρό)

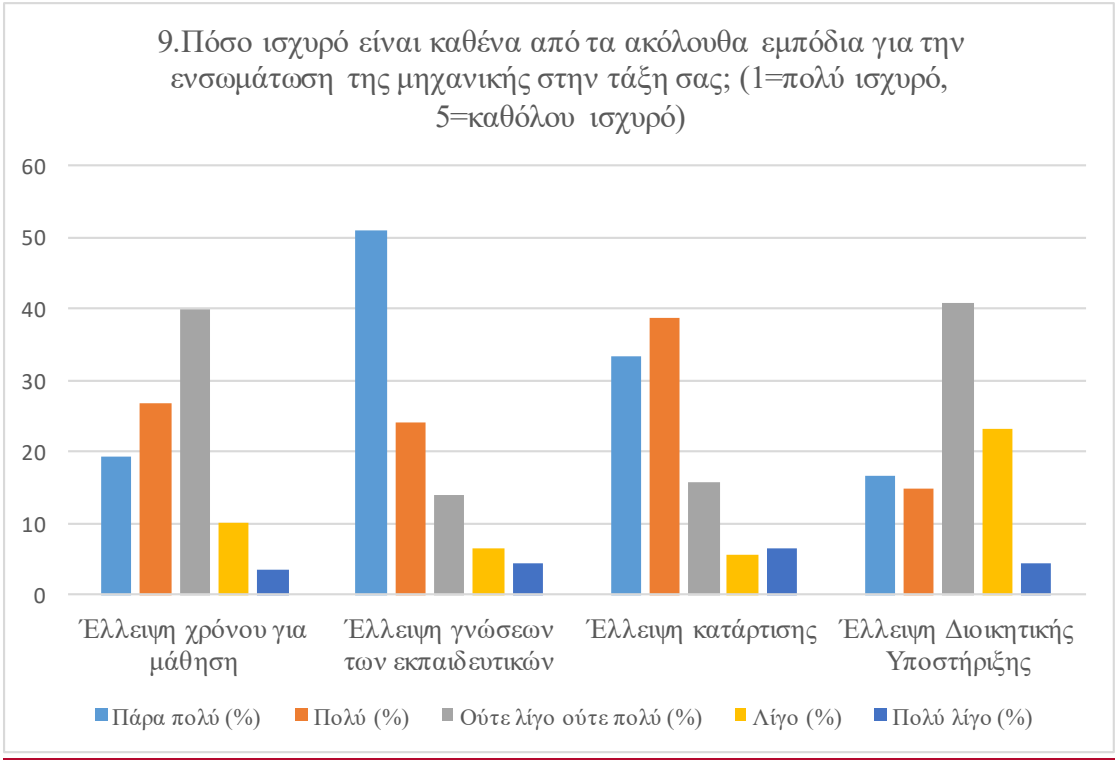
Η ανάλυση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για τα εμπόδια στην ενσωμάτωση της μηχανικής στην τάξη με χρήση της κλίμακας Likert αποκάλυψε ποικίλες τάσεις (βλ. Πίνακα10). Όσον αφορά την έλλειψη χρόνου, η επικρατέστερη άποψη (39,8%) ήταν ότι αποτελεί ένα μέτριας ισχύος εμπόδιο («Ούτε λίγο ούτε πολύ»). Ωστόσο, ένα σημαντικό ποσοστό (46,3%) το θεώρησε ισχυρό έως πολύ ισχυρό εμπόδιο. Αντίθετα, η έλλειψη διοικητικής υποστήριξης εκτιμήθηκε επίσης ως μέτριας ισχύος εμπόδιο από το 40,7% των συμμετεχόντων, αν και το 31,5% την αξιολόγησε ως ισχυρή ή πολύ ισχυρή. Όπως είναι φανερό από το Ραβδόγραμμα 9, αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι, ενώ ο χρόνος και η διοικητική υποστήριξη απασχολούν τους εκπαιδευτικούς, δεν θεωρούνται κυρίαρχα ή πολύ ισχυρά εμπόδια από την πλειονότητα των εκπαιδευτικών.

Στον αντίποδα, η έλλειψη γνώσεων και η έλλειψη κατάρτισης αναδείχθηκαν ως τα πιο σημαντικά εμπόδια. Συγκεκριμένα, η έλλειψη γνώσεων αξιολογήθηκε ως «Πάρα πολύ ισχυρό» από το 50,9% των συμμετεχόντων και «Πολύ ισχυρό» από το 24,1% καταδεικνύοντας ότι για το συντριπτικό ποσοστό του 75% περίπου, αποτελεί ένα εξαιρετικά σοβαρό ζήτημα. Παρόμοια, η έλλειψη κατάρτισης θεωρήθηκε «Πολύ ισχυρό» (38,9%) ή «Πάρα πολύ ισχυρό» (33,3%), με συνολικό ποσοστό 72,2% να την αντιλαμβάνεται ως σημαντικό εμπόδιο. Αυτό υπογραμμίζει ότι οι εκπαιδευτικοί αισθάνονται κυρίως ανέτοιμοι ως προς τις απαραίτητες δεξιότητες και γνώσεις για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

1. Έλλειψη χρόνου για να μάθουν οι εκπαιδευτικοί για τον
σχεδιασμό/την μηχανική/την τεχνολογία.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	21	19,4	19,4	19,4
	Πολύ	29	26,9	26,9	46,3
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	43	39,8	39,8	86,1
	Λίγο	11	10,2	10,2	96,3
	Πολύ λίγο	4	3,7	3,7	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
2. Έλλειψη γνώσεων των εκπαιδευτικών.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	55	50,9	50,9	50,9
	Πολύ	26	24,1	24,1	75,0
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	15	13,9	13,9	88,9
	Λίγο	7	6,5	6,5	95,4
	Πολύ λίγο	5	4,6	4,6	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
3. Έλλειψη κατάρτισης.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	36	33,3	33,3	33,3
	Πολύ	42	38,9	38,9	72,2
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	17	15,7	15,7	88,0
	Λίγο	6	5,6	5,6	93,5
	Πολύ λίγο	7	6,5	6,5	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
4. Έλλειψη Διοικητικής Υποστήριξης.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	18	16,7	16,7	16,7
	Πολύ	16	14,8	14,8	31,5
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	44	40,7	40,7	72,2
	Λίγο	25	23,1	23,1	95,4
	Πολύ λίγο	5	4,6	4,6	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 10. Πόσο ισχυρό είναι καθένα από τα ακόλουθα εμπόδια για την ενσωμάτωση της μηχανικής στην τάξη σας;



Ραβδόγραμμα 9. Πόσο ισχυρό είναι καθένα από τα ακόλουθα εμπόδια για την ενσωμάτωση της μηχανικής στην τάξη σας;

5.10. Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα;

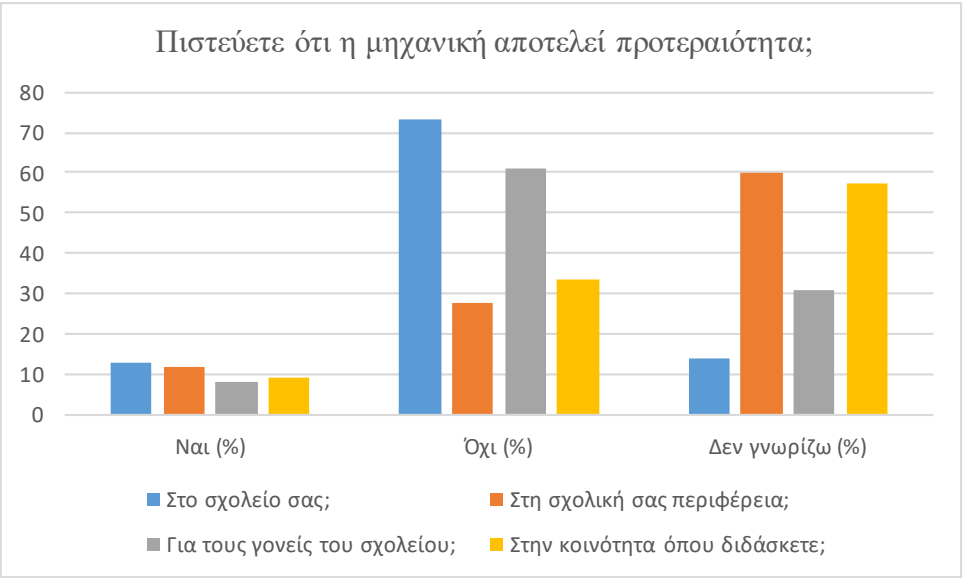
Η έρευνα σχετικά με την προτεραιότητα της μηχανικής στην εκπαίδευση αποκαλύπτει μια γενικευμένη έλλειψη αναγνώρισης της σημασίας της σε διάφορα επίπεδα. Η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (73,1%) δεν πιστεύει ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα στο δικό τους σχολείο, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό (61,1%) εκτιμά ότι ούτε για τους γονείς αποτελεί προτεραιότητα (βλ. Πίνακα 11). Αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η ενσωμάτωση της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση δεν αποτελεί κεντρικό στόχο ούτε σε επίπεδο σχολικής μονάδας, ούτε για την πλειονότητα των γονέων.

Επιπλέον, παρατηρείται διάχυτη αβεβαιότητα μεταξύ των εκπαιδευτικών σχετικά με την θέση της μηχανικής στις προτεραιότητες της σχολικής περιφέρειας (60,2% «Δεν γνωρίζω») και της ευρύτερης κοινότητας (57,4% «Δεν γνωρίζω»). Αν και ένα σημαντικό ποσοστό πιστεύει ότι η μηχανική δεν είναι προτεραιότητα σε αυτά τα επίπεδα (27,8% για την σχολική περιφέρεια και 33,3% για την κοινότητα), η κυρίαρχη απουσία ξεκάθαρης εικόνας υποδηλώνει έλλειψη επικοινωνίας ή συντονισμού ως προς τους εκπαιδευτικούς στόχους που αφορούν την μηχανική σε ευρύτερο πλαίσιο (βλ. Ραβδόγραμμα 10).

1. Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα στο σχολείο σας;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	79	73,1	73,1	73,1
	Δεν γνωρίζω	15	13,9	13,9	87,0
	Ναι	14	13,0	13,0	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
2. Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα στη σχολική σας περιφέρεια;					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Δεν γνωρίζω	65	60,2	60,2	60,2
	Όχι	30	27,8	27,8	88,0
	Ναι	13	12,0	12,0	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
3. Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα για τους γονείς του σχολείου στο οποίο διδάσκετε;					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	66	61,1	61,1	61,1
	Δεν γνωρίζω	33	30,6	30,6	91,7
	Ναι	9	8,3	8,3	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
4. Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα στην κοινότητα όπου διδάσκετε;					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Δεν γνωρίζω	62	57,4	57,4	57,4
	Όχι	36	33,3	33,3	90,7
	Ναι	10	9,3	9,3	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 11.Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα;



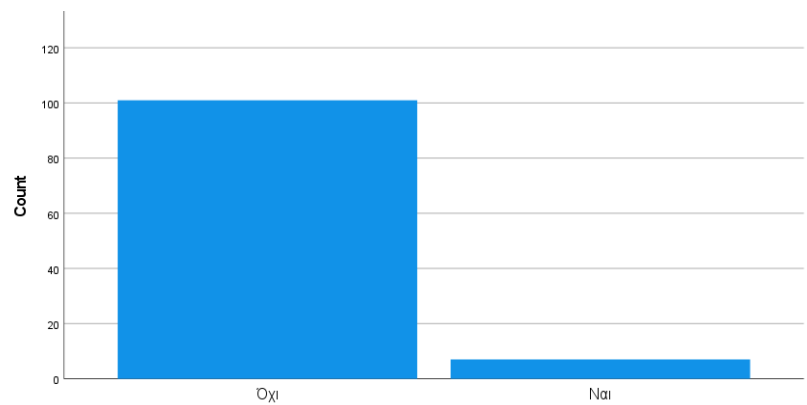
Ραβδόγραμμα 10. Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα;

5.11 Τα τελευταία 3 χρόνια, έχετε παρακολουθήσει ένα ή περισσότερα εργαστήρια επαγγελματικής ανάπτυξης αφιερωμένα ρητά στη διδασκαλία της μηχανικής στα σχολεία πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης;

Η ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με την παρακολούθηση εργαστηρίων επαγγελματικής ανάπτυξης με θέμα την διδασκαλία της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση κατά τα τελευταία 3 χρόνια (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 12, αποκαλύπτει ένα πολύ χαμηλό ποσοστό συμμετοχής. Η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων με ποσοστό 93,5% (101 άτομα) απάντησε αρνητικά. Το ραβδόγραμμα 11 απεικονίζει αυτή την έντονη τάση, με την στήλη που αντιστοιχεί στην απάντηση «Όχι» να είναι εξαιρετικά υψηλότερη από την στήλη που αναπαριστά την απάντηση «Ναι». Μόλις το 6,5% (7 άτομα) δήλωσε ότι έχει παρακολουθήσει ένα ή περισσότερα τέτοια εργαστήρια. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν μια σημαντική έλλειψη ευκαιριών επαγγελματικής ανάπτυξης για τους εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στον τομέα της διδασκαλίας της μηχανικής, γεγονός που ενδέχεται να συνδέεται με τα εμπόδια που αναφέρθηκαν σε προηγούμενες ερωτήσεις, όπως η έλλειψη χρόνου και κατάρτισης.

11.Τα τελευταία 3 χρόνια, έχετε παρακολουθήσει ένα ή περισσότερα εργαστήρια επαγγελματικής ανάπτυξης αφιερωμένα ρητά στη διδασκαλία της μηχανικής στα σχολεία πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης;					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	101	93,5	93,5	93,5
	Ναι	7	6,5	6,5	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 12. Παρακολούθηση Εργαστηρίων Επαγγελματικής Ανάπτυξης



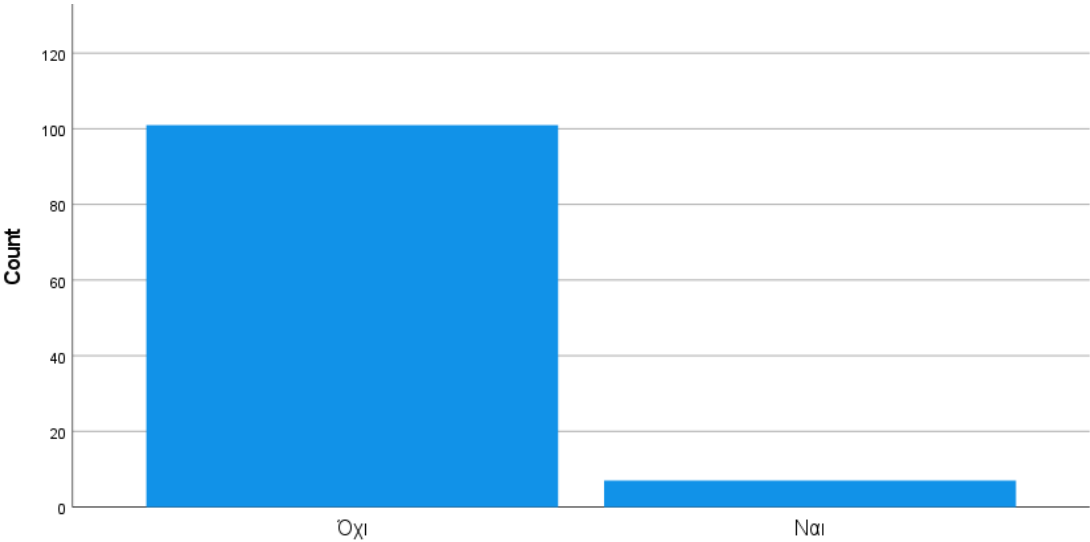
Ραβδόγραμμα 11. Παρακολούθηση Εργαστηρίων Επαγγελματικής Ανάπτυξης.

5.12 Είστε ικανοποιημένοι από το βαθμό στον οποίο το σχολείο σας παρέχει εκπαιδευτικό υλικό για τη διδασκαλία της μηχανικής;

Η ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με την ικανοποίησή τους από τον βαθμό παροχής εκπαιδευτικού υλικού για την διδασκαλία της μηχανικής από το σχολείο τους (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 13, αποκαλύπτει ένα πολύ υψηλό επίπεδο δυσαρέσκειας. Η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων με ποσοστό 93,5% (101 άτομα) δήλωσε «Όχι». Το ραβδόγραμμα 12 απεικονίζει αυτή την έντονη δυσαρέσκεια, με την στήλη που αντιστοιχεί στην απάντηση «Όχι» να είναι εξαιρετικά υψηλότερη από την στήλη που αναπαριστά την απάντηση «Ναι». Μόλις το 6,5% (7 άτομα) εξέφρασε ικανοποίηση από την παροχή εκπαιδευτικού υλικού για την μηχανική από το σχολείο τους. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν μια σημαντική έλλειψη επαρκούς υποστήριξης από τα σχολεία προς τους εκπαιδευτικούς όσον αφορά την παροχή των απαραίτητων πόρων για την διδασκαλία της μηχανικής.

12.Είστε ικανοποιημένοι από το βαθμό στον οποίο το σχολείο σας παρέχει εκπαιδευτικό υλικό για τη διδασκαλία της μηχανικής;					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	101	93,5	93,5	93,5
	Ναι	7	6,5	6,5	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 13. Είστε ικανοποιημένοι από τον βαθμό στον οποίο το σχολείο σας παρέχει εκπαιδευτικό υλικό για την διδασκαλία της μηχανικής;



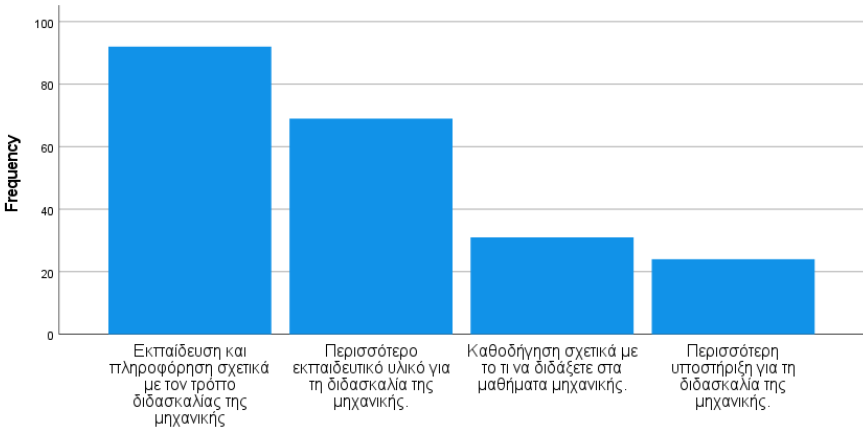
Ραβδόγραμμα 12. Είστε ικανοποιημένοι από τον βαθμό στον οποίο το σχολείο σας παρέχει εκπαιδευτικό υλικό για την διδασκαλία της μηχανικής;

5.13 Ποια είναι τα δύο πιο σημαντικά πράγματα που θα σας βοηθούσαν να βελτιώσετε τη διδασκαλία της μηχανικής στην τάξη σας;

Η ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με τα δύο πιο σημαντικά πράγματα που θα τους βοηθούσαν να βελτιώσουν την διδασκαλία της μηχανικής στην τάξη τους (n=108, επιτρέποντας έως δύο απαντήσεις ανά συμμετέχοντα με σύνολο απαντήσεων=216), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 14, υποδεικνύει μία σαφή προτεραιότητα στην ανάγκη για περισσότερη εκπαίδευση και πληροφόρηση. Συγκεκριμένα, το 42,6% (92 άτομα) του συνόλου των απαντήσεων ανέφεραν την ανάγκη για εκπαίδευση και πληροφόρηση σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας της μηχανικής. Το ραβδόγραμμα 13 απεικονίζει αυτή την κυρίαρχη ανάγκη, με την υψηλότερη στήλη να αντιστοιχεί στην «Εκπαίδευση κα πληροφόρηση σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας της μηχανικής», η οποία είναι σημαντικά υψηλότερη από τις υπόλοιπες. Επιπλέον, ένα σημαντικό ποσοστό των συμμετεχόντων της τάξης του 31,9% (69 απαντήσεις) εξέφρασε την ανάγκη για περισσότερο εκπαιδευτικό υλικό για την διδασκαλία της μηχανικής. Με μικρότερη συχνότητα αναφέρθηκαν η ανάγκη για καθοδήγηση σχετικά με το τι να διδάξουν στα μαθήματα μηχανικής με ποσοστό 14,4% (24 απαντήσεις) και η ανάγκη για περισσότερη υποστήριξη για την διδασκαλία της μηχανικής με ποσοστό 11,1% (24 απαντήσεις). Συνολικά, τα ευρήματα υπογραμμίζουν την πρωταρχική σημασία της παροχής επαρκούς εκπαίδευσης και κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού ως βασικών προϋποθέσεων για την βελτίωση της διδασκαλίας της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

13.Ποια είναι τα δύο πιο σημαντικά πράγματα που θα σας βοηθούσαν να βελτιώσετε τη διδασκαλία της μηχανικής στην τάξη σας;					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Εκπαίδευση και πληροφόρηση σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας της μηχανικής	92	42,6	42,6	42,6
	Περισσότερο εκπαιδευτικό υλικό για τη διδασκαλία της μηχανικής.	69	31,9	31,9	74,5
	Καθοδήγηση σχετικά με το τι να διδάξετε στα μαθήματα μηχανικής.	31	14,4	14,4	88,9
	Περισσότερη υποστήριξη για τη διδασκαλία της μηχανικής.	24	11,1	11,1	100,0
	Total	216	100,0	100,0	

Πίνακας 14. Ποια είναι τα δύο πιο σημαντικά πράγματα που θα σας βοηθούσαν να βελτιώσετε την διδασκαλία της μηχανικής στην τάξη σας;



Ραβδόγραμμα 13. Ποια είναι τα δύο πιο σημαντικά πράγματα που θα σας βοηθούσαν να βελτιώσετε την διδασκαλία της μηχανικής στην τάξη σας;

5.14 Ποιες από τις παρακάτω επιλογές θεωρείτε ότι θα συμβάλλουν περισσότερο στη βελτίωση της διδασκαλίας της μηχανικής στην τάξη σας; Παρακαλώ ιεραρχήστε τις (1 για την πιο σημαντική)

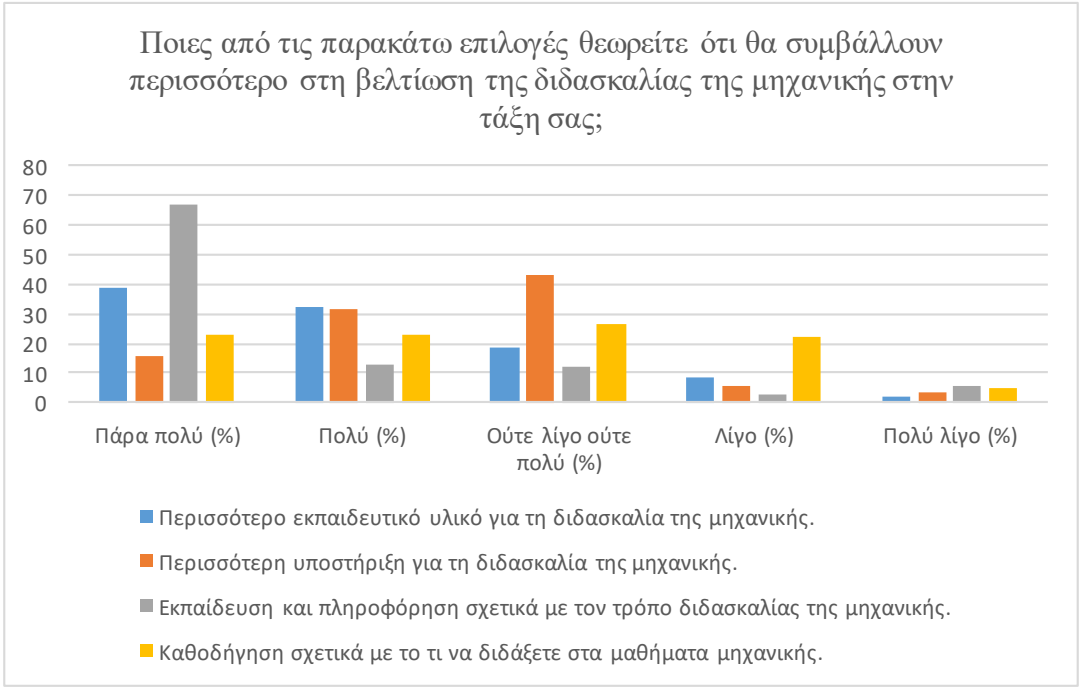
Η ανάλυση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με τις ανάγκες βελτίωσης της διδασκαλίας της μηχανικής αναδεικνύει την εκπαίδευση και την πληροφόρηση για τον τρόπο διδασκαλίας της μηχανικής ως την πρωταρχική και πιο επιτακτική ανάγκη. Η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων (66,7%) την θεώρησε «Πάρα πολύ» σημαντική, ενώ ένα επιπλέον 13% την αξιολόγησε «Πολύ» σημαντική, υπογραμμίζοντας μια ισχυρή ομοφωνία (βλ. Πίνακα 15). Παρόμοια, η ανάγκη για περισσότερο εκπαιδευτικό υλικό αναδείχθηκε επίσης ως κρίσιμος παράγοντας, με το 38,9% να το κρίνει «Πάρα πολύ» σημαντικό και το 32,4% «Πολύ» σημαντικό, δείχνοντας ότι οι εκπαιδευτικοί αναζητούν ενεργά πόρους για να υποστηρίξουν την διδασκαλία τους.

Αντίθετα, η περισσότερη υποστήριξη γενικότερα και η καθοδήγηση σχετικά με το περιεχόμενο της διδασκαλίας έδειξαν μια πιο διασκορπισμένη κατανομή απόψεων, υποδηλώνοντας ότι, αν και σημαντικές για ένα μέρος του δείγματος, δεν αποτελούν ομόφωνα κρίσιμες ανάγκες (βλ. Ραβδόγραμμα 14). Συγκεκριμένα, το 43,5% θεώρησε την υποστήριξη «Ούτε λίγο ούτε πολύ» σημαντική, ενώ για την καθοδήγηση στο περιεχόμενο, το 26,9% είχε την ίδια άποψη. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι ένα σημαντικό ποσοστό εκπαιδευτικών εξακολουθεί να θεωρεί αυτές τις πτυχές «Πολύ» ή «Πάρα πολύ» σημαντικές (47,2% για την υποστήριξη και 46,2% για την καθοδήγηση), υποδεικνύοντας ότι, παρόλο που δεν υπάρχει καθολική ομοφωνία, οι παράγοντες αυτοί εξακολουθούν να είναι σημαντικοί για πολλούς εκπαιδευτικούς.

1.Περισσότερο εκπαιδευτικό υλικό για την διδασκαλία της μηχανικής.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	42	38,9	38,9	38,9
	Πολύ	35	32,4	32,4	71,3
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	20	18,5	18,5	89,8
	Λίγο	9	8,3	8,3	98,1
	Πολύ λίγο	2	1,9	1,9	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
2.Περισσότερη υποστήριξη για την διδασκαλία της μηχανικής.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	17	15,7	15,7	15,7
	Πολύ	34	31,5	31,5	47,2
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	47	43,5	43,5	90,7
	Λίγο	6	5,6	5,6	96,3
	Πολύ λίγο	4	3,7	3,7	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
3.Εκπαίδευση και πληροφόρηση σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας της μηχανικής.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	72	66,7	66,7	66,7
	Πολύ	14	13,0	13,0	79,6
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	13	12,0	12,0	91,7
	Λίγο	3	2,8	2,8	94,4

	Πολύ λίγο	6	5,6	5,6	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
4.Καθοδήγηση σχετικά με το τι να διδάξετε στα μαθήματα μηχανικής.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	25	23,1	23,1	23,1
	Πολύ	25	23,1	23,1	46,3
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	29	26,9	26,9	73,1
	Λίγο	24	22,2	22,2	95,4
	Πολύ λίγο	5	4,6	4,6	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 15. Ποιες από τις παρακάτω επιλογές θεωρείτε ότι θα συμβάλλουν περισσότερο στη βελτίωση της διδασκαλίας της μηχανικής στην τάξη σας;



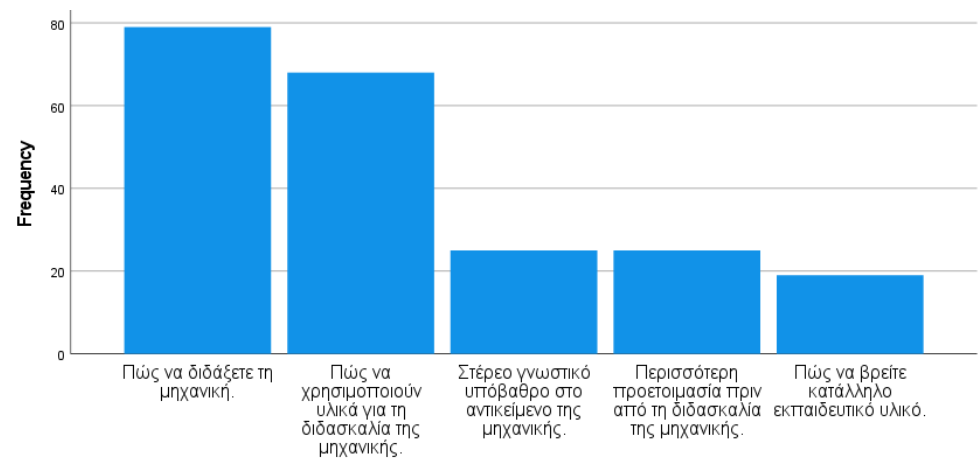
Ραβδόγραμμα 14. Ποιες από τις παρακάτω επιλογές θεωρείτε ότι θα συμβάλλουν περισσότερο στη βελτίωση της διδασκαλίας της μηχανικής στην τάξη σας;

5.15. Υποθέστε ότι συμμετέχετε σε μια εθνική ομάδα εργασίας που επιθυμεί να δημιουργήσει ένα νέο πρόγραμμα κατάρτισης εν δυνάμει εκπαιδευτικών αφιερωμένο αποκλειστικά στη διδασκαλία της μηχανικής σε σχολεία Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Ποια δύο πράγματα θα τους προτείνατε να τονίσουν κατά την ανάπτυξη αυτού του νέου μαθήματος;

Η ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με τα δύο πράγματα που θα έπρεπε να περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα κατάρτισης για εν δυνάμει εκπαιδευτικούς για την διδασκαλία της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (n=108, επιτρέποντας έως δύο απαντήσεις ανά συμμετέχοντα, σύνολο απαντήσεων=216), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 16, υποδεικνύει μια σαφή προτεραιότητα στην παιδαγωγική προσέγγιση και στην χρήση υλικών. Η συχνότερη απάντηση με ποσοστό 36,6% (79 άτομα) αφορά την ανάγκη για κατάρτιση και συγκεκριμένα το «Πώς να διδάξετε τη μηχανική». Το ραβδόγραμμα 15 απεικονίζει την κυρίαρχη αυτή ανάγκη, με την υψηλότερη στήλη να αντιστοιχεί στην επιλογή «Πώς να διδάξετε τη μηχανική», η οποία υπερτερεί σημαντικά των υπολοίπων. Επιπλέον, ένας σημαντικός αριθμός συμμετεχόντων με ποσοστό 31,5% (68 άτομα) θεωρεί κρίσιμη την κατάρτιση στο «Πώς να χρησιμοποιούν υλικά για την διδασκαλία της μηχανικής». Οι ανάγκη για «Στέρεο γνωστικό υπόβαθρο στο αντικείμενο της μηχανικής» επιλέχθηκε από το 11,6% (25 άτομα), ένα άλλο 11,6% επέλεξε «Περισσότερη προετοιμασία πριν από την διδασκαλία της μηχανικής και με ποσοστό μόλις 8,8% (19 άτομα) η επιλογή «Πώς να βρείτε κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό». Συνολικά, τα ευρήματα υπογραμμίζουν την πρωταρχική σημασία της παροχής παιδαγωγικών δεξιοτήτων και γνώσεων καθώς και την αποτελεσματική χρήση εκπαιδευτικού υλικού ως βασικών συστατικών ενός προγράμματος κατάρτισης για εκπαιδευτικούς που πρόκειται να διδάξουν μηχανική στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

15.Υποθέστε ότι συμμετέχετε σε μια εθνική ομάδα εργασίας που επιθυμεί να δημιουργήσει ένα νέο πρόγραμμα κατάρτισης εν δυνάμει εκπαιδευτικών αφιερωμένο αποκλειστικά στη διδασκαλία της μηχανικής σε σχολεία Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Ποια δύο πράγματα θα τους προτείνατε κατά την ανάπτυξη αυτού του νέου μαθήματος;					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πώς να διδάξετε τη μηχανική.	79	36,6	36,6	36,6
	Πώς να χρησιμοποιούν υλικά για τη διδασκαλία της μηχανικής.	68	31,5	31,5	68,1
	Στέρεο γνωστικό υπόβαθρο στο αντικείμενο της μηχανικής.	25	11,6	11,6	79,6
	Περισσότερη προετοιμασία πριν από τη διδασκαλία της μηχανικής.	25	11,6	11,6	91,2
	Πώς να βρείτε κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό.	19	8,8	8,8	100,0
	Total	216	100,0	100,0	

Πίνακας 16. Ποια δύο πράγματα θα τους προτείνατε για την ανάπτυξη αυτού του νέου μαθήματος για την διδασκαλία της μηχανικής;



Ραβδόγραμμα 15. Ποια δύο πράγματα θα τους προτεινάτε για την ανάπτυξη αυτού του νέου μαθήματος για την διδασκαλία της μηχανικής;

5.16 Ποια από τις παρακάτω πτυχές θεωρείτε ότι θα πρέπει να αποτελέσουν τις κύριες θεματικές ενότητες ενός νέου προγράμματος κατάρτισης για τη διδασκαλία της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση; Παρακαλώ ιεραρχήστε τις (1 για την πιο σημαντική).

Η ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με την σημασία διαφόρων θεματικών ενοτήτων σε ένα νέο πρόγραμμα κατάρτισης για την διδασκαλία της μηχανικής αναδεικνύει σαφώς την παιδαγωγική προσέγγιση της διδασκαλίας της μηχανικής ως την πλέον κρίσιμη ανάγκη. Η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (65,7%) την θεώρησε «Πάρα πολύ» σημαντική, ενώ ένα επιπλέον 13,9% την χαρακτήρισε «Πολύ» σημαντική. Παράλληλα, η ενότητα «Πώς να χρησιμοποιούν υλικά για την διδασκαλία της μηχανικής» κρίθηκε επίσης ως εξαιρετικά σημαντική (40,7% «Πολύ» και 29,6% «Πάρα πολύ»), όπως και η ενότητα «Πώς να βρείτε κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό» (37% «Πάρα πολύ» και 19,4% «Πολύ»). Αυτό υπογραμμίζει την ισχυρή ζήτηση για πρακτική γνώση σχετικά με τις μεθόδους διδασκαλίας και την αξιοποίηση των εκπαιδευτικών πόρων (βλ. Πίνακα 17).

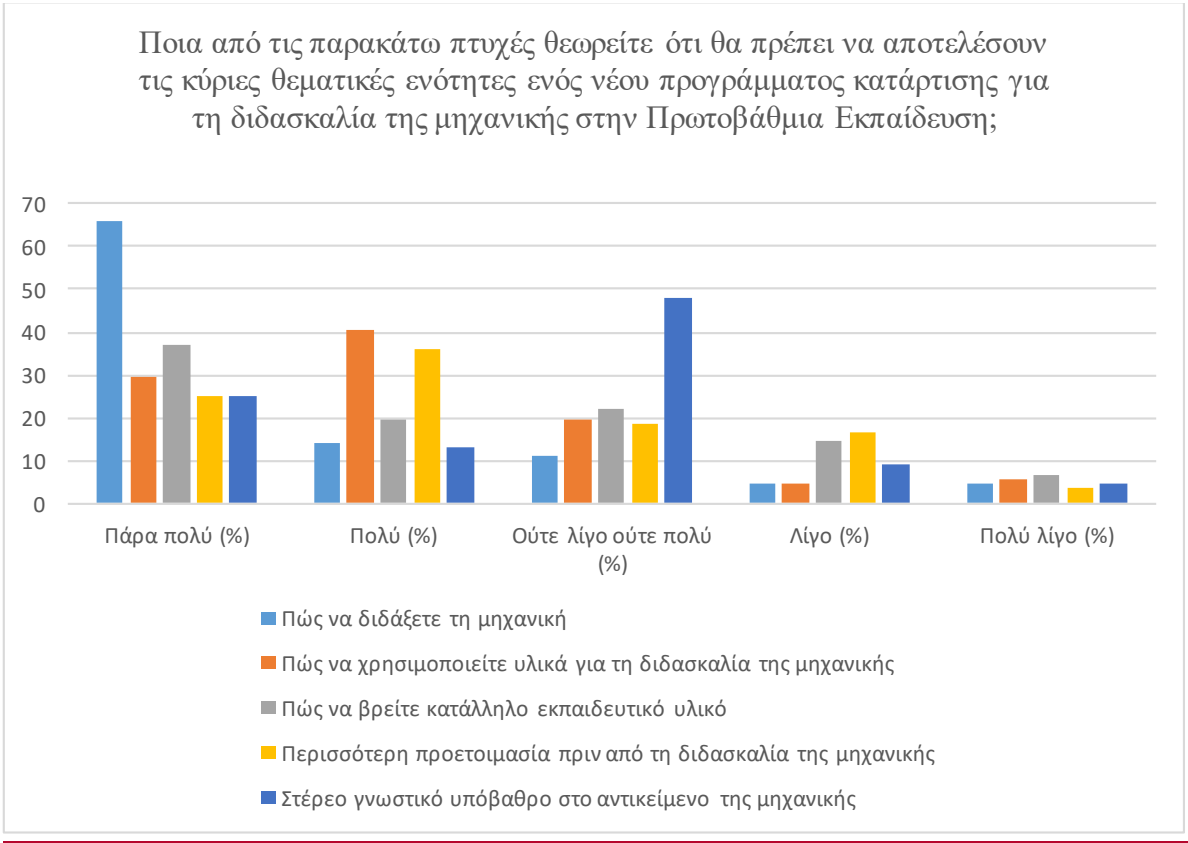
Αντίθετα, η σημασία του «στέρεου γνωστικού υπόβαθρου στο αντικείμενο της μηχανικής» δεν θεωρείται τόσο επιτακτική από την πλειονότητα, με το 48,1% να την κρίνει «Ούτε λίγο ούτε πολύ» σημαντική. Ωστόσο, ένα σημαντικό ποσοστό (38%) την θεωρεί «Πολύ» ή «Πάρα πολύ» σημαντική, υποδεικνύοντας ότι εξακολουθεί να είναι ένας παράγοντας που απασχολεί ένα μέρος των εκπαιδευτικών. Η «Περισσότερη προετοιμασία πριν από την διδασκαλία της μηχανικής» κρίθηκε σημαντική από την πλειονότητα (36,1% «Πολύ» και 25% «Πάρα πολύ»), αναδεικνύοντας την ανάγκη για επαρκή προετοιμασία, χωρίς όμως να είναι τόσο κυρίαρχη όσο η άμεση παιδαγωγική κατάρτιση. Συνολικά, τα ευρήματα δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί αναζητούν κατά κύριο λόγο πρακτικές και παιδαγωγικές λύσεις για την ενσωμάτωση της μηχανικής στην τάξη τους (βλ. Ραβδόγραμμα 16).

1. Πώς να χρησιμοποιούν υλικά για τη διδασκαλία της μηχανικής.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	32	29,6	29,6	29,6
	Πολύ	44	40,7	40,7	70,4

	Ούτε λίγο ούτε πολύ	21	19,4	19,4	89,8
	Λίγο	5	4,6	4,6	94,4
	Πολύ λίγο	6	5,6	5,6	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
2. Πώς να διδάξετε τη μηχανική.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	71	65,7	65,7	65,7
	Πολύ	15	13,9	13,9	79,6
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	12	11,1	11,1	90,7
	Λίγο	5	4,6	4,6	95,4
	Πολύ λίγο	5	4,6	4,6	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
3. Στέρεο γνωστικό υπόβαθρο στο αντικείμενο της μηχανικής.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	27	25,0	25,0	25,0
	Πολύ	14	13,0	13,0	38,0
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	52	48,1	48,1	86,1
	Λίγο	10	9,3	9,3	95,4
	Πολύ λίγο	5	4,6	4,6	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
4. Περισσότερη προετοιμασία πριν από την διδασκαλία της μηχανικής.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	27	25,0	25,0	25,0
	Πολύ	39	36,1	36,1	61,1
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	20	18,5	18,5	79,6
	Λίγο	18	16,7	16,7	96,3
	Πολύ λίγο	4	3,7	3,7	100,0
	Total	108	100,0	100,0	
30. Πώς να βρείτε κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	40	37,0	37,0	37,0
	Πολύ	21	19,4	19,4	56,5
	Ούτε λίγο ούτε πολύ	24	22,2	22,2	78,7

	Λίγο	16	14,8	14,8	93,5
	Πολύ λίγο	7	6,5	6,5	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 17. Ποια από τις παρακάτω πτυχές θεωρείτε ότι θα πρέπει να αποτελέσουν τις κύριες θεματικές ενότητες ενός νέου προγράμματος κατάρτισης για τη διδασκαλία της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση;



Ραβδόγραμμα 16. Ποια από τις παρακάτω πτυχές θεωρείτε ότι θα πρέπει να αποτελέσουν τις κύριες θεματικές ενότητες ενός νέου προγράμματος κατάρτισης για τη διδασκαλία της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση;

5.17 Τι σας έρχεται στο μυαλό όταν σκέφτεστε έναν μηχανικό;

Η ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με τις πρώτες σκέψεις που τους έρχονται στο μυαλό όταν σκέφτονται έναν μηχανικό (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 18, αποκαλύπτει ότι οι πιο συχνές συνειρμικές αναφορές αφορούν συγκεκριμένες ειδικότητες μηχανικών. Η πιο συχνή απάντηση ήταν «Πολιτικός Μηχανικός» με ποσοστό 32,4% (35 άτομα). Το ραβδόγραμμα 17 απεικονίζει αυτή την πρωταρχική σύνδεση, με την υψηλότερη στήλη να αντιστοιχεί στην απάντηση «Πολιτικός Μηχανικός», η οποία είναι ελαφρώς υψηλότερη από τις υπόλοιπες. Ακολουθεί η αναφορά στον «Μηχανικό Αυτοκινήτων» με ποσοστό 28,7% (31 άτομα) ως μια επίσης ισχυρή συνειρμική εικόνα. Σημαντική είναι και η σύνδεση με ευρύτερες «Έννοιες όπως Κατασκευή και Σχεδιασμός» με ποσοστό 23,1% (25 άτομα). Λιγότερο συχνά

αναφέρθηκαν τα «Χαρακτηριστικά ενός Μηχανικού» με ποσοστό 13,0% (14 άτομα), ενώ ένα πολύ μικρό ποσοστό της τάξης του 2,8% (3 άτομα) δήλωσε «Δεν Γνωρίζω». Συνολικά, τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι η έννοια του «μηχανικού» συνδέεται στο μυαλό των συμμετεχόντων πρωτίστως με συγκεκριμένες επαγγελματικές ειδικότητες και δευτερευόντως με γενικότερες εννοιολογικές κατηγορίες ή αφηρημένα χαρακτηριστικά.

Αναλύοντας τις απαντήσεις των συμμετεχόντων για κάθε κατηγορία παρατηρούνται τα εξής:

Οι απαντήσεις στην κατηγορία “Πολιτικός Μηχανικός” (n=35) εστιάζουν κυρίως στην «κατασκευή και επίβλεψη σπιτιών ή κτηρίων» γενικότερα ενώ υπήρξαν και 2 αναφορές στον ίδιο τον όρο του πολιτικού μηχανικού. Η πλειονότητα των απαντήσεων στην κατηγορία αυτή συνδέει τον μηχανικό με τον δομικό τομέα καθώς και με την κατασκευή κτηρίων και κτηριακών εγκαταστάσεων.

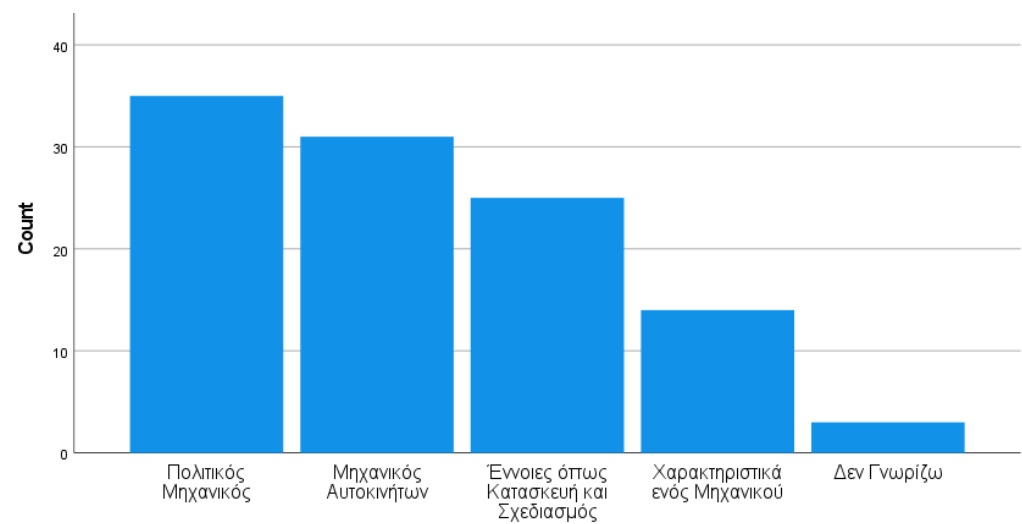
Οι απαντήσεις στην κατηγορία “Μηχανικός Αυτοκινήτων” (n=31) επικεντρώνονται στην επισκευή και την γενικότερη ενασχόληση με αυτοκίνητα και μηχανές, με πιο συχνές φράσεις «επισκευή αυτοκινήτων» και «συνεργείο αυτοκινήτων».

Οι απαντήσεις στην κατηγορία «Έννοιες όπως Κατασκευή και Σχεδιασμός» (n=25) εστιάζουν σε βασικές δραστηριότητες, πεδία της μηχανικής και αναδεικνύουν βασικές πτυχές της μηχανικής όπως ο σχεδιασμός, η κατασκευή, η επισκευή και η σύνδεση με την τεχνολογία και την επιστήμη. Ενδεικτικές απαντήσεις των συμμετεχόντων είναι: εργαλεία, σίδερα, μηχανές, τεχνολογία, πρόοδος, ρομποτική, επιστήμη, δεξιότητες, πρόγραμμα σχεδίασης, σχεδιασμός μηχανικών μοντέλων, επισκευή και κατασκευές,

Οι απαντήσεις στην κατηγορία που αφορά τα «Χαρακτηριστικά του Μηχανικού» (n=14) είναι πιο αφηρημένες και περιγράφουν κυρίως γενικές ικανότητες. Ενδεικτικά ορισμένες από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων είναι: τεχνικές γνώσεις για την εκτέλεση έργων, υπολογιστική και μαθηματική σκέψη, χειρωνακτική και πνευματική εργασία, καταρτισμένος, αποδοτικός, τεχνογνωσία όπως και άνθρωπος με ειδικές γνώσεις για την μηχανική.

17. Τι σας έρχεται στο μυαλό όταν σκέφτεστε έναν μηχανικό;					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πολιτικός Μηχανικός	35	32,4	32,4	32,4
	Μηχανικός Αυτοκινήτων	31	28,7	28,7	61,1
	Έννοιες όπως Κατασκευή και Σχεδιασμός	25	23,1	23,1	84,3
	Χαρακτηριστικά ενός Μηχανικού	14	13,0	13,0	97,2
	Δεν Γνωρίζω	3	2,8	2,8	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 18. Τι σας έρχεται στο μυαλό όταν σκέφτεστε έναν μηχανικό;



Ραβδόγραμμα 17. Τι σας έρχεται στο μυαλό όταν σκέφτεστε έναν μηχανικό;

5.18 Χρησιμοποιείτε δραστηριότητες μηχανικής στην τάξη σας; Εάν ναι, παρακαλώ περιγράψετε κάποια παραδείγματα.

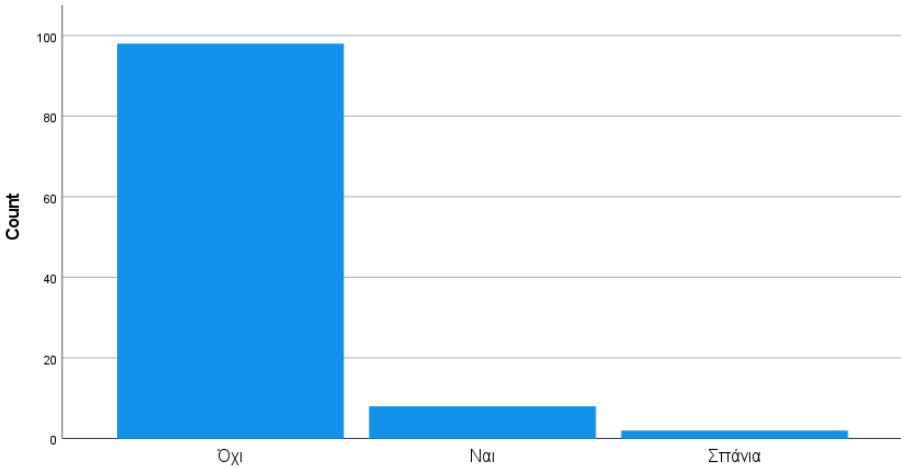
Η ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με την χρήση δραστηριοτήτων μηχανικής στην τάξη τους (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 19, αποκαλύπτει ένα πολύ χαμηλό ποσοστό ενσωμάτωσης τέτοιων δραστηριοτήτων στην εκπαιδευτική πρακτική. Η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων με ποσοστό 90,7% (98 άτομα) απάντησε αρνητικά. Το ραβδόγραμμα 18 απεικονίζει αυτή την έντονη τάση, με την υψηλότερη στήλη να αντιστοιχεί στην απάντηση «Όχι», η οποία υπερτερεί σημαντικά των υπολοίπων απαντήσεων. Μόλις το 7,4% (7 άτομα) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν δραστηριότητες μηχανικής στην τάξη τους, ενώ ένα ακόμα μικρότερο ποσοστό της τάξης του 1,9% (2 άτομα) ανέφερε ότι τις χρησιμοποιεί σπάνια. Η σαφής αυτή ανισορροπία υπογραμμίζει την περιορισμένη ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων μηχανικής στην τρέχουσα εκπαιδευτική πρακτική του δείγματος. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι η ενσωμάτωση της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι περιορισμένη στο δείγμα της παρούσας μελέτης, γεγονός που συνάδει με τις προηγούμενες αναφορές για έλλειψη κατάρτισης, υλικού και διοικητικής υποστήριξης.

Από τους συμμετέχοντες οι οποίοι απάντησαν «Ναι» και «Σπάνια» σε αυτή την ανοιχτού τύπου ερώτηση, αναφέρθηκε η χρήση δραστηριοτήτων μηχανικής, παρέχοντας παραδείγματα όπως η δημιουργία αυτοσχέδιων κατασκευών με απλά υλικά για την κατανόηση της κίνησης, πειραματικές διατάξεις, κατασκευή κινητών αντικειμένων, σχεδιασμός και κατασκευές με τουβλάκια (τύπου Lego), ενασχόληση με την ρομποτική σε σπάνιες περιπτώσεις, καθώς και κατασκευές με τουβλάκια κατά την διάρκεια του ελεύθερου παιχνιδιού.

18.Χρησιμοποιείτε δραστηριότητες μηχανικής στην τάξη σας; Εάν ναι, παρακαλώ περιγράψετε κάποια παραδείγματα.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	98	90,7	90,7	90,7

	Ναι	8	7,4	7,4	98,1
	Σπάνια	2	1,9	1,9	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 19. Χρησιμοποιείτε δραστηριότητες μηχανικής στην τάξη σας; Εάν ναι, παρακαλώ περιγράψτε κάποια παραδείγματα.



Ραβδόγραμμα 18. Χρησιμοποιείτε δραστηριότητες μηχανικής στην τάξη σας; Εάν ναι, παρακαλώ περιγράψτε κάποια παραδείγματα.

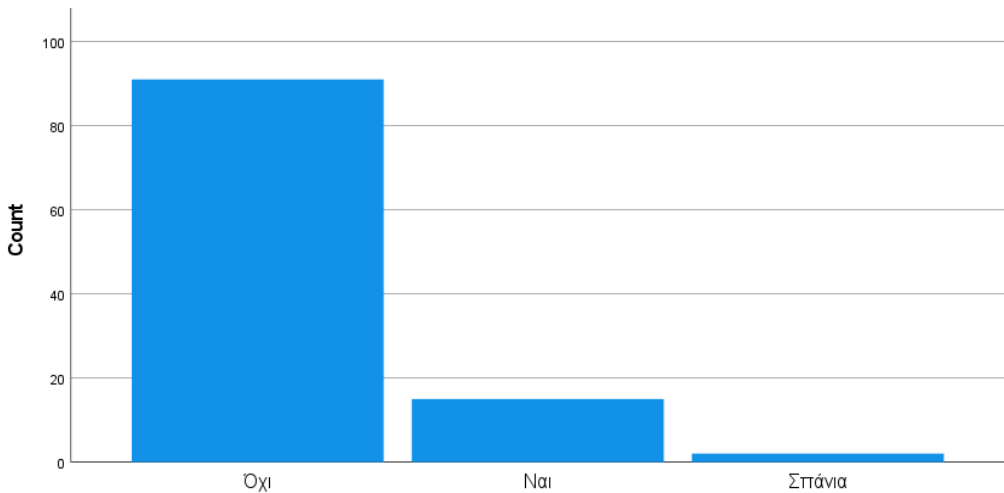
5.19 *Βάζετε ποτέ τους μαθητές σας να σχεδιάσουν, να δημιουργήσουν ή να κατασκευάσουν κάτι (π.χ. μοντέλα, κατασκευές στη λογική της μηχανικής σχεδίασης);*

Η ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με το αν αναθέτουν στους μαθητές τους δραστηριότητες σχεδιασμού, δημιουργίας ή κατασκευής (π.χ. μοντέλα, κατασκευές μηχανικής σχεδίασης) (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 20, αποκαλύπτει ένα χαμηλό επίπεδο ενσωμάτωσης αυτών των πρακτικών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων με ποσοστό 84,3% (91 άτομα) απάντησε αρνητικά. Το ραβδόγραμμα 19 απεικονίζει αυτή την κυρίαρχη τάση, με την υψηλότερη στήλη να αντιστοιχεί στην απάντηση «Όχι», η οποία υπερτερεί σημαντικά των υπολοίπων. Μόλις το 13,9% (15 άτομα) δήλωσε ότι αναθέτει τέτοιες δραστηριότητες στους μαθητές τους, ενώ ένα ακόμα μικρότερο ποσοστό της τάξης του 1,9% (2 άτομα) ανέφερε ότι το εφαρμόζει σπάνια. Τα ευρήματα αυτά συνηγορούν στην περιορισμένη εφαρμογή πρακτικών μηχανικής σχεδίασης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση στο δείγμα της παρούσας μελέτης, πιθανώς λόγω των εμποδίων που έχουν αναφερθεί προηγουμένως.

Τα παραδείγματα που περιγράφονται περιλαμβάνουν κατασκευές με τουβλάκια (τύπου Lego, ξύλινα ή πλαστικά) με συγκεκριμένο στόχο (π.χ. γκαράζ με μηχανισμό κίνησης), Jenga, δημιουργία ποικίλων καταστάσεων για την καλλιέργεια υπολογιστικής, μαθηματικής και κριτικής σκέψης, κατασκευές από ανακυκλώσιμα υλικά και δραστηριότητες στο πλαίσιο STEAM. Ωστόσο, η σαφής υπεροχή των αρνητικών απαντήσεων υπογραμμίζει την περιορισμένη εφαρμογή πρακτικών που προάγουν την ενεργητική μάθηση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων μηχανικής σχεδίασης στο δείγμα της παρούσας έρευνας.

19.Βάζετε ποτέ τους μαθητές σας να σχεδιάσουν, να δημιουργήσουν ή να κατασκευάσουν κάτι (π.χ. μοντέλα, κατασκευές στη λογική της μηχανικής σχεδίασης);					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	91	84,3	84,3	84,3
	Ναι	15	13,9	13,9	98,1
	Σπάνια	2	1,9	1,9	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 20. Βάζετε ποτέ τους μαθητές σας να σχεδιάσουν, να δημιουργήσουν ή να κατασκευάσουν κάτι (π.χ. μοντέλα, κατασκευές στη λογική της μηχανικής σχεδίασης);



Ραβδόγραμμα 19. Βάζετε ποτέ τους μαθητές σας να σχεδιάσουν, να δημιουργήσουν ή να κατασκευάσουν κάτι (π.χ. μοντέλα, κατασκευές στη λογική της μηχανικής σχεδίασης);

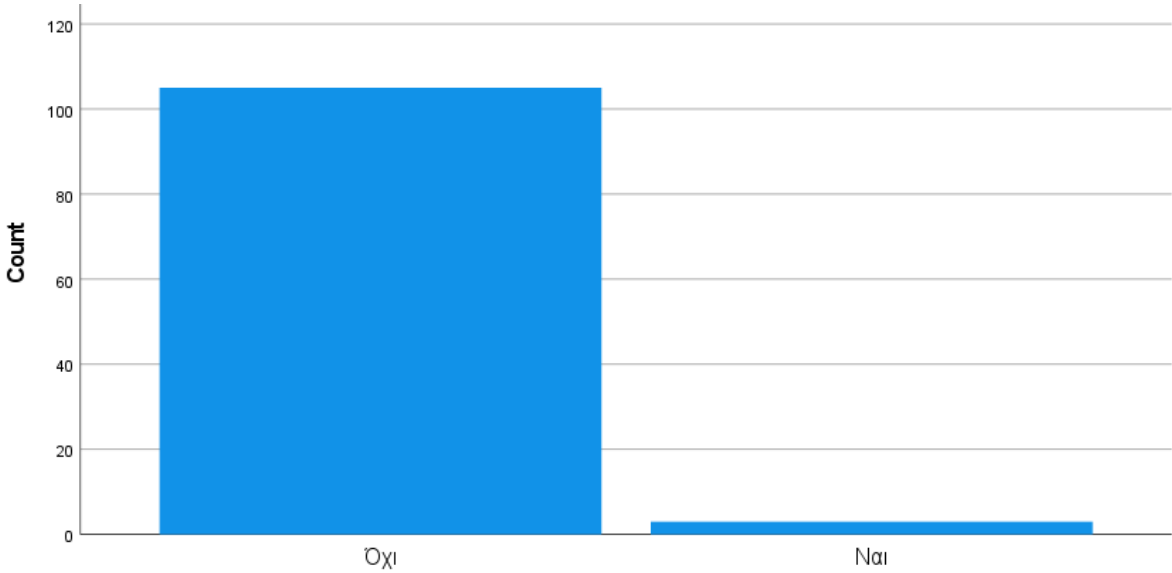
5.20 Αισθάνεστε προετοιμασμένοι να διδάξετε μηχανική; Ναι ή όχι και γιατί;

Η ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με το αν αισθάνονται προετοιμασμένοι να διδάξουν μηχανική (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 21, αποκαλύπτει ένα εξαιρετικά χαμηλό αίσθημα ετοιμότητας. Η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων με ποσοστό 97,2% (105 άτομα) απάντησε αρνητικά. Το ραβδόγραμμα 20 απεικονίζει αυτή την έντονη έλλειψη αυτοπεποίθησης, με την υψηλότερη στήλη να αντιστοιχεί στην απάντηση «Όχι», η οποία υπερτερεί συντριπτικά της στήλης που αναπαριστά την απάντηση «Ναι». Μόλις το 2,8% (3 άτομα) δήλωσαν ότι αισθάνονται προετοιμασμένοι να διδάξουν μηχανική. Τα ευρήματα αυτά συνάδουν με τις προηγούμενες αναφορές για έλλειψη κατάρτισης, υλικού και διοικητικής υποστήριξης, υπογραμμίζοντας το σημαντικό αίσθημα ανεπάρκειας που βιώνουν οι εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης όσον αφορά την διδασκαλία της μηχανικής.

Οι κύριοι λόγοι που αναφέρονται για αυτή την έλλειψη ετοιμότητας είναι η έλλειψη εξειδικευμένων γνώσεων στο αντικείμενο της μηχανικής, η απουσία σχετικών μαθημάτων ή σεμιναρίων κατά την διάρκεια της εκπαίδευσής τους ή της επαγγελματικής τους ανάπτυξης, η μη πρόβλεψη του αντικειμένου από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, η έλλειψη χρόνου και η ανάγκη για επιμόρφωση και κατάρτιση. Μόνο ένα μικρό ποσοστό συμμετεχόντων εκφράζει ένα αίσθημα ετοιμότητας, με έναν εξ αυτών να διευκρινίζει ότι αυτό θα ήταν εφικτό μετά από κατάλληλη εκπαίδευση και ένα άλλον να δηλώνει ετοιμότητα αλλά όχι σε επαρκή βαθμό. Η συντριπτική επικράτηση των αρνητικών απαντήσεων υπογραμμίζει την επείγουσα ανάγκη για παρεμβάσεις που θα ενισχύσουν την αυτοπεποίθηση και τις ικανότητες των εκπαιδευτικών στην διδασκαλία της μηχανικής.

20.Αισθάνεστε προετοιμασμένοι να διδάξετε μηχανική; Ναι ή όχι και γιατί;					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	105	97,2	97,2	97,2
	Ναι	3	2,8	2,8	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 21. Αισθάνεστε προετοιμασμένοι να διδάξετε μηχανική; Ναι ή όχι και γιατί;



Ραβδόγραμμα 20. Αισθάνεστε προετοιμασμένοι να διδάξετε μηχανική; Ναι ή όχι και γιατί;

5.21 Τι χρειάζεστε για να βελτιώσετε τις ικανότητές σας να διδάξετε μηχανική στην τάξη σας;

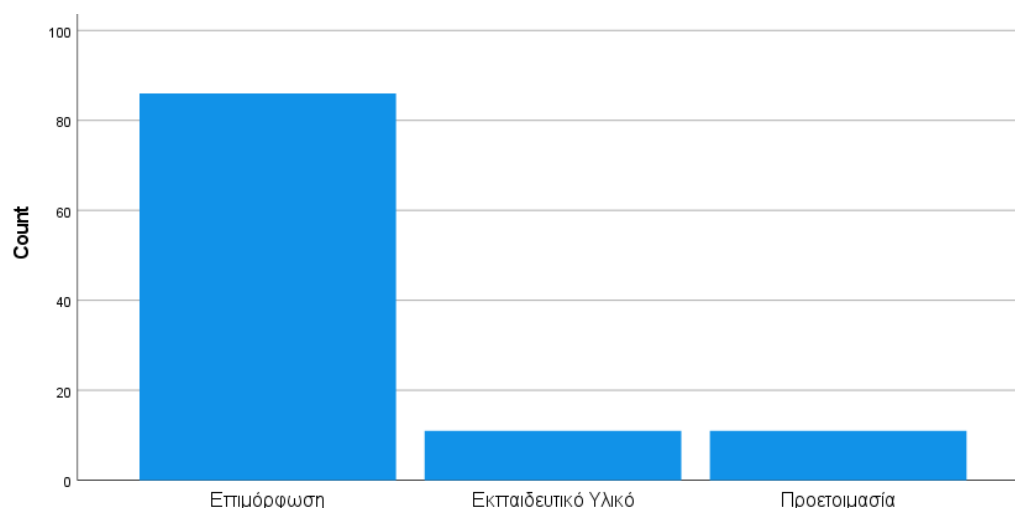
Η ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με τις ανάγκες τους για την βελτίωση των ικανοτήτων τους στη διδασκαλία της μηχανικής στην τάξη (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 22, αποκαλύπτει μια σαφή και κυρίαρχη ανάγκη για επιμόρφωση. Η

συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων με ποσοστό 79,6% (86 άτομα) ανέφερε την «Επιμόρφωση» ως το βασικότερο στοιχείο για την βελτίωση των ικανοτήτων τους. Το ραβδόγραμμα 21 απεικονίζει αυτή την έντονη ανάγκη, με την υψηλότερη στήλη να αντιστοιχεί στην «Επιμόρφωση», η οποία υπερτερεί σημαντικά των υπολοίπων. Ένας πολύ μικρός αριθμός συμμετεχόντων με ποσοστό 10,2% (11 άτομα) ανέφερε την ανάγκη για «Εκπαιδευτικό Υλικό» και ένα άλλο 10,2% (11 άτομα) ανέφερε την «Προετοιμασία». Τα ευρήματα αυτά υπογραμμίζουν την κεντρική σημασία της παροχής στοχευμένης και ουσιαστικής επιμόρφωσης για την ενίσχυση της ικανότητας των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης να διδάξουν αποτελεσματικά την μηχανική. Η ανάγκη για εκπαιδευτικό υλικό και χρόνο προετοιμασίας, αν και είναι υπαρκτή, φαίνεται να επισκιάζεται από την επιθυμία για κατάλληλη εκπαίδευση.

Η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων αναφέρει την ανάγκη για εκπαίδευση, επιμορφωτικά σεμινάρια ή κατάρτιση στο συγκεκριμένο αντικείμενο. Επιπροσθέτως, ένας σημαντικός αριθμός εκπαιδευτικών επισημαίνει την ανάγκη για περισσότερες γνώσεις σχετικά με την μηχανική, καθοδήγηση, ενημέρωση, και εξοικείωση με τον τρόπο διδασκαλίας του αντικειμένου. Ένας αξιοσημείωτος αριθμός συμμετεχόντων τονίζει επίσης την ανάγκη για περισσότερο χρόνο για προετοιμασία και την παροχή κατάλληλου εκπαιδευτικού και υποστηρικτικού υλικού, συμπεριλαμβανομένου εποπτικού υλικού και εξοπλισμού. Η συχνή αναφορά στην επιμόρφωση, στις γνώσεις και στο εκπαιδευτικό υλικό υπογραμμίζει τις βασικές προϋποθέσεις που οι εκπαιδευτικοί θεωρούν απαραίτητες για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της μηχανικής στην εκπαιδευτική τους πρακτική.

21.Τι χρειάζεστε για να βελτιώσετε τις ικανότητές σας να διδάξετε μηχανική στην τάξη σας;					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Επιμόρφωση	86	79,6	79,6	79,6
	Εκπαιδευτικό Υλικό	11	10,2	10,2	89,8
	Προετοιμασία	11	10,2	10,2	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 22. Τι χρειάζεστε για να βελτιώσετε τις ικανότητές σας να διδάξετε μηχανική στην τάξη σας;



Ραβδόγραμμα 21. Τι χρειάζεστε για να βελτιώσετε τις ικανότητές σας να διδάξετε μηχανική στην τάξη σας;

5.22 Ποιες είναι οι σκέψεις σας σχετικά με τη συμπερίληψη της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης;

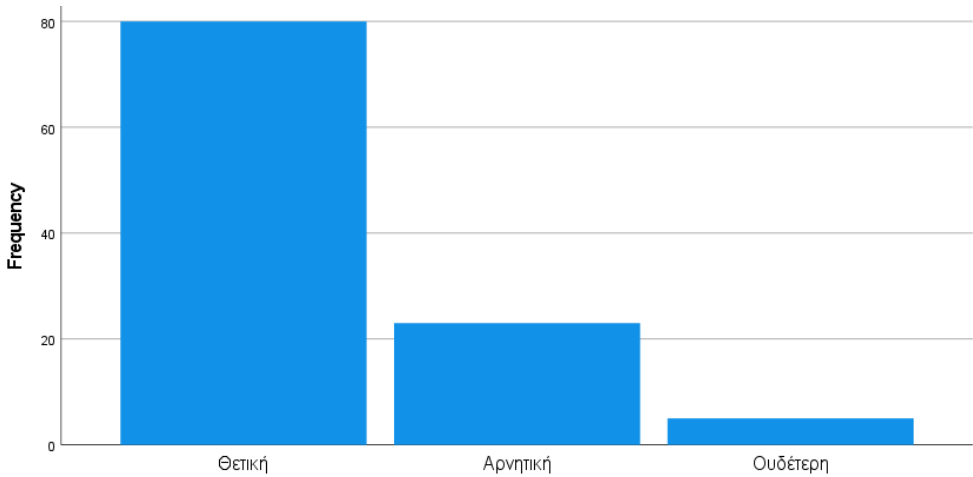
Η ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με τις σκέψεις τους για την συμπερίληψη της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 23, αποκαλύπτει μια σαφή θετική στάση από την πλειονότητα των εκπαιδευτικών. Συγκεκριμένα, το 74,1% (80 άτομα) εξέφρασε «Θετική Στάση». Το ραβδόγραμμα 22 απεικονίζει αυτή την κυρίαρχη θετική διάθεση, με την υψηλότερη στήλη να αντιστοιχεί στην «Θετική Στάση», η οποία υπερτερεί σημαντικά των υπολοίπων. Παρόλα αυτά, ένα αξιοσημείωτο ποσοστό συμμετεχόντων της τάξης του 21,3% (23 άτομα) εξέφρασε «Αρνητική Στάση», ενώ ένα μικρότερο ποσοστό της τάξης του 4,6% (5 άτομα) δήλωσε «Ουδέτερη Στάση». Συνολικά, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι ενώ η πλειονότητα των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης φαίνεται να είναι ευνοϊκά διακείμενη στην ενσωμάτωση της μηχανικής στο επίσημο πρόγραμμα σπουδών, υπάρχει και μία σημαντική μειοψηφία που αντιμετωπίζει την προοπτική αυτή με επιφυλάξεις ή αρνητικά. Η διερεύνηση των λόγων πίσω από αυτές τις αρνητικές στάσεις θα μπορούσε να προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες για την αποτελεσματική εισαγωγή της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Η ανάλυση των απόψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την συμπερίληψη της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης αποκαλύπτει μία κυρίαρχη θετική στάση, η οποία ωστόσο συνοδεύεται από επιφυλάξεις και προϋποθέσεις. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων εκφράζει θετικές σκέψεις, αναγνωρίζοντας το ενδιαφέρον και την χρησιμότητα του αντικειμένου για τους μαθητές, την ικανότητά του να καλλιεργεί την κριτική και την υπολογιστική σκέψη καθώς και την σύνδεσή του με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Ωστόσο, πολλοί από αυτούς τονίζουν την ανάγκη για επαρκή προετοιμασία και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών καθώς και τις απαιτήσεις του αντικειμένου στις οποίες θα πρέπει να ανταπεξέλθουν. Μια μικρότερη ομάδα εκπαιδευτικών διατηρεί αρνητική στάση, εκφράζοντας αμφιβολίες

για την αναγκαιότητα της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, θεωρώντας την ενδεχομένως υπερβολική ή επιβαρυντική για το πρόγραμμα των μαθητών και των εκπαιδευτικών, ενώ κάποιοι υποστηρίζουν ότι υπάρχουν άλλα πιο σημαντικά διδακτικά αντικείμενα ή ότι το αντικείμενο θα ήταν πιο κατάλληλο για καθηγητές πληροφορικής. Τέλος, ένα μικρό ποσοστό των συμμετεχόντων εμφανίζει ουδέτερη στάση, δηλώνει άγνοια ή έλλειψη διαμορφωμένης άποψης. Συνεπώς, ενώ υπάρχει μια θετική διάθεση για την εισαγωγή της μηχανικής, η επιτυχής ενσωμάτωσή της εξαρτάται σημαντικά από την παροχή της απαραίτητης υποστήριξης και της κατάρτισης των εκπαιδευτικών.

22.Ποιες είναι οι σκέψεις σας σχετικά με τη συμπερίληψη της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης;					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Θετική Στάση	80	74,1	74,1	74,1
	Αρνητική Στάση	23	21,3	21,3	95,4
	Ουδέτερη Στάση	5	4,6	4,6	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 23. Ποιες είναι οι σκέψεις σας σχετικά με τη συμπερίληψη της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης;



Ραβδόγραμμα 22. Ποιες είναι οι σκέψεις σας σχετικά με την συμπερίληψη της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης;

5.23 Σχόλια

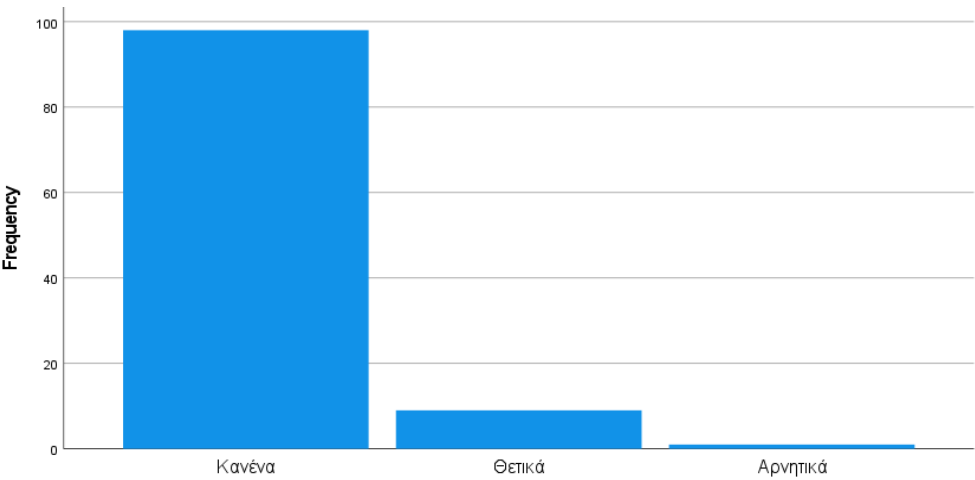
Η ανάλυση των σχολίων των συμμετεχόντων σχετικά με την συμπερίληψη της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (n=108), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 24, αποκαλύπτει ότι η συντριπτική πλειονότητα δεν παρείχε κάποιο

επιπλέον σχόλιο. Συγκεκριμένα, το 90,7% (98 άτομα) δεν κατέγραψαν κανένα σχόλιο. Το ραβδόγραμμα 23 απεικονίζει αυτή την κυρίαρχη τάση απουσίας σχολιασμού, με την υψηλότερη στήλη να αντιστοιχεί στην κατηγορία «Κανένα σχόλιο», η οποία υπερτερεί σημαντικά των υπολοίπων. Ένας μικρός αριθμός συμμετεχόντων με ποσοστό 8,3% (9 άτομα) παρείχε «Θετικά Σχόλια», ενώ ένας ελάχιστος αριθμός συμμετεχόντων με ποσοστό 0,9% (1 άτομο) κατέγραψε «Αρνητικά Σχόλια». Συνολικά, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι ενώ η πλειονότητα των συμμετεχόντων δεν επέλεξε να επεκτείνει τις απόψεις της γραπτώς, υπήρξε μια μικρή τάση θετικών σχολίων σε σχέση με τα αρνητικά. Η απουσία εκτενέστερων σχολίων μπορεί να ερμηνευθεί είτε ως ένδειξη συγκρατημένων συναισθημάτων επί του θέματος είτε ως αποτέλεσμα κάλυψης των απόψεων των συμμετεχόντων από τις προηγούμενες ερωτήσεις.

Από την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων προκύπτει ότι ένας σημαντικός αριθμός σχολίων (8,3%) εκφράζει θετική στάση απέναντι στην ιδέα, υπογραμμίζοντας την σημασία της κατάλληλης προετοιμασίας των εκπαιδευτικών, την ανάγκη για εξειδίκευση με αναφορά στους εκπαιδευτικούς πληροφορικής, την πιθανή θετική επίδραση στην δημιουργικότητα και την ανάδειξη κλίσεων των μαθητών. Η πλειονότητα των σχολίων κατατάσσεται στην κατηγορία των ελλিপών απαντήσεων, αποτελούμενη κυρίως από σημεία στίξης υποδηλώνοντας είτε μη ουσιαστική ανατροφοδότηση είτε πιθανή αδιαφορία ή έλλειψη περαιτέρω σχολιασμού από την πλευρά των συμμετεχόντων. Η γενική εικόνα υποδεικνύει ενδιαφέρον για το θέμα και τονίζει την ανάγκη ουσιαστικής υποστήριξης των εκπαιδευτικών σε περίπτωση ενσωμάτωσης της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

23. Σχόλια					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Κανένα Σχόλιο	98	90,7	90,7	90,7
	Θετικά Σχόλια	9	8,3	8,3	99,1
	Αρνητικά Σχόλια	1	,9	,9	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Πίνακας 24. Σχόλια



Ραβδόγραμμα 23. Σχόλια

6.Συζήτηση

Αρχικά, τα δημογραφικά χαρακτηριστικά που δείγματος υπογραμμίζουν την ανάγκη για προσεκτική ερμηνεία των ευρημάτων, δεδομένης της στατιστικά σημαντικής υπερεκπροσώπησης των γυναικών και της συγκέντρωσης των συμμετεχόντων στις μεσαίες ηλικιακές ομάδες. Εντούτοις, η ποικιλομορφία στα έτη προϋπηρεσίας και το υψηλό μορφωτικό επίπεδο του δείγματος προσδίδουν εγκυρότητα στις αναφορές σχετικά με τις αντιλήψεις και τις ανάγκες τους. Η αυξημένη συμμετοχή αναπληρωτών εκπαιδευτικών και δασκάλων δημοτικού σχολείου αποτελεί ένα σημαντικό πλαίσιο για την κατανόηση των προκλήσεων και των ευκαιριών ενσωμάτωσης της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Ερευνητικό Ερώτημα 1: Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών του Νομού Κοζάνης σχετικά με την ένταξη της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση;

Στη συνέχεια, η ανάλυση των αντιλήψεων σχετικά με τα εμπόδια στην ενσωμάτωση της μηχανικής αναδεικνύει την έλλειψη εξειδικευμένων γνώσεων και κατάρτισης ως κρίσιμους ανασταλτικούς παράγοντες. Παρά το γεγονός ότι η έλλειψη χρόνου αναγνωρίζεται ως πρόκληση, η μεγαλύτερη βαρύτητα που αποδίδεται στην έλλειψη γνώσεων και κατάρτισης υποδεικνύει την επιτακτική ανάγκη για στοχευμένες παρεμβάσεις επιμόρφωσης. Επιπρόσθετα, η επίδραση σε μέτριο βαθμό της έλλειψης διοικητικής υποστήριξης υπογραμμίζει ότι, ενώ η υποστήριξη είναι σημαντική, η εστίαση στην ανάπτυξη των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών αποτελεί προτεραιότητα. Τα ευρήματα αυτά συνάδουν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, όπως η έρευνα των Hammack & Ivey (2019), που αναδεικνύει την κατάρτιση ως βασικό παράγοντα.

Ερευνητικό Ερώτημα 2: Ποιους παράγοντες αντιλαμβάνονται ως εμπόδια στην διδασκαλία της μηχανικής και του μηχανικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης;

Η διαπίστωση ότι οι μηχανική δεν θεωρείται προτεραιότητα σε διάφορα επίπεδα (σχολείο, περιφέρεια, γονείς, κοινότητα) αποτελεί ένα δυνητικό εμπόδιο για την επιτυχή ενσωμάτωσή της. Η απουσία μιας ευρύτερης αναγνώρισης της σημασίας της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη διάθεση πόρων και υποστήριξης. Ως εκ τούτου, η ανάδειξη της σημασίας της μηχανικής και η ευαισθητοποίηση της εκπαιδευτικής κοινότητας και της ευρύτερης κοινωνίας κρίνονται απαραίτητες, καθώς η βιβλιογραφία υποστηρίζει την ολιστική το STEAM συμβάλλει στην ολιστική ανάπτυξη των μαθητών (Stone,2022).

Παράλληλα, το χαμηλό ποσοστό συμμετοχής σε σχετικές επιμορφώσεις και η εκτεταμένη δυσαρέσκεια σχετικά με την παροχή εκπαιδευτικού υλικού αναδεικνύουν ένα σημαντικό κενό στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και στην υποστήριξη της διδασκαλίας της μηχανικής. Αυτά τα ευρήματα συνάδουν με την γενικότερη τάση που παρατηρείται σε έρευνες για την εισαγωγή νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων. Η σαφής προτεραιότητα που δίνουν οι εκπαιδευτικοί στην ανάγκη για εκπαίδευση, πληροφόρηση και εκπαιδευτικό υλικό υπογραμμίζει τις βασικές κατευθύνσεις για μελλοντικές παρεμβάσεις.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν την παιδαγωγική προσέγγιση και την χρήση υλικών ως πρωταρχικής σημασίας για την κατάρτισή τους στη διδασκαλία της μηχανικής. Η έμφαση αυτή στην πρακτική εφαρμογή και στην παιδαγωγική μεθοδολογία υποδεικνύει την ανάγκη για επιμορφωτικά προγράμματα που να συνδυάζουν την θεωρητική γνώση με πρακτικές στρατηγικές διδασκαλίας. Αντίθετα, η μικρότερη έμφαση στο στέρεο γνωστικό υπόβαθρο στη μηχανική μπορεί να υποδηλώνει ότι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν πιο κρίσιμη την ικανότητά τους να διδάξουν αποτελεσματικά τις βασικές έννοιες παρά την εις βάθος γνώση του αντικειμένου.

Τέλος, οι συνειρμικές αναφορές στον όρο «μηχανικός» υποδεικνύουν πιθανές στερεοτυπικές αντιλήψεις που συνδέονται κυρίως με παραδοσιακές ειδικότητες που συναντούν στην καθημερινότητά τους και τους είναι οικείες. Αυτό μπορεί να επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται την ευρύτερη έννοια της μηχανικής και τις δυνατότητες ενσωμάτωσής της στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Ταυτόχρονα, το χαμηλό επίπεδο εφαρμογής δραστηριοτήτων μηχανικής και το αίσθημα ανεπάρκειας για την διδασκαλία του αντικειμένου επιβεβαιώνουν την ανάγκη για ουσιαστική υποστήριξη και επιμόρφωση. Ωστόσο, η θετική στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην ενσωμάτωση της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών δημιουργεί ένα θετικό υπόβαθρο για μελλοντικές εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας τα οποία συμφωνούν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, καταδεικνύουν την επιτακτική ανάγκη για συντονισμένες προσπάθειες που θα στοχεύουν στην ενίσχυση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών, στην παροχή κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού και στην ανάδειξη της σημασίας της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

7.Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα διερεύνησε τις αντιλήψεις και τις ανάγκες των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης αναφορικά με την ενσωμάτωση της μηχανικής στην εκπαιδευτική πράξη. Τα ευρήματα μας παρέχουν κρίσιμες γνώσεις για τα εμπόδια, τις ανάγκες

κατάρτισης και την στάση των εκπαιδευτικών, αναδεικνύοντας παράλληλα την σημασία του εκπαιδευτικού υλικού και τις στερεοτυπικές αντιλήψεις για το επάγγελμα του μηχανικού.

Αρχικά, η ανάλυση των δημογραφικών δεδομένων του δείγματος ($n=108$) καταδεικνύει την στατιστικά σημαντική υπεροχή του γυναικείου πληθυσμού μεταξύ των συμμετεχόντων. Η κατανομή των συμμετεχόντων ανά ηλικιακή ομάδα αποκαλύπτει μία συγκέντρωση στην ηλικιακή κατηγορία 30 έως 39 ετών, υποδηλώνοντας πιθανή συσχέτιση μεταξύ της συγκεκριμένης επαγγελματικής φάσης και της προθυμίας συμμετοχής στην ερευνητική διαδικασία. Επιπροσθέτως, η παρατηρούμενη ανομοιογένεια στα έτη προϋπηρεσίας υπογραμμίζει την ποικιλομορφία του δείγματος ως προς την επαγγελματική εμπειρία, ένα στοιχείο που ενδέχεται να επηρεάσει τις αντιλήψεις και τις ανάγκες αναφορικά με την ενσωμάτωση της μηχανικής στην εκπαιδευτική πράξη. Όσον αφορά το μορφωτικό επίπεδο, η πλειονότητα των συμμετεχόντων κατέχει μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών, γεγονός που υποδηλώνει ότι πρόκειται για δείγμα με υψηλό ακαδημαϊκό υπόβαθρο. Επίσης, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ανήκει στην κατηγορία των αναπληρωτών εκπαιδευτικών και στην ειδικότητα του δασκάλου Δημοτικού σχολείου. Από άποψη γεωγραφικής κατανομής των σχολικών μονάδων όπου υπηρετούν οι συμμετέχοντες παρατηρείται αυξημένη εκπροσώπηση των αστικών και ημιαστικών περιοχών.

Στην συνέχεια, η διερεύνηση των αντιλήψεων των συμμετεχόντων αναφορικά με την ισχύ διαφόρων εμποδίων στην ενσωμάτωση της μηχανικής στην τάξη κατέδειξε ότι η έλλειψη εξειδικευμένων γνώσεων και κατάρτισης των εκπαιδευτικών αναγνωρίζεται ως ένα πάρα πολύ σημαντικό εμπόδιο από την πλειονότητα των συμμετεχόντων. Αυτό το εύρημα συμφωνεί απόλυτα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία και τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (π.χ. Hammack & Ivey, 2019; Hammack & Ivey, 2017; Pekbay, 2023; Zucker et al., 2016; Jamil et al., 2018), οι οποίες συχνά υπογραμμίζουν την ανάγκη για επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε νέες παιδαγωγικές προσεγγίσεις όπως το STEAM. Αντίθετα, η έλλειψη χρόνου και η έλλειψη διοικητικής υποστήριξης φαίνεται να αποτελούν παράγοντες μέτριας επίδρασης στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών, σε αντίθεση με ορισμένες άλλες μελέτες που τους αναδεικνύουν ως κρίσιμα εμπόδια, γεγονός που ίσως υποδηλώνει διαφορές στην τοπική εκπαιδευτική πραγματικότητα.

Επιπλέον, τα δεδομένα σχετικά με την συμμετοχή σε εργαστήρια επαγγελματικής ανάπτυξης για την διδασκαλία της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση κατά τα τελευταία τρία έτη αποκαλύπτουν ένα στατιστικά χαμηλό ποσοστό συμμετοχής. Αυτό το εύρημα συνάδει με την ευρύτερη εικόνα που παρουσιάζεται στην διεθνή βιβλιογραφία, όπου η συμμετοχή σε εξειδικευμένα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης για την μηχανική στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση παραμένει περιορισμένη (Çiftçi & Torcu, 2022; Park et al., 2017; Antink-Meyer et al., 2020; Hammack & Ivey, 2017). Παράλληλα, η πλειονότητα των συμμετεχόντων εκφράζει σημαντική δυσaréσκεια ως προς το βαθμό παροχής εκπαιδευτικού υλικού για την διδασκαλία της μηχανικής από το σχολείο τους. Η έλλειψη εκπαιδευτικού υλικού αποτελεί ένα κοινό εμπόδιο που αναφέρεται σε πλήθος ερευνών για την εφαρμογή καινοτόμων παιδαγωγικών πρακτικών, επιβεβαιώνοντας τα ευρήματα της παρούσας μελέτης.

Όσον αφορά τις ανάγκες των εκπαιδευτικών, η ανάλυση των αναγκών των εκπαιδευτικών για την βελτίωση της διδασκαλίας της μηχανικής στην τάξη καταδεικνύει μια σαφή προτεραιότητα στην ανάγκη για περισσότερη εκπαίδευση και πληροφόρηση σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας της μηχανικής, καθώς και στην ανάγκη για περισσότερο εκπαιδευτικό υλικό. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν απόλυτα με τις γενικές ανάγκες που διαπιστώνονται από άλλες έρευνες στον τομέα της εκπαίδευσης STEM/STEAM, οι οποίες τονίζουν

την σημασία της συνεχούς επιμόρφωσης και της διαθεσιμότητας πόρων για τους εκπαιδευτικούς (Pekbay, 2023; Maier et al., 2013; Habeeb, 2024; Çiftçi & Topçu, 2022; Park et al., 2017). Επίσης, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών αποδίδει υψηλή σημασία στην ύπαρξη περισσότερου εκπαιδευτικού υλικού και στην εκπαίδευση/πληροφόρηση χρήσης του υλικού για την βελτίωση της διδασκαλίας της μηχανικής. Η ανάγκη για υποστήριξη και καθοδήγηση σχετικά με το τι να διδάξουν φαίνεται να είναι λιγότερο επιτακτική για το σύνολο του δείγματος.

Επιπροσθέτως, οι απαντήσεις σχετικά με τα δύο σημαντικότερα στοιχεία που θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα κατάρτισης για εν δυνάμει εκπαιδευτικούς στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση υπογραμμίζουν την πρωταρχική σημασία της παιδαγωγικής προσέγγισης και συγκεκριμένα το «Πώς να διδάξετε τη μηχανική» καθώς και της πρακτικής εφαρμογής μέσω της χρήσης υλικών, ώστε να γνωρίζουν «Πώς να χρησιμοποιούν υλικά για την διδασκαλία της μηχανικής». Η σημασία αυτών των δύο θεματικών ενοτήτων επιβεβαιώνεται και από τις απαντήσεις σχετικά με την σπουδαιότητα συγκεκριμένων θεματικών ενοτήτων σε ένα νέο πρόγραμμα κατάρτισης. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, καθώς δίνεται μεγάλη έμφαση στην πρακτική και βιωματική μάθηση (Tabiin, 2020; Avsec & Sajdera, 2019; Psycharis, 2018; Guzey et al., 2014; Park et al., 2017; Hammack & Ivey, 2017; Habeeb, 2024; Çiftçi & Topçu, 2022; Park et al., 2017; Antink-Meyer et al., 2020). Αντίθετα, ένα στέρεο γνωστικό υπόβαθρο στο αντικείμενο της μηχανικής φαίνεται να θεωρείται λιγότερο κρίσιμο από την πλειοψηφία των συμμετεχόντων.

Σχετικά με τις αντιλήψεις για τον όρο «μηχανικός», η ανάλυση των πρώτων σκέψεων που έρχονται στο μυαλό των συμμετεχόντων όταν σκέφτονται έναν μηχανικό αποκαλύπτει ότι οι πιο συχνές συνειρμικές αναφορές αφορούν συγκεκριμένες επαγγελματικές ειδικότητες, όπως ο Πολιτικός Μηχανικός και ο Μηχανικός Αυτοκινήτων, καθώς και ευρύτερες έννοιες όπως η Κατασκευή και ο Σχεδιασμός. Οι παραπάνω συνειρμικές αναφορές στον όρο «μηχανικός» αναδεικνύουν ενδεχόμενες στερεοτυπικές αντιλήψεις, εστιασμένες κυρίως σε παραδοσιακές και οικείες ειδικότητες που άπτονται της καθημερινότητας των εκπαιδευτικών. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι τα ευρήματα αυτά συνάδουν με την υπάρχουσα ερευνητική βιβλιογραφία (Lippard et al., 2019; McGuire et al., 2020; Hammack & Ivey, 2017; Avsec & Sajdera, 2019; Cunningham et al., 2006; Acar, 2022; Ata-Aktürk & Demircan (2021; Brophy et al., 2008), η οποία έχει καταγράψει παρόμοιες στερεοτυπικές αντιλήψεις για το επάγγελμα του μηχανικού, ιδιαίτερα σε πληθυσμούς που δεν έχουν άμεση επαφή με το ευρύτερο φάσμα των εν λόγω επιστημών.

Όσον αφορά την εφαρμογή στην πράξη, τα δεδομένα σχετικά με την χρήση δραστηριοτήτων μηχανικής και την ανάθεση σχετικών εργασιών στους μαθητές αποκαλύπτουν ένα στατιστικά σημαντικό χαμηλό επίπεδο ενσωμάτωσης αυτών των πρακτικών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επιπροσθέτως, η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων εκφράζει ένα εξαιρετικά χαμηλό αίσθημα ετοιμότητας για την διδασκαλία της μηχανικής. Το χαμηλό αίσθημα ετοιμότητας είναι ένα κοινό ζήτημα που αναδεικνύεται σε παρόμοιες έρευνες, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για ενισχυμένη υποστήριξη και κατάρτιση των εκπαιδευτικών προκειμένου να νιώθουν αυτοπεποίθηση κατά την εφαρμογή της μηχανικής στην τάξη (Park et al., 2017; DeJarnette, 2018; Hammack & Ivey, 2017; Maier et al., 2013; Zucker et al., 2016; Shidiq & Faikhamta, 2020; Wang et al., 2011).

Συνοψίζοντας τις ανάγκες για βελτίωση των ικανοτήτων διδασκαλίας και την γενικότερη στάση των εκπαιδευτικών, η κυρίαρχη ανάγκη που αναφέρουν οι συμμετέχοντες για την βελτίωση των ικανοτήτων τους στην διδασκαλία της μηχανικής είναι η επιμόρφωση. Εν

κατακλείδι, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών εκφράζει μια σαφώς θετική στάση απέναντι στην προοπτική συμπερίληψης της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Αυτή η θετική στάση, παρά τα αναφερόμενα εμπόδια και τις ανάγκες, είναι ένα ενθαρρυντικό εύρημα που συνάδει με την παγκόσμια τάση για ενσωμάτωση της μηχανικής στην εκπαίδευση, και υποδηλώνει ότι οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν την αξία της, ακόμη και αν δεν νιώθουν πλήρως έτοιμοι να την εφαρμόσουν.

Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία η προσέγγιση STEAM επιφέρει αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα, ιδίως στην προσχολική εκπαίδευση, η οποία αρχικά επικεντρώθηκε κυρίως στην ανάπτυξη των γνωστικών ικανοτήτων (Tabiin, 2020). Η εφαρμογή της προσέγγισης STEAM αναμένεται να μεταβάλλει αυτήν την τάση, δίνοντας έμφαση στην πρακτική εφαρμογή της γνώσης και στην ανάπτυξη της αποφασιστικότητας, της δημιουργικότητας, της ευελιξίας και της συνεργασίας των μαθητών (Morrison, 2006). Η επίτευξη τόσο δεξιοτήτων όσο και γνώσεων αποτελεί τον επιδιωκόμενο στόχο της εκπαίδευσης (Tabiin, 2020).

Η εκμάθηση της μηχανικής απαιτεί τον εντοπισμό των ευκαιριών για να συλλάβουμε κάτι νέο, να κατανοήσουμε πως λειτουργεί κάτι και αναζητώντας και εφαρμόζοντας την γνώση στην πράξη, να δημιουργήσουμε κάτι καινοτόμο και κατάλληλο για τους άλλους. Τα μικρά παιδιά μπορούν να συμμετάσχουν σε αυτές τις δραστηριότητες και φαίνεται να έχουν αρκετά κίνητρα και να είναι ικανά να συμμετάσχουν σε αυτές. Οι δάσκαλοι, τα προγράμματα σπουδών, οι μέθοδοι διδασκαλίας και άλλες ακαδημαϊκές εμπειρίες μπορούν να έχουν τεράστια επίδραση σε τέτοιου είδους αποφάσεις, ιδίως όσον αφορά τις γυναίκες και τις μειονότητες. Συνεπώς, η μη καλλιέργεια των χαρακτηριστικών επίλυσης προβλημάτων και μηχανικού σχεδιασμού, καθώς και η απουσία μοντέλων για τις διαδικασίες διερεύνησης στους νέους μαθητές, αποτελούν ένα μεγάλο εμπόδιο για όλους μας κατά την προετοιμασία μας για το μέλλον. Η μηχανική εκπαίδευση μπορεί να επικεντρωθεί στην διεύρυνση της δεξαμενής των ταλέντων που είναι ικανά να πρωτοστατήσουν στις καινοτομίες στις Ηνωμένες Πολιτείες (Brophy et al., 2008).

7.1 .Περιορισμοί της Έρευνας και Μελλοντικές Προτάσεις

Ως περιορισμός της έρευνας θα μπορούσαμε να αναφέρουμε το γεγονός ότι οι έρευνες που έχουν γίνει πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο δεν είναι μεγάλης έκτασης ώστε τα συμπεράσματα που εξήγαγαν να μπορούν να γενικευτούν. Στην παρούσα έρευνα, ο μικρός αριθμός του δείγματος, επίσης δεν μας επιτρέπει να προχωρήσουμε σε γενικεύσεις. Ωστόσο, ο ίδιος ακριβώς λόγος αποτελεί ταυτόχρονα και το έναυσμα ώστε το συγκεκριμένο αντικείμενο να διερευνηθεί περαιτέρω σε μελλοντικές έρευνες. Επιπλέον, αφού εντοπίσαμε τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί μέσα από την έρευνά μας, θα μπορούσε σε επόμενο βήμα να διαμορφωθεί ένα επιμορφωτικό σεμινάριο για παρουσίαση προτάσεων ώστε να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις αυτές με τις οποίες έρχονται αντιμέτωποι οι εκπαιδευτικοί του σήμερα κατά την εφαρμογή πειραμάτων STEM και ειδικότερα πειραμάτων μηχανικής.

8.Βιβλιογραφία

8.1 Ελληνική Βιβλιογραφία

Πεντέρη, Ε., Χλαπάνα, Ε., Μέλλιου, Κ., Φιλιππίδη, Α., & Μαρινάτου, Θ. (2021). Οδηγός Νηπιαγωγού-Πυξίδα: Θεωρητικό και Μεθοδολογικό Πλαίσιο. Στο πλαίσιο της Πράξης «Ανα-βάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Τζιμογιάννης, Α., Κόμης, Β. Φ., Αγγελής, Γ., Κωστάκος, Α., Λαδιάς, Α., Πανσεληνάς, Α., ... & Ευστρατία Τσιωτάκης, Π. (2016). Πρόγραμμα Σπουδών: Επιστημονικό Πεδίο: Πληροφορική και νέες τεχνολογίες: Διδακτικό Μαθησιακό Αντικείμενο/Τάξη/επίπεδο εκπαίδευσης: Πληροφορική Α'-Γ' Γυμνασίου.

8.2 Ξένη Βιβλιογραφία

Acar, D. (2022). " Engineer" Perception in Early Childhood. *Journal of Turkish Science Education*, 19(4), 1222-1236.

Amran, M. S., Bakar, K. A., Surat, S., Mahmud, S. N. D., & Shafie, A. A. B. M. (2021). Assessing preschool teachers' challenges and needs for creativity in STEM education. *Asian Journal of University Education*, 17(3), 99-108.

Antink-Meyer, A., & Brown, R. A. (2020, June). Development of views about the nature of engineering knowledge questionnaire. In *2020 ASEE Virtual Annual Conference Content Access*.

Ata-Aktürk, A., & Demircan, H. Ö. (2021). Supporting preschool children's STEM learning with parent-involved early engineering education. *Early Childhood Education Journal*, 49(4), 607-621.

Avsec, S., & Sajdera, J. (2019). Factors influencing pre-service preschool teachers' engineering thinking: Model development and test. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(5), 1105-1132.

Bagiati, A., & Evangelou, D. (2011). Starting young: Learning outcomes of a developmentally appropriate PreK engineering curriculum. In *Proceedings of the Research in Engineering Education Symposium. Madrid, Spain: Universidad Politecnica de Madres*.

Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128.

Bagiati, A., & Evangelou, D. (2016). Practicing engineering while building with blocks: Identifying engineering thinking. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(1), 67-85.

- Bers, M. U., & Portsmore, M. (2005). Teaching partnerships: Early childhood and engineering students teaching math and science through robotics. *Journal of Science Education and Technology*, 14, 59-73.
- Boice, K. L., Jackson, J. R., Alemdar, M., Rao, A. E., Grossman, S., & Usselman, M. (2021). Supporting teachers on their STEAM journey: A collaborative STEAM teacher training program. *Education Sciences*, 11(3), 105.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., & Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369-387.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., & Merrill, C. (2011). Understanding STEM: current perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70(6), 5.
- Bustamante, A. S., Greenfield, D. B., & Nayfeld, I. (2018). Early childhood science and engineering: Engaging platforms for fostering domain-general learning skills. *Education Sciences*, 8(3), 144.
- Cabello, V. M., Martínez, M. L., Armijo, S., & Maldonado, L. (2021). Promoting STEAM learning in the early years: “Pequeños Científicos” Program. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(2), 33-62.
- Cardella, M. E., Svarovsky, G. N., & Pattison, S. (2020). Engineering Education in Pre-Kindergarten through Fifth Grade: An Overview. *Commissioned Paper by the Committee on Enhancing Science and Engineering in Prekindergarten through Fifth Grade at the National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine*.
- Cejka, E., Rogers, C., & Portsmore, M. (2006). Kindergarten robotics: Using robotics to motivate math, science, and engineering literacy in elementary school. *International Journal of Engineering Education*, 22(4), 711.
- Çiftçi, A., & Topçu, M. S. (2022). Pre-service early childhood teachers’ challenges and solutions to planning and implementing STEM education–based activities. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 22(2), 422-443.
- Çiftçi, A., & Topçu, M. S. (2023). Improving early childhood pre-service teachers’ computational thinking skills through the unplugged computational thinking integrated STEM approach. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101337.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Μεταίχμιο
- Connor, A., Karmokar, S., & Whittington, C. (2015). From STEM to STEAM: Strategies for enhancing engineering & technology education.
- Creswell, J. W. (2016). *Η έρευνα στην εκπαίδευση: σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας*.
- Cunningham, C., & Lachapelle, C. (2010, June). The impact of Engineering is Elementary (EiE) on students' attitudes toward engineering and science. In *2010 Annual Conference & Exposition* (pp. 15-1237).
- Deitrick, E., O'Connell, B., & Shapiro, R. B. (2014). The discourse of creative problem solving in childhood engineering education. Boulder, CO: International Society of the Learning Sciences.

- DeJarnette, N. K. (2018). Implementing STEAM in the early childhood classroom. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 18.
- Demircan, H. Ö. (2022). “How am I supposed to do this on my own?”: A case study on perspectives of preschool teachers regarding integrative STEM practices. *Journal of Early Childhood Research*, 20(1), 93-112.
- Dinh, L. T. (2021, March). Difficulties in implementing STEAM education model at the Northern mountainous preschool in Vietnam. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1835, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.
- Erol, A., & İvrendi, A. (2025). STEM professional development of early childhood teachers. *Psychology in the Schools*, 62(1), 86-112.
- Fleer, M. (2022). A cultural-historical critique of how engineering knowledge is constructed through research in play-based settings: What counts as evidence and what is visible?. *Research in Science Education*, 52(4), 1355-1373.
- Fridberg, M., Redfors, A., Greca, I. M., & Terceño, E. M. G. (2023). Spanish and Swedish teachers’ perspective of teaching STEM and robotics in preschool—results from the botSTEM project. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(1), 1-21.
- Gall, D. M., Borg, R. W., & Gall, P. J. (2014). Εκπαιδευτική έρευνα. Βασικές αρχές. *Χ Πασχαλίδης*.
- Gweon, H., Asaba, M., & Bennett-Pierre, G. (2017). Reverse-engineering the process: Adults' and preschoolers' ability to infer the difficulty of novel tasks. In *CogSci*.
- Habeeb, K. (2024). Assessing the role of methods in teaching courses in improving student/teachers' instructional skills and attitudes toward STEAM education in kindergartens. *Education and Information Technologies*, 29(14), 18049-18071.
- Halim, A., & Syukri, M. (2020, February). Integration of Problem Based Learning (PBL) and Engineering is Elementary (EiE) to improve students’ creativity. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1460, No. 1, p. 012117). IOP Publishing.
- Hammack, R., & Ivey, T. (2017). Elementary teachers’ perceptions of engineering and engineering design. *Journal of Research in STEM Education*, 3(1/2), 48-68.
- Hammack, R., & Ivey, T. (2019). Elementary teachers' perceptions of K-5 engineering education and perceived barriers to implementation. *Journal of Engineering Education*, 108(4), 503-522.
- Jamil, F. M., Linder, S. M., & Stegelin, D. A. (2018). Early childhood teacher beliefs about STEAM education after a professional development conference. *Early childhood education journal*, 46, 409-417.
- Johnston, K., Kervin, L., & Wyeth, P. (2022). STEM, STEAM and makerspaces in early childhood: A scoping review. *Sustainability*, 14(20), 13533.
- Ketelhut, D. J., & Cabrera, L. (2020). The Integration of Computational Thinking in Early Childhood and Elementary Science and Engineering Education.
- Kewalramani, S., Palaiologou, I., & Dardanou, M. (2020). Children’s engineering design thinking processes: The magic of the ROBOTS and the power of BLOCKS (electronics). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(3), em1830.

- Kim, S. W., & Lee, Y. (2018). An investigation of teachers' perception on STEAM education teachers' training program according to school level. *Indian Journal of Public Health*, 9(9), 256-263.
- Leng, W., Phang, A., Chong, M. C., Mustafa, M. C., & Jamil, M. R. M. (2023). Issues and challenges for the implementation of preschool stream education: What do the preschool teachers say?. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 12(1), 54-69.
- Lippard, C. N., Lamm, M. H., Tank, K. M., & Choi, J. Y. (2019). Pre-engineering thinking and the engineering habits of mind in preschool classroom. *Early Childhood Education Journal*, 47, 187-198.
- MacDonald, A., Danaia, L., Sikder, S., & Huser, C. (2021). Early childhood educators' beliefs and confidence regarding STEM education. *International Journal of Early Childhood*, 53, 241-259.
- Maier, M. F., Greenfield, D. B., & Bulotsky-Shearer, R. J. (2013). Development and validation of a preschool teachers' attitudes and beliefs toward science teaching questionnaire. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(2), 366-378.
- Malone, K. L., Tiarani, V., Irving, K. E., Kajfez, R., Lin, H., Giasi, T., & Edmiston, B. W. (2018). Engineering Design Challenges in Early Childhood Education: Effects on Student Cognition and Interest. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 11.
- 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.
- MARIE, L. C. T., & JUDITH, C. (n.d.) Teachers' Awareness and Beliefs: Do They Matter in Kindergarten Teachers' Integration of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) in the Classroom?.
- Martinez Ortiz, A. (2014, June). A Comprehensive Model for Motivating and Preparing Under-represented Students, Educators and Parents in Science, Engineering, and Technology. American Society for Engineering Education.
- McGuire, L., Mulvey, K. L., Goff, E., Irvin, M. J., Winterbottom, M., Fields, G. E., ... & Rutland, A. (2020). STEM gender stereotypes from early childhood through adolescence at informal science centers. *Journal of applied developmental psychology*, 67, 101109.
- Mejias, S., Thompson, N., Sedas, R. M., Rosin, M., Soep, E., Peppler, K., ... & Bevan, B. (2021). The trouble with STEAM and why we use it anyway. *Science Education*, 105(2), 209-231.
- Miller, A. R., & Saenz, L. P. (2021). Exploring relationships between playspaces, pedagogy, and preschoolers' play-based science and engineering practices. *Journal of Childhood, Education & Society*, 2(3), 314-337.
- Mohamed Fathy, H. (2012). Effect of Movement Education Program on Learning Some Numerical and Engineering Skills and Social Interaction for Preschool Stage Children. *Journal of Applied Sports Science*, 2(2), 105-114.
- Monkeviciene, O., Autukeviciene, B., Kaminskiene, L., & Monkevicius, J. (2020). Impact of innovative STEAM education practices on teacher professional development and 3-6 year old children's competence development. *Journal of Social Studies Education Research*, 11(4), 1-27.

- Mwariko, S. A., & Kurniati, E. (n.d). The Role of Teachers in Promoting Play-Based Learning in STEAM Education in Early Childhood Education. *Cakrawala Dini: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 15(2).
- Osborne, J. P., Erwin, B., Cyr, M., & Rogers, C. (1998). A creative and low-cost method of teaching hands-on engineering experimentation using virtual instrumentation. *Laboratory Robotics and Automation*, 10(2), 63-66.
- Ozkan, G., & Topsakal, U. U. (2017). Examining Students' Opinions about STEAM Activities. *Journal of Education and Training Studies*, 5(9), 115-123.
- Pantoya, M. L., Aguirre-Munoz, Z., & Hunt, E. M. (2015). Developing an Engineering Identity in Early Childhood. *American Journal of Engineering Education*, 6(2), 61-68.
- Park, H., Byun, S. Y., Sim, J., Han, H. S., & Baek, Y. S. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7), 1739-1753.
- Park, M. H., Dimitrov, D. M., Patterson, L. G., & Park, D. Y. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, 15(3), 275-291.
- Pattison, S., Svarovsky, G., Ramos-Montañez, S., Gontan, I., Weiss, S., Núñez, V., ... & Benne, M. (2020). Understanding early childhood engineering interest development as a family-level systems phenomenon: Findings from the head start on engineering project. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 10(1), 6.
- Pekbay, C. (2023). *A sample STEM activity based on the engineering design process: A study on prospective preschool teachers' views. Participatory Educational Research*, 10 (1), 86-105.
- 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.
- Ramanathan, G., Cosso, S., & Pool, J. (2024). Engineering in preschool: What little minds can teach us about big skills. *Early Childhood Education Journal*, 52(6), 1245-1257.
- Razali, K. S., & Rahman, M. N. A. (2021). Teacher's Readiness Implementing STEM Education in Kindergarten from Aspect of Knowledge. *Journal of Contemporary Social Science and Education Studies (JOCSSSES) E-ISSN-2785-8774*, 1(2), 121-128.
- Rich, P. J., Jones, B., Belikov, O., Yoshikawa, E., & Perkins, M. (2017). Computing and engineering in elementary school: The effect of year-long training on elementary teacher self-efficacy and beliefs about teaching computing and engineering. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 1(1), 1-20.
- Rivoli, G. J., & Ralston, P. A. (2009, April). Elementary and middle school engineering outreach: Building a STEM pipeline. In *ASEE Southeast Section Conference*.
- Rodrigues-Silva, J., & Alsina, Á. (2023). STEM/STEAM in early childhood education for sustainability (ECEfS): A systematic review. *Sustainability*, 15(4), 3721.

- Román-Graván, P., Hervás-Gómez, C., Martín-Padilla, A. H., & Fernández-Márquez, E. (2020). Perceptions about the use of educational robotics in the initial training of future teachers: A study on steam sustainability among female teachers. *Sustainability*, 12(10), 4154.
- Shatunova, O., Anisimova, T., Sabirova, F., & Kalimullina, O. (2019). STEAM as an innovative educational technology. *Journal of Social Studies Education Research*, 10(2), 131-144.
- Shidiq, G. A., & Faikhamta, C. (2020). Exploring the relationship of teachers' attitudes, perceptions, and knowledge towards integrated STEM. *Elementary Education Online*, 19(4), 2514-2531.
- Speldewinde, C., & Campbell, C. (2023). 'Bush Kinders': developing early years learners technology and engineering understandings. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(3), 775-792.
- Stephenson, T., Fler, M., & Fragkiadaki, G. (2022). Increasing girls' STEM engagement in early childhood: Conditions created by the conceptual playworld model. *Research in science education*, 52(4), 1243-1260.
- Stoeger, H., Debatin, T., Heilemann, M., & Ziegler, A. (2019). Online mentoring for talented girls in STEM: The role of relationship quality and changes in learning environments in explaining mentoring success. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2019(168), 75-99.
- Stone, B. (2022). Holistic identity development in STEAM. *International Journal of the Whole Child*, 7(1), 75-83.
- Tabiın, A. (2020). Implementation of steam method (science, technology, engineering, arts and mathematics) for early childhood developing in kindergarten mutiara paradise pekalongan. *Early Childhood Research Journal (ECRJ)*, 2(2), 36-49.
- Tank, K. M., Rynearson, A. M., & Moore, T. J. (2018). Examining Student and Teacher Talk within Engineering Design in Kindergarten. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 10.
- Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W., & Depaepe, F. (2019). Teachers' attitudes toward teaching integrated STEM: The impact of personal background characteristics and school context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(5), 987-1007.
- Van Meeteren, B., & Zan, B. (2010). Revealing the work of young engineers in early childhood education. *Early childhood research and practice*, 12(2), 1-15.
- Venture, G. (2014). Can Robots in Classrooms Attract More Women to Engineering?[Women in Engineering]. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 21(4), 130-131.
- Voicu, C. D., & Matei, F. L. (2021). STEAM approach in primary school and preschool education. *Journal of Education, Society and Multiculturalism*, 2(1), 14-39.
- Wahono, B., & Chang, C. Y. (2019). Assessing teacher's attitude, knowledge, and application (AKA) on STEM: An effort to foster the sustainable development of STEM education. *Sustainability*, 11(4), 950.
- Webb, D. L., & LoFaró, K. P. (2020). Sources of engineering teaching self-efficacy in a STEAM methods course for elementary preservice teachers. *School Science and Mathematics*, 120(4), 209-219.

Wendell, K. B. (2014). Design practices of preservice elementary teachers in an integrated engineering and literature experience. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 4(2), 4.

Williams, K., Igel, I., Poveda, R., Kapila, V., & Iskander, M. (2012). Enriching K-12 Science and Mathematics Education Using LEGOs. *Advances in Engineering Education*, 3(2), n2.

Zucker, T. A., Williams, J. M., Bell, E. R., Assel, M. A., Landry, S. H., Monsegue-Bailey, P., ... & Bhavsar, V. (2016). Validation of a brief, screening measure of low-income pre-kindergarteners' science and engineering knowledge. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 345-357.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

"Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών του Νομού Κοζάνης για την ένταξη της Μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση"

B *I* U ⇌ ✕

Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε στο πλαίσιο της έρευνας με τίτλο "Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών του Νομού Κοζάνης για την ένταξη της Μηχανικής Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση " του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Η συμπλήρωσή του ερωτηματολογίου είναι ανώνυμη και τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς. Για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου θα χρειαστείτε 5 λεπτά. Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για την συμμετοχή σας!

1.Επιβεβαιώνω ότι έχω διαβάσει και κατανοήσει τα ανωτέρω και αυτοβούλως *
συναινώ στη συμμετοχή μου στη δραστηριότητα του εν λόγω έργου

- ☐ Ναι
☐ Όχι

2.Φύλο *

- ☐ Άντρας
☐ Γυναίκα

3.Ηλικία *

- ☐ 20-29 ετών
☐ 30-39 ετών
☐ 40-49 ετών
☐ 50-59 ετών
☐ 60 ετών και άνω

4.Χρόνια προϋπηρεσίας *

Η απάντησή σας

5.Επίπεδο σπουδών *

- ☐ Πτυχίο ΑΕΙ
- ☐ Μεταπτυχιακό
- ☐ Διδακτορικό

6.Εργασιακή κατάσταση *

- ☐ Μόνιμη/ος
- ☐ Αναπληρώτρια/ης

7.Ειδικότητα *

- ☐ Νηπιαγωγός
- ☐ Δάσκαλος/α Δημοτικού
- ☐ Άλλο: _____

8.Τοποθεσία Σχολικής Μονάδας *

- ☐ Αστική (κέντρο πόλης, πυκνοκατοικημένη περιοχή)
- ☐ Ημιαστική (περιοχή με μικρή πυκνότητα κατοίκων, κοντά σε αστικό κέντρο)
- ☐ Αγροτική (απομακρυσμένη περιοχή, χαμηλή πυκνότητα κατοίκων)

9.Πόσο ισχυρό είναι καθένα από τα ακόλουθα εμπόδια για την ενσωμάτωση της μηχανικής στην τάξη σας; (1=καθόλου ισχυρό, 5=πολύ ισχυρό) *

	1	2	3	4	5
Έλλειψη χρόνου για να μάθουν οι εκπαιδευτικοί για τον σχεδιασμό/την μηχανική/την τεχνολογία.	☐	☐	☐	☐	☐
Έλλειψη γνώσεων των εκπαιδευτικών.	☐	☐	☐	☐	☐
Έλλειψη κατάρτισης.	☐	☐	☐	☐	☐
Έλλειψη διοικητικής υποστήριξης.	☐	☐	☐	☐	☐

10.Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα; *

	Ναι	Όχι	Δεν γνωρίζω
Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα στο σχολείο σας;	☐	☐	☐
Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα στη σχολική σας περιφέρεια;	☐	☐	☐
Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα για τους γονείς του σχολείου στο οποίο διδάσκετε;	☐	☐	☐
Πιστεύετε ότι η μηχανική αποτελεί προτεραιότητα στην κοινότητα όπου διδάσκετε;	☐	☐	☐

11. Τα τελευταία 3 χρόνια, έχετε παρακολουθήσει ένα ή περισσότερα εργαστήρια επαγγελματικής ανάπτυξης αφιερωμένα ρητά στη διδασκαλία της μηχανικής στα σχολεία πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης; *

☐ Ναι

☐ Όχι

12. Είστε ικανοποιημένοι από το βαθμό στον οποίο το σχολείο σας παρέχει εκπαιδευτικό υλικό για τη διδασκαλία της μηχανικής; *

☐ Ναι

☐ Όχι

13. Ποια είναι τα δύο πιο σημαντικά πράγματα που θα σας βοηθούσαν να βελτιώσετε τη διδασκαλία της μηχανικής στην τάξη σας; *

☐ Περισσότερο εκπαιδευτικό υλικό για τη διδασκαλία της μηχανικής.

☐ Περισσότερη υποστήριξη για τη διδασκαλία της μηχανικής.

☐ Εκπαίδευση και πληροφόρηση σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας της μηχανικής.

☐ Καθοδήγηση σχετικά με το τι να διδάξετε στα μαθήματα μηχανικής.

☐ Άλλο: _____

14. Ποιες από τις παρακάτω επιλογές θεωρείτε ότι θα συμβάλλουν περισσότερο στη βελτίωση της διδασκαλίας της μηχανικής στην τάξη σας; Παρακαλώ ιεραρχήστε τις (1 για την πιο σημαντική): *

	1	2	3	4	5
Περισσότερο εκπαιδευτικό υλικό για τη διδασκαλία της μηχανικής.	☐	☐	☐	☐	☐
Περισσότερη υποστήριξη για τη διδασκαλία της μηχανικής.	☐	☐	☐	☐	☐
Εκπαίδευση και πληροφόρηση σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας της μηχανικής.	☐	☐	☐	☐	☐
Καθοδήγηση σχετικά με το τι να διδάξετε στα μαθήματα μηχανικής.	☐	☐	☐	☐	☐
Άλλο	☐	☐	☐	☐	☐

15.Υποθέστε ότι συμμετέχετε σε μια εθνική ομάδα εργασίας που επιθυμεί να *
δημιουργήσει ένα νέο πρόγραμμα κατάρτισης εν δυνάμει εκπαιδευτικών
αφιερωμένο αποκλειστικά στη διδασκαλία της μηχανικής σε σχολεία
Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Ποια δύο πράγματα θα τους προτεινάτε να
τονίσουν κατά την ανάπτυξη αυτού του νέου μαθήματος;

- ☐ Πώς να χρησιμοποιούν υλικά για τη διδασκαλία της μηχανικής.
- ☐ Πώς να διδάξετε τη μηχανική.
- ☐ Στέρεο γνωστικό υπόβαθρο στο αντικείμενο της μηχανικής.
- ☐ Περισσότερη προετοιμασία πριν από τη διδασκαλία της μηχανικής.
- ☐ Πώς να βρείτε κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό.
- ☐ Άλλο: _____

16. Ποια από τις παρακάτω πτυχές θεωρείτε ότι θα πρέπει να αποτελέσουν τις * κύριες θεματικές ενότητες ενός νέου προγράμματος κατάρτισης για τη διδασκαλία της μηχανικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση; Παρακαλώ ιεραρχήστε τις (1 για την πιο σημαντική):

	1	2	3	4	5
Πώς να χρησιμοποιούν υλικά για τη διδασκαλία της μηχανικής.	☐	☐	☐	☐	☐
Πώς να διδάξετε τη μηχανική.	☐	☐	☐	☐	☐
Στέρεο γνωστικό υπόβαθρο στο αντικείμενο της μηχανικής.	☐	☐	☐	☐	☐
Περισσότερη προετοιμασία πριν από τη διδασκαλία της μηχανικής.	☐	☐	☐	☐	☐
Πώς να βρείτε κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό.	☐	☐	☐	☐	☐

17.Τι σας έρχεται στο μυαλό όταν σκέφτεστε έναν μηχανικό; *

Η απάντησή σας

18.Χρησιμοποιείτε δραστηριότητες μηχανικής στην τάξη σας; Εάν ναι, παρακαλώ περιγράψτε κάποια παραδείγματα. *

Η απάντησή σας

19.Βάζετε ποτέ τους μαθητές σας να σχεδιάσουν, να δημιουργήσουν ή να κατασκευάσουν κάτι; *

Η απάντησή σας

20.Αισθάνεστε προετοιμασμένοι να διδάξετε μηχανική; Ναι ή όχι και γιατί; *

Η απάντησή σας

20. Αισθάνεστε προετοιμασμένοι να διδάξετε μηχανική; Ναι ή όχι και γιατί; *

Η απάντησή σας

21. Τι χρειάζεστε για να βελτιώσετε τις ικανότητές σας να διδάξετε μηχανική στην τάξη *

σας;

Η απάντησή σας

22. Ποιες είναι οι σκέψεις σας σχετικά με τη συμπερίληψη της μηχανικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης; *

Η απάντησή σας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

17. Τι σας έρχεται στο μυαλό όταν σκέφτεστε έναν μηχανικό;

Πολιτικός Μηχανικός	Μηχανικός Αυτοκινήτων	Χαρακτηριστικά ενός Μηχανικού	Έννοιες όπως Κατασκευή και Σχεδιασμός	Δεν Γνωρίζω
1. Κάποιον που εργάζεται στην οικοδόμηση κτηρίων. 2. Κάποιον που κατασκευάζει σπίτια. 3. Πολιτικό μηχανικό. 4. Έναν πολιτικό μηχανικό. 5. Πολυτεχνείο. 6. Κτίρια. 7. Κατασκευή κτηρίων. 8. Κάποιον που κατασκευάζει σπίτια. 9. Κάποιον που είναι υπεύθυνος για την κατασκευή σπιτιών. 10. Ένας επαγγελματίας που είναι υπεύθυνος για την κατασκευή σπιτιών. 11. Ένας υπεύθυνος για την κατασκευή κτηρίων. 12. Ο επαγγελματίας στην κατασκευή κτηρίων. 13. Κάποιον που επιβλέπει την κατασκευή σπιτιών. 14. Τον υπεύθυνο για την κατασκευή σπιτιών. 15. Έναν άντρα που επιβλέπει την κατασκευή σπιτιών. 16. Τον υπεύθυνο για την κατασκευή σπιτιών. 17. Έναν άντρα που επιβλέπει την κατασκευή σπιτιών.	1. Έναν άντρα που επισκευάζει αυτοκίνητα και μηχανές γενικότερα. 2. Ένα άτομο που επισκευάζει αυτοκίνητα. 3. Κάποιον που εργάζεται σε συνεργείο. 4. Αυτοκίνητο. 5. Κάποιον που ασχολείται με μηχανές. 6. Αυτοκίνητο. 7. Κάποιον που επισκευάζει αυτοκίνητα. 8. Υπάλληλο συνεργείου αυτοκινήτων. 9. Ένας άντρας που επισκευάζει αυτοκίνητα. 10. Έναν άντρα που επισκευάζει αυτοκίνητα. 11. Κάποιον που εργάζεται σε συνεργείο αυτοκινήτων. 12. Έναν υπάλληλο σε συνεργείο αυτοκινήτων. 13. Έναν επαγγελματία σε συνεργείο αυτοκινήτων.	1. Κάποιον που έχει τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις για την εκτέλεση έργων. 2. Οι τομείς απασχόλησης του μηχανικού σε επαγγελματική βάση. 3. Κατασκευές κτιρίων και μηχανών. 4. Υπολογιστική και μαθηματική σκέψη. 5. Χειρωνακτικά και πνευματική εργασία. 6. Ένας άνθρωπος με ειδικές γνώσεις για την μηχανική. 7. Κάποιος που κατασκευάζει πράγματα. 8. Καταρτισμένος, αποδοτικός. 9. Πολλά πεδία γνώσης. 10. Χρήματα. 11. Κάποιον υπεύθυνο για συντήρηση επιδιόρθωση μηχανών. 12. Τεχνογνωσία. 13. Υπάλληλος. 14. Γνώση.	1. Κατασκευή – επισκευή. 2. Σχεδιασμός, κατασκευή μηχανής. 3. Εργαλεία. 4. Σχεδιασμός μηχανικών μοντέλων και κατασκευή. 5. Η Φυσική. 6. Επισκευή. 7. Σχεδιασμός, κατασκευή. 8. Σχεδιασμός, κατασκευή μηχανής. 9. Σχεδιασμός, κατασκευή. 10. Κατασκευές. 11. Εργαλεία. 12. Πρόγραμμα σχεδίασης. 13. Σίδερα. 14. Μηχανές. 15. Δεξιότητες. 16. Ρομποτική. 17. Φυσική. 18. Διδασκαλία με χρήση ΤΠΕ. 19. Τεχνολογία, πρόοδος. 20. Κατασκευές. 21. Κατασκευές. 22. Σχεδιασμός. 23. Επιστήμη. 24. Μηχανές. 25. Κατασκευές.	1. Δεν μπορώ να απαντήσω.

18. Έναν άντρα που επιβλέπει την κατασκευή σπιτιών. 19. Τον υπεύθυνο για την κατασκευή κτηρίων. 20. Πολιτικός μηχανικός. 21. Τον υπεύθυνο για την κατασκευή σπιτιών. 22. Τον επαγγελματία στην κατασκευή κτηρίων. 23. Τον υπεύθυνο για την κατασκευή κτηρίων. 24. Τον υπεύθυνο για την κατασκευή σπιτιών. 25. Κάποιον που επιβλέπει την κατασκευή κτηρίων. 26. Κάποιον που επιβλέπει την κατασκευή κτηρίων. 27. Κάποιον που είναι υπεύθυνος στην κατασκευή κτηρίων. 28. Κάποιον που επιβλέπει την κατασκευή κτιρίων. 29. Ένας μηχανικός κτιρίων. 30. Τον υπεύθυνο για την κατασκευή κτιρίων. 31. Τον υπεύθυνο για την κατασκευή κτιρίων. 32. Κάποιον που επιβλέπει την κατασκευή κτιρίων	14. Έναν που επισκευάζει αυτοκίνητα. 15. Ένα άτομο που επισκευάζει αυτοκίνητα. 16. Έναν άντρα που επισκευάζει αυτοκίνητα. 17. Έναν υπάλληλο σε συνεργείο αυτοκινήτων. 18. Έναν άντρα που επισκευάζει αυτοκίνητα. 19. Κάποιον που επισκευάζει αυτοκίνητα. 20. Κάποιον που επισκευάζει αυτοκίνητα. 21. Κάποιον που επισκευάζει αυτοκίνητα. 22. Υπάλληλο σε συνεργείο αυτοκινήτων. 23. Έναν υπάλληλο σε συνεργείου αυτοκινήτων. 24. Κάποιον που επισκευάζει αυτοκίνητα. 25. Κάποιον που επισκευάζει αυτοκίνητα. 26. Κάποιον που εργάζεται σε συνεργείο αυτοκινήτων. 27. Μηχανικός αυτοκινήτων. 28. Κάποιον που εργάζεται σε συνεργείο αυτοκινήτων. 29. Έναν υπάλληλο συνεργείου αυτοκινήτων.			
---	---	--	--	--

	30. Έναν που επισκευάζει αυτοκίνητα.			
	31. Έναν υπάλληλο συνεργείου αυτοκινήτων.			

18.Χρησιμοποιείτε δραστηριότητες μηχανικής στην τάξη σας; Εάν ναι, παρακαλώ περιγράψετε κάποια παραδείγματα.

Όχι	Ναι	Δραστηριότητες
1.Όχι, δεν χρησιμοποιώ.	1. Ναι	1. Κίνηση σε αυτοσχέδιες κατασκευές με τη χρήση απλών υλικών.
2. Όχι.	2. Ναι.	2. πειραματικές διατάξεις.
3. Όχι.	3. Ναι	3. κατασκευή αντικειμένων που κινούνται με χρησιμοποίηση απλών υλικών.
4. ΟΧΙ.	4. Ναι	4. Σχεδιασμός στο χαρτί και Κατασκευές με τα τουβλάκια.
5. Όχι.	5. Ναι.	5. Σπάνια, ασχολήθηκα όμως με τη ρομποτική, εάν αυτό σχετίζεται με κάποιον τρόπο.
6. Όχι.	6. Ναι	6. Κατασκευές με Lego.
7. Όχι.	7. Ναι.	7. Σχεδιασμό γεφυρών στα εργαστήρια δεξιοτήτων, μελέτη σεισμών κ.α.
8. Όχι.	8. Ναι	8. Μοντέλα αυτοκινήτων και μηχανών.
9. Όχι.	9. Ναι	9. Στο ελεύθερο παιχνίδι κάνουν κατασκευές με τουβλάκια.
10. Όχι.		
11. Όχι.		
12. Όχι.		
13. Όχι.		
14. Όχι.		
15. Όχι.		
16. Όχι.		
17. Όχι.		
18. Όχι.		
19. Όχι.		

20. Όχι.		
21. Όχι.		
22. Όχι.		
23. Όχι.		
24. Όχι.		
25. Όχι.		
26. Όχι.		
27. Όχι		
28. Όχι		
29.Όχι		
30. Όχι		
31. Όχι		
32. Όχι		
33. Όχι		
34. Όχι		
35. Όχι		
36. Όχι		
37. Όχι		
38. Όχι		
39. Όχι		
40. Όχι		
41. Όχι		
42. Όχι		
43. όχι		
44. Όχι		
45. Όχι		
46. Όχι		
47. Όχι		
48. Όχι		
49. Όχι		
50. Όχι		
51. Όχι		
52. Όχι		
53. Όχι		
54. Όχι		
55. Όχι		
56. Όχι		
57. Όχι		
58. Όχι		
59. Όχι		
60. Όχι		
61. Όχι		
62. Όχι		
63. Όχι		
64. Όχι		
65. Όχι		
66. Όχι		
67. Όχι		
68. Όχι		
69. Όχι		

70. Όχι		
71. Όχι		
72. Όχι		
73. Όχι		
73. Όχι		
74. Όχι		
75. Όχι		
76. Όχι		
77. Όχι		
78. Όχι		
79. Όχι		
80. Όχι		
81. Όχι		
82. Όχι		
83. Όχι		
84. Όχι		
85. Όχι		
86. Όχι		
87. Όχι		
88. Όχι		
89. Όχι		
90. Όχι		
91. Όχι		
92. Όχι		
93. Όχι		
94. Όχι		
95. Όχι		
96. Όχι		
97. Όχι		
98. Όχι		
99. Όχι		

19.Βάζετε ποτέ τους μαθητές σας να σχεδιάσουν, να δημιουργήσουν ή να κατασκευάσουν κάτι (π.χ. μοντέλα, κατασκευές στη λογική της μηχανικής σχεδίασης);

Όχι	Ναι	Σπάνια	Δραστηριότητες
1.Όχι 2.Όχι	1. Ναι 2. Ναι	1.Σπάνια 2.Σπάνια	1. Με τα τουβλάκια, ξύλινα ή πλαστικά, τα παιδιά

3. Όχι 4. Όχι 5. Όχι έλλειψη χρόνου 6. Όχι 7. Όχι 8. Όχι 9. Όχι 10. Όχι 11. Όχι 12. Όχι 13. Όχι 14. Όχι 15. Όχι 16. Όχι 17. Όχι 18. Όχι 19. Όχι 20. Όχι 21. Όχι 22. Όχι 23. Όχι 24. Δεν τα βάζω 25. Όχι 26. Όχι 27. Όχι 28. Όχι 29. Όχι 30. Όχι 31. Όχι 32. Όχι 33. Όχι 34. Όχι 35. Όχι 36. Όχι 37. Όχι 38. Όχι 39. Όχι 40. Όχι 41. Όχι 42. Όχι 43. Όχι 44. Όχι 45. Όχι 46. Όχι 47. Όχι 48. Όχι 49. Όχι 50. Όχι 51. Όχι 52. Όχι	3. Ναι κάποιες φορές 4. Ναι 5. Ναι, 6. Ναι, στη φυσική ή στα εργαστήρια. 7. Ναι 8. Ναι 9. Ναι 10. Ναι 11. Ναι 12. Ναι 13. Ναι 14. Ναι 15. Ναι		κατασκευάζουν γκαράζ που ανεβοκατεβάζουν αυτοκίνητα. 2. Με τα Lego ,το οικοδομικό υλικό και τα Jenga δημιουργώ ποικίλες καταστάσεις μέσα στην τάξη μου ώστε να γίνει μια αρχή για την καλλιέργεια υπολογιστικής μαθηματικής και κριτικής σκέψης στους μαθητές μου. 3. Κατασκευές από ανακυκλώσιμα υλικά 4. Στο ελεύθερο παιχνίδι κάνουν κατασκευές με τουβλάκια 5. Σε δραστηριότητες STEAM
--	---	--	--

53. Όχι			
54. Όχι			
55. Όχι			
56. Όχι			
57. Όχι			
58. Όχι			
59. Όχι			
60. Όχι			
61. Όχι			
62. Όχι			
63. Όχι			
64. Όχι			
65. Όχι			
66. Όχι			
67. Όχι			
68. Όχι			
69. Όχι			
70. Όχι			
71. Όχι			
72. Όχι			
73. Όχι			
74. Όχι			
75. Όχι			
76. Όχι			
77. Όχι			
78. Όχι			
79. Όχι			
80. Όχι			
81. Όχι			
82. Όχι			
83. Όχι			
84. Όχι			
85. Όχι			
86. Όχι			
87. Όχι			
88. Όχι			
89. Όχι			
90. Όχι			
91. Όχι			

20.Αισθάνεστε προετοιμασμένοι να διδάξετε μηχανική; Ναι ή όχι και γιατί;

Ναι	Όχι
1. Ναι	4. Όχι, μάλλον δεν έχω τις γνώσεις 5. Όχι, δεν είχαμε τέτοιου είδους μαθήματα ή σεμινάρια για την μηχανική

2. Ναι μετά από την κατάλληλη εκπαίδευση 3. Ναι αλλά όχι αρκετά.	6. Όχι 7. Όχι. 8. Όχι 9. Όχι 10. Όχι. Δεν υπάρχει χρόνος 11. Όχι. Έλλειψη εξειδίκευσης 12. Όχι. Δεν προβλέπεται από το πρόγραμμα. 13. Όχι 14. Όχι, έλλειψη εξειδίκευσης 15. Όχι, αυτή η θεματική δεν ήταν μέσα στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών της σχολής μου 16. Όχι, γιατί δεν γνωρίζω το αντικείμενο 17. Όχι, είναι κάτι που δεν γνωρίζω 18. Όχι, δεν γνωρίζω το συγκεκριμένο αντικείμενο 19. Όχι γιατί βαριέμαι 20. Όχι 21. Όχι 22. Όχι 23. Όχι, γιατί δεν έχω επιμορφωθεί πάνω στο αντικείμενο 24. Όχι, δεν είμαι έτοιμη, δεν έχω τις γνώσεις 25. Όχι ,δεν έχω διδαχτεί 26. Όχι, δεν έχω εκπαιδευτεί σε κάτι τέτοιο. 27. Όχι διότι δεν είμαι καταρτισμένη ώστε να ανταπεξέλθω με επάρκεια σ' αυτό το αντικείμενο. 28. Όχι, γιατί δεν είμαι καταρτισμένη. 29. Όχι ιδιαίτερα 30. Όχι καθώς δεν έχω το κατάλληλο γνωστικό υπόβαθρο 31. Όχι, δεν έχω γνώσεις 32. Όχι λόγω έλλειψης γνώσεων πάνω σε αυτήν 33. Όχι δεν διδάχτηκα 34. Όχι 35. Όχι 36. Όχι 37. Όχι 38. Όχι 39. Όχι 40. Όχι, δεν έχω τις κατάλληλες γνώσεις 41. Όχι 42. Όχι 43. Όχι, διότι δεν έχω αποκτήσει τα κατάλληλα εφόδια για την καθοδήγηση των παιδιών 44. Χρειάζομαι επιμόρφωση 45. Όχι, δεν έχω τις απαραίτητες γνώσεις 46. Όχι. Δεν είμαι αρκετά καταρτισμένη και διδάσκω σε μικρούς μαθητές. 47. Όχι γιατί δεν το γνωρίζω καθόλου 48. Όχι 49. Όχι 50. Όχι καθώς δεν έχει λάβει την απαραίτητη εκπαίδευση ως προς τον τρόπο προσέγγισης του αντικειμένου
--	--

51. Όχι
52. Όχι δε γνωρίζω
53. όχι, γιατί δεν υπάρχει στέρεο γνωστικό υπόβαθρο
54. Όχι, δεν γνωρίζω το αντικείμενο
55. Όχι, δεν γνωρίζω μηχανική για να την διδάξω
56. Όχι, γιατί δεν γνωρίζω το αντικείμενο
57. Όχι, δεν ξέρω το αντικείμενο
58. Όχι, δεν γνωρίζω το αντικείμενο
59. Όχι, δεν έχω τις γνώσεις
60. Όχι, δεν είχα σχετικά μαθήματα στο πρόγραμμα σπουδών της σχολής μου
61. Όχι, δεν γνωρίζω το αντικείμενο
62. Όχι, δεν γνωρίζω από μηχανική για να διδάξω το συγκεκριμένο αντικείμενο
63. Όχι, δεν γνωρίζω το αντικείμενο ώστε να το διδάξω
64. Όχι, δεν γνωρίζω το αντικείμενο
65. Όχι, δεν γνωρίζω το αντικείμενο
66. Όχι, δεν γνωρίζω το αντικείμενο
67. Όχι
68. Όχι, δεν έχω γνώσεις πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο
69. Όχι, δεν έχω τις γνώσεις
70. Όχι, γιατί δεν έχω τις γνώσεις
71. Όχι, δεν έχω τις γνώσεις
72. Όχι, γιατί δεν έχω τις γνώσεις
73. Όχι, γιατί δεν έχω τις γνώσεις
74. Όχι, γιατί δεν έχω τις γνώσεις
75. Όχι, γιατί δεν έχω τις γνώσεις
76. Όχι, γιατί δεν έχω τις γνώσεις
77. Όχι, γιατί δεν έχω τις γνώσεις
78. Όχι, γιατί δεν έχω τις γνώσεις
79. Όχι, γιατί δεν είμαι καταρτισμένη.
80. Όχι δεν έχω τις γνώσεις
81. Όχι δεν έχω τις γνώσεις
82. Όχι δεν έχω τις γνώσεις
83. Όχι γιατί δεν έχω τις γνώσεις
84. Όχι δεν έχω τις γνώσεις
85. Όχι γιατί δεν έχω τις γνώσεις
86. Όχι
87. Όχι γιατί δεν έχω τις γνώσεις
88. Όχι γιατί δεν έχω τις γνώσεις
89. Όχι γιατί δεν έχω τις γνώσεις
90. Όχι, γιατί δεν έχω τις γνώσεις
91. Όχι γιατί δεν έχουν εκπαιδευτικό υλικό
92. Όχι, δεν έχω ούτε τις γνώσεις ούτε τον χρόνο
93. Όχι
94. Όχι
95. Όχι δεν έχω τις απαραίτητες γνώσεις
96. Όχι χρειάζομαι κατάρτιση
97. Όχι καθώς δεν έχω τις γνώσεις για να το διδάξω
98. Όχι καθώς δεν έχω τις γνώσεις

	99. Όχι
100.	Όχι γιατί δεν έχω τις γνώσεις
101.	Όχι
102.	Όχι γιατί δεν έχω τις γνώσεις
103.	Όχι γιατί δεν έχω τις γνώσεις.
104.	Όχι γιατί δεν έχω τις γνώσεις
105.	Όχι γιατί δεν έχω τις γνώσεις