



Ψηφιακός  
Μετασχηματισμός  
και Εκπαιδευτική Πράξη

## ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

### ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η συμβολή του μοντέλου AI Learning στις στάσεις και στην αυτο-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών Α-βαθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

**Στρυφτού Σταυρούλα**

**A.M 21011**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ**

Ακριβή Κρούσκα, ΕΔΙΠ

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Ακριβή Κρούσκα, ΕΔΙΠ  
Χρήστος Τρούσσας, Επίκουρος Καθηγητής  
Αναστάσιος Τσολακίδης, Διδάκτωρ

Ιανουάριος 2024



## ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Η συμβολή του μοντέλου AI Learning στις στάσεις και στην αυτο-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών Α-βαθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Ακριβή Κρούσκα	ΕΔΙΠ	
2	Χρήστος Τρούσσας	Επίκουρος Καθηγητής	
3	Αναστάσιος Τσολακίδης	Διδάκτωρ	

Η συμβολή του μοντέλου AI Learning στις στάσεις και στην αυτό-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών Α-βαθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

## **ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Ρούλα Στρυφτού του Ηλία, με αριθμό μητρώου 21011 φοιτητής/τρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη» του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

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

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

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

Ο/Η Δηλών/ούσα  
Σταυρούλα Στρυφτού

**\* Ονοματεπώνυμο /Ιδιότητα**

**Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα  
(Υπογραφή)**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της εργασίας είναι η διερεύνηση της συμβολής του μοντέλου AI Learning στις στάσεις και στην αυτό-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών Α-βαθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Στην έρευνα έγινε εκπαιδευτική παρέμβαση σε ένα δείγμα 13 εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στους εκπαιδευτικούς χορηγήθηκε το ερωτηματολόγιο DAS πριν και μετά την παρέμβαση. Το ερωτηματολόγιο έχει τις εξής διαστάσεις: αξία φυσικών επιστημών, υποκειμενική δυσκολία, ευχαρίστηση, άγχος, αυτοαποτελεσματικότητα, εξάρτηση από το πλαίσιο, πρόθεση συμμετοχής. Αρχικά, σημαντικό ποσοστό εκπαιδευτικών εξέφρασε διαφωνία (53,8%) σχετικά με τη σημασία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Ωστόσο, μετά την παρέμβαση, σημειώθηκε μια ουσιαστική μετατόπιση, με την πλειοψηφία (38,5%) να αναγνωρίζει τη σημασία της Φυσικής. Προ της παρέμβασης, παρατηρήθηκε αρνητική στάση (46,2%) όσον αφορά στην εισαγωγή της Φυσικής, η οποία άλλαξε σε θετική πρόθεση (38,5%) μετά την παρέμβαση. Ομοίως, οι δάσκαλοι αρχικά διαφώνησαν (61,5%) με τη συμμετοχή των μαθητών σε προβλήματα τεχνολογίας και κοινωνίας στη Φυσική, αλλά αυτό άλλαξε θετικά (46,2%) μετά την παρέμβαση. Η παρέμβαση επηρέασε επίσης τα επίπεδα άγχους των εκπαιδευτικών. Επιπλέον, η παρέμβαση επηρέασε θετικά την απόλαυση των εκπαιδευτικών, καθώς το 53,8% εξέφρασε χαρά για τη διδασκαλία της Φυσικής αφού αρχικά διαφώνησε (46,2%). Τέλος η παρέμβαση επηρέασε θετικά τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την επάρκεια των γνώσεών τους για την υποστήριξη των μαθητών. Πριν από την παρέμβαση, οι δάσκαλοι ένιωθαν λιγότερο προετοιμασμένοι να παράσχουν την απαιτούμενη βοήθεια, αλλά μετά την παρέμβαση, υπήρξε μια αξιοσημείωτη θετική αλλαγή. Η βαθμολογία DAS, που αντικατοπτρίζει τις γενικές στάσεις για τη διδασκαλία της Φυσικής με τη χρήση συγκεκριμένων βοηθητικών εργαλείων, έδειξε αξιοσημείωτη βελτίωση. Η μέση βαθμολογία αυξήθηκε σημαντικά από 68,15 πριν από την παρέμβαση σε 89,15 μετά από αυτήν. Αυτή η αλλαγή υποδηλώνει ότι η παρέμβαση συνέβαλε σε μια πιο θετική στάση μεταξύ των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση συγκεκριμένων πρακτικών στη διδασκαλία της Φυσικής.

Λέξεις κλειδιά: *AI Learning, στάσεις, αυτό-αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικών, φυσικές επιστήμες*

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** Τεχνητή νοημοσύνη και εκπαιδευτικοί

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** τεχνητή νοημοσύνη, στάσεις, αυτό-αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικών, Φυσικές Επιστήμες

## **ABSTRACT**

The aim of the Dissertation is to investigate the contribution of the AI Learning model to the attitudes and self-efficacy of A-level teachers in the teaching of Natural Sciences. In the research, an educational intervention was made in a sample of 13 Primary Education teachers. Teachers were administered the DAS questionnaire before and after the intervention. The questionnaire has the following dimensions: science value, subjective difficulty, pleasure, anxiety, self-efficacy, context dependence, intention to participate. Initially, a significant percentage of teachers expressed disagreement (53.8%) regarding the importance of Physics in Primary Education. However, after the intervention, there was a substantial shift, with the majority (38.5%) recognizing the importance of Physics. Before the intervention, a negative attitude (46.2%) regarding the introduction of Physics was observed, which changed to a positive intention (38.5%) after the intervention. Similarly, teachers initially disagreed (61.5%) with students' participation in technology and society problems in Physics, but this changed positively (46.2%) after the intervention. The intervention also affected teachers' stress levels. In addition, the intervention positively affected teachers' enjoyment, as 53.8% expressed joy in teaching Physics after initially disagreeing (46.2%). Finally, the intervention positively affected teachers' perceptions of the adequacy of their knowledge to support students. Before the intervention, teachers felt less prepared to provide the required help, but after the intervention, there was a noticeable positive change. The DAS score, which reflects general attitudes towards teaching Physics using specific aids, showed a marked improvement. The mean score increased significantly from 68.15 before the intervention to 89.15 after it. This change suggests that the intervention contributed to a more positive attitude among teachers regarding the use of specific practices in teaching Physics.

**SUBJECT AREA:** Artificial intelligence and teachers

**KEYWORDS:** artificial intelligence, attitudes, self-efficacy of teachers, science

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να εκφράσω την ειλικρινή μου ευγνωμοσύνη στα ακόλουθα άτομα. Αρχικά, στην επιβλέπουσα καθηγητριά μου, Ακριβή Κρούσκα. Η καθοδήγηση, η ενθάρρυνση και η ανατροφοδότηση της υπήρξαν ανεκτίμητες καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της ερευνητικής διαδικασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της επιτροπής μου, Χρήστο Τρούσσα και Αναστάσιο Τσολακίδη. Σας είμαι ευγνώμων για τον χρόνο, την εμπειρία και την εποικοδομητική κριτική σας. Οι πολύτιμες υποδείξεις σας συνέβαλαν σημαντικά στη βελτίωση της παρούσας διατριβής. Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου για την αμέριστη υποστήριξη και ενθάρρυνσή τους. Η πίστη τους σε μένα υπήρξε κινητήρια δύναμη.

## Πίνακας περιεχομένων

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή .....	1
1.1 Παρουσίαση Προβληματικής .....	1
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας .....	3
1.3 Καινοτομία Διπλωματικής Εργασίας .....	3
1.4 Οργάνωση Διπλωματικής Εργασίας .....	4
Κεφάλαιο 2: Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση .....	5
2.1 Ορισμός Τεχνητής Νοημοσύνης .....	5
2.2 Αξία τεχνητής Νοημοσύνης .....	9
2.3 Τεχνητή Νοημοσύνη και Εκπαίδευση .....	14
2.4 A.I Learning στην Εκπαίδευση .....	20
2.5 Στάσεις για τις Φυσικές Επιστήμες .....	21
Κεφάλαιο 3: Η Εφαρμογή του AI Learning στην Εκπαίδευση .....	26
3.1 Εκπαιδευτική παρέμβαση σε εκπαιδευτικούς .....	26
3.1.1 Πρώτη Συνεδρία .....	26
3.1.2 Δεύτερη Συνεδρία .....	26
3.1.3 Τρίτη Συνεδρία .....	27
Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία Έρευνας .....	29
4.1 Χαρακτηριστικά Επιστημονικής Έρευνας .....	29
4.2 Στόχος Ερευνητικής Προσέγγισης .....	29
4.3 Ερευνητικά Ερωτήματα και Υποθέσεις .....	29
4.4 Σχεδιασμός Έρευνας .....	30
4.5 Συμμετέχοντες .....	31
4.6 Ερευνητικά Εργαλεία .....	31
4.7 Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων .....	32
Κεφάλαιο 5: Ανάλυση Αποτελεσμάτων .....	33
5.1 Εισαγωγή .....	33
5.2 Στάσεις των Εκπαιδευτικών .....	33
5.3 Αυτό-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών .....	71
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα .....	77
6.1 Σύνοψη Αποτελεσμάτων για τις Στάσεις των Εκπαιδευτικών και Σχολιασμός τους .....	77
6.2 Σύνοψη Αποτελεσμάτων για την Πεποίθηση της Αυτό-αποτελεσματικότητας των Εκπαιδευτικών και Σχολιασμός τους .....	78

6.3 Προτάσεις .....	79
Λίστα βιβλιογραφίας .....	80
Ξενόγλωσση .....	80
Ελληνική .....	83
Παράρτημα: ερωτηματολόγιο έρευνας .....	84

### Πίνακας πινάκων

Πίνακας 1: Φύλο .....	33
Πίνακας 2: Ηλικία .....	34
Πίνακας 3: Έτη προϋπηρεσίας στη διδασκαλία του μαθήματος φυσικής .....	35
Πίνακας 4: Αριθμός μαθητών τάξης .....	36
Πίνακας 5: Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι σημαντική για την ανάπτυξη των παιδιών (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	37
Πίνακας 6: Η φυσική πρέπει να εδραιωθεί στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση όσο το δυνατόν νωρίτερα (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	38
Πίνακας 7: Η διδασκαλία της Φυσικής είναι απαραίτητη στο να κάνει τους μαθητές του Δημοτικού Σχολείου να συμμετέχουν σε προβλήματα που αφορούν στην τεχνολογία και στην κοινωνία (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	40
Πίνακας 8: Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι τόσο σημαντική, ώστε οι μη έμπειροι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να λαμβάνουν επιπλέον επιμόρφωση σε αυτό τον τομέα (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	41
Πίνακας 9: Θεωρώ ότι η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι απαραίτητη ώστε οι μαθητές να μπορούν να κάνουν καλές επιλογές σχετικά με τις σπουδές τους (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	43
Πίνακας 10: Βρίσκω πολύπλοκα τα θέματα του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	44
Πίνακας 11: Συναντώ δυσκολίες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	45
Πίνακας 12: Θεωρώ ότι η φυσική είναι ένα δύσκολο μάθημα να διδαχτεί με όρους περιεχομένου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	46
Πίνακας 13: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί χαρά (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	47
Πίνακας 14: Απολαμβάνω ιδιαίτερα τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	49
Πίνακας 15: Αισθάνομαι χαρούμενος/η όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	50
Πίνακας 16: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής με κάνει χαρούμενο/η (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	51



Πίνακας 17: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί άγχος (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	52
Πίνακας 18: Είμαι αγχωμένος/η όταν πρέπει να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	53
Πίνακας 19: Αισθάνομαι εκνευρισμό ενώ διδάσκω το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	55
Πίνακας 20: Αισθάνομαι ένταση όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	56
Πίνακας 21: Η εφαρμογή της επιστημονικής μεθόδου διδασκαλίας είναι καθοριστική για το αν θα διδάξω Φυσική στην τάξη ή όχι (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	57
Πίνακας 22: Η διαθεσιμότητα ενός υφιστάμενου πακέτου υλικών, έτοιμου προς χρήση, είναι απαραίτητη για να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)..	59
Πίνακας 23: Η υποστήριξη των συναδέλφων και του σχολείου είναι καθοριστική για το εάν θα διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη ή όχι (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	60
Πίνακας 24: Πόσο συχνά διδάσκετε το μάθημα της Φυσικής στην τάξη σας (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	62
Πίνακας 25: Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε δραστηριότητες όπου γίνεται χρήση της τεχνολογίας σχετικά με το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	63
Πίνακας 26: Πόσο συχνά σχεδιάζετε και προετοιμάζετε το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	64
Πίνακας 27: Πόσο συχνά διοργανώνετε μια εκδρομή με τους μαθητές σας στο πλαίσιο της εκπαίδευσης στη Φυσική (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	66
Πίνακας 28: Πόσο συχνά διεξάγετε έρευνα μαζί με τους μαθητές σας (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	67
Πίνακας 29: Πόσο συχνά επιτρέπετε στους μαθητές σας να διεξάγουν πραγματικά μια έρευνα ή να προσπαθήσουν να ανακαλύψουν κάτι χωρίς να ακολουθήσουν μια προκαθορισμένη διαδικασία; (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	68
Πίνακας 30: Paired Samples t-test των Στάσεων των Εκπαιδευτικών Πριν και Μετά την παρέμβαση .....	70
Πίνακας 32: Γνωρίζω αρκετά το περιεχόμενο του μαθήματος της Φυσικής ώστε να διδάξω καλά αυτό το μάθημα στην τάξη μου (Πριν-Μετά την παρέμβαση).....	71
Πίνακας 33: Μπορώ να αντιμετωπίζω ερωτήσεις των μαθητών μου σχετικά με το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την παρέμβαση).....	72
Πίνακας 34: Έχω επαρκή γνώση του υλικού για να μπορώ να υποστηρίξω καλά τα παιδιά σε θέματα διερεύνησης και σχεδιασμού μέσα στην τάξη (Πριν-Μετά την παρέμβαση) .....	73
Πίνακας 35: Εάν τα παιδιά του Δημοτικού δε μπορούν να βρουν λύση κατά τη διάρκεια ανάθεσης μιας εργασίας στη Φυσική θεωρώ ότι μπορώ να τα βοηθήσω (Πριν-Μετά την παρέμβαση).....	75

## Πίνακας γραφημάτων

Γράφημα 1: Φύλο .....	34
Γράφημα 2: Ηλικία .....	35
Γράφημα 3: Έτη προϋπηρεσίας στη διδασκαλία του μαθήματος φυσικής.....	36
Γράφημα 4: Αριθμός μαθητών τάξης.....	37
Γράφημα 5: Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι σημαντική για την ανάπτυξη των παιδιών (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	38
Γράφημα 6: Η φυσική πρέπει να εδραιωθεί στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση όσο το δυνατόν νωρίτερα (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	39
Γράφημα 7: Η διδασκαλία της Φυσικής είναι απαραίτητη στο να κάνει τους μαθητές του Δημοτικού Σχολείου να συμμετέχουν σε προβλήματα που αφορούν στην τεχνολογία και στην κοινωνία (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	41
Γράφημα 8: Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι τόσο σημαντική, ώστε οι μη έμπειροι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να λαμβάνουν επιπλέον επιμόρφωση σε αυτό τον τομέα (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	42
Γράφημα 9: Θεωρώ ότι η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι απαραίτητη ώστε οι μαθητές να μπορούν να κάνουν καλές επιλογές σχετικά με τις σπουδές τους (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	44
Γράφημα 10: Βρίσκω πολύπλοκα τα θέματα του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	45
Γράφημα 11: Συναντώ δυσκολίες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	46
Γράφημα 12: Θεωρώ ότι η φυσική είναι ένα δύσκολο μάθημα να διδαχτεί με όρους περιεχομένου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	47
Γράφημα 13: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί χαρά (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	48
Γράφημα 14: Απολαμβάνω ιδιαίτερα τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	50
Γράφημα 15: Αισθάνομαι χαρούμενος/η όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	51
Γράφημα 16: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής με κάνει χαρούμενο/η (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	52
Γράφημα 17: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί άγχος (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	53
Γράφημα 18: Είμαι αγχωμένος/η όταν πρέπει να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	54
Γράφημα 19: Αισθάνομαι εκνευρισμό ενώ διδάσκω το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	56
Γράφημα 20: Αισθάνομαι ένταση όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	57

Γράφημα 21: Η εφαρμογή της επιστημονικής μεθόδου διδασκαλίας είναι καθοριστική για το αν θα διδάξω Φυσική στην τάξη ή όχι (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	58
Γράφημα 22: Η διαθεσιμότητα ενός υφιστάμενου πακέτου υλικών, έτοιμου προς χρήση, είναι απαραίτητη για να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .	60
Γράφημα 23: Η υποστήριξη των συναδέλφων και του σχολείου είναι καθοριστική για το εάν θα διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη ή όχι (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	61
Γράφημα 24: Πόσο συχνά διδάσκετε το μάθημα της Φυσικής στην τάξη σας (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	63
Γράφημα 25: Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε δραστηριότητες όπου γίνεται χρήση της τεχνολογίας σχετικά με το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	64
Γράφημα 26: Πόσο συχνά σχεδιάζετε και προετοιμάζετε το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	66
Γράφημα 27: Πόσο συχνά διοργανώνετε μια εκδρομή με τους μαθητές σας στο πλαίσιο της εκπαίδευσης στη Φυσική (Πριν-Μετά την Παρέμβαση) .....	67
Γράφημα 28: Πόσο συχνά διεξάγετε έρευνα μαζί με τους μαθητές σας (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	68
Γράφημα 29: Πόσο συχνά επιτρέπετε στους μαθητές σας να διεξάγουν πραγματικά μια έρευνα ή να προσπαθήσουν να ανακαλύψουν κάτι χωρίς να ακολουθήσουν μια προκαθορισμένη διαδικασία; (Πριν-Μετά την Παρέμβαση).....	69
Γράφημα 30: Γνωρίζω αρκετά το περιεχόμενο του μαθήματος της Φυσικής ώστε να διδάξω καλά αυτό το μάθημα στην τάξη μου (Πριν-Μετά την παρέμβαση).....	72
Γράφημα 31: Μπορώ να αντιμετωπίζω ερωτήσεις των μαθητών μου σχετικά με το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την παρέμβαση).....	73
Γράφημα 32: Έχω επαρκή γνώση του υλικού για να μπορώ να υποστηρίξω καλά τα παιδιά σε θέματα διερεύνησης και σχεδιασμού μέσα στην τάξη (Πριν-Μετά την παρέμβαση) .....	74
Γράφημα 33: Εάν τα παιδιά του Δημοτικού δε μπορούν να βρουν λύση κατά τη διάρκεια ανάθεσης μιας εργασίας στη Φυσική θεωρώ ότι μπορώ να τα βοηθήσω (Πριν-Μετά την παρέμβαση)	76

# Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

## 1.1 Παρουσίαση Προβληματικής

Σε μία εποχή που όλα εξελίσσονται με τη χρήση της τεχνολογίας, η εκπαίδευση δεν μπορεί και δεν πρέπει να μείνει πίσω. Από την τεχνολογική εξέλιξη φυσικά δεν λείπει και η τεχνητή νοημοσύνη (AI) η οποία βρίσκει εφαρμογή σε ολοένα και περισσότερους κλάδους. Ένας από αυτούς τους κλάδους είναι και αυτός της εκπαίδευσης, όπου η τεχνητή νοημοσύνη έχει πολλά περιθώρια εφαρμογής και πολλά οφέλη να προσφέρει. Τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης ανοίγουν νέους ορίζοντες στην εκπαίδευση οι οποίες αναδεικνύουν νέες προκλήσεις στην συνύπαρξη και στην εφαρμογή τους. Πιο συγκεκριμένα έχουν γίνει έρευνες για τις στάσεις και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη. Παρακάτω βλέπουμε κάποιες από αυτές.

1. The Analysis of Elementary School Teachers' Perception of Using Artificial Intelligence in Education  
Han, Hyeong-Jong (Department of Education, Seoul National University) ; Kim, Keun-Jae (Seoul Cheongdam Elementary School) ; Kwon, Hye-Seong (Gwacheon Elementary School) (2020)

Η έρευνα των Han, Kim & Kwon (2020) αναλύει τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται την τεχνητή νοημοσύνη ως το καταλληλότερο εργαλείο υποστήριξης της διδασκαλίας καθώς έχει τα χαρακτηριστικά της εξατομικευμένης μάθησης, την προώθηση της συμμετοχής των μαθητών και την πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών. Παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι το μαθησιακό περιεχόμενο, το εκπαιδευτικό υλικό και τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης.

2. An Analysis Prospective Mathematics Teachers' Perception on the Use of Artificial Intelligence(AI) in Mathematics Education Shin, Dongjo (College of Education, Korea University) (2020)

Η έρευνα του Shin (2020) αναλύει τις αντιλήψεις υποψήφιων καθηγητών μαθηματικών για την τεχνητή νοημοσύνη και τον ρόλο των δασκάλων στη μελλοντική εκπαίδευση στα μαθηματικά. Ως αποτέλεσμα, όσον αφορά τη διδασκαλία, οι υποψήφιοι καθηγητές αναγνώρισαν ότι η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης είναι απαίτηση μιας νέας εποχής και ότι μπορεί να παρέχει ακριβείς γνώσεις και πληροφορίες. Από την άλλη πλευρά, αναγνώρισαν ότι η τεχνητή νοημοσύνη έχει περιορισμούς στις γνωστικές και συναισθηματικές αλληλεπιδράσεις με τους μαθητές. Όσον αφορά τη μάθηση των μαθηματικών, οι υποψήφιοι καθηγητές αναγνώρισαν ότι η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να προσφέρει εξατομικευμένη μάθηση, να χρησιμοποιηθεί για συμπληρωματική μάθηση εκτός σχολείου και να τονώσει το ενδιαφέρον των μαθητών για μάθηση. Ωστόσο, είπαν επίσης ότι η μάθηση μέσω της τεχνητής νοημοσύνης θα μπορούσε να υπονομεύσει την ικανότητα των μαθητών να σκέφτονται μόνοι τους. Όσον αφορά την αξιολόγηση, οι υποψήφιοι δάσκαλοι αναγνώρισαν ότι η τεχνητή νοημοσύνη είναι αντικειμενική, δίκαιη και μπορεί να μειώσει τον φόρτο εργασίας των δασκάλων, αλλά είπαν επίσης ότι η τεχνητή νοημοσύνη έχει περιορισμούς στην αξιολόγηση των ικανοτήτων των μαθητών σε στοιχεία κατασκευασμένης απόκρισης και σε αξιολόγηση εστιασμένη στη διαδικασία.

3. Exploring Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence as a Tool to Support their Practice in Estonian K-12 Education Irene-Angelica Chounta, Emanuele Bardone, Aet Raudsep & Margus Pedaste International Journal of Artificial Intelligence in Education (2021)

Η έρευνα των Chounta et al. (2021) αναλύει τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) ως εργαλείο για την υποστήριξη της διδασκαλίας στην εσθονική εκπαίδευση. Η ανάλυση των απαντήσεων της έρευνας υποδηλώνει ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν περιορισμένες γνώσεις σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη και πώς θα μπορούσε να τους υποστηρίξει στην πράξη. Ωστόσο, την αντιλαμβάνονται ως ευκαιρία για την εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται υποστήριξη προκειμένου να είναι αποδοτικοί και αποτελεσματικοί στην εφαρμογή της.

3. The Educational Perception on Artificial Intelligence by Elementary School Teachers Miyoung Ryu & SeonKwan Han Dept. of Computer Education, Gyeong-in National University of Education (2018)

Η μελέτη των Ryu & Han (2018) αναλύει τις αντιλήψεις εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την Τεχνητή Νοημοσύνη, το εκπαιδευτικό της αποτέλεσμα και την αναγκαιότητα της στην εκπαίδευση. Ως αποτέλεσμα της έρευνας, οι αντιλήψεις των γυναικών για την ΤΝ ήταν λιγότερο θετικές από αυτές των ανδρών και η αναγκαιότητα της στην εκπαίδευση μικρότερη. Δάσκαλοι με μεγάλη διδακτική εμπειρία εξέφρασαν μεγάλο ενδιαφέρον για την τεχνητή νοημοσύνη και αναγνώρισαν ότι η εκπαίδευση της τεχνητής νοημοσύνης θα βοηθούσε στη βελτίωση της δημιουργικότητας. Σύμφωνα με τη μελέτη του Nam (2018), το 70% των εν ενεργεία δασκάλων σε σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης απάντησε ότι ο ρόλος του δασκάλου θα άλλαζε στην εποχή της τεχνητής νοημοσύνης, ενώ το 6% των δασκάλων προέβλεπε ότι ο ρόλος του δασκάλου θα ήταν παρόμοιος με τον τρέχοντα. Ως αποτέλεσμα της συνέντευξης σχετικά με την κατανομή των ρόλων μεταξύ τεχνητής νοημοσύνης και δασκάλων, οι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί αντιλήφθηκαν τους ρόλους τους κυρίως ως προς τον σχεδιασμό του μαθήματος και την αλληλεπίδραση με τους μαθητές και περιόρισαν το ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης σε απλές επαναλαμβανόμενες εργασίες (Nam, 2018).

Όσον αφορά την εκπαίδευση στο θέμα, οι Park και Ihm (2019) ερεύνησαν τις αντιλήψεις για τη μελλοντική αγγλική εκπαίδευση που στοχεύει σε εν ενεργεία δασκάλους πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ως αποτέλεσμα της έρευνας, περισσότερο από το 70% των μελλοντικών και εν ενεργεία εκπαιδευτικών απάντησαν ότι θα ήταν δυνατή η εξατομικευμένη εκπαίδευση στα αγγλικά και περισσότερο από το 60% προέβλεπε ότι τεχνολογίες που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη θα εισαχθούν στα σχολεία.

Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να εισάγουν νέες τεχνολογίες. Οι Song και Shim (2017) διεξήγαγαν μια μελέτη σε προϋπηρεσιακούς καθηγητές επιστήμης, οι οποίοι πιστεύουν ότι ο ρόλος των δασκάλων και ο αριθμός των δασκάλων θα μειωθεί λόγω της ανάπτυξης της τεχνολογίας AI, το εκπαιδευτικό περιβάλλον θα αλλάξει και οι μέθοδοι διδασκαλίας και μάθησης θα αλλάξουν. Ωστόσο παρότι εμφανίζονται πολλά άρθρα για τη συμβολή και τη χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση, προκύπτει ένα γνωστικό κενό όσον αναφορά την αυτό-αποτελεσματικότητα και τις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στο μάθημα των φυσικών επιστημών με τη χρήση Τ.Ν.

Στο μάθημα της φυσικής η Χαλκιά (1995) υποστηρίζει πως οι δάσκαλοι (ιδιαίτερα οι γυναίκες) φαίνεται να αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής που οφείλονται στη μη επαρκή γνώση του περιεχομένου

του μαθήματος (Χαλκιά, 1995). Η έλλειψη γνώσης του περιεχομένου της Φυσικής δημιουργεί στους δασκάλους έλλειψη εμπιστοσύνης στην ικανότητά τους να διδάξουν αποτελεσματικά το μάθημα και ψυχολογική ανασφάλεια κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής (Στύλος, 2014). Δεδομένου του ότι το μάθημα της Φυσικής οφείλει να γίνει πιο ελκυστικό, ξεκούραστο για τους εκπαιδευτικούς και να τους γεμίσει με αισιοδοξία, παρατηρείται ότι κάτι τέτοιο μπορεί να γίνει εφικτό με τη χρήση εργαλείων Τ.Ν, όπως ChatBots στην οργάνωση του μαθήματος της φυσικής.

## 1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Στόχος της εργασίας είναι η διερεύνηση της συμβολής του μοντέλου AI Learning στις στάσεις και στην αυτό-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών Α-βαθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Η εργασία αυτή αποτυπώνει την αναζήτηση ευκαιριών για την ανάπτυξη θετικών στάσεων από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς για τα πρωτεύουσας σημασίας σχολικά μαθήματα, όπως το μάθημα Φυσικής.

Μέσα από αυτή την εργασία προτείνεται ένας νέος τρόπος προσέγγισης του ενδιαφέροντος των εκπαιδευτικών για τα σχολικά μαθήματα και τη διδακτέα ύλη του μαθήματος των Φυσικών. Για το σκοπό αυτό, μέσω της βιβλιογραφικής επισκόπησης, έγινε μελέτη της χρήσης της Τ.Ν και την ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

## 1.3 Καινοτομία Διπλωματικής Εργασίας

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιαστεί το θεωρητικό πλαίσιο που βρίσκεται πίσω από την Α.Ι και Α.Ιed αλλά και μέσω της έρευνας να διαπιστωθεί αν στους εκπαιδευτικούς που συμμετέχουν στα εργαστήρια-συνεδρίες ενισχύεται το ενδιαφέρον και οι στάσεις τους για το μάθημα των Φυσικών.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε, λίγες εργασίες εργασίες έχουν ασχοληθεί με την χρήση Τ.Ν από τους εκπαιδευτικούς και την παιδαγωγική τους εμπλοκή στις Φυσικές Επιστήμες στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Η καινοτομία αυτής της εργασίας είναι η εξής:

- Παρουσίαση της έννοιας Α.Ι Learning στους εκπαιδευτικούς 1<sup>η</sup> συνεδρία.
- Περιγραφή εργαλείου Α.Ι Learning ChatBots 2<sup>η</sup> συνεδρία.
- Εφαρμογή και εξοικείωση των εκπαιδευτικών με το εργαλείο ChatBots στην οργάνωση του μαθήματος της φυσικής σε μαθητές Δημοτικού.

## 1.4 Οργάνωση Διπλωματικής Εργασίας

Η εργασία δομείται σε πέντε κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο είναι εισαγωγικό και αναφέρεται στην προβληματική της συγκεκριμένης διπλωματικής, στον στόχο της, στην καινοτομία και στη δομή της. Το δεύτερο κεφάλαιο αφορά τη θεωρητική θεμελίωση της εργασίας. Έμφαση δίνεται στις θεωρίες για την Τεχνητή Νοημοσύνη, στον ορισμό, στις θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί και στις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για τη χρήση της στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Το τρίτο κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας παρουσιάζει τη μεθοδολογία έρευνας και περιλαμβάνει τους στόχους, τα ερωτήματα, τις υποθέσεις, τις μεταβλητές, το εργαλείο έρευνας, το μεθοδολογικό σχεδιασμό και το δείγμα. Το τέταρτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την ανάλυση των αποτελεσμάτων, καθώς και απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας. Τέλος το πέμπτο κεφάλαιο περιέχει την επισκόπηση των αποτελεσμάτων, την αναφορά στους περιορισμούς της έρευνας και τα συμπεράσματα καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα και μελέτη.

## Κεφάλαιο 2: Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση

### 2.1 Ορισμός Τεχνητής Νοημοσύνης

Καθώς η τεχνολογία AI συνεχίζει να αναπτύσσεται, διαφορετικοί μελετητές έχουν διαφορετικούς ορισμούς για την τεχνητή νοημοσύνη και δεν είναι εύκολο να δοθεί ένας σαφής ορισμός της τεχνητής νοημοσύνης προς το παρόν (Russell & Norvig, 2016). Ένας λόγος για τη δυσκολία στον ορισμό της τεχνητής νοημοσύνης είναι η διεπιστημονική φύση του πεδίου. Ανθρωπολόγοι, βιολόγοι, επιστήμονες υπολογιστών, γλωσσολόγοι, φιλόσοφοι, ψυχολόγοι και νευροεπιστήμονες συμβάλλουν όλοι στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης και κάθε ομάδα φέρνει τη δική της οπτική και ορολογία (Luckin et al., 2016).

Ο όρος τεχνητή νοημοσύνη προτάθηκε για πρώτη φορά από τον John McCarthy το 1956 διερευνώντας τα βασικά χαρακτηριστικά των μηχανών. Στην πραγματικότητα, από τότε που εμφανίστηκε ο όρος τεχνητή νοημοσύνη, ο ορισμός της έννοιας της τεχνητής νοημοσύνης ήταν αρκετά διαφορετικός μέχρι πρόσφατα. Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) αναφέρεται σε υπολογιστικές τεχνολογίες που επιτρέπουν στις μηχανές (δηλαδή στους υπολογιστές) να λαμβάνουν αποφάσεις μιμούμενοι την ανθρώπινη νοημοσύνη (McCarthy, 1998). Έχουν διατυπωθεί διάφοροι ορισμοί της τεχνητής νοημοσύνης.

Η τεχνητή νοημοσύνη (AI) ορίζεται ως η νοημοσύνη που επιδεικνύεται από μια τεχνητή οντότητα για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων και ένα τέτοιο σύστημα θεωρείται 11 γενικά ότι είναι ένας υπολογιστής ή μηχανή. Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι μια ενοποίηση της επιστήμης των υπολογιστών και της φυσιολογίας. Η νοημοσύνη σε απλή γλώσσα είναι το υπολογιστικό μέρος της ικανότητας επίτευξης στόχων στον κόσμο, είναι η ικανότητα να σκέφτεσαι και να φανταστείς τη δημιουργία απομνημόνευσης και κατανόησης, αναγνώρισης προτύπων, λήψης επιλογών προσαρμογής στην αλλαγή και στην μάθηση από την εμπειρία (Borana, 2016).

Οι George & Thomas (2019) ορίζουν την τεχνητή νοημοσύνη ως ένα σύστημα που μπορεί να εκτελέσει μια εργασία όπως ένα έξυπνο ον. Η ανάπτυξη και η καινοτομία στην τεχνητή νοημοσύνη έχουν προχωρήσει πολύ και πολλοί οργανισμοί την έχουν ενσωματώσει στις καθημερινές επιχειρηματικές τους δραστηριότητες. Λίγοι από τους επιχειρηματικούς τομείς στους οποίους χρησιμοποιείται ευρέως είναι η υγειονομική περίθαλψη, η μεταποίηση, το λιανικό εμπόριο, ο αθλητισμός, το ανθρώπινο δυναμικό, η λογιστική και τα οικονομικά. Σύμφωνα με μια έκθεση της Narrative Science, διαπιστώθηκε ότι περίπου το 61% των επιχειρήσεων έχουν ήδη υιοθετήσει την Τεχνητή Νοημοσύνη στις δραστηριότητές τους, υψηλότερα σε σύγκριση με 38% το 2016. Αυτό εξηγεί ότι οι οργανισμοί εξετάζουν θετικά την τεχνητή νοημοσύνη για τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες. Γενικά, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να θεωρηθεί ως ένα σύστημα υπολογιστή που μπορεί να εκτελέσει έξυπνη σκέψη και κρίση παρόμοια με των ανθρώπων.

Προκειμένου να συμπεριφερθεί μέσω ορθολογικής κρίσης, η τεχνητή νοημοσύνη αναγνωρίζει εξωτερικές οπτικές ή ακουστικές πληροφορίες και περιλαμβάνει έναν αλγόριθμο που αναλύει ποια είναι η πιο ορθολογική και ιδανική προσέγγιση για την επίτευξη του στόχου μέσω δυνατοτήτων (για παράδειγμα, οπτικής αντίληψης και αναγνώρισης ομιλίας) και έξυπνων συμπεριφορών (για παράδειγμα, αξιολόγηση των διαθέσιμων πληροφοριών) (Luckin et al., 2016). Επιπλέον, θεωρείται ως ένας ευφυής πράκτορας που μοιάζει με άνθρωπο ή ένα ευφυές σύστημα υπολογιστή που κατανοεί



την ανθρώπινη γλώσσα και θυμάται τη γνώση καθώς και αναγνωρίζει το περιβάλλον (Huang, 2018; Lodhi et al., 2018).

Η τεχνητή νοημοσύνη χωρίζεται σε ισχυρή AI και αδύναμη AI. Η ισχυρή τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται σε ένα σύστημα που σκέφτεται και δρα σαν άνθρωπος, σκέφτεται ορθολογικά και ενεργεί ορθολογικά ως τεχνητή νοημοσύνη γενικού σκοπού. Η αδύναμη τεχνητή νοημοσύνη περιορίζεται σε ορισμένες λειτουργίες τεχνητής νοημοσύνης γενικής 12 χρήσης και είναι μια μέθοδος εφαρμογής τεχνητής νοημοσύνης που βασίζεται σε υπολογιστή, αν και δεν μπορεί πραγματικά να σκεφτεί ή να λύσει ένα συγκεκριμένο πρόβλημα. Ως εκ τούτου, αναφέρεται σε ένα ευφυές σύστημα με στενή έννοια για ειδικούς σκοπούς (Russell & Norvig, 2016). α) Ισχυρή AI Η αρχή πίσω από την Ισχυρή AI είναι ότι οι μηχανές θα μπορούν να σκέφτονται, ή με άλλα λόγια, να αντιπροσωπεύουν το ανθρώπινο μυαλό.

Έτσι, με την Ισχυρή AI προβλέπεται ότι στο εγγύς μέλλον θα περιτριγυριζόμαστε από τέτοια είδη μηχανών που μπορούν να λειτουργήσουν εντελώς όπως ο άνθρωπος και η μηχανή θα μπορεί να έχει νοημοσύνη ανθρώπινου επιπέδου. Εάν συμβεί αυτό, αυτές οι μηχανές θα έχουν την ικανότητα να συλλογίζονται, να σκέφτονται και να κάνουν όλες τις λειτουργίες που μπορεί να κάνει ένας άνθρωπος. Η τρέχουσα έρευνα δεν είναι κοντά στη δημιουργία ισχυρής τεχνητής νοημοσύνης και μια έντονη συζήτηση είναι σε εξέλιξη για το αν αυτό είναι δυνατό να συμβεί στο μέλλον. β) Αδύναμη AI Η αρχή πίσω από το Αδύναμη AI είναι απλώς το γεγονός ότι οι μηχανές μπορούν να λειτουργούν σαν να είναι ευφυείς. Η αδύναμη τεχνητή νοημοσύνη δηλώνει απλώς ότι η σκέψη σαν λειτουργία μπορεί εύκολα να προστεθεί στον υπολογιστή για να γίνει πιο χρήσιμο εργαλείο και αυτό έχει ήδη αρχίσει να συμβαίνει.

Για παράδειγμα, όταν ένας άνθρωπος παίζει σκάκι εναντίον ενός υπολογιστή, ο άνθρωπος μπορεί να αισθάνεται ότι ο υπολογιστής κάνει πραγματικά εντυπωσιακές κινήσεις. Αλλά η σκακιστική εφαρμογή δεν είναι καθόλου σκέψη και σχεδιασμός. Όλες οι κινήσεις που κάνει προηγουμένως τροφοδοτούνται στον υπολογιστή από έναν άνθρωπο και έτσι διασφαλίζεται ότι το λογισμικό θα κάνει τις σωστές κινήσεις την κατάλληλη στιγμή (Borana, 2016). Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της τεχνητής νοημοσύνης είναι ότι οι αποφάσεις της βασίζονται σε γεγονότα και όχι σε συναισθήματα. Σε αντίθεση με τους ανθρώπους, οι μηχανές με τεχνητή νοημοσύνη δεν χρειάζονται ξεκούραση, ξεπερνώντας έτσι το εγγενές μειονέκτημα της μειωμένης ενέργειας στους ανθρώπους. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι η εύκολη διάδοση της γνώσης.

Από τη στιγμή που ένας τεχνητός νους εκπαιδεύεται για κάτι, μπορεί πολύ εύκολα να αντιγραφεί στους άλλους, μειώνοντας τον 13 χρόνο που χάνεται για να μεταβιβάσει διαφορετικά τη γνώση σε άλλους ανθρώπους μέσω της εκπαίδευσης. Κάποια από τα μειονεκτήματα της τεχνητής νοημοσύνης είναι η έλλειψη δημιουργικότητας στις απαντήσεις και η αδυναμία εξήγησης της λογικής και του συλλογισμού πίσω από μια συγκεκριμένη απόφαση.

Η τρέχουσα ανάπτυξη βρίσκεται σε ένα στάδιο όπου το AI δεν μπορεί να γνωρίζει όταν δεν υπάρχει λύση σε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα. Επίσης, οποιαδήποτε δυσλειτουργία μπορεί να οδηγήσει στην παραγωγή λανθασμένων λύσεων από την τεχνητή νοημοσύνη και δεδομένου ότι δεν μπορεί να εξηγήσει το σκεπτικό πίσω από την απάντησή της, η τυφλή εξάρτηση από την τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα (Borana, 2016)

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence) είναι σημείο τομής διάφορων επιστημών, διότι κάνει χρήση ιδεών και εργαλείων από πολλούς τομείς επιστημών, όπως της επιστήμης της ψυχολογίας, της φιλοσοφίας των υπολογιστών, των μαθηματικών, της νευροεπιστήμης, της γλωσσολογίας, της γνωστικής επιστήμης και στοχεύει στη σύνθεση εφυσών συμπεριφοράς με στοιχεία προσαρμογής στο περιβάλλον και

συλλογιστικής μάθησης. Ο όρος της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) δεν έχει πλήρως προσδιοριστεί. Στους επιστημονικούς κλάδους έχει κυριαρχήσει η χρήση πολλών και διάφορων ορισμών που σκοπεύουν να καλύψουν όσο πιο ευρέως και ορθά γίνεται την έννοια της Τεχνητής Νοημοσύνης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται κάποιοι πρόσφατοι ορισμοί που για την επιστήμη θεωρούνται πλησιέστεροι και έχουν υιοθετηθεί επισήμως από επιστημονικά προγράμματα στις Η.Π.Α και στην Ευρώπη:

1. «Η Τεχνητή Νοημοσύνη περιλαμβάνει συστήματα που βασίζονται σε αλγόριθμους(μαθηματικοί τύποι) που αναλύοντας και εντοπίζοντας μοτίβα στα δεδομένα, μπορούν να προσδιορίσουν την πιο κατάλληλη λύση. Η συντριπτική πλειονότητα αυτών των συστημάτων εκτελεί συγκεκριμένες εργασίες σε περιορισμένες εφαρμογές, π.χ. έλεγχος, πρόβλεψη και καθοδήγηση. Η τεχνολογία μπορεί να σχεδιαστεί ώστε να προσαρμόζει τη συμπεριφορά της παρατηρώντας πώς επηρεάζεται το περιβάλλον από προηγούμενες ενέργειες της.» (Danish Government: Ministry of Finance an Ministry of Industry, Business and Financial Affairs, 2019, Larosse J. (Vanguard Initiatives Consult & Creation) for DG CNEVT, 2017)
2. «Η Τεχνητή Νοημοσύνη αναφέρεται σε συστήματα που εμφανίζουν έξυπνη συμπεριφορά αναλύοντας το περιβάλλον τους και αναλαμβάνοντας δράση( με κάποιο βαθμό αυτονομίας) για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων.» (Europan Commision, 2018)
3. «Δεν υπάρχει ένας ενιαίος, σαφής ή γενικά αποδεκτός ορισμός της Τεχνητής Νοημοσύνης, αλλά πολλοί ορισμοί. Σε γενικές γραμμές, ωστόσο, η Τεχνητή Νοημοσύνη αναφέρεται στην εφύια που επιδεικνύουν οι μηχανές.» (Government Offices of Sweden: Ministry of Enterprise an Innovation, 2018)
4. «Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε οποιοδήποτε μηχανήμα ή αλγόριθμο που είναι σε θέση να παρατηρεί το περιβάλλον του, να μαθαίνει, και να βασίζεται στη γνώση και την εμπειρία που αποκτήθηκε, αναλαμβάνοντας έξυπνη δράση ή προτείνοντας αποφάσεις. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές τεχνολογίες που εμπίπτουν σε αυτόν τον ευρύ ορισμό της Τεχνητής Νοημοσύνης. Προς το παρόν, οι τεχνικές μηχανικής μάθησης χρησιμοποιούνται ευρέως.» (Cragila, 2018)
5. « Η Τεχνητή Νοημοσύνη αναφέρεται σε συστήματα που παρουσιάζουν έξυπνη συμπεριφορά αναλύοντας το περιβάλλον τους και αναλαμβάνοντας ενέργειες (με κάποιο βαθμό αυτονομίας) για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων. Τα συστήματα που βασίζονται σε Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούν να βασίζονται αποκλειστικά σε λογισμικό, να ενεργούν σε εικονικό κόσμο (π.χ. βοηθοί φωνής, λογισμικό ανάλυσης εικόνων, μηχανές αναζήτησης, συστήματα αναγνώρισης ομιλίας προσώπου) ή η TN μπορεί να ενσωματωθεί σε συσκευές. (π.χ. προηγμένα ρομπότ, αυτόνομα αυτοκίνητα, drone ή εφαρμογές του Διαδικτύου των Πραγμάτων).» (AI 4 Belgium, 2019)
6. «Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να οριστεί ως η Επιστήμη και η Μηχανική που επιτρέπει τον σχεδιασμό και τον προγραμματισμό μηχανών ικανών να εκτελούν εργασίες που απαιτούν νοημοσύνη. Αντί να επιτυγχάνει γενική νοημοσύνη, η τρέχουσα τεχνητή νοημοσύνη επικεντρώνεται σε αυτό που είναι γνωστό ως ειδική τεχνητή νοημοσύνη, η οποία παράγει πολύ σημαντικά αποτελέσματα σε πολλούς τομείς εφαρμογής της, όπως η επεξεργασία φυσικής γλώσσας ή η τεχνητή όραση. Ωστόσο από επιστημονική θεωρητική και εφαρμοσμένη ερευνητική άποψη, η γενική τεχνητή νοημοσύνη παραμένει ο κύριος στόχος που πρέπει να επιτευχθεί, δηλαδή η δημιουργία ενός οικοσυστήματος με έξυπνα συστήματα ικανά να διεκπεραιώνουν πολλαπλές εργασίες ταυτόχρονα.» (Spanish Ministry of Innovation and Universities, 2019)

Από τα παραπάνω προκύπτει ένα γενικό συμπέρασμα ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θεωρείται ένα σύστημα ή ένα σύνολο αλγορίθμων που επιδέχεται δεδομένα και

ερεθίσματα, έχει τα γενικά χαρακτηριστικά της μάθησης, της επικοινωνίας και της αντίληψης. Πολλές φορές ο διαχωρισμός της, σε περιορισμένη λειτουργία αφορά ένα συγκεκριμένο καθήκον ή σε ισχυρή λειτουργία εάν η λειτουργία της παρομοιάζεται με τον ανθρώπινο εγκέφαλο που μπορεί πλέον όχι μόνο να επιλύει προβλήματα αλλά και να διαλέγει η ίδια τα προβλήματα που θα επιλύσει (IBM Cloud Education, 2020). Επιπλέον μπορεί να τα αναλύσει και να εκπαιδεύσει με σκοπό να ανταποκριθούν αυτόνομα με το βέλτιστο τρόπο στην λειτουργία του (αυτόνομη κρίση). Τέλος μπορεί να έχει μόνο λογισμικό (σε υπολογιστή) ή να ακολουθείται και από υλικό μέρος (ρομπότ).

## 2.2 Αξία τεχνητής Νοημοσύνης

### Η έρευνα στο χώρο της ΤΝ

Παρά τα πενήντα χρόνια συνεχούς και αυστηρής έρευνας στον τομέα της Πληροφορικής (IT) που έχει οδηγήσει σε σημαντικές τεχνολογικές αλλαγές στον σύγχρονο κόσμο, εξακολουθούν να υπάρχουν συνεχείς ερευνητικές προκλήσεις στον τομέα της πληροφορικής. Πρωταρχικός στόχος παραμένει η ανάπτυξη ολοένα και πιο έξυπνων μηχανών. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει τα τρία επίπεδα που θα μπορούσαν να οριοθετήσουν το εύρος της έρευνας για την Τεχνητή Νοημοσύνη.



**Σχήμα 1** Τα τρία στρώματα της έρευνας στο χώρο της ΤΝ

Πηγή:

[http://repfiles.kallipos.gr/html\\_books/93/00e-introduction.html#\\_idTextAnchor000](http://repfiles.kallipos.gr/html_books/93/00e-introduction.html#_idTextAnchor000)

[http://repfiles.kallipos.gr/html\\_books/93/00e-introduction.html#\\_idTextAnchor000](http://repfiles.kallipos.gr/html_books/93/00e-introduction.html#_idTextAnchor000)

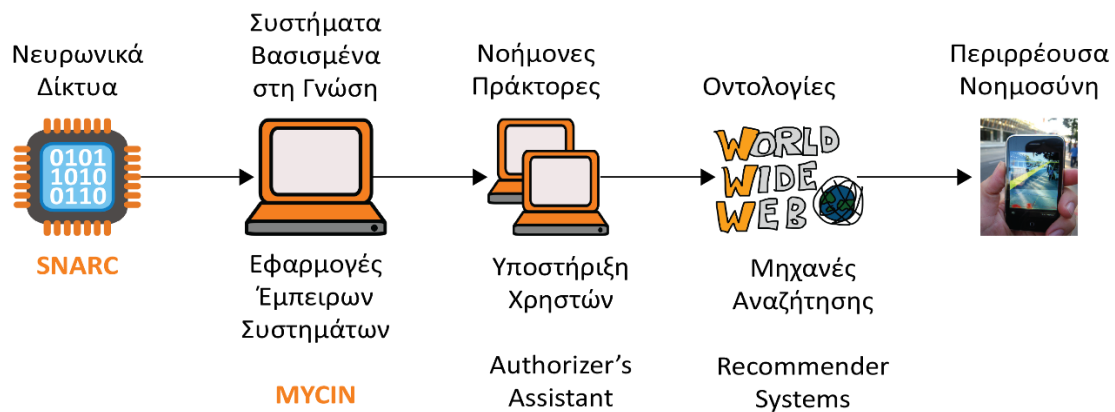
Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι σημαντικότεροι ερευνητικοί χώροι της Τεχνητής Νοημοσύνης σήμερα.

Αναπαράσταση Γνώσης (Knowledge Representation)	Μελετά το σύνολο των μοντέλων αναπαράστασης γνώσης στο χώρο της Γνωστικής Επιστήμης καθώς και τις μεθόδους επεξεργασίας τους.
Αντίληψη Μηχανής ή Μηχανική Όραση (Machine Vision)	Αφορά την αναγνώριση οπτικής εικόνας.
Επεξεργασία και Κατανόηση Φυσικής Γλώσσας (Natural Language Processing and Understanding)	Αφορά την επικοινωνία του χρήστη με τη μηχανή μέσω γραπτής αλλά και προφορικής φυσικής γλώσσας, καθώς και τη μετάφραση γλωσσών.
Μηχανισμοί Εξαγωγής Συμπερασμάτων – Έμπειρα Συστήματα (Expert Systems)	Εδώ εξετάζεται η ύπαρξη μηχανισμών που να χειρίζονται κατάλληλα τα γεγονότα και τους κανόνες, μέσω των οποίων αναπαρίσταται οι λογικοί συλλογισμοί, ώστε να εξαχθούν σωστά συμπεράσματα.
Επίλυση Προβλημάτων (Problem Solving)	Στον τομέα αυτό μελετώνται ευφυείς αλγόριθμοι αναζήτησης λύσεων.
Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)	Ασχολείται με το σχεδιασμό συστημάτων που μπορούν να μαθαίνουν μέσω επαγωγικών μεθόδων, όπως τα δένδρα απόφασης, να επιδεικνύουν δυνατότητες ελέγχου προτύπων, όπως τα νευρωνικά δίκτυα, και να αυτο-προσαρμόζονται βελτιστοποιώντας την απόδοσή τους, όπως οι γενετικοί αλγόριθμοι.
Σχεδιασμός Ενεργειών (Planning)	Εδώ μελετώνται τρόποι αποδοτικότερου σχεδιασμού ενεργειών και έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε προγραμματισμό παραγωγής σε βιομηχανίες και σε περιπτώσεις όπου πρέπει να αντιμετωπιστούν κρίσιμα γεγονότα.
Ρομποτική (Robotics)	Ασχολείται με την κίνηση, το χειρισμό και την αναγνώριση αντικειμένων από μηχανές.
Νοήμονες Πράκτορες (Intelligent Agents)	Προγράμματα που προσφέρουν ευφυή υποστήριξη σε άλλα προγράμματα ή στον χρήστη.
Ευφυείς Υπηρεσίες Διαδικτύου και Σηματολογικού Ιστού (Semantic Web)	Ευφυείς διαδικτυακοί πράκτορες για υποστήριξη χρηστών στη χρήση του διαδικτύου και την πρόσβαση σε πληροφορίες του σηματολογικού ιστού (π.χ. υπηρεσίες Big Data).
Προσαρμοζόμενα και Εξελισσόμενα Ευφυή Συστήματα	Μοντέρνα υβριδικά συστήματα μηχανικής μάθησης.
Ευφυή Εργαλεία ( Intelligent Tools)	Εδώ περιλαμβάνονται οι γλώσσες προγραμματισμού TN και τα περιβάλλοντα ανάπτυξής τους.

### Πίνακας 1 Ερευνητικοί χώροι στο χώρο της TN

[http://repfiles.kallipos.gr/html\\_books/93/00e-introduction.html#\\_idTextAnchor000](http://repfiles.kallipos.gr/html_books/93/00e-introduction.html#_idTextAnchor000)

Η ταχεία ανάπτυξη και διάδοση του διαδικτύου οδήγησε στην ανάπτυξη πολυάριθμων συστημάτων που βασίζονται σε τεχνητή νοημοσύνη. Συγκεκριμένα, έχουν προκύψει υβριδικά συστήματα μηχανικής μάθησης, τα οποία ενσωματώνουν εξειδικευμένα συστήματα με ασαφή λογική, νευρωνικά δίκτυα και γενετικοί αλγόριθμοι. Παραδείγματα αυτών των συστημάτων περιλαμβάνουν: τους ευφυείς πράκτορες, τις εξελιγμένες μηχανές αναζήτησης και τα συστήματα εξόρυξης δεδομένων.



**Σχήμα 2** Βασικά στάδια εξέλιξης της TN

Πηγή: [http://repfiles.kallipos.gr/html\\_books/93/00e-introduction.html#\\_idTextAnchor000](http://repfiles.kallipos.gr/html_books/93/00e-introduction.html#_idTextAnchor000)

Τα σημασιολογικά δίκτυα και οι οντολογίες συνιστούν νέους μεθόδους αναπαράστασης γνώσης που μπορούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα των παραπάνω συστημάτων.

### Τεχνητή και Περιρρέουσα Νοημοσύνη

Η εξέλιξη της κοινωνίας της γνώσης δημιουργεί προσδοκίες για φιλικά προς τον χρήστη υπολογιστικά συστήματα που ενισχύουν τις υπηρεσίες, ενδυναμώνουν τους χρήστες και διευκολύνουν τις απρόσκοπτες αλληλεπιδράσεις μεταξύ μηχανών και ανθρώπων. Αυτές οι προσδοκίες μπορούν να καλυφθούν μέσω των εφαρμογών της Περιρρέουσας στο Ambient Intelligence (Aml). Σε αυτό το παράδειγμα, τα άτομα βρίσκονται βυθισμένα σε ένα περιβάλλον όπου οι έξυπνες διεπαφές ενσωματώνονται απρόσκοπτα σε όλα τα συνηθισμένα αντικείμενα.

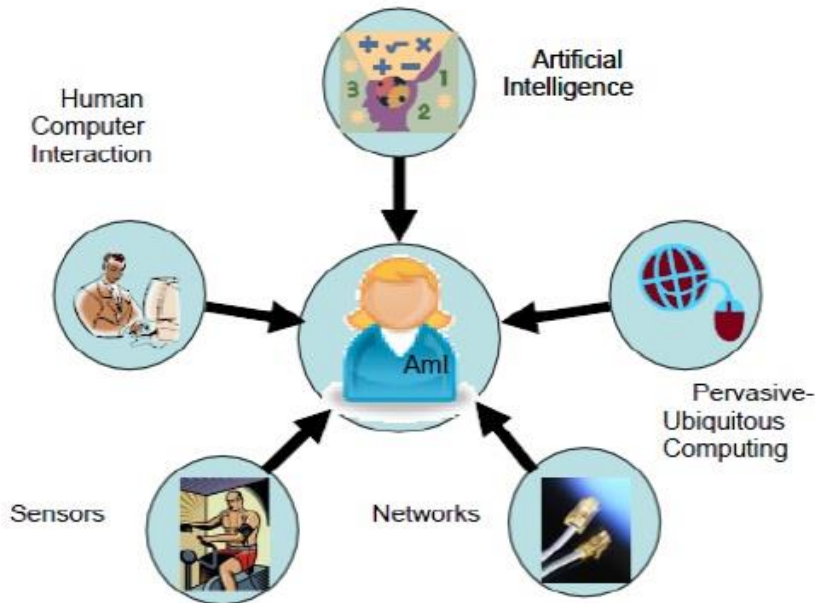


**Σχήμα 3** Αλληλεπίδραση με αντικείμενα σε περιβάλλον Περιρρέουσας Νοημοσύνης

Πηγή: [http://repfiles.kallipos.gr/html\\_books/93/00e-introduction.html#\\_idTextAnchor000](http://repfiles.kallipos.gr/html_books/93/00e-introduction.html#_idTextAnchor000)

Ενώ το περιβάλλον Περιρρέουσας Νοημοσύνης αναγνωρίζει την παρουσία κάθε ανθρώπου οι άνθρωποι δεν μπορούν να συνειδητοποιούν πως βρίσκονται σε αυτό το

περιβάλλον. Αυτό σημαίνει ότι η Περιρρέουσα Νοημοσύνη είναι συνήθως «αόρατη» (Ducatel κ.ά. , 2001). Η Περιρρέουσα Νοημοσύνη έχει δύο επίπεδα, το λειτουργικό και το νοήμον. Το λειτουργικό περιλαμβάνει τα λειτουργικά συστήματα ενώ το νοήμων έχει να κάνει με την αναπαράσταση της γνώσης.

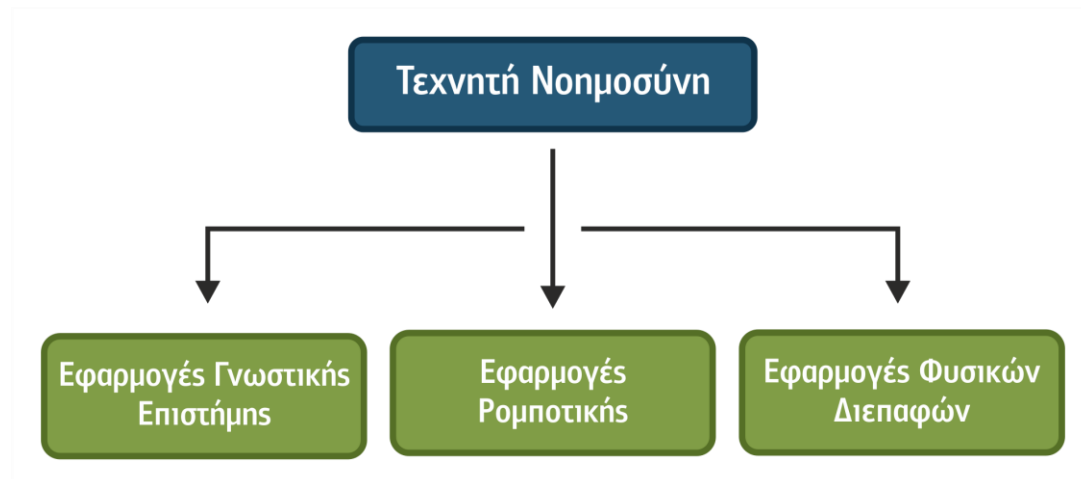


Σχήμα 4 Το περιβάλλον της [AmI](#)

Πηγή: [http://repfiles.kallipos.gr/html\\_books/93/00eintroduction.html#\\_idTextAnchor000](http://repfiles.kallipos.gr/html_books/93/00eintroduction.html#_idTextAnchor000)

### Σύγχρονες εφαρμογές της ΤΝ

Οι εφαρμογές που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον στη σύγχρονη Τεχνητή Νοημοσύνη είναι αυτές που ενδιαφέρουν το χώρο της Γνωστικής Επιστήμης και έχουν σχέση με τη μάθηση, οι εφαρμογές ρομποτικής και οι εφαρμογές φυσικών διεπαφών.



Σχήμα 5 Τομείς σύγχρονων εφαρμογών ΤΝ

Πηγή: [http://repfiles.kallipos.gr/html\\_books/93/00eintroduction.html#\\_idTextAnchor000](http://repfiles.kallipos.gr/html_books/93/00eintroduction.html#_idTextAnchor000)

Μέσα στις εφαρμογές της Γνωσιακής Επιστήμης, αναδύεται μια ποικιλόμορφη συστοιχία, που εκτείνεται σε έμπειρα συστήματα, προσαρμοστικά ευφυή περιβάλλοντα μάθησης, συστήματα διαχείρισης ασαφούς λογικής και εφαρμογές που υποστηρίζονται από συστήματα μηχανικής μάθησης, όπως νευρωνικά δίκτυα και γενετικοί αλγόριθμοι, που συνοδεύονται από την ενσωμάτωση ευφυών πρακτόρων. Το βασίλειο των ρομποτικών εφαρμογών επεκτείνεται σε μηχανές εξοπλισμένες με οπτική αντίληψη, ευαισθησία αφής, κίνηση των άκρων και δυνατότητες πλοήγησης στο χώρο. Συμπερασματικά, αυτή η ταξινόμηση περιλαμβάνει εφαρμογές ικανές στην επικοινωνία φυσικής γλώσσας, που διαθέτουν αναγνώριση φωνής και χαρακτηρίζονται από περιβάλλοντα διεπαφής με πολλαπλούς αισθητήρες.



## 2.3 Τεχνητή Νοημοσύνη και Εκπαίδευση

Η Τεχνητή νοημοσύνη και η σχέση της με την εκπαίδευση (Artificial Intelligence in Education) αποτελεί αντικείμενο ακαδημαϊκής έρευνας για περισσότερα από 30 χρόνια. Το πεδίο αυτό ερευνά τη μάθηση, η οποία μπορεί να πραγματοποιείται σε παραδοσιακές αίθουσες διδασκαλίας ή σε χώρους εργασίας, προκειμένου να υποστηριχθεί η τυπική εκπαίδευση καθώς και η δια βίου μάθηση.

Έτσι λοιπόν, συνδυάζεται η AI, η οποία είναι διεπιστημονική και οι μαθησιακές επιστήμες (εκπαίδευση, ψυχολογία, νευροεπιστήμη, γλωσσολογία, κοινωνιολογία και ανθρωπολογία) προκειμένου να προωθηθεί η ανάπτυξη προσαρμοστικών περιβαλλόντων μάθησης και άλλων εργαλείων AIEd που είναι ευέλικτα, χωρίς αποκλεισμούς, εξατομικευμένα, ελκυστικά και αποτελεσματικά. Επιπροσθέτως, η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση μπορεί να θεωρηθεί ως ένα ισχυρό εργαλείο για να κατανοήσουμε καλύτερα τη διαδικασία της μάθησης και πώς αυτή η διαδικασία επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά του κάθε μαθητή αλλά και από κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες (Luckin et al., 2016).

Η τεχνητή νοημοσύνη περιλαμβάνει λογισμικό υπολογιστή που έχει προγραμματιστεί έτσι ώστε να αλληλεπιδρά με τον κόσμο με τρόπους που συνήθως απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη. Αυτό σημαίνει ότι η τεχνητή νοημοσύνη εξαρτάται από τη γνώση για τον κόσμο και συνδυάζει αλγορίθμους για την έξυπνη επεξεργασία αυτής της γνώσης. Η τεχνητή νοημοσύνη έχει ήδη ξεκινήσει να παίζει σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση που βασίζεται σε υπολογιστές. Για παράδειγμα, στις προβλέψεις του σχετικά με τη ζωή το 2010, ο Andy Hines του World Future Society αναφέρει: «Ο δάσκαλος του 2010 σπάνια θα περάσει μια μέρα δίνοντας διαλέξεις, αλλά θα είναι πρωτίστως συντονιστής και καθοδηγητής. Ο δάσκαλος θα καθοδηγεί τους μαθητές μέσω διαλέξεων βίντεο, εκπαιδευτικών τηλεοπτικών προγραμμάτων και προγραμμάτων που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη.

Μόνο περιστασιακά οι δάσκαλοι θα διδάσκουν μαθήματα Αντίθετα, θα ελευθερωθούν για να παρέχουν την εξατομικευμένη διδασκαλία που είναι κρίσιμη για τα εκπαιδευτικά επιτεύγματα. Ο δάσκαλος τεχνητής νοημοσύνης θα γίνει ένας πολύτιμος βοηθός, παρέχοντας την εξατομικευμένη διδασκαλία για την οποία ένας δάσκαλος με 20 ή περισσότερους μαθητές δεν έχει το χρόνο. Έτσι, η μάθηση θα μπορεί να πραγματοποιηθεί με τον ρυθμό του μαθητή.» (Hines, 1996). Στις προβλέψεις της σχετικά με τις μελλοντικές σταδιοδρομίες, η Barbara Moses έβλεπε την εκπαίδευση μέσω υπολογιστή ως έναν από τους πιο πολλά υποσχόμενους τομείς για εξέλιξη σταδιοδρομίας τις επόμενες δεκαετίες (Moses, 1999). Η αναφορά της τεχνητής νοημοσύνης φέρνει στο μυαλό έναν υπερυπολογιστή, έναν υπολογιστή με τεράστιες δυνατότητες επεξεργασίας, συμπεριλαμβανομένης της προσαρμοστικής συμπεριφοράς, όπως η συμπερίληψη αισθητήρων και άλλων δυνατοτήτων, που του επιτρέπουν να έχει ανθρώπινες γνωστικές και λειτουργικές ικανότητες με σκοπό τη βελτίωση της αλληλεπίδρασης των υπολογιστών με τους ανθρώπους (Dutton et al., 2018).

Πράγματι, έχουν δημιουργηθεί διαφορετικές κινηματογραφικές ταινίες για να επιδείξουν τις ικανότητες της τεχνητής νοημοσύνης, όπως σε έξυπνα κτίρια, όπως η ικανότητα διαχείρισης της ποιότητας του αέρα σε ένα κτίριο, οι θερμοκρασίες ή η αναπαραγωγή μουσικής ανάλογα με την αισθητή διάθεση των ενοίκων του χώρου. Στον τομέα της εκπαίδευσης, έχει αυξηθεί η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης, υπερβαίνοντας τη συμβατική κατανόηση της τεχνητής νοημοσύνης ως υπερυπολογιστή που περιλαμβάνει ενσωματωμένα συστήματα υπολογιστών (Chen et al., 2020).

Επιθυμώντας να προσανατολίσει την εκπαίδευση προς το μέλλον, η αλλαγή του αιώνα βρήκε τους εκπαιδευτικούς φορείς να συμμετέχουν σε έντονη συζήτηση σχετικά με το ποιες δεξιότητες και ικανότητες πρέπει να καθοδηγούν την εκπαιδευτική πολιτική και πρακτική του 21ου αιώνα. Αναπτύχθηκε μια σειρά πλαισίων που προτείνουν συνδυασμούς 18 δεξιοτήτων και ικανοτήτων και έχει διεξαχθεί έρευνα προσεγγίζοντας το θέμα από διαφορετικές οπτικές γωνίες (Chalkiadaki, 2018). Δεδομένου ότι δεν υπήρχε επίσημο δημόσιο εκπαιδευτικό σύστημα πριν από τον 19ο αιώνα, το σημερινό εκπαιδευτικό σύστημα έχει σχεδιαστεί σε μια σαφώς καθορισμένη ιδέα της ακαδημαϊκής και επαγγελματικής ικανότητας που συνάδει με τις επιταγές της βιομηχανικής επανάστασης (Robinson, 2007).

Η τεχνολογία εξελίσσεται με ταχύτερους ρυθμούς και προς τα εκεί πρέπει να κατευθύνουμε τη νέα γενιά. Σύμφωνα με το Cedefop (2016), η αυξανόμενη αξιοποίηση της ρομποτικής τεχνολογίας και της τεχνητής νοημοσύνης στη θέση ανθρώπινου δυναμικού – εργαζομένων, τονίζει την αναγκαιότητα για την αύξηση των ικανοτήτων και για την ενισχυμένη επαγγελματική εκπαίδευση. Η ομάδα του Skills Panorama του Cedefop (2016) τονίζει ότι η ισχύουσα εκπαιδευτική πολιτική θα πρέπει να δώσει έμφαση στο να εφοδιάσει τους μελλοντικούς εργαζομένους πολίτες με προσόντα που δεν μπορούν να αντικατασταθούν από μηχανές.

Οι αναπτυσσόμενες χώρες πρέπει να λαμβάνουν υπόψη και αυτό που είπε ο Richard Riley, γραμματέας του Υπουργείου Παιδείας την περίοδο του προέδρου Κλίντον, κατά το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού τους προγράμματος : «προετοιμάζουμε τους μαθητές για θέσεις εργασίας που δεν υπάρχουν ακόμα, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες που δεν έχουν ακόμη εφευρεθεί, προκειμένου να επιλυθούν προβλήματα που δεν γνωρίζουμε ακόμη ότι υπάρχουν»(Gunderson et al., 2004). Η εισαγωγή των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα για την κάλυψη των απαιτήσεων του Industry 4.0 (González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022) έχει τονίσει τη σημασία των γενικότερων μαθησιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων όπως η μεταγνώση, η κριτική σκέψη και η συνεργασία. Τα σημερινά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και οι θεωρίες προσπαθούν να ενσωματώσουν αυθεντικές πρακτικές χρησιμοποιώντας μεγάλα προβλήματα σε συνεργατικά περιβάλλοντα.

Για να διατηρήσει τη συνάφειά του και να αυξήσει τον αντίκτυπό του, ο τομέας της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση (AIEd) πρέπει να προσαρμοστεί σε αυτές τις αλλαγές. Αυτές οι μεταβάσεις στην εκπαίδευση είναι επίσης μια ευκαιρία: οι τρέχουσες εκπαιδευτικές θεωρίες συνηγορούν για περισσότερη καθοδήγηση και εξατομίκευση (Collins & Halverson, 2010). Τόσο οι μαθητές όσο και οι δάσκαλοι χρειάζονται καλύτερη, εξατομικευμένη υποστήριξη (Roll & Wylie, 2016). 19 Οι Ryu & Han (2018) ανέλυσαν τις αντιλήψεις μαθητών δημοτικού για την τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιώντας σημασιολογική διάκριση.

Μέσω της ερευνητικής ανάλυσης, οι μαθητές του δημοτικού σχολείου είχαν μια σαφή εικόνα ότι η τεχνητή νοημοσύνη είναι έξυπνη, νέα, περίπλοκη, αλλά και συναρπαστική. Οι Park & Shin (2017) αποκάλυψαν ότι υπάρχει διαφορά στην αντίληψη της τεχνητής νοημοσύνης μεταξύ των μαθητών δημοτικού και γυμνασίου και ανέλυσαν ότι το 59,8% των μαθητών ήταν αρνητικό για τους δασκάλους της τεχνητής νοημοσύνης που αντικαθιστούν τους ανθρώπους-δασκάλους.

Οι Shin et al. (2017) ανέλυσαν την εννοιολογική αναγνώριση και τη συναισθηματική δομή της τεχνητής νοημοσύνης σε μαθητές γυμνασίου χρησιμοποιώντας ανάλυση γλωσσικού δικτύου και επιβεβαιώθηκαν αρνητικές στάσεις όπως ο φόβος ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα αντικαταστήσει ή θα κυριαρχήσει στους ανθρώπους. Ως αποτέλεσμα της ανάλυσης των παραπάνω σχετικών μελετών, οι περισσότερες από τις μελέτες σχετικά με την αντίληψη της εκπαίδευσης της τεχνητής νοημοσύνης αφορούσαν κυρίως την αντίληψη των μαθητών δημοτικού και γυμνασίου (Ryu & Han, 2018; Han & Kim, 2015; Kim & Han, 2014). Ήταν σχετικά δύσκολο να βρεθούν μελέτες για την αντίληψη των εκπαιδευτικών.

Επιπρόσθετα η Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση χρησιμοποιείται ως εργαλείο για να κατανοηθεί καλύτερα η διαδικασία της μάθησης καθώς αυτή επηρεάζεται από κοινωνικό-οικονομικούς παράγοντες και την ιδιαιτερότητα του κάθε εκπαιδευόμενου.



Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση μπορεί να δώσει ευφυή εικονική πραγματικότητα, προσωπικό εκπαιδευτή για κάθε εκπαιδευόμενο και έξυπνη υποστήριξη για συνεργατική μάθηση (Luckin, Wayne, Griffiths, Forcier, 2016). Σημείο αναφοράς αποτελεί το γεγονός ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη εμπεριέχει λογισμικό υπολογιστή προγραμματισμένο κατάλληλα, ώστε να αλληλεπιδρά με τον κόσμο με τέτοιο τρόπο που απαιτεί ανθρώπινη νοημοσύνη. Συνεπώς, η Τεχνητή Νοημοσύνη συνδυάζει και εξαρτάται από τους αλγόριθμους και τη «γνώση» για την επιπρόσθετη επεξεργασία της γνώσης με έξυπνο τρόπο. Σύμφωνα με τους Luckin, Wayne, Griffiths & Forcier, η «γνώση» παρουσιάζεται με τη μορφή «μοντέλων» και υπάρχουν τρία βασικά μοντέλα στην καρδιά του AIEd: :

- Παιδαγωγικό μοντέλο (Pedagogical model) συσχετίζεται με τη γνώση και την εμπειρία της διδασκαλίας. Εξαιτίας του παιδαγωγικού μοντέλου επιτυγχάνονται αποτελεσματικότερες προσεγγίσεις στη διαδικασία της διδασκαλίας.
- Μοντέλο τομέα (Domain model) συσχετίζεται με τη γνώση σχετικά με το αντικείμενο μαθήματος.
- Μοντέλο μαθητευόμενου (Learner model) συσχετίζεται με τη γνώση του εκπαιδευόμενου όπως για παράδειγμα τις δυσκολίες ή τις επιτυχίες που έχει να αντιμετωπίσει ο εκπαιδευόμενος και τη συναισθηματική του κατάσταση.

Πάρτε το παράδειγμα ενός συστήματος AIEd που έχει σχεδιαστεί για να παρέχει κατάλληλη εξατομικευμένη ανατροφοδότηση σε έναν μαθητή. Για να επιτευχθεί αυτό απαιτείται το σύστημα AIEd να γνωρίζει κάτι σχετικά με:

- Αποτελεσματικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία (η οποία αντιπροσωπεύεται σε ένα παιδαγωγικό μοντέλο)
- Το αντικείμενο που μαθαίνεται (αντιπροσωπεύεται στο μοντέλο τομέα)
- Ο μαθητής (που αντιπροσωπεύεται στο μοντέλο μαθητή) (Luckin et al, 2016).

Πίνακας 1: Βασικά Μοντέλα Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση

Μοντέλα AIEd	Τι αντιπροσωπεύει το μοντέλο	Παραδείγματα ειδικής γνώσης στα μοντέλα AIEd
Παιδαγωγικό μοντέλο	Η γνώση και η εξειδίκευση της διδασκαλίας	Παραγωγική αποτυχία» (επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν μια έννοια και να κάνουν λάθη πριν βρουν τη «σωστή» απάντηση)
		Ανατροφοδότηση
		Αξιολόγηση
Μοντέλο τομέα (domain model)	Γνώση του υπό εκμάθηση αντικειμένου (εξειδίκευση τομέα)	Πώς να προσθέσετε, να αφαιρέσετε ή να πολλαπλασιάσετε δύο κλάσματα
		Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα (δυνάμεις) Απίες του Α' Παγκοσμίου Πολέμου
		Πώς να δομήσετε ένα επιχείρημα Διαφορετικές προσεγγίσεις στην ανάγνωση ενός κειμένου
Μοντέλο μαθητή	Γνώση του μαθητή	Προηγούμενα επιτεύγματα και δυσκολίες του μαθητή
		Η συναισθηματική κατάσταση του μαθητή
		Η δέσμευση του μαθητή στη μάθηση (για παράδειγμα: χρονοδιάγραμμα εργασίας)

Πηγή: <https://knowledgeillusion.blog/category/computer-model/>

Στον εκπαιδευτικό τομέα είναι δύσκολο να βρεθούν μελέτες που να επιβεβαιώνουν εμπειρικά την αντίληψη των εκπαιδευτικών ως βασική μελέτη σχετικά με τον τρόπο χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Με το να γνωρίζουμε τι είδους αντίληψη έχουν οι εκπαιδευτικοί για την τεχνητή νοημοσύνη και τι είδους προοπτική έχουν για τη χρήση της, θα ήταν δυνατό να αναπτυχθεί μια συγκεκριμένη εκπαιδευτική στρατηγική για βελτιστοποιημένη εκπαίδευση (Han et al., 2020).

Στο μέλλον, η τεχνητή νοημοσύνη θα χρησιμοποιείται πιο ενεργά σε διάφορα πλαίσια, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης. Ειδικότερα, στην εκπαίδευση, η τεχνητή νοημοσύνη θα βοηθήσει πολύ στις ακόλουθες πτυχές: Πρώτον, η τεχνολογία AI επιτρέπει την εξατομικευμένη μάθηση λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες, το στυλ και τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου στην εκπαιδευτική εφαρμογή. Για παράδειγμα, τα chatbots μπορούν να παρέχουν προσαρμοσμένες απαντήσεις σε ερωτήσεις των μαθητών που μπορούν να δημιουργηθούν διαφορετικά ανάλογα με την προσωπική εμπειρία και το επίπεδο προηγούμενης γνώσης του μαθητή (Hill et al., 2015). Το Duolingo, μια από τις εφαρμογές για κινητές συσκευές που ενσωμάτωσε την τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης και αναγνώρισης φωνής, μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές παρέχοντας μεμονωμένα σχόλια σχετικά με την προφορά τους (Karsenti, 2019). Δεύτερον, υποστηρίζει τη συνεργατική μάθηση για να είναι πιο αποτελεσματική.

Η τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης επιτρέπει το σχηματισμό μιας ομάδας λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά των μαθητών και παρέχει κατάλληλες ερωτήσεις για τη δραστηριότητα επιχειρηματολογίας κάθε ομάδας (Luckin et al., 2016). Συγκεκριμένα, είναι δυνατή η συνολική ανάλυση και παρουσίαση του στυλ μάθησης και της μορφής δραστηριότητας που κατέχει ο εκπαιδευόμενος.

Το έξυπνο σύστημα διδασκαλίας αναλύει τις δραστηριότητες της ομάδας-μονάδας για να επιβεβαιώσει το επίπεδο και τα χαρακτηριστικά της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών και καθοδηγώντας τους, μπορεί να διευκολυνθεί παρέχοντας συγκεκριμένες πληροφορίες σε μαθητές που δεν μπόρεσαν να αλληλεπιδράσουν (McLaren et al., 2010; Walker et al., 2007).

Τρίτον, η συνεχής και εύκολη διαχείριση μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενός αυτοματοποιημένου συστήματος αξιολόγησης. Ένα αυτοματοποιημένο σύστημα αξιολόγησης που βασίζεται στην τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης παρέχει αξιολόγηση σε πραγματικό χρόνο των αποτελεσμάτων των δραστηριοτήτων που εκτελούνται από τους μαθητές σε ένα δεδομένο πρόβλημα, παρέχοντας αποτελέσματα αξιολόγησης και άμεση ανατροφοδότηση. Οι δάσκαλοι μπορούν να διαχειρίζονται τις τάξεις και τους μαθητές πιο αποτελεσματικά και συνεχώς βλέποντας τα αποτελέσματα που προκύπτουν μέσω του αυτοματοποιημένου συστήματος αξιολόγησης (Vajjala, 2018).

Τέταρτον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη του διοικητικού έργου των εκπαιδευτικών. Στην πραγματικότητα, στον τομέα της εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, οι εκπαιδευτικοί εκτελούν διάφορα καθήκοντα και διοικητικές διαδικασίες, όπως η συμβουλευτική και η ακαδημαϊκή διαχείριση, καθώς και η εκπαίδευση ως βασικό καθήκον που πρέπει να εκτελεί ως δάσκαλος. Σε αυτή την περίπτωση, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση των μαθητών ή την παροχή συμβουλών σε γενικό επίπεδο για να μειωθεί ο φόρτος εργασίας των εκπαιδευτικών και να τους βοηθήσει να επικεντρωθούν στην εκπαίδευση (Vajjala, 2018).

Ειδικότερα, όσον αφορά την αναγνώριση της τεχνητής νοημοσύνης και τη χρήση της, σημαντικές μελέτες μέχρι σήμερα έχουν επικεντρωθεί κυρίως στην προσέγγιση του τρόπου με τον οποίο η τεχνολογία AI θα επηρεάσει την εκπαίδευση και πώς οι εκπαιδευόμενοι αντιλαμβάνονται την τεχνολογία ή τα εργαλεία AI. Για παράδειγμα, ο Edwards και οι συνεργάτες του (2018) προτείνουν ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα υποστηρίξει πιο αποτελεσματικά την εξατομικευμένη μάθηση των μαθητών και ότι οι δάσκαλοι θα διαδραματίσουν ρόλο στο σχεδιασμό και τη διαχείριση της ολιστικής εκπαίδευσης για την εκπαιδευτική χρήση της τεχνητής νοημοσύνης και τη χρήση κατάλληλων εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης.

Οι Ryu και Han (2017) χρησιμοποίησαν σημασιολογική διάκριση για να εξετάσουν πώς οι μαθητές του δημοτικού σχολείου αντιλαμβάνονται την τεχνολογία AI, και ως αποτέλεσμα, την αναγνώρισαν ως μια νέα τεχνολογία με ευφυία και ακρίβεια. Επιπλέον, υπήρχαν πολλοί μαθητές που ανταποκρίθηκαν θετικά στη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση και πολλοί μαθητές που δεν το έκαναν.

Οι Park και Shin (2017) συνέκριναν και ανέλυσαν τις αντιλήψεις των μαθητών δημοτικού, γυμνασίου και λυκείου για την τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης και τους δασκάλους τεχνητής νοημοσύνης, θεωρώντας ότι η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να παίξει ρόλο ως δάσκαλος. Στην περίπτωση των μαθητών του γυμνασίου και του λυκείου, όσον αφορά τους δασκάλους της τεχνητής νοημοσύνης, οι μαθητές έδειξαν ότι ήταν αποτελεσματικοί στην παροχή πληροφοριών ή γνώσεων, αλλά είχαν κάπως αρνητικές αντιλήψεις όταν επρόκειτο να αντικαταστήσουν τους ανθρώπους-δασκάλους.



## 2.4 A.I Learning στην Εκπαίδευση

Το Oxford English Living Dictionary ορίζει την τεχνητή νοημοσύνη (AI) ως κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που αφορά συστήματα υπολογιστών που μπορεί να εκτελέσει εργασίες που συνήθως απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη. Με την ανέλιξη της τεχνολογίας, η τεχνητή νοημοσύνη έφερε επανάσταση στους οικονομικούς και κοινωνικούς τομείς, συμπεριλαμβανομένου του τομέα της εκπαίδευσης (Shang et al., 2006).

Οι εξελίξεις της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση περιλαμβάνουν κυρίως τη δημιουργία προσαρμοστικών συστημάτων εξατομίκευσης και έξυπνα συστήματα διδασκαλίας (Zawacki-Richter et al., 2019). Πρόσφατη έρευνα τεχνητής νοημοσύνης εισήγαγε νέα εργαλεία διδασκαλίας και μεθόδους μάθησης που επικεντρώνονται στην παροχή αλληλεπίδρασης ανθρώπου-AI (Starcic, 2019). Επί του παρόντος, ιδέες όπως η εκμάθηση γλωσσών με τη βοήθεια AI (Fuet al., 2020), προσαρμοστική εκπαιδευτική καθοδήγηση AI σε περιβάλλον μικτής πραγματικότητας (Yannier et al., 2020) και παιδαγωγικοί παράγοντες για την ενίσχυση των κινήτρων των μαθητών (Veletsianos and Russell, 2014) δοκιμάζονται και δρομολογούνται. Η συνεχιζόμενη έρευνα για την τεχνητή νοημοσύνη, ωστόσο, έχει επικεντρωθεί στην ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων.

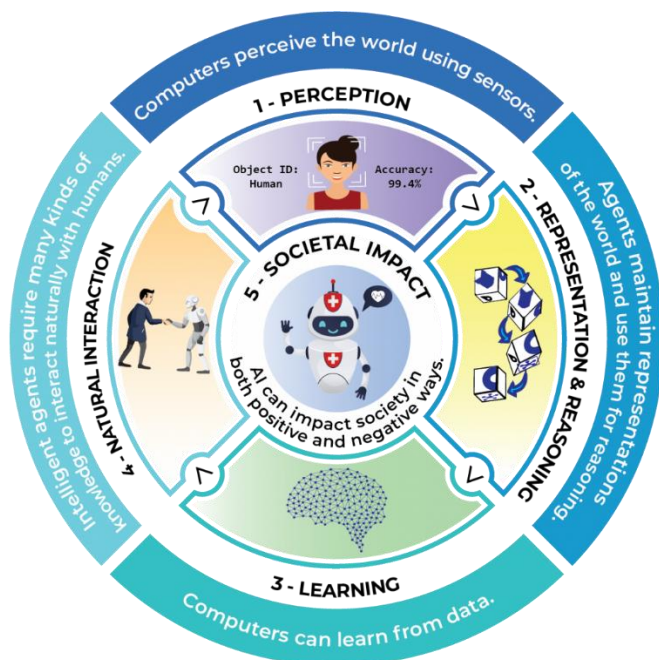
Υπάρχει έλλειψη σπουδών που να υιοθετούν εκπαιδευτικά πλαίσια για τη διερεύνηση των κινήτρων μάθησης των μαθητών μεταξύ των μαθητών τεχνητής νοημοσύνης (Chen et al., 2020). Επί του παρόντος, η τεχνητή νοημοσύνη ως κλάδος και οι σχετικές μελέτες σχετικά με τις αντιλήψεις των μαθητών για τη μάθηση της τεχνητής νοημοσύνης περιορίζεται σε μεγάλο βαθμό στα τμήματα επιστήμης υπολογιστών και επιστήμης, τεχνολογίας, μηχανικής και μαθηματικών (STEM) στο ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Geng et al., 2019; Zawacki-Richter et al., 2019).

Ωστόσο, δεδομένης της αυξανόμενης σημασίας της τεχνολογίας τεχνητής νοημοσύνης, οι εκπαιδευτικοί συνηγορούν υπέρ της συμπερίληψης της τεχνητής νοημοσύνης στη δημοτική και δευτεροβάθμια σχολικά προγράμματα σπουδών (Κnox, 2020). Για την εισαγωγή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση οι ενώσεις Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI) και Computer Science Teachers Association (CSTA), ξεκίνησαν την εργασία «Οι 5 μεγάλες ιδέες στην Τεχνητή Νοημοσύνη», όπου παρουσιάζουν αναλυτικά, τη διαδικασία με την οποία μπορεί να εισαχθεί η Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση.

Οι 5 μεγάλες ιδέες στην Τεχνητή Νοημοσύνη είναι:

1. Η Αντίληψη (Perception) του περιβάλλοντος με τη βοήθεια των αισθητήριων. Είναι γνωστό ότι οι υπολογιστές και «βλέπουν» και «ακούν» ερμηνεύοντας τα σήματα των αισθητήριων.
2. Η Αναπαράσταση και Συλλογιστική (Representation & Reasoning) η οποία αναφέρεται στις μεθόδους αναπαράστασης γνώσης στους υπολογιστές ώστε στη συνέχεια να μπορεί να αξιοποιηθεί από αλγόριθμους για την παραγωγή νέας γνώσης.
3. Η **Μάθηση (Learning)**, η οποία αναφέρεται στη Μηχανική Μάθηση, δηλαδή στον τρόπο με τον οποίο οι υπολογιστές μαθαίνουν χρησιμοποιώντας αλγόριθμους που βρίσκουν μοτίβα σε πειραματικά δεδομένα.
4. Η Επικοινωνία Ανθρώπου Μηχανής (Natural Interaction) με φυσικό τρόπο. Τα κύρια θέματα που απαρτίζουν αυτή τη μεγάλη ιδέα είναι η θεωρία του μυαλού (theory of mind), η συλλογιστική κοινής λογικής, η κατανόηση της φυσικής γλώσσας και ο συναισθηματικός υπολογισμός (affective computing).

5. Ο Κοινωνικός Αντίκτυπος (Societal Impact) η οποία αναφέρεται στις επιδράσεις (αρνητικές και θετικές) της Τεχνητής Νοημοσύνης στην κοινωνία. Μερικά απ'τα θέματα που περιβάλλουν την ιδέα αυτή είναι οι οικονομικές επιπτώσεις της ΤΝ, η ΤΝ και ο πολιτισμός, η ΤΝ για το κοινωνικό καλό και η ηθική της ΤΝ στη λήψη αποφάσεων για τους ανθρώπους (i-teacher, 2021).



**Εικόνα 1: «Οι 5 μεγάλες ιδέες στην Τεχνητή Νοημοσύνη»**

Πηγή: <https://www.cise.ufl.edu/gardner-mccune-working-on-national-effort-to-define-k-12-ai-curriculum/>

[https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2021/01/AI4K12\\_Five\\_Big\\_Ideas\\_Poster-1.pdf](https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2021/01/AI4K12_Five_Big_Ideas_Poster-1.pdf)

Article: ScienceDirect: Modeling the structural relationship among primary students' motivation to learn artificial intelligence

Πηγή: <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education-artificial-intelligence>

## 2.5 Στάσεις για τις Φυσικές Επιστήμες

Η έννοια της στάσης και οι συναφείς επιδράσεις στη μάθηση αποτελούν θέμα ανησυχίας και συζήτηση στους εκπαιδευτικούς κύκλους εδώ και χρόνια, ωστόσο η έρευνα σχετικά με τις στάσεις παραμένει σχετικά νέα στο χρονοδιάγραμμα της εκπαιδευτικής έρευνας. Ξεκίνησε επίσημα τη δεκαετία του 1920 όταν ο Thurstone δήλωσε σε ένα άρθρο ότι οι στάσεις ήταν μετρήσιμες (Simpson, et al., 1994).

Κοντά στη δεκαετία του 1960 και τη δεκαετία του 1970, η έρευνα σχετικά με τις στάσεις είχε αυξηθεί σημαντικά, εστιάζοντας σε μία από τις τρεις περιοχές: μέτρηση της συμπεριφοράς των μαθητών, μέτρηση της αλλαγής στις στάσεις των μαθητών μετά από διάφορες παρεμβάσεις και τον προσδιορισμό των σχέσεων που επηρεάζουν συμπεριφορικά το μαθητή. (Simpson et al., 1994).



Ο Culbertson (1968) αναλύει, στο άρθρο του, την φαινομενικά απλή έννοια της στάσης (attitude) απέναντι σε κάποιο θέμα και εξετάζει τους λόγους, για τους οποίους, οι στάσεις που υιοθετεί ένα άτομο (σε διάφορα θέματα), δεν προσδιορίζουν, από μόνες τους, τη συμπεριφορά του, ενώ παράλληλα, αναφέρει τις συνθήκες, κάτω από τις οποίες, οι στάσεις δύνανται να δώσουν μία ακριβή πρόβλεψη για την συμπεριφορά κάποιου ατόμου στο μέλλον (Bandura, 2006).

Αρχικά, για να ορίσουμε την έννοια της στάσης, πρέπει να υπάρχει το αντικείμενο, για το οποίο, το άτομο υιοθετεί έναν πολύ συγκεκριμένο τρόπο σκέψης και ένα συγκεκριμένο συναίσθημα, είτε θετικό είτε αρνητικό, που αντανακλώνται συνήθως και στη συμπεριφορά του. Ανάλογα με τη στάση που θα κρατήσει το άτομο απέναντι σε ένα πρόσωπο ή σε μια ιδέα, αναμένουμε να συμπεριφερθεί με ανάλογο τρόπο και να ακολουθήσει ενέργειες, που θα ανταποκρίνονται στα συναισθήματα και στις σκέψεις του (Culbertson, 1968).

Η τελευταία δεκαετία παρουσίασε τεράστια αύξηση και την επέκταση της επιστημονικής εκπαίδευσης και την αντίστοιχη έρευνα σχετικά με τις στάσεις και τις πεποιθήσεις των μαθητών το σχήμα και διαμορφώνονται από την εμπειρία των μαθητών στην τάξη (Adams et al., 2018; St.Pierre, 2006). Μέρος της αύξησης αυτής της συμπεριφοράς στην έρευνα μπορεί να οφείλεται, εν μέρει, στη σταθερή μείωση του αριθμού των σπουδαστών στον αγωγό επιστημονικής σταδιοδρομίας (Osborne et al., 2003). Η σταγόνα ήταν αρκετά μεγάλη να προκαλούν ανησυχίες στους εκπαιδευτικούς και, ταυτόχρονα, να δικαιολογούν την προσεκτικότερη εξέταση ερευνητές. Ως αποτέλεσμα, οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των μαθητών έχουν γίνει ένας από τους στοχευόμενους τομείς επειδή οι ερευνητές έχουν αποδείξει ότι παίζουν κάποιο ρόλο στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές επωφελούνται από τις ακαδημαϊκές τους εμπειρίες (Redish et al., 1998).

Η έρευνα του Simpson et al. (1994), Weinburgh & Steele (2000) και Thompson & Mintzes (2002) δήλωσαν ότι οι στάσεις είναι όχι αντανακλάσεις του τι είναι προ-σκέψης ή προδιάθεσης για τους ανθρώπους, αλλά ότι οι στάσεις είναι από τις συμπεριφορές. Ωστόσο, οι Simpson et al. (1994) συζήτησε την προηγούμενη γνώση ως απροδιάθεση προέκυψε από την αρχική γνώμη που ανέπτυξε το άτομο. Σύμφωνα με τον (Baldwin et al., 1999), η προηγούμενη γνώση και εμπειρία διαμορφώνουν τη διαδικασία μάθησης, η οποία με τη σειρά της επηρεάζει τη στάση του μαθητή.

Η Χαλκιά (1995) υποστηρίζει πως οι δάσκαλοι (ιδιαίτερα οι γυναίκες) φαίνεται να αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής που οφείλονται στη μη επαρκή γνώση του περιεχομένου του μαθήματος. Η έλλειψη γνώσης του περιεχομένου της Φυσικής δημιουργεί στους δασκάλους έλλειψη εμπιστοσύνης στην ικανότητά τους να διδάξουν αποτελεσματικά το μάθημα και ψυχολογική ανασφάλεια κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής. ο φόβος της αποτυχίας ή της επιτυχίας στις Φ.Ε.

Επιπρόσθετα, οι Albarracin et al (2005), βασιζόμενοι στην επιστήμη της Ψυχολογίας, ορίζουν την έννοια της στάσης, ως την τάση που έχουν τα άτομα να εκλαμβάνουν ένα αντικείμενο ή μια συμπεριφορά ή μία έννοια, με ένα συγκεκριμένο τρόπο, που περιέχει είτε εύνοια είτε δυσμένεια απέναντι σε αυτό. Σύμφωνα με τους ίδιους, οι στάσεις γενικά δημιουργούνται μέσω μίας διαδικασίας ατομικής αξιολόγησης των θετικών και των αρνητικών χαρακτηριστικών, των συναισθημάτων που δημιουργούνται αλλά και των πεποιθήσεων, σχετικά με το αντικείμενο (Jowell, 2005). Ας μην ξεχνάμε ότι υπάρχει ένα σύνολο μηχανισμών, μέσω των οποίων, ένα άτομο δύνανται να αλλάξει τις στάσεις που υιοθετεί για τα διάφορα ζητήματα (Bandura, 2006).

Ειδικότερα, η θεωρία αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι ο άνθρωπος επιθυμεί και στοχεύει στο να υπάρχουν αρμονικές σχέσεις μεταξύ των στάσεων, των πεποιθήσεων και των συμπεριφορών του, απέναντι σε άτομα, αντικείμενα ή ιδέες γενικά. Όταν προκύπτει

κάποια ασυνέπεια, τα άτομα νιώθουν ψυχολογική δυσφορία, η οποία τα υποκινεί να αλλάξουν την συμπεριφορά τους ή και την ίδια την αντίληψη που έχουν για κάποια πράγματα, αναζητώντας πληροφορίες και υποστήριξη για την νέα τους στάση απέναντι σε αυτά (Olson & Stone, 2005). Σύμφωνα με την Χαντζή (2000), υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό ερευνητών, το οποίο υποστηρίζει ότι, οι στάσεις μπορούν να θεωρηθούν ως ένα προϊόν μάθησης και κατά συνέπεια, (οι στάσεις) διαμορφώνονται, υπακούοντας τις ίδιες αρχές που διέπουν και τις μαθησιακές διαδικασίες. Ωστόσο, οι στάσεις εμπεριέχουν και ένα στοιχείο υποκειμενικής αντίληψης, αλλά και αξιολόγησης σημαντικών στοιχείων της κατάστασης που εξετάζεται (Bandura, 2006). Μάλιστα, πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι, οι στάσεις που υιοθετεί ένα άτομο, είναι προϊόν προηγούμενων εμπειριών του, είτε θετικών, είτε αρνητικών, και δύνανται να επηρεάσουν, σε μεγάλο βαθμό, την συναισθηματική τους κατάσταση (Penkonen, 2001).

Κατά τους Φιλίππου και Χρίστου (2001), ως στάσεις νοούνται οι τάσεις εκείνες, καθώς και η προδιάθεση των ατόμων, ως προς την ομοιόμορφη απόκρισή τους, είτε θετικά, είτε αρνητικά, απέναντι σε συγκεκριμένα άτομα ή γεγονότα, καθώς και απέναντι σε μαθήματα ή διδακτικά αντικείμενα. Είναι γεγονός, ότι ένας από τους βασικούς στόχους, διαχρονικά, της Διδακτικής των επιστημών, είναι η ανάπτυξη μίας επαρκούς και ορθής αντίληψης, αναφορικά με τη φύση της επιστήμης, στους μαθητές, αλλά και στους δασκάλους (Tschannen-Moran et al., 1998). Αξίζει να σημειωθεί, ότι παρόλο που, η παραγωγική έρευνα σε αυτό το ζήτημα, διαρκεί τουλάχιστον σαράντα χρόνια και έχουν διεξαχθεί πολλές, παράλληλες αλλά ξεχωριστές, έρευνες, δεν έχει πραγματοποιηθεί ακόμη, μια ολοκληρωμένη επισκόπηση της εμπειρικής βιβλιογραφίας, είτε ποσοτική, είτε ποιοτική (Lederman, 1992).

Είναι κοινά αποδεκτό, ότι η σωστή κατάρτιση ενός μελλοντικού δασκάλου, οφείλει να περιλαμβάνει μία, εις βάθος, γνώση των βασικών αρχών που διέπουν τις Φυσικές Επιστήμες, αλλά και καλά ανεπτυγμένες δεξιότητες, αναφορικά με την εκτέλεση πειραμάτων, κάτι που θα του δώσει τη δυνατότητα να σχεδιάσει, αλλά και να υλοποιήσει τη διδασκαλία του μαθήματος με αποτελεσματικό τρόπο στα παιδιά.

Όταν οι ερευνητές έστρεψαν την προσοχή τους στους δασκάλους, το πρώτο βήμα ήταν να αξιολογήσουν τις αντιλήψεις των δασκάλων, αναφορικά με τη φύση της επιστήμης (Μιχαηλίδης, 1998). Είναι γεγονός, ότι η διδασκαλία είναι μία σκόπιμη και συνειδητή πράξη και ο δάσκαλος οφείλει να έχει μία επαρκή γνώση του αντικειμένου, που καλείται να μεταδώσει στους μαθητές του.

Αν ο ίδιος ο δάσκαλος δεν έχει αντιληφθεί σωστά τις διάφορες έννοιες των Φυσικών Επιστημών, τότε σίγουρα, δεν θα μπορέσει να ανταποκριθεί με σωστό και αποτελεσματικό τρόπο στο διδακτικό έργο του (Lederman, 1992). Πράγματι, ο δάσκαλος οφείλει να γνωρίζει την κοινά αποδεκτή, επιστημονική άποψη, για τις διάφορες έννοιες της Φυσικής, ώστε να αποφασίζει κάθε φορά για την παρέμβαση που πρέπει να κάνει στο μάθημά του Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, μεταξύ των τεταρτοετών φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αθηνών, αναφορικά με τις αντιλήψεις τους, για τις βασικές έννοιες της Φυσικής, όπως είναι, 40 παραδείγματος χάριν, η θερμοκρασία και η θερμότητα (δύο έννοιες που συχνά συγχέονται από τους μαθητές), η δύναμη, η άνωση, η σωματιδιακή φύση της ύλης και άλλες, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, οι μελλοντικοί δάσκαλοι είχαν εναλλακτικές ιδέες για όλες τις προαναφερθείσες έννοιες. Πιο συγκεκριμένα, προέκυψε ότι, οι φοιτητές που συμμετείχαν στην παραπάνω έρευνα, δεν χρησιμοποιούσαν πάντα την επιστημονική γνώση, κατά την επίλυση των προβλημάτων της Φυσικής, αλλά αντιθέτως, χρησιμοποιούσαν τα δικά τους, διαισθητικά ή και εμπειρικά, σχήματα και αντιλήψεις.

Οι εναλλακτικές ιδέες των τελειόφοιτων φοιτητών του Παιδαγωγικού τμήματος και η μελλοντική μετάδοσή τους στους μαθητές, είναι πιθανόν να οδηγήσουν στην

αναπαραγωγή αυτών των αντιλήψεων για τις Φυσικές Επιστήμες (Κόκκοτας, 2008). Σε αυτό το σημείο, αξίζει να αναφέρουμε ότι υπάρχει μία πληθώρα παραγόντων, που δύνανται να επηρεάσουν την στάση των δασκάλων (παραδείγματος χάριν, την αρνητική) απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες.

Τέτοιοι παράγοντες μπορεί να είναι, το ότι στο σχολείο, (οι ίδιοι ως μαθητές) δεν ήταν καλοί στα φυσικό-μαθηματικά μαθήματα ή είχαν επιλέξει την θεωρητική κατεύθυνση ή οι καθηγητές τους δεν κατάφεραν να τους κινήσουν το ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες και να τους μυσούν σε αυτές χρησιμοποιώντας σωστές και αποτελεσματικές μεθόδους διδασκαλίας. Σύμφωνα με τον Παπαναστασίου (2009), το πρόβλημα των στάσεων προς τις Φυσικές Επιστήμες είναι, εκ φύσεως, πολυδιάστατο.

Παρ' όλα αυτά, μέσα από την έρευνά του, έδειξε ότι μπορούμε να προσδιορίσουμε τρεις βασικούς εξωγενείς παράγοντες (το μορφωτικό επίπεδο της οικογένειας, την ενίσχυση του μαθητή και το σχολικό κλίμα), οι οποίοι, αν συνδυαστούν με τους ενδογενείς παράγοντες, καθορίζουν ως ένα βαθμό, τις στάσεις των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες (Παπαστάμου, 2008). Πιο συγκεκριμένα, αυτή η έρευνα έγινε μέσω ερωτηματολογίου και τα υποκείμενα της έρευνας ήταν 2.923 μαθητές από γυμνάσια της Κύπρου, που αντιστοιχούσαν στο 31% του συνολικού πληθυσμού της χώρας.

Από την έρευνα αυτή, προέκυψε ότι η διδασκαλία αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα επίδρασης των στάσεων. Είναι γεγονός, ότι οι στάσεις αποτελούν επίκτητο χαρακτηριστικό, κάτι που σημαίνει ότι μπορούν να διδαχτούν, οπότε και πρέπει να αποτελούν έναν σημαντικό διδακτικό στόχο (Παπαναστασίου, 2009). Αναφορικά με το μορφωτικό επίπεδο της οικογένειας, το σχολικό κλίμα και τις περιβαλλοντικές ενισχύσεις, η προαναφερθείσα έρευνα έδειξε ότι, υπάρχει η ανάγκη να πραγματοποιηθούν περαιτέρω έρευνες, για να εξακριβωθεί η σημασία τους, αναφορικά με τις στάσεις των μαθητών απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες, ενώ ταυτόχρονα, κρίνεται αναγκαία η γενίκευση των ευρημάτων της παρούσας εργασίας μέσω της μελέτης δεδομένων και άλλων χωρών (Παπαναστασίου, 2009). Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, η χρήση ορθών αλλά και αποτελεσματικών μεθόδων διδασκαλίας, είναι μείζονος σημασίας για τον καθορισμό των στάσεων των μαθητών (και μελλοντικών δασκάλων) απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες.

Οι διδάσκοντες οφείλουν να επιδιώκουν την αναβάθμιση του ενδιαφέροντος του μαθητή τους για το μάθημα (Παπαστάμου, 2008). Κάτι τέτοιο μπορεί να πραγματοποιηθεί, μέσω της συμμετοχής του μαθητή κατά την μαθησιακή διαδικασία, με την ενίσχυση και την επιβράβευσή του, με τον από κοινού καθορισμό των στόχων, αλλά και την σύνδεση των φυσικών φαινομένων με την καθημερινή ζωή.

Το τελευταίο μπορεί να επιτευχθεί, μέσω της διεξαγωγής κατάλληλων πειραμάτων, αλλά και της διερεύνησης στον εξωσχολικό χώρο. Στην περίπτωση που δεν συμβαίνουν τα ανωτέρω, ο μαθητής χάνει το ενδιαφέρον του για το μάθημα, ενώ ταυτόχρονα δύναται να δομήσει εσφαλμένες αντιλήψεις για αυτό (Εμβλωτής και συν., 2014). Σύμφωνα με τον Στύλο (2014), οι εκπαιδευτικοί Π.Ε βιώνουν τλαιπωρία, ανησυχία, αποξένωση, φόβο, απογοήτευση και άλλα αρνητικά συναισθήματα, όταν πρόκειται να διδάξουν φυσικές επιστήμες. Αυτά τα συναισθήματα είναι το αποτέλεσμα ενός αριθμού παραγόντων, όπως: α) η έλλειψη επαρκούς γνώσης περιεχομένου των φυσικών επιστημών, η οποία καθίσταται σημαντική πηγή αποξένωσης και δυσαρέσκειας για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών και β) οι αρνητικές εμπειρίες εκπαιδευτικών από τη μάθηση της επιστήμης στο σχολείο, γεγονός το οποίο μπορεί να σχετίζεται με την έλλειψη της μάθησης των Επιστημών με κατανοητό τρόπο (Στύλος, 2014).

Κατά τους Στυλιανού και Πλακίση (2015), σημαντική είναι και η ανάλυση των βιωμάτων των εκπαιδευτικών από την διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και στο τμήμα Νηπιαγωγών και

διήρκεσε από τον Νοέμβριο του 2013 έως και τον Ιανουάριο του 2014. Στην έρευνα συμμετείχαν 187 φοιτήτριες και φοιτητές του Ε΄ εξαμήνου του Τμήματος Νηπιαγωγών του 2013.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια εργαστηρίων σχετικά με τη διδασκαλία εννοιών των Φ.Ε. (ήχος) σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και έγινε με τη μορφή ανοιχτών ερωτήσεων. Πριν την έναρξη του κάθε εργαστηρίου, ζητήθηκε από 42 τους συμμετέχοντες να απαντήσουν στις ερωτήσεις που αφορούσαν την αντίληψή τους για το μάθημα των Φ.Ε. ως μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Γυμνάσιο και Λύκειο). Η έρευνα στηρίχθηκε στον ποιοτικό μεθοδολογικό σχεδιασμό, αφενός γιατί συνάδει με τη γενικότερη επιστημολογική πρόταση επιλογής ερευνητικού εργαλείου σε περιπτώσεις διερεύνησης αντιλήψεων των εκπαιδευτικών, αφετέρου γιατί διευκολύνει και καλύπτει τις βασικές της επιδιώξεις. Πιο συγκεκριμένα, οι ερευνήτριες υποστηρίζουν ότι οι μελέτες, αναφορικά με τις στάσεις των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης προς τις φυσικές επιστήμες σχετίζονται με τις συμπεριφορές, τις αντιλήψεις, αλλά και τις απόψεις που επικρατούν (Στυλιανού & Πλακίτση, 2015).

Από την συγκεκριμένη μελέτη, προκύπτει ότι η εκπαίδευση δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι ένα προβλέψιμο σύστημα το οποίο συντελεί στην ακριβή και ομοιόμορφη ρύθμιση των παραγόντων που καθορίζουν τη μάθηση. Στον αντίποδα, υπάρχουν αρκετοί παράγοντες οι οποίοι συντελούν στη διαμόρφωση των στάσεων του ατόμου προς τις Φυσικές Επιστήμες και είναι οι εξής:

- οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τις φυσικές επιστήμες,
- το άγχος των μαθητών,
- η αντίληψη των μαθητών για την αξία της επιστήμης,
- η αυτοεκτίμηση των μαθητών,
- τα κίνητρα μάθησης,
- η απόλαυση ενασχόλησης,
- η αντίστοιχη στάση των συμμαθητών και φίλων,
- οι στάσεις των γονέων προς τις Φ.Ε και
- το κλίμα της τάξης (Στυλιανού & Πλακίτση, 2015).

## **Κεφάλαιο 3: Η Εφαρμογή του AI Learning στην Εκπαίδευση**

### **3.1 Εκπαιδευτική παρέμβαση σε εκπαιδευτικούς**

Πραγματοποιήθηκε εκπαιδευτική παρέμβαση σε εκπαιδευτικούς Φυσικών επιστημών. Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε σε τρεις συνεδρίες. Και οι 3 συνεδρίες πραγματοποιήθηκαν στην αίθουσα του IT του σχολείου στο οποίο έγινε η παρέμβαση και στο οποίο εργαζόμαστε. Χρησιμοποιήθηκαν 13 υπολογιστές και ένας βιντεοπροβολέας. Η παρέμβαση έγινε σε διάστημα 15 ημερών σε 3 στάδια. Οι συμμετέχοντες της έρευνας ήταν 13 άτομα άνδρες και γυναίκες. Δάσκαλοι Α'βάθμιας εκπαίδευσης. Η αίθουσα είχε πρόσβαση σε διαδίκτυο και σύγχρονο εξοπλισμό ώστε να μπορούμε να αξιοποιήσουμε, να πειραματιστούμε και να βγάλουμε τα κατάλληλα συμπεράσματα για τις στάσεις και την αυτοαποτελεσματικότητα των δασκάλων απέναντι στο εργαλείο AI ChatBot.

#### **3.1.1 Πρώτη Συνεδρία**

Στην 1η συνεδρία (50') μοιράστηκε ένα ερωτηματολόγιο μέσω google form το οποίο συμπλήρωσαν οι 13 συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας. Ύστερα ξεκινήσαμε να μιλάμε και να παραθέτουμε απόψεις για το πως η τεχνολογία επηρεάζει τη διδασκαλία της φυσικής, τί είναι η τεχνητή νοημοσύνη και πώς συνδέεται με την εκπαίδευση. Στη συνέχεια προβλήθηκε ένα σχετικό PPT για τον όρο Τεχνητή Νοημοσύνη και εκπαίδευση. Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον καθ'όλη τη διάρκεια της προβολής και μετά το πέρας της έγινε ένας επικοινωνιακός διάλογος όπου αναφέρθηκαν κάποια εργαλεία Τ.Ν που οι εκπαιδευτικοί έχουν ακούσει ή είχαν κάποια πρακτική εμπειρία και τί εντύπωση τους έκαναν π.χ. ChatGpt.

#### **3.1.2 Δεύτερη Συνεδρία**

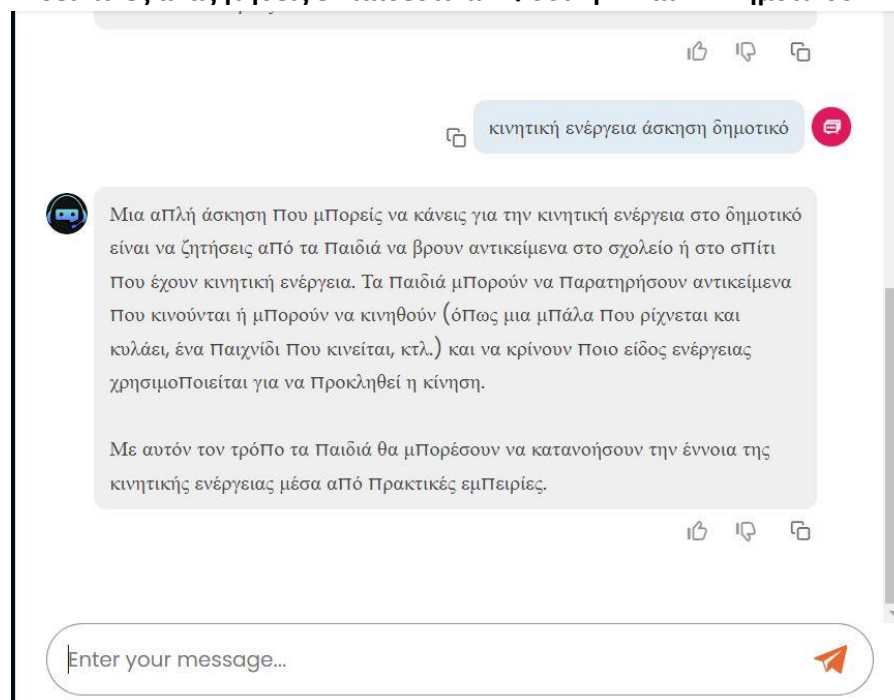
Στην 2η συνεδρία (45') προβλήθηκε μία σύντομη παρουσίαση για το εργαλείο ChatBot, τι είναι και πώς μπορούμε να το αξιοποιήσουμε στην εκπαιδευτική διαδικασία. Έγιναν αναφορές στα θετικά γνωρίσματα του εργαλείου π.χ. αφιέρωση λιγότερου χρόνου προετοιμασίας, εύκολη πρόσβαση και ειπώθηκαν ερωτήματα που αφορούν τη μελλοντική εφαρμογή και αξιοπιστία του εργαλείου Τ.Ν. Επιπλέον συζητήθηκε και το ζήτημα ηθικής που απασχολεί τον τομέα της Τ.Ν αν ,δηλαδή, αντικαταστήσει τη φυσική διδασκαλία και το ρόλο του δασκάλου. Τέλος, τα τελευταία 10' της ώρας ο κάθε εκπαιδευτικός είχε τη δυνατότητα να εξερευνήσει και να έχει πρόσβαση στο εργαλείο Τ.Ν. και να πειραματιστεί με τη χρήση του κάνοντας διάφορες εκπαιδευτικές αναζητήσεις. Το εργαλείο είχε σταλεί στο μιλ του κάθε δασκάλου και ήταν ανοιχτό στις σθόνες για ελεύθερη πρόσβαση και χρήση.

<https://www.aichatting.net/>

### 3.1.3 Τρίτη Συνεδρία

Στην 3η συνεδρία (40') οι εκπαιδευτικοί καθώς έχουν έρθει σε επαφή με την έννοια της Τεχνητής Νοημοσύνης και το εργαλείο έχοντας το <https://www.aichatting.net/> στην οθόνη τους αναζητούν δραστηριότητες οργάνωσης διδασκαλίας σε κεφάλαια φυσικής Ε' και ΣΤ'. Δημοτικού. Αναζητούν και οργανώνουν μια ενότητα της Φυσικής στο ChatBot και ανταλλάζουν απόψεις για τις πληροφορίες που άντλησαν από το εργαλείο Τ.Ν. και για μελλοντική χρήση και αξιοποίηση αυτών των πληροφοριών σε μετέπειτα οργάνωση διδασκαλίας της ενότητάς τους. Έδειξαν ενθουσιασμό μετά το πέρας της τελευταίας συνεδρίας καθώς οι περισσότεροι θεώρησαν πως ο χρόνος που ασχολήθηκαν στην αναζήτηση δραστηριοτήτων και οργάνωσης διδασκαλίας ήταν λιγότερος από αυτόν που θα αφιέρωναν πριν τη χρήση του εργαλείου και βρήκαν αυτό που αναζήτησαν. Μοιράστηκε ένα ερωτηματολόγιο μέσω email όπου οι εκπαιδευτικοί απάντησαν σε ερωτήσεις σχετικές με την παρέμβαση. Οι απαντήσεις των ερωτηματολογίων πριν και μετά την παρέμβαση περάστηκαν σε ένα αρχείο Excel και χρησιμοποιήθηκαν στη μέθοδο διεξαγωγής των στατιστικών αποτελεσμάτων.

#### Ενδεικτικές αναζητήσεις εκπαιδευτικών Φυσική Ε' και ΣΤ' Δημοτικού:



The screenshot shows a chat window with a header bar containing icons for like, quote, and share. The chat title is "κινητική ενέργεια άσκηση δημοτικό". The message content is as follows:

Μια απλή άσκηση που μπορείς να κάνεις για την κινητική ενέργεια στο δημοτικό είναι να ζητήσεις από τα παιδιά να βρουν αντικείμενα στο σχολείο ή στο σπίτι που έχουν κινητική ενέργεια. Τα παιδιά μπορούν να παρατηρήσουν αντικείμενα που κινούνται ή μπορούν να κινηθούν (όπως μια μπάλα που ρίχνεται και κυλάει, ένα παιχνίδι που κινείται, κτλ.) και να κρίνουν ποιο είδος ενέργειας χρησιμοποιείται για να προκληθεί η κίνηση.

Με αυτόν τον τρόπο τα παιδιά θα μπορέσουν να κατανοήσουν την έννοια της κινητικής ενέργειας μέσα από πρακτικές εμπειρίες.

At the bottom of the chat window, there is a text input field with the placeholder "Enter your message..." and a red paper plane icon for sending the message.

οξέα βάσεις άλατα θεωρία και ασκήσεις δημοτικό



Η διδασκαλία των οξέων, βάσεων και αλάτων μπορεί να είναι ευχάριστη και Παιγνιώδης για τα Παιδιά στο δημοτικό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε διάφορες δραστηριότητες και ασκήσεις που θα τους βοηθήσουν να κατανοήσουν τα διάφορα χημικά στοιχεία.

Μια ιδέα θα μπορούσε να είναι η διοργάνωση μιας δραστηριότητας "Κτιζοντας την Πόλη των χημικών ενώσεων". Μπορείτε να ζητήσετε στα Παιδιά να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν ένα μοντέλο Πόλης όπου κάθε κτίριο θα αντιπροσωπεύει μια χημική ένωση. Για παράδειγμα, το κτίριο της τράπεζας μπορεί να είναι ένα οξύ, το κτίριο του νοσοκομείου μια βάση και το κτίριο του σχολείου ένα άλας. Αυτή η δραστηριότητα θα βοηθήσει τα Παιδιά να συνδέσουν τις έννοιες των οξέων, των βάσεων και των αλάτων με καθημερινές καταστάσεις και αντικείμενα που τους είναι οικεία.

Enter your message...



## Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία Έρευνας

### 4.1 Χαρακτηριστικά Επιστημονικής Έρευνας

Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας είναι η επιστήμη που ερευνά μεθοδικά κάθε μορφή γνώσης, βάσει εμπειρικών δεδομένων τα οποία την γενικεύουν και την επαληθεύουν ως αλήθεια (Βαμβούκας, 2000 cited in Τσιπλητάρης & Μπαμπάλης, 35 2006). Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή εμπειρικών δεδομένων μπορούν να είναι η παρατήρηση, το ερωτηματολόγιο ή τεστ αξιολόγησης (Παρασκευόπουλος, 1993 cited in Δημητριάδου, 2016).

### 4.2 Στόχος Ερευνητικής Προσέγγισης

Στόχος της ερευνητικής εργασίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης του μοντέλου A.I Learning στις στάσεις και στο ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών. Συγκεκριμένα, θα σχεδιαστεί και θα εφαρμοστεί για το μάθημα της Φυσικής Δημοτικού. Παράλληλα, η έρευνα επιδιώκει να καταστήσει ως εργαλείο βελτίωσης στάσεων και ενδιαφέροντος εκπαιδευτικών στις Φυσικές Επιστήμες, τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης με το μοντέλο A.I.Learning.

Πιο συγκεκριμένα επιδιώκεται να ερευνηθεί η τεχνητή νοημοσύνης

- αν συμβάλλει στην ανάπτυξη θετικών στάσεων από τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες (Φυσική)

### 4.3 Ερευνητικά Ερωτήματα και Υποθέσεις

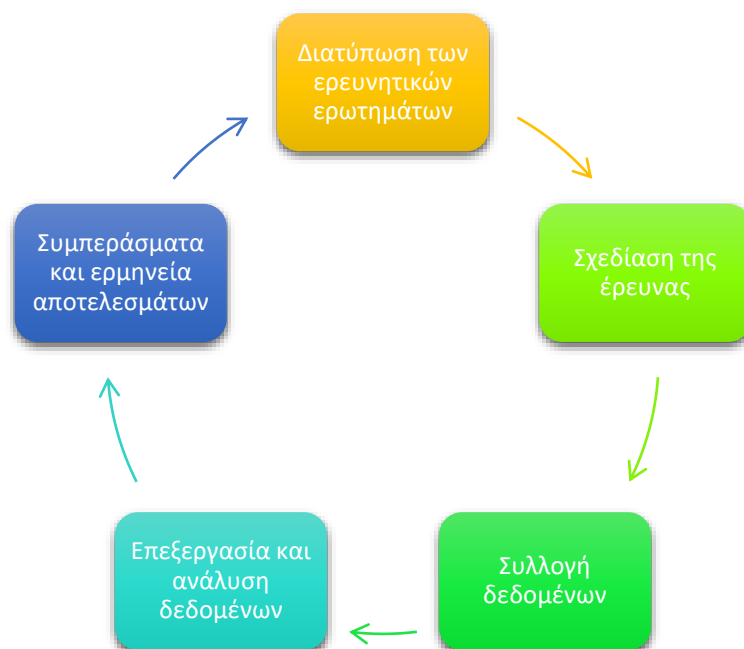
Με βάση τους παραπάνω στόχους διατυπώνουμε τα ερευνητικά ερωτήματα, στα οποία καλείται να απαντήσει η παρούσα εργασία.

1. Ποιες είναι οι στάσεις των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ως προς τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών πριν και μετά τη συμμετοχή τους στην παρέμβαση;
2. Υπάρχει διαφορά στις στάσεις των εκπαιδευτικών στη φυσική, πριν και μετά την παρέμβαση και τη χρήση του εργαλείου A.I. Learning;



## 4.4 Σχεδιασμός Έρευνας

Οι φάσεις που ακολουθήθηκαν για την διεκπεραίωση της συγκεκριμένης έρευνας είναι:



Ως προς τον σκοπό που επιδιώκει η έρευνα μπορεί να χωριστεί σε:

- περιγραφική: σκοπό έχουν να προσδιορίσουν και να χαρακτηρίσουν μια κατάσταση. Για να είναι επιτυχημένη μια τέτοια έρευνα απαιτείται αμεροληψία και καλή οργάνωση.
- διερευνητική: σκοπό έχει τη διατύπωση ενός προβλήματος με στόχο την καινοτομία και την ανακάλυψη. Για να είναι επιτυχημένη μια τέτοια έρευνα χρειάζεται ευελιξία, εμπειρία και συμμετοχή εμπειρογνομώνων.
- πειραματική: σκοπό έχει τον έλεγχο της ορθότητας μιας ή περισσότερων υποθέσεων και τον έλεγχο των σχέσεων μεταξύ διάφορων μεταβλητών. Η παρούσα έρευνα σύμφωνα με τα παραπάνω είναι πειραματική.

Οι έρευνες με βάση τον τρόπο συλλογής δεδομένων χωρίζονται σε ποσοτικές, ποιοτικές και μικτές. Η παρούσα έρευνα είναι ποσοτική γιατί η διερεύνηση έγινε με στατιστικές μεθόδους και αριθμητικά δεδομένα. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε το ίδιο εργαλείο μέτρησης σε δύο χρονικές στιγμές (One group pre-test and post-test design). Με αυτόν τον τρόπο μετρήσαμε τις στάσεις και την πεποίθηση της αυτο-αποτελεσματικότητας πριν την διδακτική παρέμβαση που έλαβε χώρα στην ομάδα εκπαιδευτικών, αλλά και μετά το πέρας αυτής. Η ομάδα των δασκάλων συμπλήρωσε ένα ερωτηματολόγιο και συμμετείχε στα τρία στάδια παρέμβασης. Μετά το πέρας των συνεδριών, ο κάθε εκπαιδευτικός Π.Ε συμπλήρωσε ένα ερωτηματολόγιο (post-test) κλίμακας Likert 5 σημείων που διερευνούσε τις στάσεις για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών.

## 4.5 Συμμετέχοντες

Το δείγμα του πληθυσμού που κλήθηκε να απαντήσει στα διαφορετικά ερωτήματα αποτελείται από 13 άτομα, άνδρες και γυναίκες, εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στο οποίο η ερευνήτρια έχει μιλήσει για το μοντέλο A.I. Learning και ένα σύνολο εργαλείων artificial intelligence. Για το λόγο του ότι η διαδικασία επιλογής του δείγματος έγινε έπειτα από εθελοντική συμμετοχή των ατόμων και αποτέλεσε μία λιγότερο χρονοβόρα και δαπανηρή διαδικασία, καλείται δειγματοληψία ευκολίας και αποτελεί την πλέον καταλληλότερη μέθοδο για την παρούσα έρευνα. Τα στοιχεία που διακρίνουν μία δειγματοληψία ευκολίας είναι:

- Τα δεδομένα που μπορούν να συλλεχθούν γρήγορα και με χαμηλό κόστος (βασικό πλεονέκτημα της εύκολης δειγματοληψίας)
- Τα υποκείμενα τα οποία μπορεί να μην είναι αντιπροσωπευτικά του πληθυσμού που ο ερευνητής ενδιαφέρεται να μελετήσει (βασικό μειονέκτημα της δειγματοληψίας ευκολίας)

## 4.6 Ερευνητικά Εργαλεία

Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα είναι δύο (2) ερωτηματολόγια σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή μέσα από τα οποία μετράται το σύνολο των στάσεων και η αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών πριν και μετά το σεμινάριο A.I Learning.

Ως εκ τούτου, έχει μοιραστεί στους εκπαιδευτικούς ένα ερωτηματολόγιο πριν και μετά την παρέμβαση ενώ έχει ελεγχθεί ο βαθμός κατά τον οποίο δομήθηκε το φύλλο εργασίας για να καλύψει τους διδακτικούς τους στόχους. Παράλληλα, η συγκεκριμένη διαδικασία στοχεύει στην κατανόηση των στάσεων των εκπαιδευτικών ως προς τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών πριν και μετά τη συμμετοχή τους στην παρέμβαση.

Μέσα από το σύνολο των απαντήσεων που έχουν ληφθεί η ερευνήτρια είναι σε θέση να κατανοήσει σε μεγαλύτερο βαθμό τον τρόπο κατά τον οποίο η ενασχόληση των εκπαιδευτικών με το εργαλείο A.I Learning ChatBots στο πλαίσιο της παρέμβασης διευκόλυνε τις αλλαγές στις στάσεις τους. Ένα ακόμα στοιχείο που αξίζει να αναφερθεί είναι το εργαλείο DAS το οποίο συνιστά ένα εργαλείο για τη μέτρηση των στάσεων των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης απέναντι στη διδασκαλία του μαθήματος φυσικής μέσα από το οποίο αναδεικνύονται οι διαστάσεις της αξίας των φυσικών επιστημών, της υποκειμενικής δυσκολίας, της ευχαρίστησης, του άγχους, της αυτοαποτελεσματικότητας, της εξάρτησης από το πλαίσιο και της πρόθεσης συμμετοχής κάθε μία από τις οποίες αποτελείται από επιμέρους δηλώσεις που στοχεύουν στη μέτρηση της υποκειμενικής συνιστώσας.

## 4.7 Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων

Τα δεδομένα της έρευνας ελήφθησαν με τη βοήθεια έντυπων και ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων. Για την υλοποίηση της έρευνας έγινε χρήση ποσοτικής ανάλυσης μέσω του στατιστικού πακέτου IBM SPSS Statistics 22 το οποίο παρέχει μετρήσιμα δεδομένα μέσω τυποποιημένων και καθορισμένων διαδικασιών. Για την καταγραφή των απόψεων έγινε χρήση σχετικών συχνοτήτων, t - test Εξαρτημένων Δειγμάτων λαμβάνοντας έτσι αποτελέσματα μέσα από τα οποία αποδίδεται μία εικόνα αναφορικά με τη συμβολή του μοντέλου AI Learning στις στάσεις και στην αυτό-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Η κλίμακα Likert που χρησιμοποιήθηκε στις στάσεις απέναντι στη διδασκαλία της φυσικής επιστήμης (εργαλείο DAS) είναι **(1=Διαφωνώ απόλυτα, 2=Διαφωνώ, 3=Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 4=Συμφωνώ, 5=Συμφωνώ απόλυτα)** με δείκτη αξιοπιστίας Cronbach's alpha= 0,537 (μέτρια αξιοπιστία). Ότι αφορά την ενότητα Πρόθεση Συμμετοχής έχει κλίμακα Likert **(1=Σπάνια ή Ποτέ, 2= 1-2 φορές το χρόνο, 3=1-3 φορές το μήνα, 4= Εβδομαδιαίως, 5=Καθημερινά)** και δείκτη αξιοπιστίας Cronbach's alpha= 0,597 (μέτρια αξιοπιστία).

## Κεφάλαιο 5: Ανάλυση Αποτελεσμάτων

### 5.1 Εισαγωγή

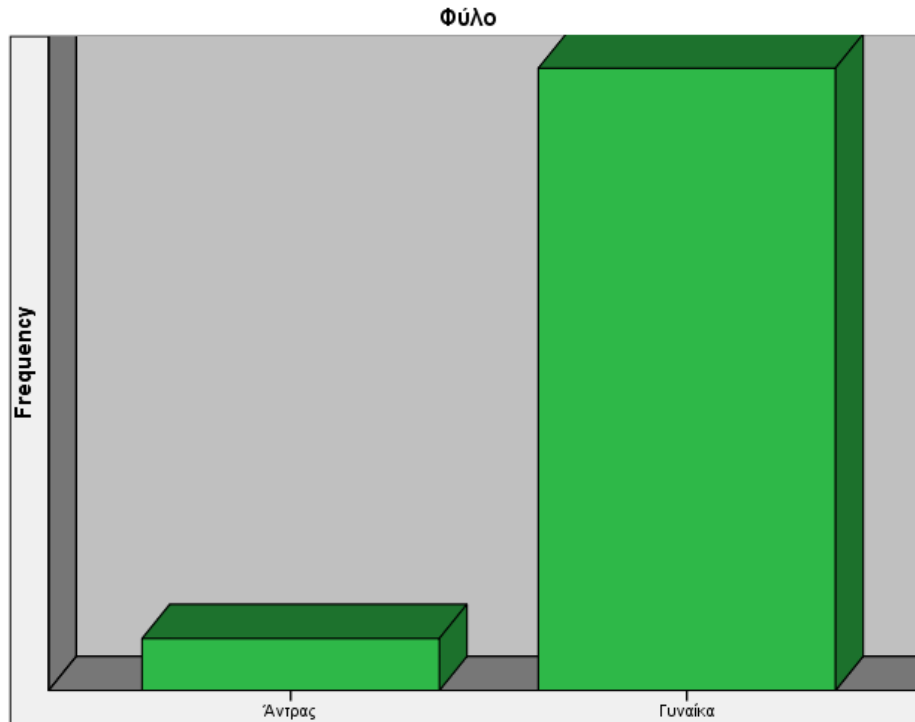
Μέσα από την παρούσα ενότητα αναδεικνύονται οι στάσεις των εκπαιδευτικών ως προς τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών πριν αλλά και μετά την παρέμβαση που έχει πραγματοποιηθεί. Σε ένα πρώτο πλάνο, δίνεται μία εικόνα των δημογραφικών χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων τόσο με τη μορφή πινάκων όσο και με τη μορφή γραφημάτων ενώ στη συνέχεια δίνεται μία συγκριτική ανάλυση των τοποθετήσεων και των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών πριν και μετά την παρέμβαση, σε συνδυασμό με τη διαγραμματική απεικόνιση με τη μορφή ραβδογραμμάτων. Μέσα από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων παρέχεται μία ευνοϊκότερη εικόνα του τρόπου κατά τον οποίο η ενασχόληση τους με το εργαλείο A.I Learning ChatBots στο πλαίσιο της παρέμβασης έχει λειτουργήσει ευνοϊκά στις αλλαγές των στάσεων τους.

### 5.2 Στάσεις των Εκπαιδευτικών

Εστιάζοντας στα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων είναι εμφανές ότι το 92,3% του δείγματος είναι Γυναίκες και μόλις το 7,7% είναι Άνδρες, γεγονός που γίνεται αντιληπτό μέσα από το αντίστοιχο γράφημα.

**Πίνακας 1: Φύλο**

		Φύλο			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Άντρας	1	7,7	7,7	7,7
	Γυναίκα	12	92,3	92,3	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

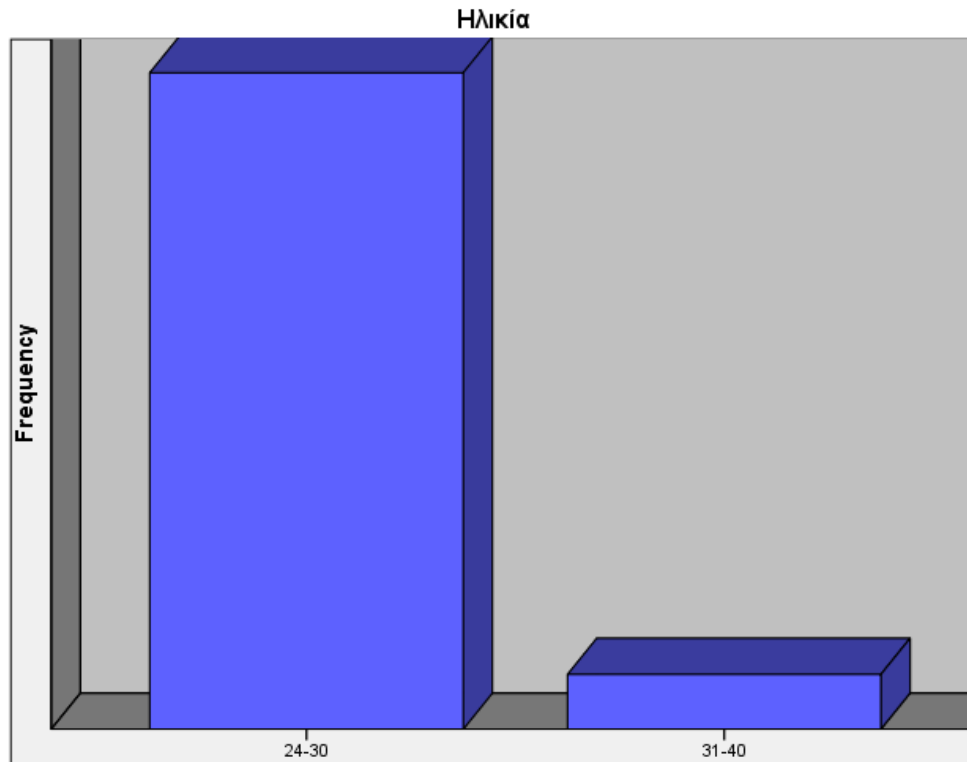


**Γράφημα 1: Φύλο**

Εστιάζοντας στην ηλικιακή κατηγορία των ατόμων, το 92,3% κυμαίνεται μεταξύ 24 και 30 ετών ενώ το υπόλοιπο 7,7% μεταξύ 31 και 40 ετών όπως υποδεικνύεται και από το αντίστοιχο γράφημα παρακάτω.

**Πίνακας 2: Ηλικία**

		<b>Ηλικία</b>			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	24-30 ετών	12	92,3	92,3	92,3
	31-40 ετών	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

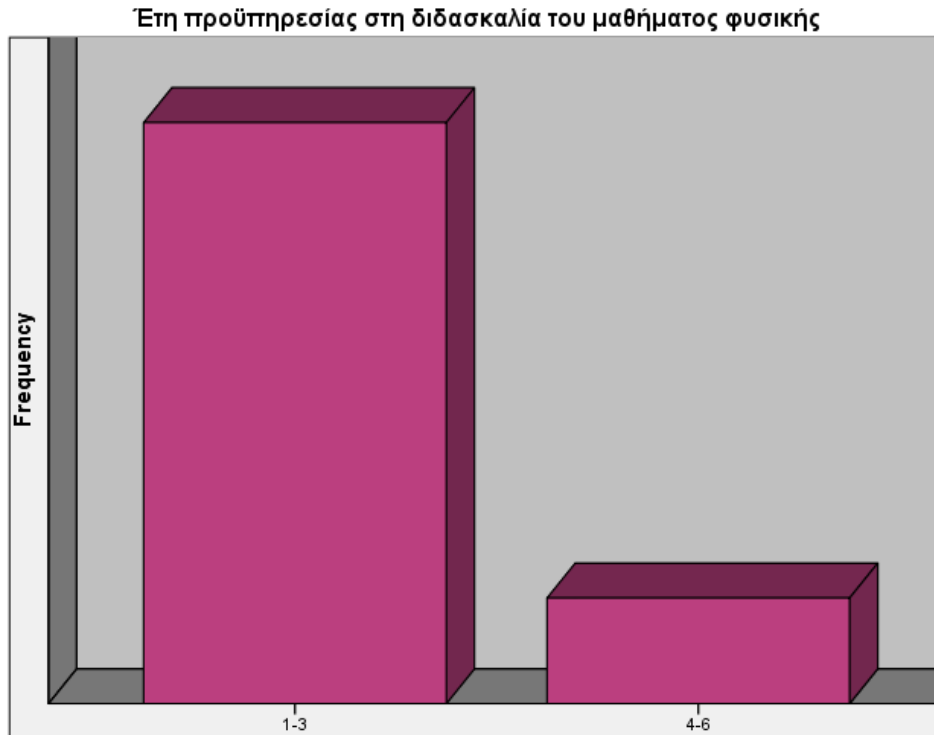


**Γράφημα 2: Ηλικία**

Τα έτη προϋπηρεσίας που διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί αναφορικά με τη διδασκαλία του μαθήματος της φυσικής αποτελεί το περιεχόμενο του επόμενου πίνακα βάσει του οποίου η πλειοψηφία εξ αυτών (84,6%) διαθέτει 1 έως 3 έτη προϋπηρεσίας ενώ το 15,4% 4 έως 6 έτη.

**Πίνακας 3: Έτη προϋπηρεσίας στη διδασκαλία του μαθήματος φυσικής**

Έτη προϋπηρεσίας στη διδασκαλία του μαθήματος φυσικής					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-3	11	84,6	84,6	84,6
	4-6	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

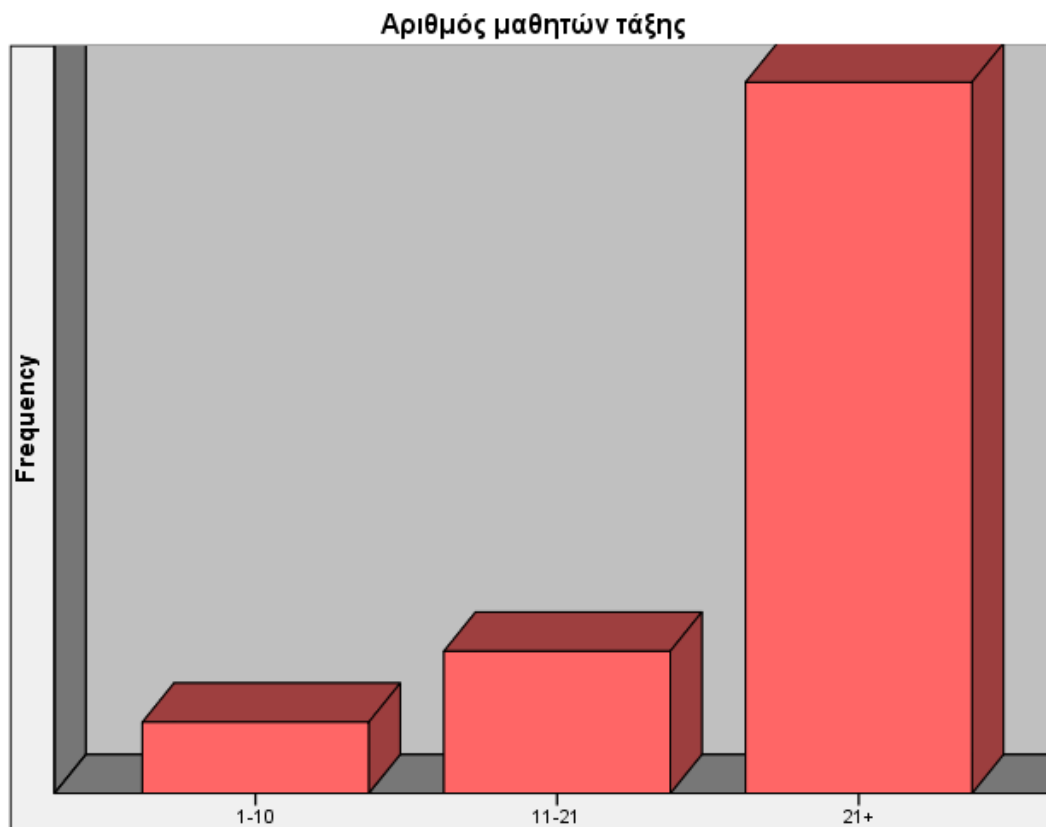


**Γράφημα 3: Έτη προϋπηρεσίας στη διδασκαλία του μαθήματος φυσικής**

Ο αριθμός των μαθητών της τάξης που διαθέτει ο εκάστοτε εκπαιδευτικός είναι εμφανής μέσα από τον ακόλουθο πίνακα όπου το 76,9% δήλωσε ότι έχει 21 και άνω μαθητές ενώ ακολουθεί το 15,4% που επισήμανε την παρουσία 11 έως 21 μαθητών στην τάξη.

**Πίνακας 4: Αριθμός μαθητών τάξης**

<b>Αριθμός μαθητών τάξης</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-10	1	7,7	7,7	7,7
	11-21	2	15,4	15,4	23,1
	21+	10	76,9	76,9	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



**Γράφημα 4: Αριθμός μαθητών τάξης**

**Αξία των Φυσικών Επιστημών**

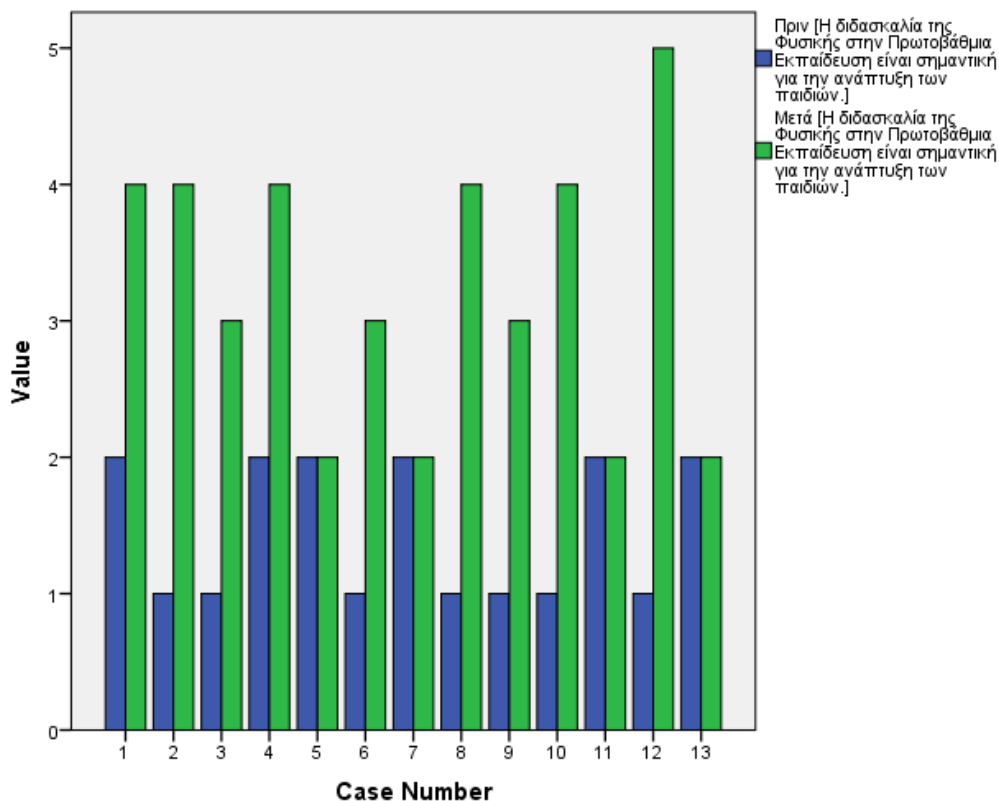
Ακολουθώντας, επικεντρώνοντας την προσοχή μας στο σύνολο των στάσεων των εκπαιδευτικών μέσα από συγκριτική ανάλυση των τοποθετήσεων τους πριν και μετά την παρέμβαση διαπιστώνουμε ότι για την ενότητα που σχετίζεται με την αξία που διαθέτουν οι φυσικές επιστήμες και πιο συγκεκριμένα για **τη σημαντικότητα της διδασκαλίας της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια** εκπαίδευση το **53,8%** των εκπαιδευτικών **πριν την παρέμβαση** τόνισε ότι **διαφωνεί** με αυτό ενώ **έπειτα από την παρέμβαση** η αναγραφόμενη πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (38,5%) **τάχθηκε υπέρ της σημαντικότητας** της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια δηλώνοντας ότι συμφωνεί με τη διδασκαλία της.

**Πίνακας 5: Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι σημαντική για την ανάπτυξη των παιδιών (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι σημαντική για την ανάπτυξη των παιδιών]		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	7	53,8	53,8	53,8
	Διαφωνώ	6	46,2	46,2	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



Μετά [Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι σημαντική για την ανάπτυξη των παιδιών]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ	4	30,8	30,8	30,8
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	3	23,1	23,1	53,8
	Συμφωνώ	5	38,5	38,5	92,3
	Συμφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

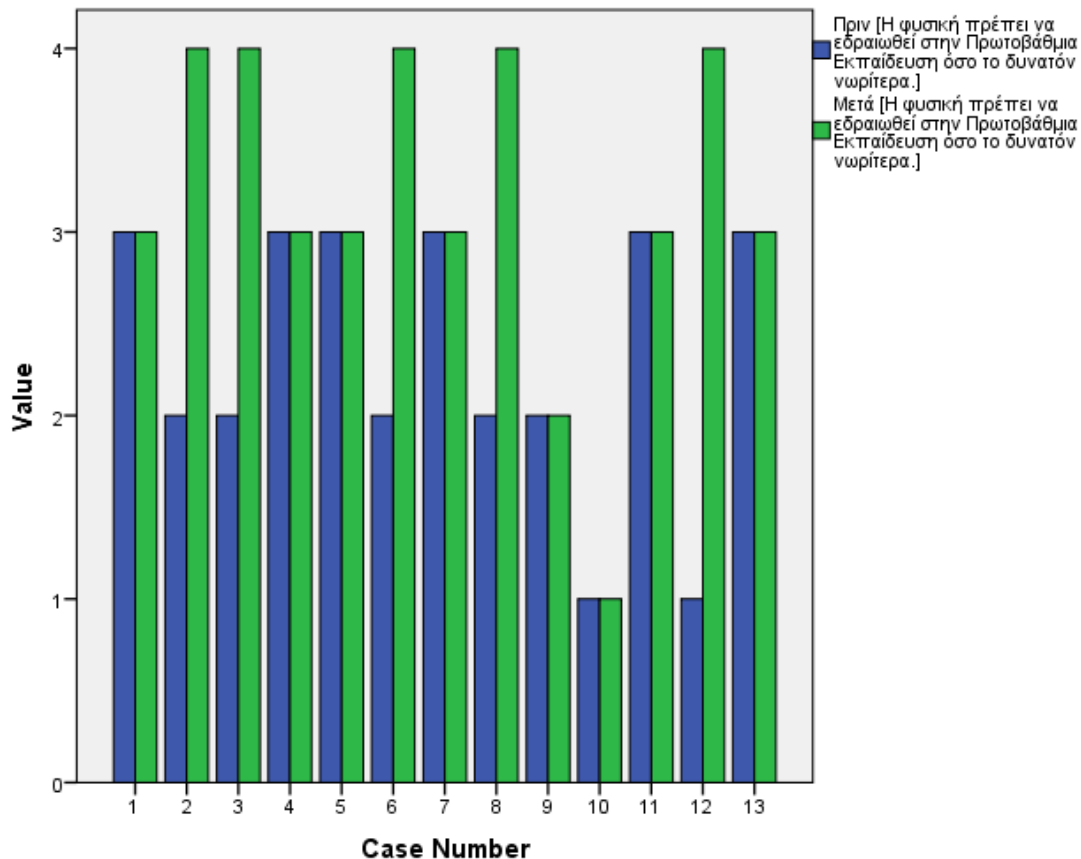


**Γράφημα 5: Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι σημαντική για την ανάπτυξη των παιδιών (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Στη συνέχεια, ότι αφορά την καθιέρωση της **Φυσικής στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση** όσο το δυνατό πιο σύντομα το **46,2%** των εκπαιδευτικών προτού την παρέμβαση ήταν **ουδέτερο σε αυτή τη συνθήκη εμφανίζοντας περισσότερο αρνητική πρόθεση (38,5%)** ενώ **έπειτα από την παρέμβαση** παρατηρήθηκε αλλαγή καθότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών εξακολούθησε να είναι ουδέτερη στην καθιέρωση του μαθήματος της φυσικής με τη διαφορά ότι **εμφάνισε περισσότερο θετική πρόθεση (38,5%)** ως προς την άμεση εφαρμογή του μαθήματος της φυσικής.

**Πίνακας 6: Η φυσική πρέπει να εδραιωθεί στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση όσο το δυνατόν νωρίτερα (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Η φυσική πρέπει να εδραιωθεί στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση όσο το δυνατόν νωρίτερα]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	2	15,4	15,4	15,4
	Διαφωνώ	5	38,5	38,5	53,8
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	6	46,2	46,2	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
Μετά [Η φυσική πρέπει να εδραιωθεί στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση όσο το δυνατόν νωρίτερα]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Διαφωνώ	1	7,7	7,7	15,4
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	6	46,2	46,2	61,5
	Συμφωνώ	5	38,5	38,5	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



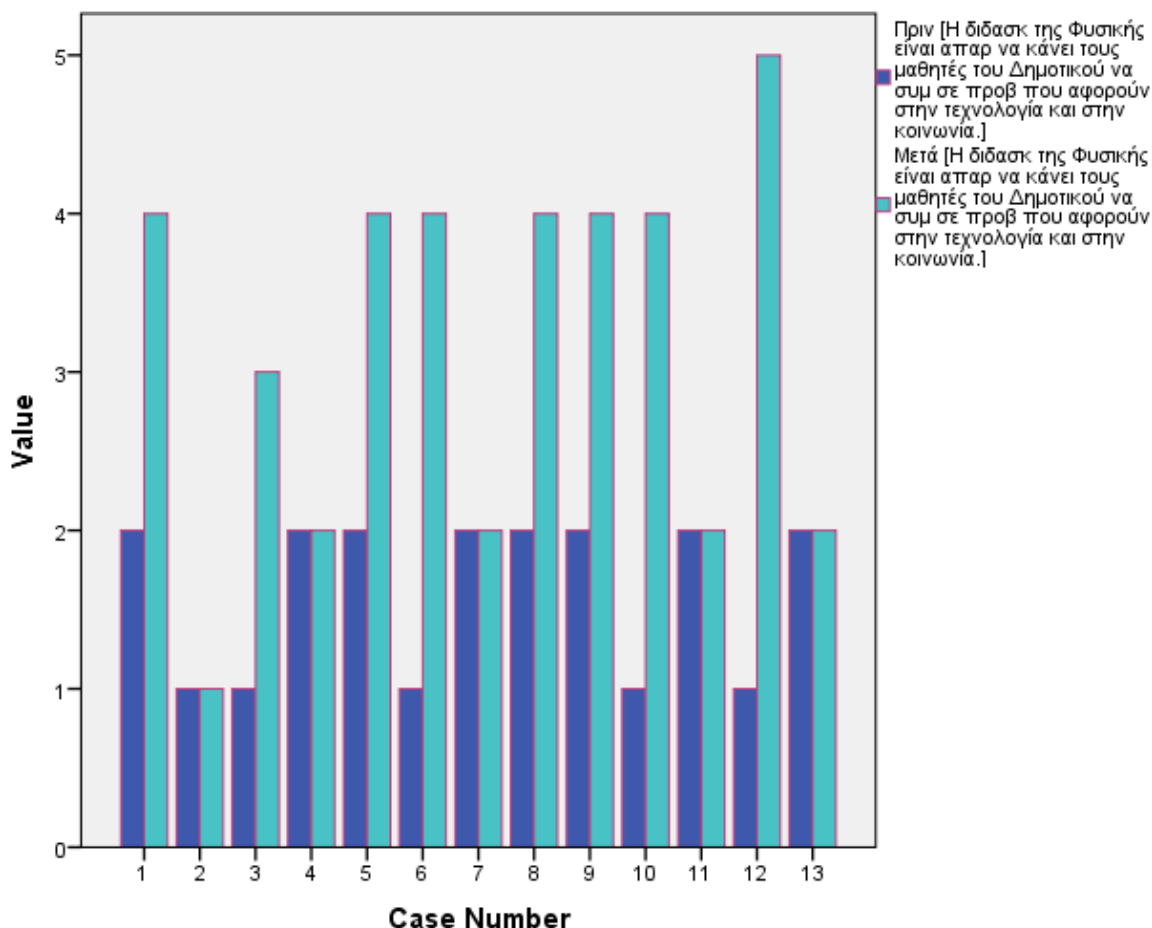
**Γράφημα 6: Η φυσική πρέπει να εδραιωθεί στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση όσο το δυνατόν νωρίτερα (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Έπειτα σχετικά με το βαθμό κατά τον οποίο η **διδασκαλία της Φυσικής** είναι απαραίτητη στο να κάνει τους μαθητές του Δημοτικού Σχολείου **να συμμετέχουν σε προβλήματα που αφορούν στην τεχνολογία και στην κοινωνία**, το **61,5%** των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση δήλωσε ότι **Διαφωνεί** με αυτό ενώ έπειτα από

την παρέμβαση παρατηρήθηκε **σημαντική αλλαγή υποστηρίζοντας (46,2%) τη συμβολή της Φυσικής** στην ενεργή συμμετοχή των μαθητών σε προβλήματα που αφορούν στην τεχνολογία και στην κοινωνία.

**Πίνακας 7: Η διδασκαλία της Φυσικής είναι απαραίτητη στο να κάνει τους μαθητές του Δημοτικού να συμμετέχουν σε προβλήματα που αφορούν στην τεχνολογία και στην κοινωνία (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

<b>Πριν [Η διδασκ της Φυσικής είναι απαραίτητο να κάνει τους μαθητές του Δημοτικού να συμ σε προβ που αφορούν στην τεχνολογία και στην κοινωνία]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	5	38,5	38,5	38,5
	Διαφωνώ	8	61,5	61,5	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Η διδασκ της Φυσικής είναι απαρ να κάνει τους μαθητές του Δημοτικού να συμ σε προβ που αφορούν στην τεχνολογία και στην κοινωνία.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Διαφωνώ	4	30,8	30,8	38,5
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	1	7,7	7,7	46,2
	Συμφωνώ	6	46,2	46,2	92,3
	Συμφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



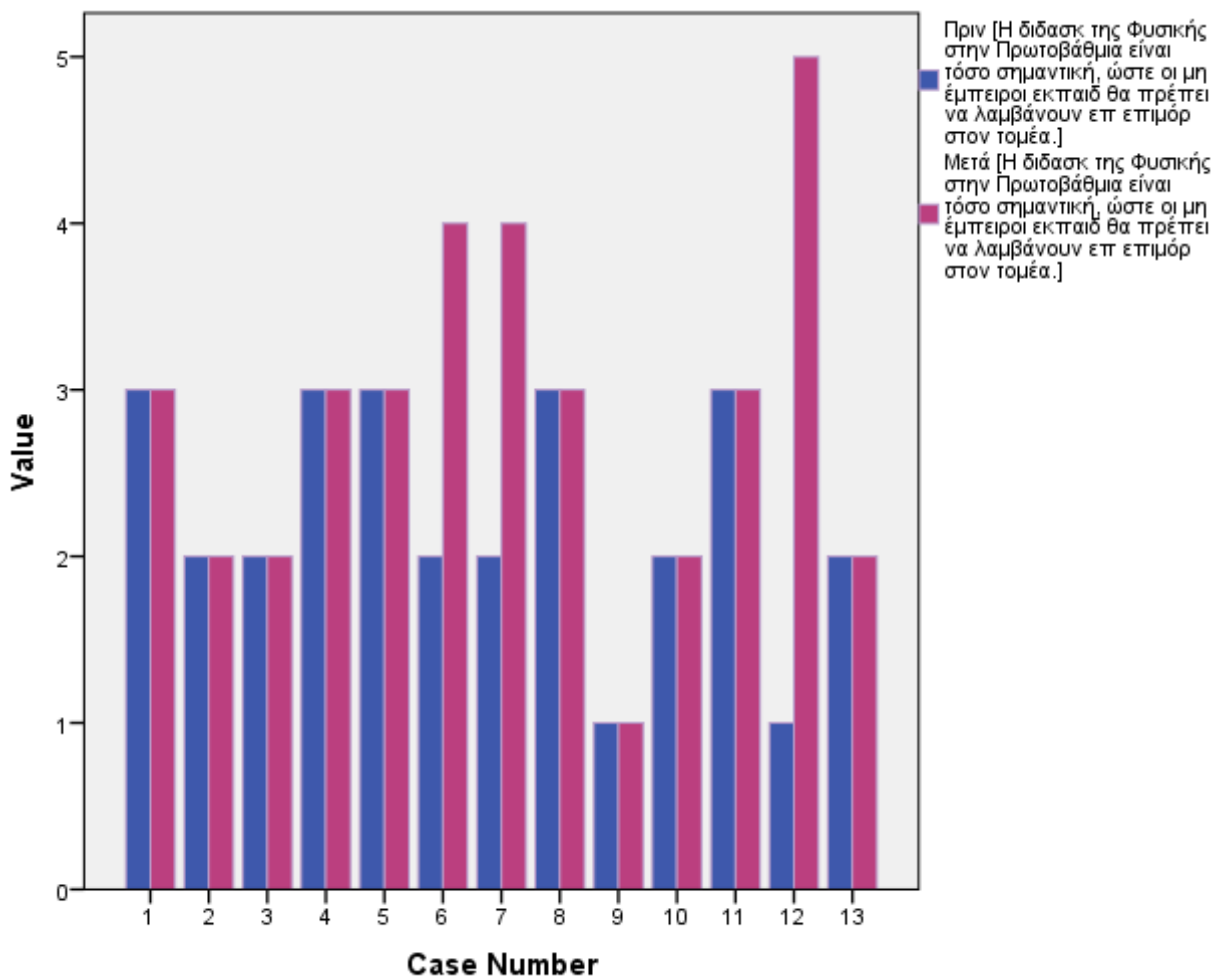
**Γράφημα 7: Η διδασκαλία της Φυσικής είναι απαραίτητη στο να κάνει τους μαθητές του Δημοτικού Σχολείου να συμμετέχουν σε προβλήματα που αφορούν στην τεχνολογία και στην κοινωνία (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Ακολουθως ότι αφορά τη σημαντικότητα της διδασκαλίας της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, ώστε οι μη έμπειροι εκπαιδευτικοί να πρέπει να λάβουν επιπλέον επιμόρφωση σε αυτό τον τομέα, το **46,2%** των εκπαιδευτικών **πριν την παρέμβαση Διαφώνησε** με το βαθμό που η Φυσική μπορεί να κριθεί σημαντική ενώ **μετά την παρέμβαση** παρατηρήθηκε μία **ουδέτερη διάθεση (38,5%)**.

**Πίνακας 8: Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι τόσο σημαντική, ώστε οι μη έμπειροι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να λαμβάνουν επιπλέον επιμόρφωση σε αυτό τον τομέα (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Η διδασκ της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια είναι τόσο σημαντική, ώστε οι μη έμπειροι εκπαιδ θα πρέπει να λαμβάνουν επ επιμόρ στον τομέα.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	2	15,4	15,4	15,4
	Διαφωνώ	6	46,2	46,2	61,5
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	5	38,5	38,5	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

Μετά [Η διδασκ της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια είναι τόσο σημαντική, ώστε οι μη έμπειροι εκπαιδ θα πρέπει να λαμβάνουν επ επιμόρ στον τομέα.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Διαφωνώ	4	30,8	30,8	38,5
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	5	38,5	38,5	76,9
	Συμφωνώ	2	15,4	15,4	92,3
	Συμφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

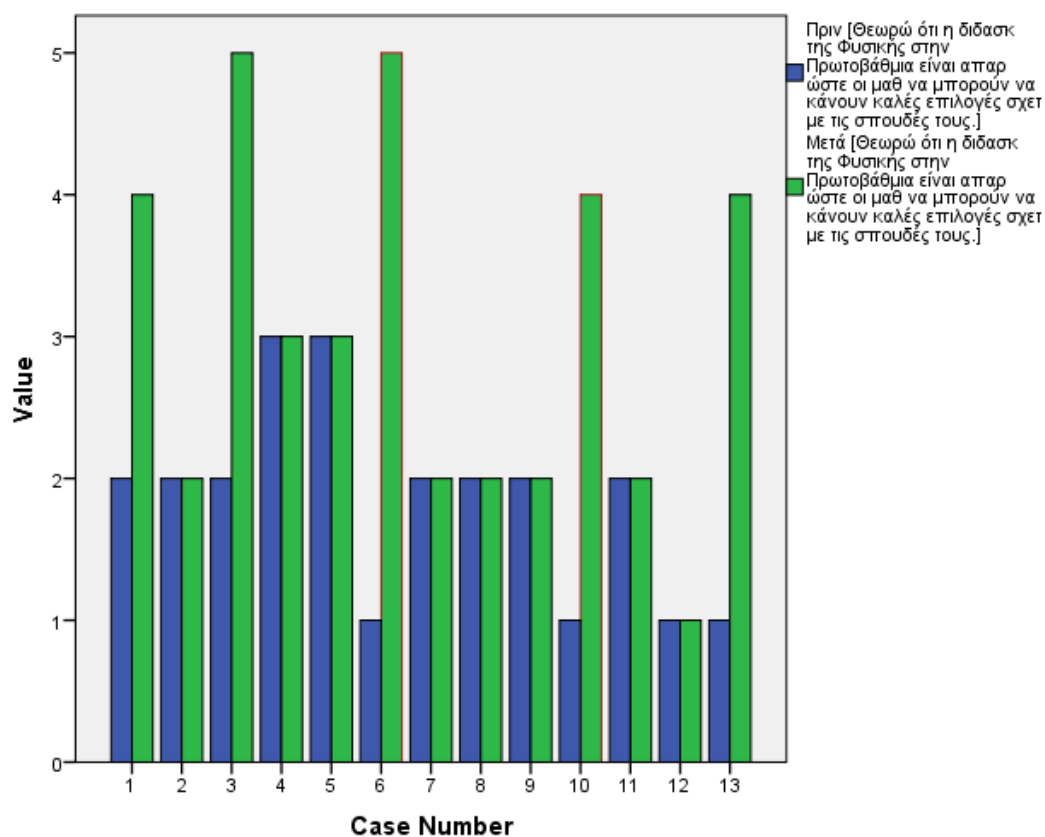


**Γράφημα 8: Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι τόσο σημαντική, ώστε οι μη έμπειροι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να λαμβάνουν επιπλέον επιμόρφωση σε αυτό τον τομέα (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Έπειτα, το **53,8%** των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση **διαφώνησε** με το γεγονός ότι η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι απαραίτητη ώστε οι μαθητές να μπορούν να κάνουν καλές επιλογές σχετικά με τις σπουδές τους συνθήκη η οποία εξακολούθησε να υφίσταται και **μετά την παρέμβαση σημειώνοντας ωστόσο μικρότερο ποσοστό διαφωνίας (38,5%)** το οποίο έκλινε προς μία θετικότερη οπτική.

**Πίνακας 9: Θεωρώ ότι η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι απαραίτητη ώστε οι μαθητές να μπορούν να κάνουν καλές επιλογές σχετικά με τις σπουδές τους (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Θεωρώ ότι η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια είναι απαραίτητη ώστε οι μαθητές να μπορούν να κάνουν καλές επιλογές σχετικά με τις σπουδές τους.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	4	30,8	30,8	30,8
	Διαφωνώ	7	53,8	53,8	84,6
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
Μετά [Θεωρώ ότι η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια είναι απαραίτητη ώστε οι μαθητές να μπορούν να κάνουν καλές επιλογές σχετικά με τις σπουδές τους.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Διαφωνώ	5	38,5	38,5	46,2
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	2	15,4	15,4	61,5
	Συμφωνώ	3	23,1	23,1	84,6
	Συμφωνώ απόλυτα	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



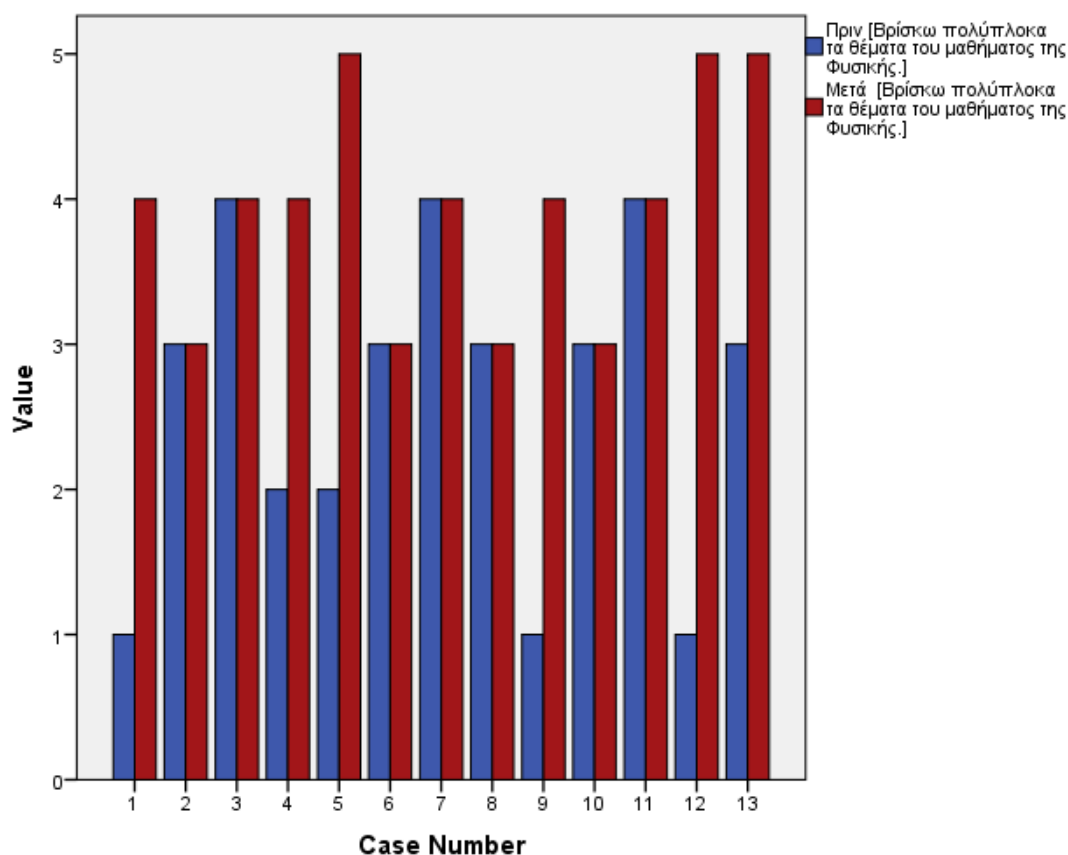
**Γράφημα 9: Θεωρώ ότι η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι απαραίτητη ώστε οι μαθητές να μπορούν να κάνουν καλές επιλογές σχετικά με τις σπουδές τους (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

### Υποκειμενική Δυσκολία

Εστιάζοντας στο σύνολο των στάσεων των εκπαιδευτικών και πιο συγκεκριμένα στις ερωτήσεις που συνδέονται με την υποκειμενική δυσκολία, γίνεται αντιληπτό μέσα από τον ακόλουθο πίνακα και το αντίστοιχο γράφημα η **ουδέτερη τάση των εκπαιδευτικών (38,5%) ως προς την πολυπλοκότητα των θεμάτων** του μαθήματος της Φυσικής πριν την παρέμβαση συνθήκη η οποία έπειτα από αυτήν ενισχύεται προσανατολίζοντας την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών **σε παραδοχή της πολυπλοκότητας των θεμάτων στη Φυσική (46,2%)**.

**Πίνακας 10: Βρίσκω πολύπλοκα τα θέματα του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

<b>Πριν [Βρίσκω πολύπλοκα τα θέματα του μαθήματος της Φυσικής.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	23,1
	Διαφωνώ	2	15,4	15,4	38,5
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	5	38,5	38,5	76,9
	Συμφωνώ	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Βρίσκω πολύπλοκα τα θέματα του μαθήματος της Φυσικής.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4	30,8	30,8	30,8
	Συμφωνώ	6	46,2	46,2	76,9
	Συμφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



**Γράφημα 10: Βρίσκω πολύπλοκα τα θέματα του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

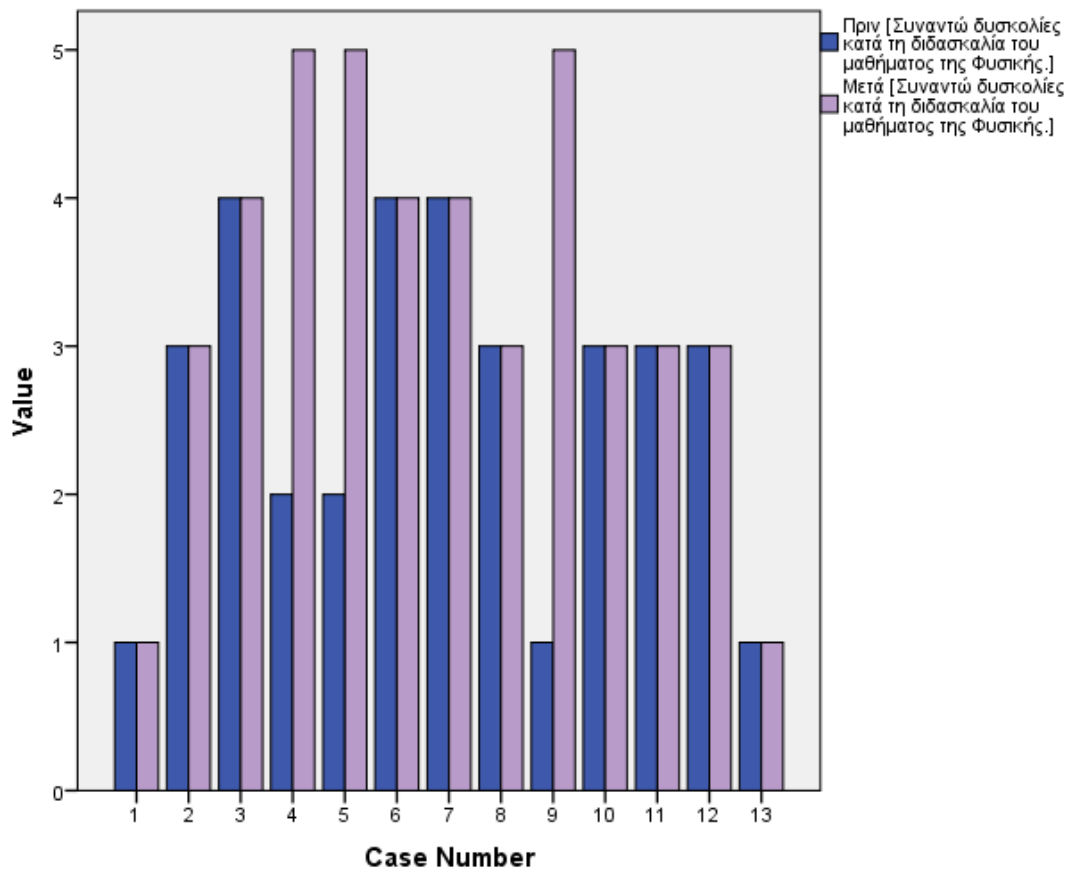
Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί στην πλειοψηφία τους (38,5%) εμφανίζονται ουδέτεροι ως προς το σύνολο των δυσκολιών που ενδέχεται να συναντήσουν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας του μαθήματος της Φυσικής συνθήκη η οποία εξακολουθεί να υφίσταται και μετά από την παρέμβαση.

**Πίνακας 11: Συναντώ δυσκολίες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Συναντώ δυσκολίες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	23,1
	Διαφωνώ	2	15,4	15,4	38,5
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	5	38,5	38,5	76,9
	Συμφωνώ	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
Μετά [Συναντώ δυσκολίες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	2	15,4	15,4	15,4
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	5	38,5	38,5	53,8
	Συμφωνώ	3	23,1	23,1	76,9



	Συμφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



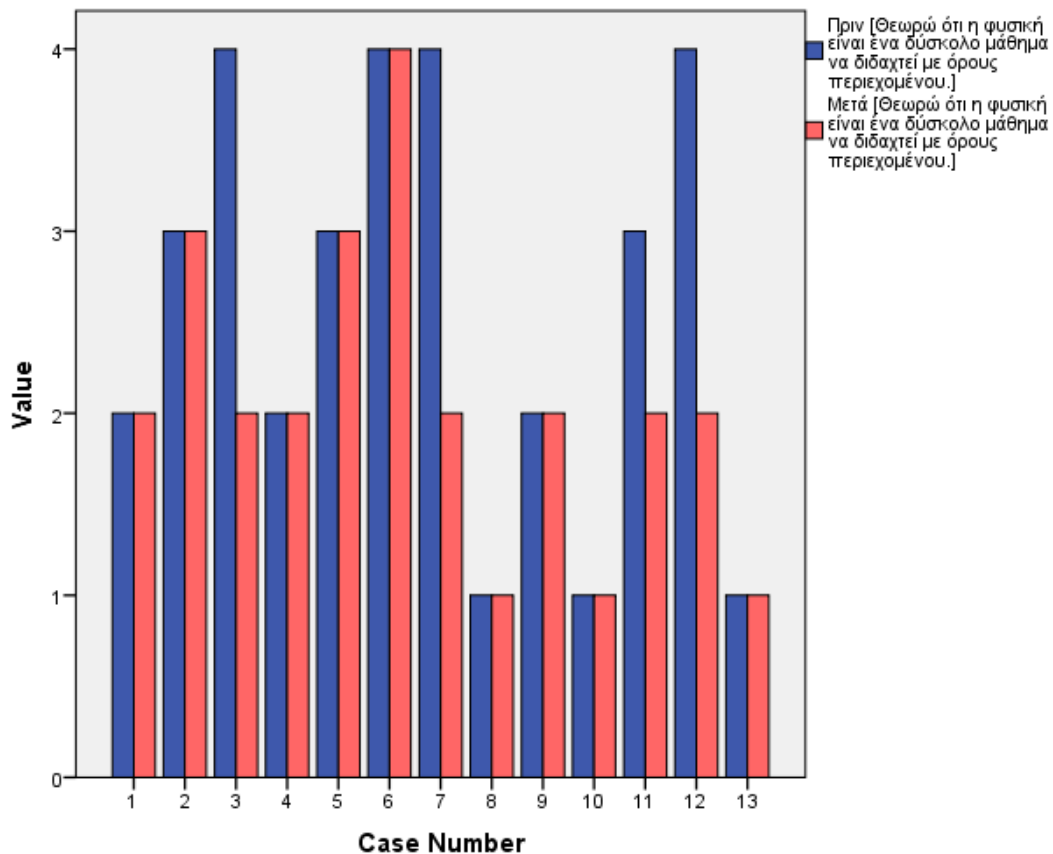
**Γράφημα 11: Συναντώ δυσκολίες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Στη συνέχεια, το **30,8%** των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση δήλωσε ομόφωνα ότι η φυσική είναι ένα δύσκολο μάθημα να διδαχτεί με όρους περιεχομένου ενώ έπειτα από την παρέμβαση η συντριπτική πλειοψηφία (**53,8%**) διαφώνησε με τη δυσκολία της φυσικής.

**Πίνακας 12: Θεωρώ ότι η φυσική είναι ένα δύσκολο μάθημα να διδαχτεί με όρους περιεχομένου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Θεωρώ ότι η φυσική είναι ένα δύσκολο μάθημα να διδαχτεί με όρους περιεχομένου.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	23,1
	Διαφωνώ	3	23,1	23,1	46,2
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	3	23,1	23,1	69,2
	Συμφωνώ	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
Μετά [Θεωρώ ότι η φυσική είναι ένα δύσκολο μάθημα να διδαχτεί με όρους περιεχομένου.]					

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	23,1
	Διαφωνώ	7	53,8	53,8	76,9
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	2	15,4	15,4	92,3
	Συμφωνώ	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



**Γράφημα 12: Θεωρώ ότι η φυσική είναι ένα δύσκολο μάθημα να διδαχτεί με όρους περιεχομένου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

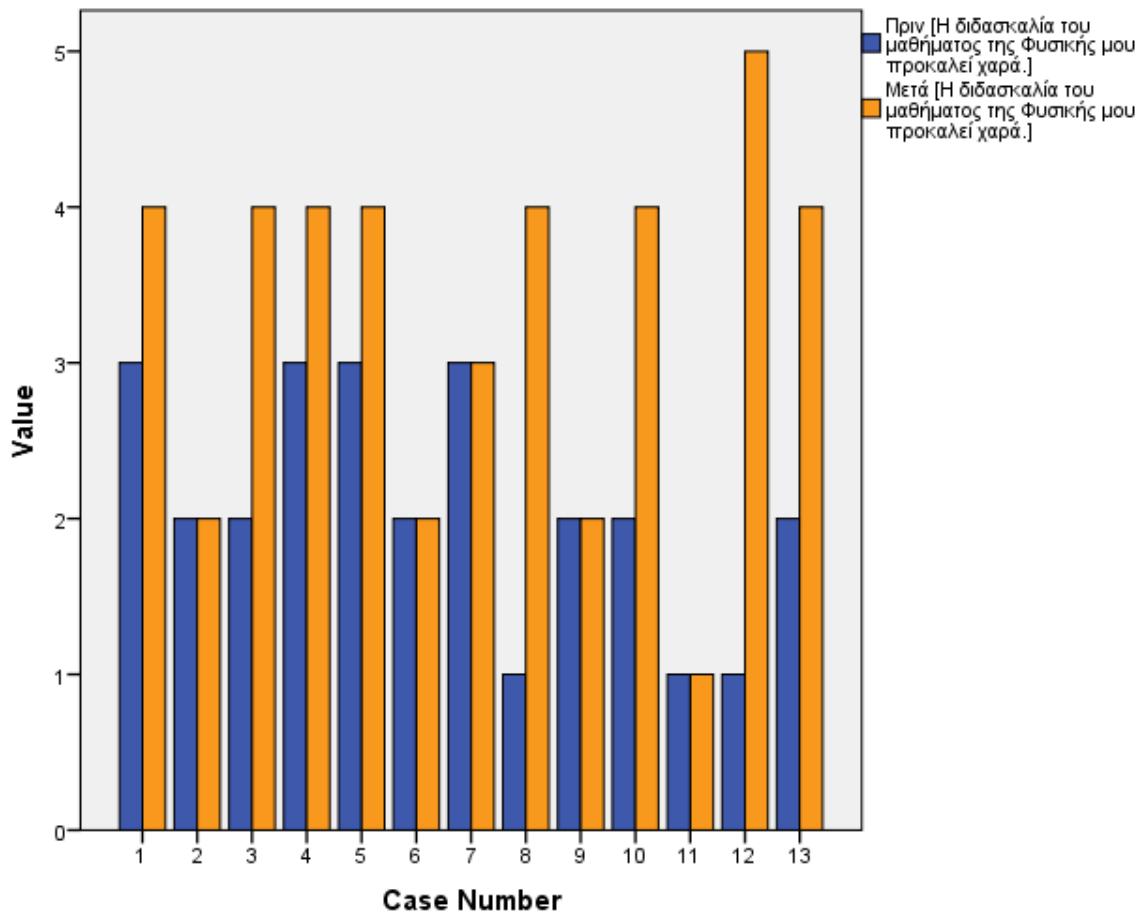
### Ευχαρίστηση

Εστιάζοντας στο σύνολο των ερωτήσεων που σχετίζονται με την **ευχαρίστηση αναφορικά με τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής**, το **46,2%** των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση διαφώνησε με το **αίσθημα χαράς** που τους προκαλεί ενώ **έπειτα από την παρέμβαση το 53,8%** των εκπαιδευτικών επισήμανε **πράγματι το αίσθημα χαράς** που τους προκαλεί η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής.

**Πίνακας 13: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί χαρά (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί χαρά.]
--

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	23,1
	Διαφωνώ	6	46,2	46,2	69,2
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί χαρά.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Διαφωνώ	3	23,1	23,1	30,8
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	1	7,7	7,7	38,5
	Συμφωνώ	7	53,8	53,8	92,3
	Συμφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

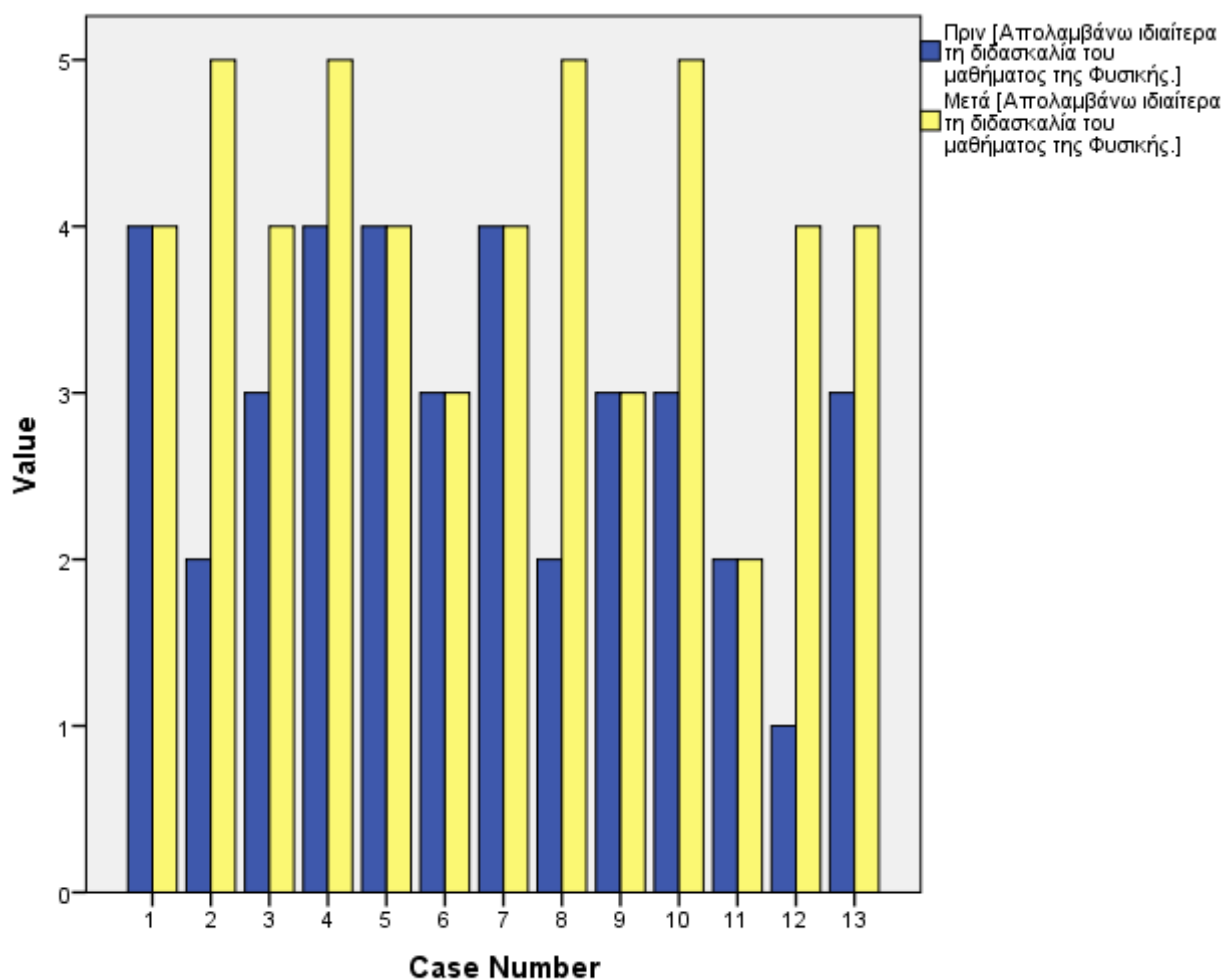


**Γράφημα 13: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί χαρά (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Ακόμα, το **38,5%** των εκπαιδευτικών εμφανίστηκε ουδέτερο πριν την παρέμβαση σχετικά με το ότι **απολαμβάνει ιδιαιτέρως τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής** ενώ η συγκεκριμένη συνθήκη **μετά την παρέμβαση άλλαξε εμφανίζοντας θετική** την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (**46,2%**)

**Πίνακας 14: Απολαμβάνω ιδιαίτερα τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

<b>Πριν [Απολαμβάνω ιδιαίτερα τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Διαφωνώ	3	23,1	23,1	30,8
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	5	38,5	38,5	69,2
	Συμφωνώ	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Απολαμβάνω ιδιαίτερα τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ	1	7,7	7,7	7,7
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	2	15,4	15,4	23,1
	Συμφωνώ	6	46,2	46,2	69,2
	Συμφωνώ απόλυτα	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

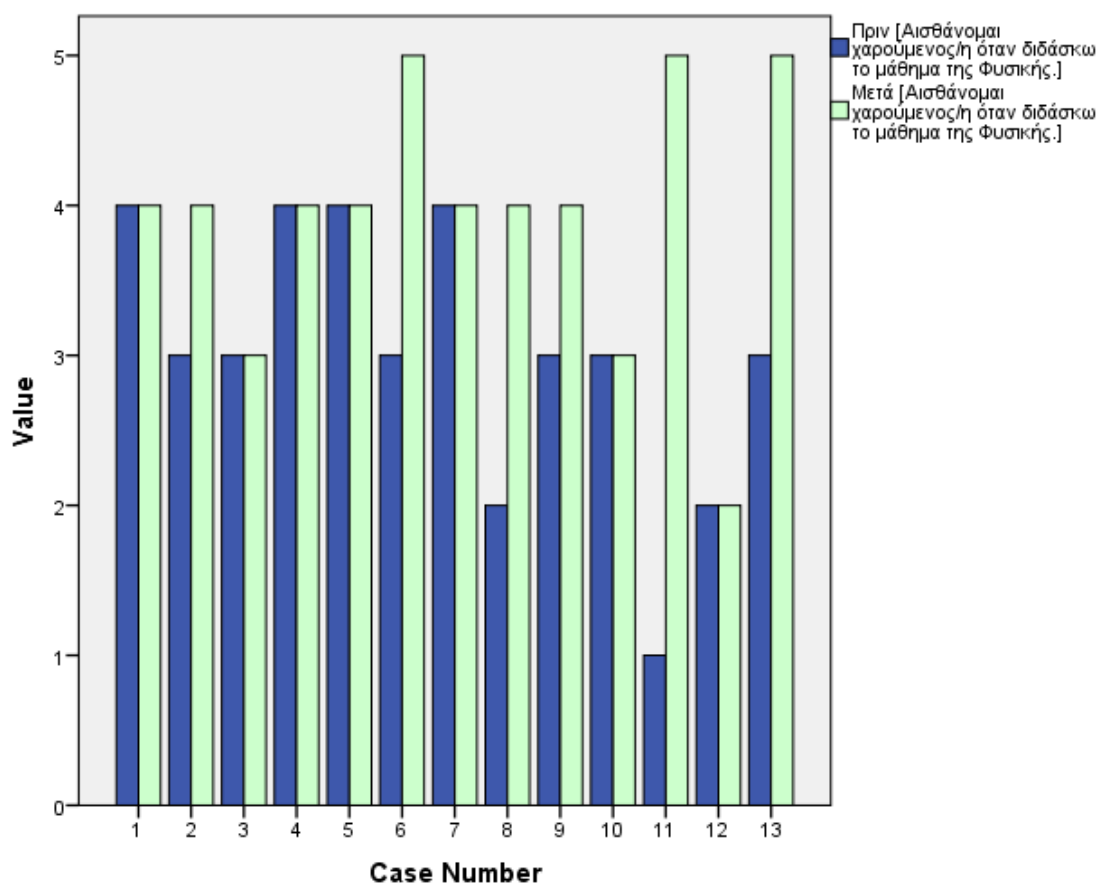


**Γράφημα 14: Απολαμβάνω ιδιαίτερα τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Η ουδετερότητα της πλειοψηφίας των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση που αλλάζει σε θετική στάση απέναντι στην αίσθηση χαράς αναφορικά με τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής είναι εμφανής και μέσα από τον ακόλουθο πίνακα και το αντίστοιχο γράφημα. Ειδικότερα, το **46,2%** εμφανίστηκε ουδέτερο πριν την παρέμβαση ενώ έπειτα από αυτήν το **53,8%** δήλωσε ομόφωνα ότι αισθάνεται χαρούμενο όταν διδάσκει Φυσική.

**Πίνακας 15: Αισθάνομαι χαρούμενος/η όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

<b>Πριν [Αισθάνομαι χαρούμενος/η όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Διαφωνώ	2	15,4	15,4	23,1
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	6	46,2	46,2	69,2
	Συμφωνώ	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Αισθάνομαι χαρούμενος/η όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ	1	7,7	7,7	7,7
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	2	15,4	15,4	23,1
	Συμφωνώ	7	53,8	53,8	76,9
	Συμφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



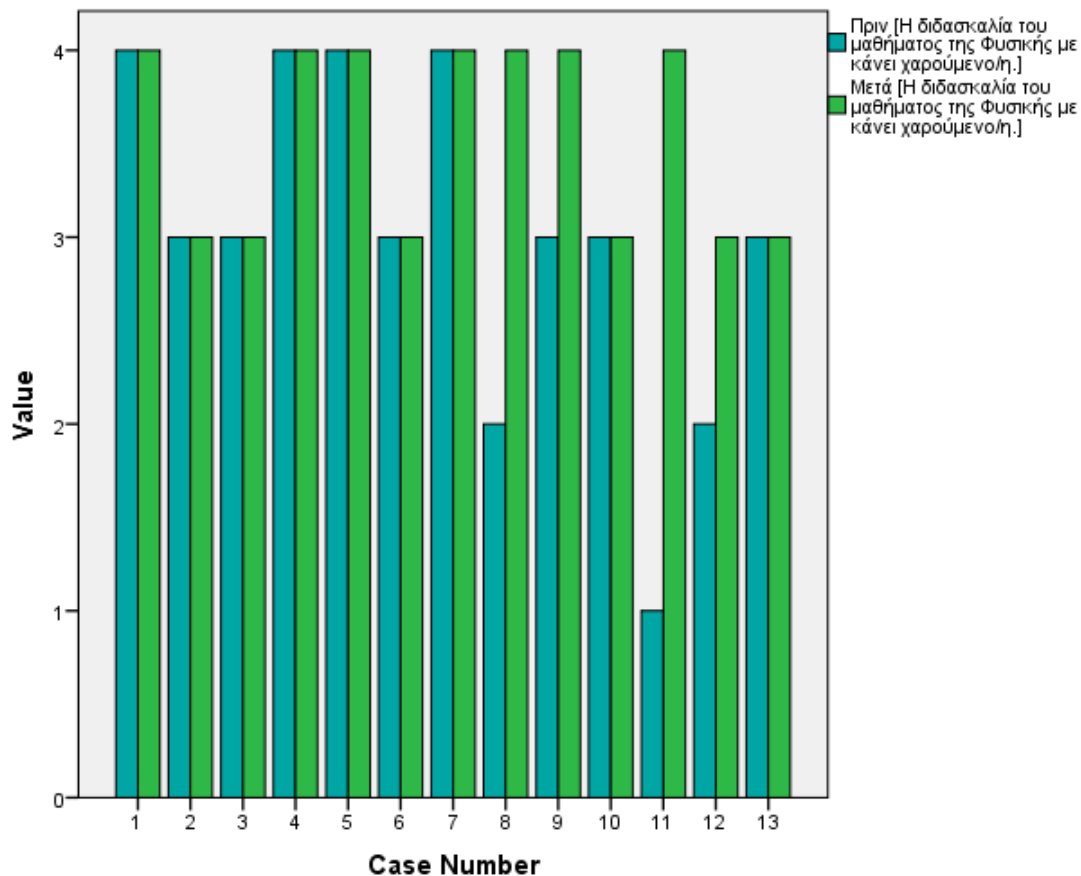
**Γράφημα 15: Αισθάνομαι χαρούμενος/η όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Η ίδια συνθήκη είναι εμφανής και μέσα από τον ακόλουθο πίνακα και το αντίστοιχο γράφημα που επισημαίνουν την ουδετερότητα των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση (46,2%) ως προς το αίσθημα χαράς που μπορεί να τους επιφέρει η διδασκαλία της Φυσικής η οποία τροποποιείται έπειτα από την παρέμβαση δηλώνοντας τη θετική τους στάση (53,8%) και το αίσθημα χαράς που βιώνουν μέσα από τη διαδικασία αυτή.

**Πίνακας 16: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής με κάνει χαρούμενο/η (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής με κάνει χαρούμενο/η.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Διαφωνώ	2	15,4	15,4	23,1
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	6	46,2	46,2	69,2
	Συμφωνώ	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
Μετά [Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής με κάνει χαρούμενο/η.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	6	46,2	46,2	46,2

	Συμφωνώ	7	53,8	53,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



**Γράφημα 16: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής με κάνει χαρούμενο/η (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

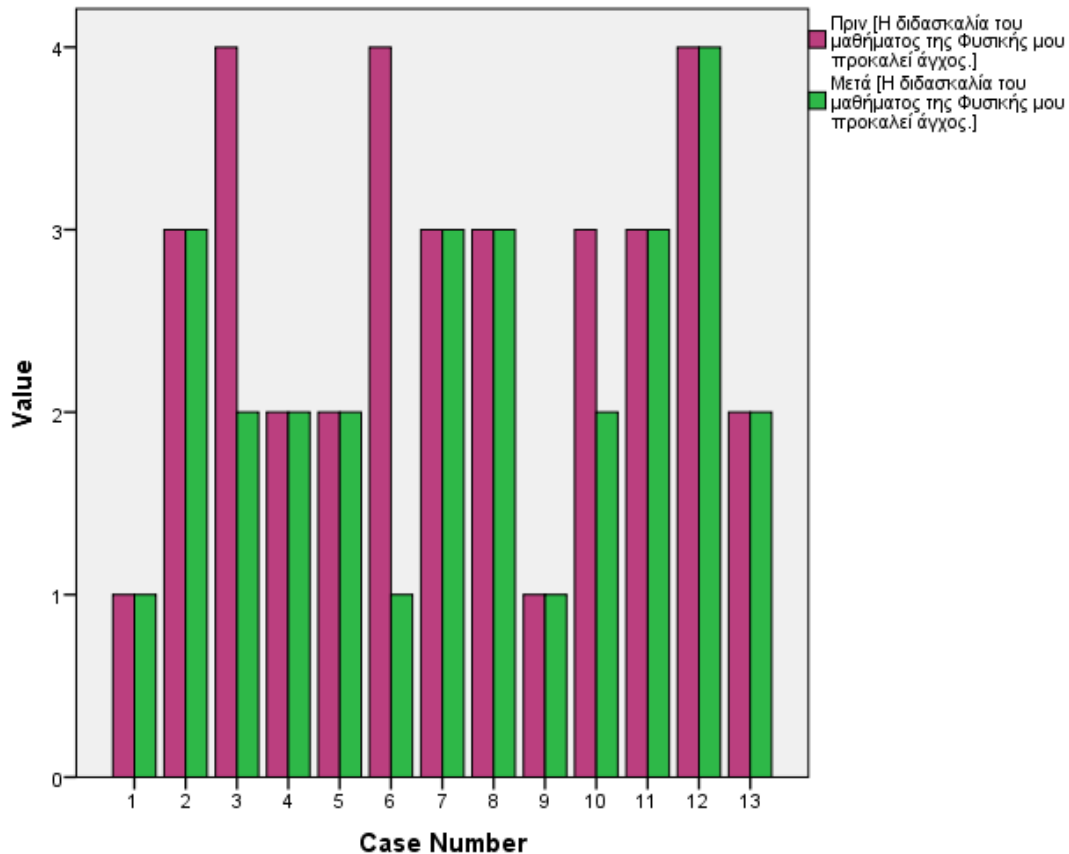
### Άγχος

Αναφορικά με την κατηγορία ερωτήσεων που σχετίζονται με το άγχος που πλαισιώνει τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής, το **38,5%** πριν την παρέμβαση δήλωσε ουδετερότητα σχετικά με το ότι η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής τους προκαλεί άγχος. Μετά την παρέμβαση η πλειοψηφία (**38,5%**) διαφώνησε με το αίσθημα άγχους που βιώνει κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.

**Πίνακας 17: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί άγχος (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

<b>Πριν [Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί άγχος.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	2	15,4	15,4	15,4
	Διαφωνώ	3	23,1	23,1	38,5
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	5	38,5	38,5	76,9
	Συμφωνώ	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί άγχος.]</b>					

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	23,1
	Διαφωνώ	5	38,5	38,5	61,5
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4	30,8	30,8	92,3
	Συμφωνώ	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



**Γράφημα 17: Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί άγχος (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

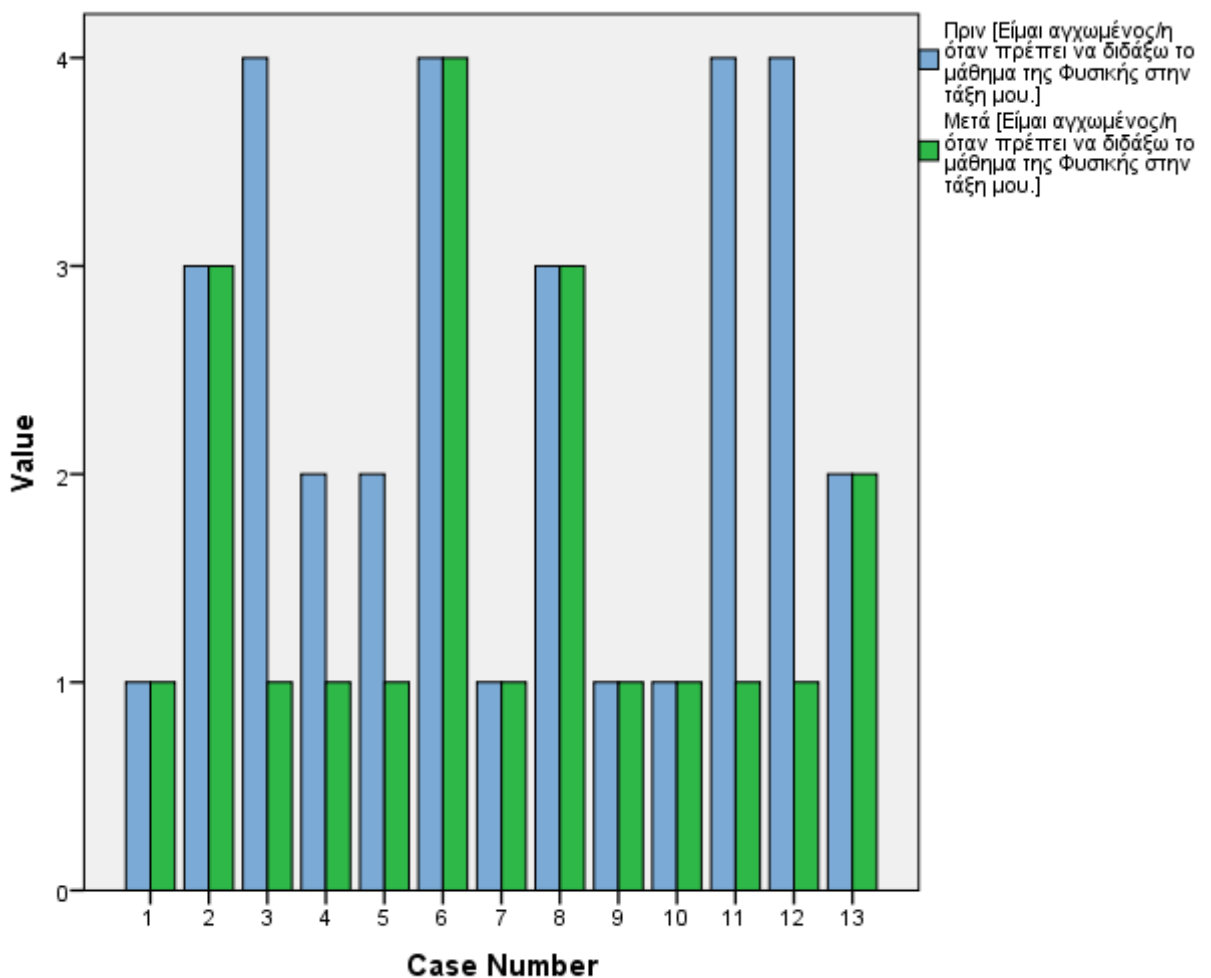
Παράλληλα, **πριν την παρέμβαση** η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δήλωσε **τόσο ότι βιώνει (30,8%) όσο και ότι δε βιώνει (30,8%) άγχος όταν πρέπει να διδάξει το μάθημα της Φυσικής στην τάξη του ενώ μετά την παρέμβαση** η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων **(69,2%) τόνισε ότι δεν έρχεται αντιμέτωπο με άγχος** όταν καλείται να διδάξει Φυσική στην τάξη του.

**Πίνακας 18: Είμαι αγχωμένος/η όταν πρέπει να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Είμαι αγχωμένος/η όταν πρέπει να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	4	30,8	30,8	30,8
	Διαφωνώ	3	23,1	23,1	53,8



	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	2	15,4	15,4	69,2
	Συμφωνώ	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Είμαι αγχωμένος/η όταν πρέπει να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	9	69,2	69,2	69,2
	Διαφωνώ	1	7,7	7,7	76,9
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	2	15,4	15,4	92,3
	Συμφωνώ	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



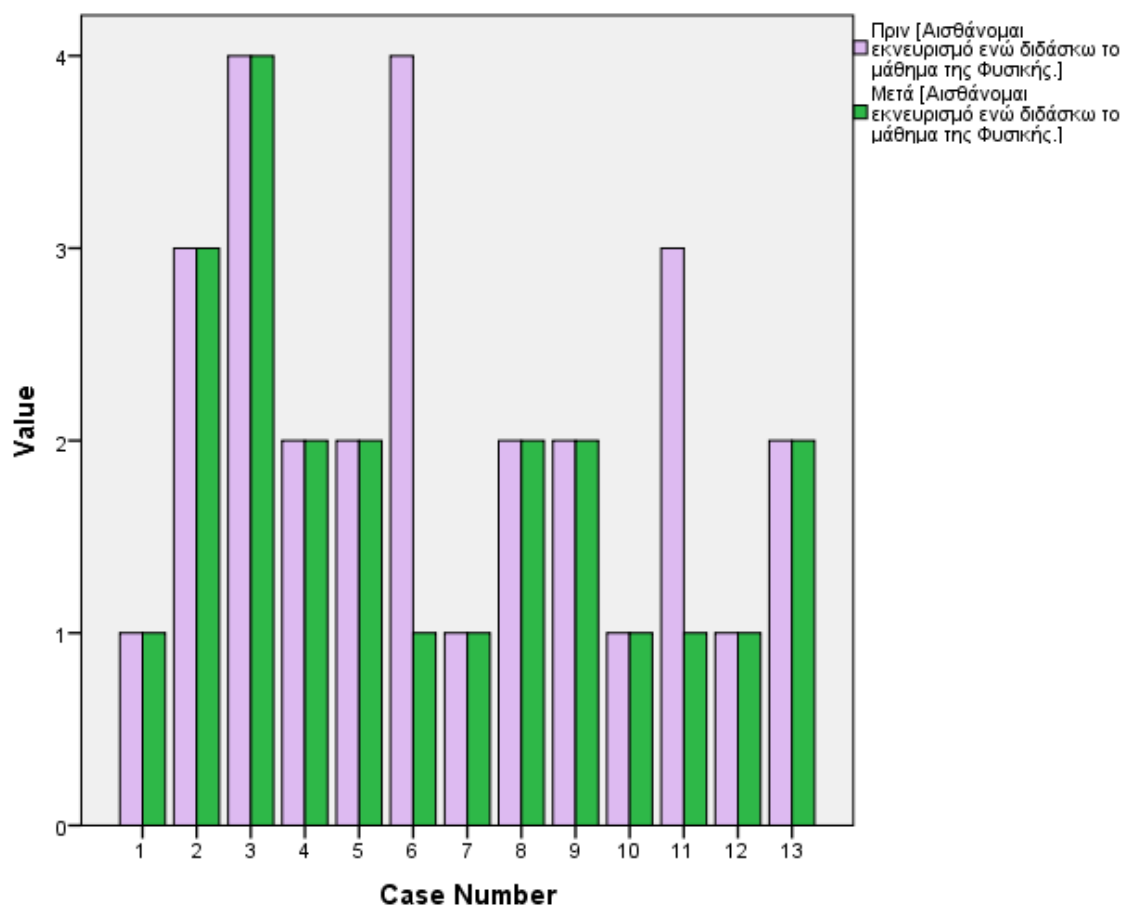
**Γράφημα 18: Είμαι αγχωμένος/η όταν πρέπει να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Το αίσθημα εκνευρισμού που μπορεί να βιώνουν τα άτομα όταν διδάσκουν το μάθημα της Φυσικής αποτελεί το περιεχόμενο του επόμενου πίνακα και του αντίστοιχου γραφήματος μέσα από τα οποία είναι εμφανής η **διαφωνία των εκπαιδευτικών (38,5%) πριν την παρέμβαση η οποία εξακολουθεί να υφίσταται και έπειτα από**

αυτήν δηλώνοντας ότι **δεν έρχονται αντιμέτωποι με εκνευρισμό** κατά τη διάρκεια διδασκαλίας του μαθήματος εντός της τάξης τους.

**Πίνακας 19: Αισθάνομαι εκνευρισμό ενώ διδάσκω το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Αισθάνομαι εκνευρισμό ενώ διδάσκω το μάθημα της Φυσικής.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	4	30,8	30,8	30,8
	Διαφωνώ	5	38,5	38,5	69,2
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	2	15,4	15,4	84,6
	Συμφωνώ	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
Μετά [Αισθάνομαι εκνευρισμό ενώ διδάσκω το μάθημα της Φυσικής.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	6	46,2	46,2	46,2
	Διαφωνώ	5	38,5	38,5	84,6
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	1	7,7	7,7	92,3
	Συμφωνώ	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

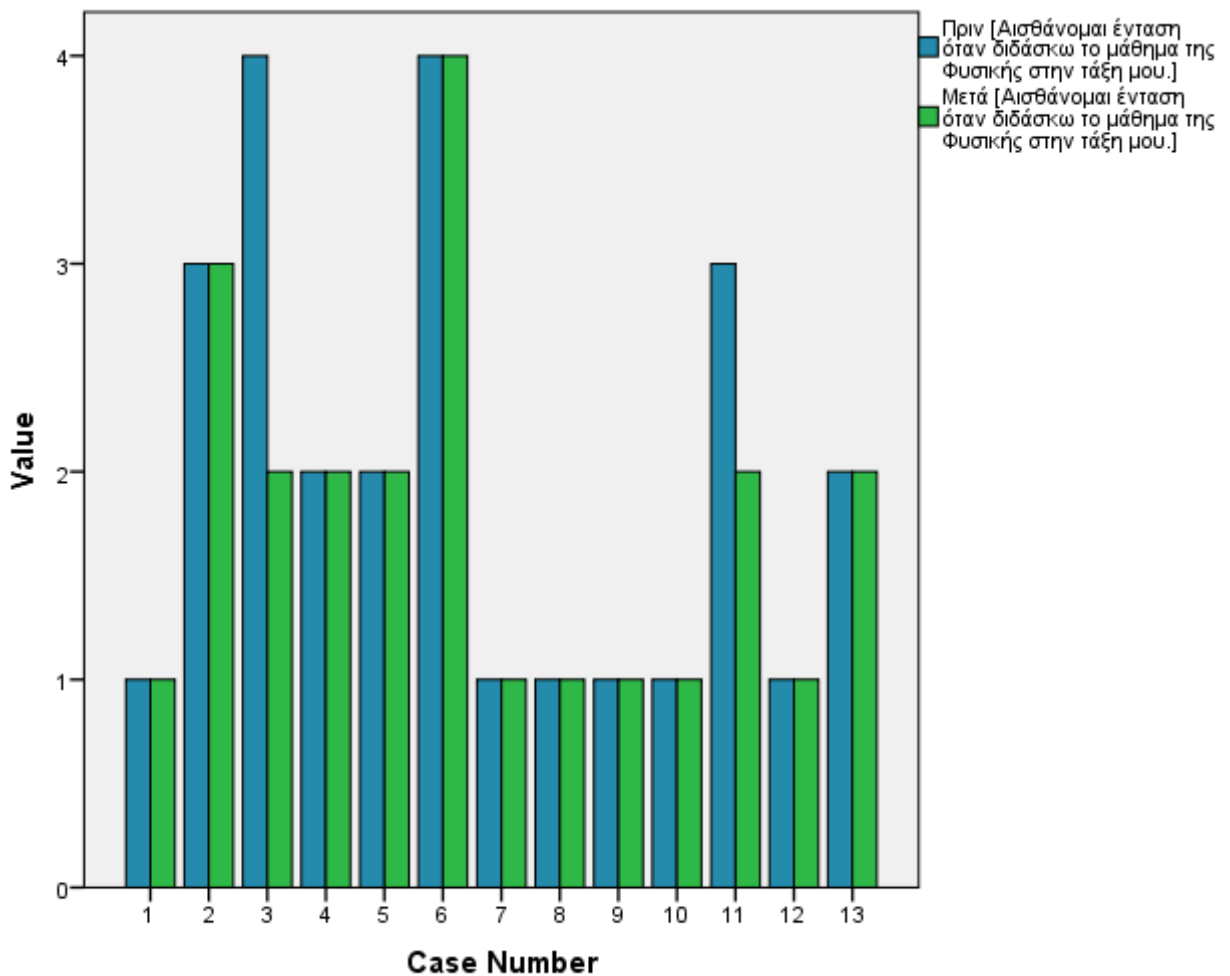


**Γράφημα 19: Αισθάνομαι εκνευρισμό ενώ διδάσκω το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Στη συνέχεια, η ένταση με την οποία έρχονται αντιμέτωποι οι εκπαιδευτικοί κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας του μαθήματος της Φυσικής στην τάξη τους είναι εμφανής μέσα από τις δηλώσεις τους που αναπαρίστανται μέσα από τον ακόλουθο πίνακα και το αντίστοιχο ραβδόγραμμα. Ως εκ τούτου, η πλειοψηφία (46,2%) πριν την παρέμβαση έχει δηλώσει ότι δεν αισθάνεται ένταση όταν διδάσκει Φυσική συνθήκη η οποία εξακολουθεί να υφίσταται και έπειτα από την παρέμβαση.

**Πίνακας 20: Αισθάνομαι ένταση όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

<b>Πριν [Αισθάνομαι ένταση όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	6	46,2	46,2	46,2
	Διαφωνώ	3	23,1	23,1	69,2
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	2	15,4	15,4	84,6
	Συμφωνώ	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Αισθάνομαι ένταση όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	6	46,2	46,2	46,2
	Διαφωνώ	5	38,5	38,5	84,6
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	1	7,7	7,7	92,3
	Συμφωνώ	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



**Γράφημα 20: Αισθάνομαι ένταση όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

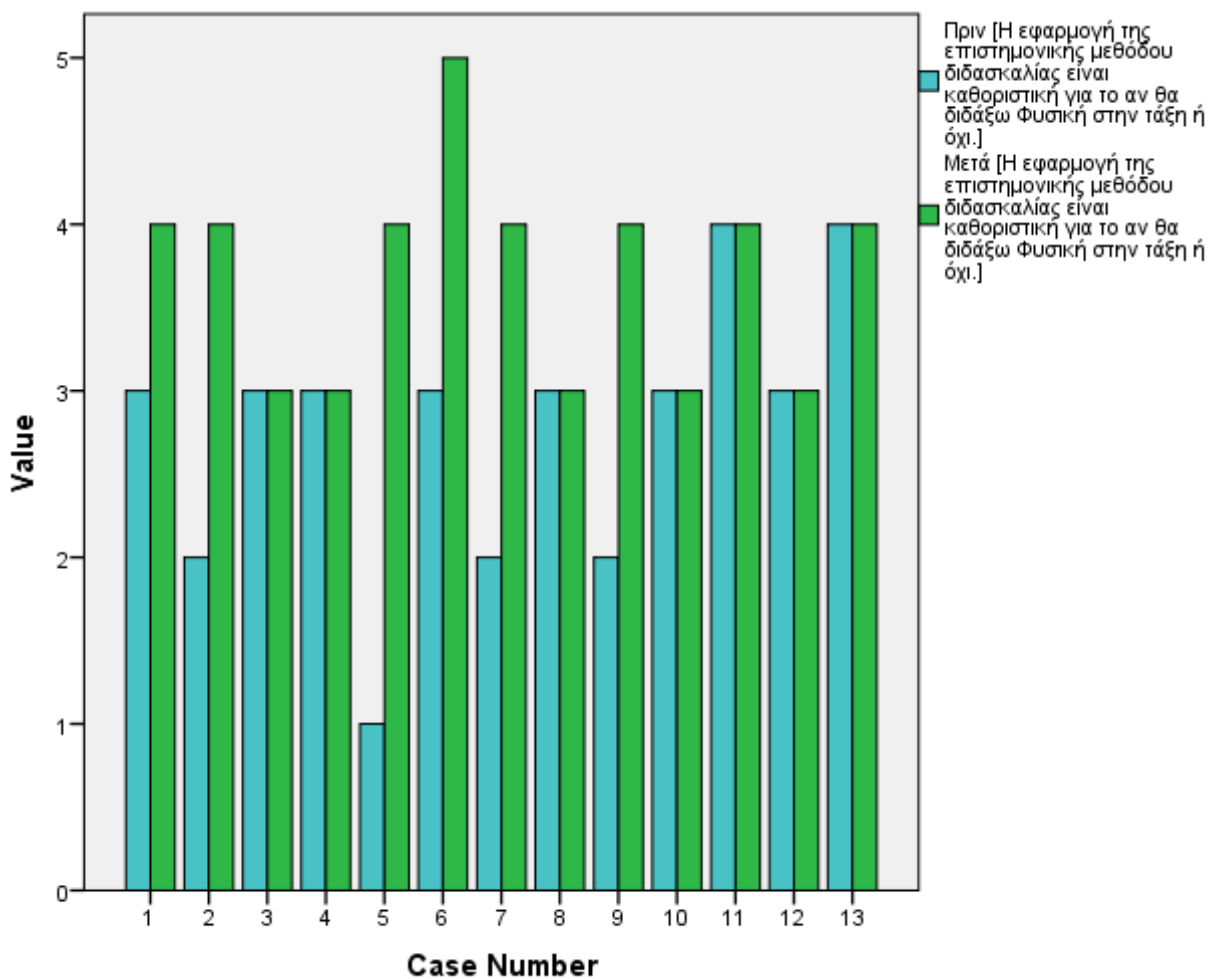
**Εξάρτηση από το πλαίσιο**

Το σύνολο των ερωτήσεων που περιλαμβάνονται στην ενότητα εξάρτησης από το πλαίσιο δηλώνουν ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (53,8%) πριν την παρέμβαση εμφανίστηκε ουδέτερη ως προς την καθοριστικότητα εφαρμογής της επιστημονικής μεθόδου διδασκαλίας αναφορικά με το εάν προκειται να διδάξει Φυσική στην τάξη ή όχι. Ωστόσο έπειτα από την παρέμβαση το 53,8% συμφώνησε με τη σημαντικότητα της επιστημονικής μεθόδου αλλάζοντας σημαντικά την οπτική τους.

**Πίνακας 21: Η εφαρμογή της επιστημονικής μεθόδου διδασκαλίας είναι καθοριστική για το αν θα διδάξω Φυσική στην τάξη ή όχι (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Η εφαρμογή της επιστημονικής μεθόδου διδασκαλίας είναι καθοριστική για το αν θα διδάξω Φυσική στην τάξη ή όχι.]				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7

Valid	Διαφωνώ	3	23,1	23,1	30,8
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	7	53,8	53,8	84,6
	Συμφωνώ	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Η εφαρμογή της επιστημονικής μεθόδου διδασκαλίας είναι καθοριστική για το αν θα διδάξω Φυσική στην τάξη ή όχι.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	5	38,5	38,5	38,5
	Συμφωνώ	7	53,8	53,8	92,3
	Συμφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



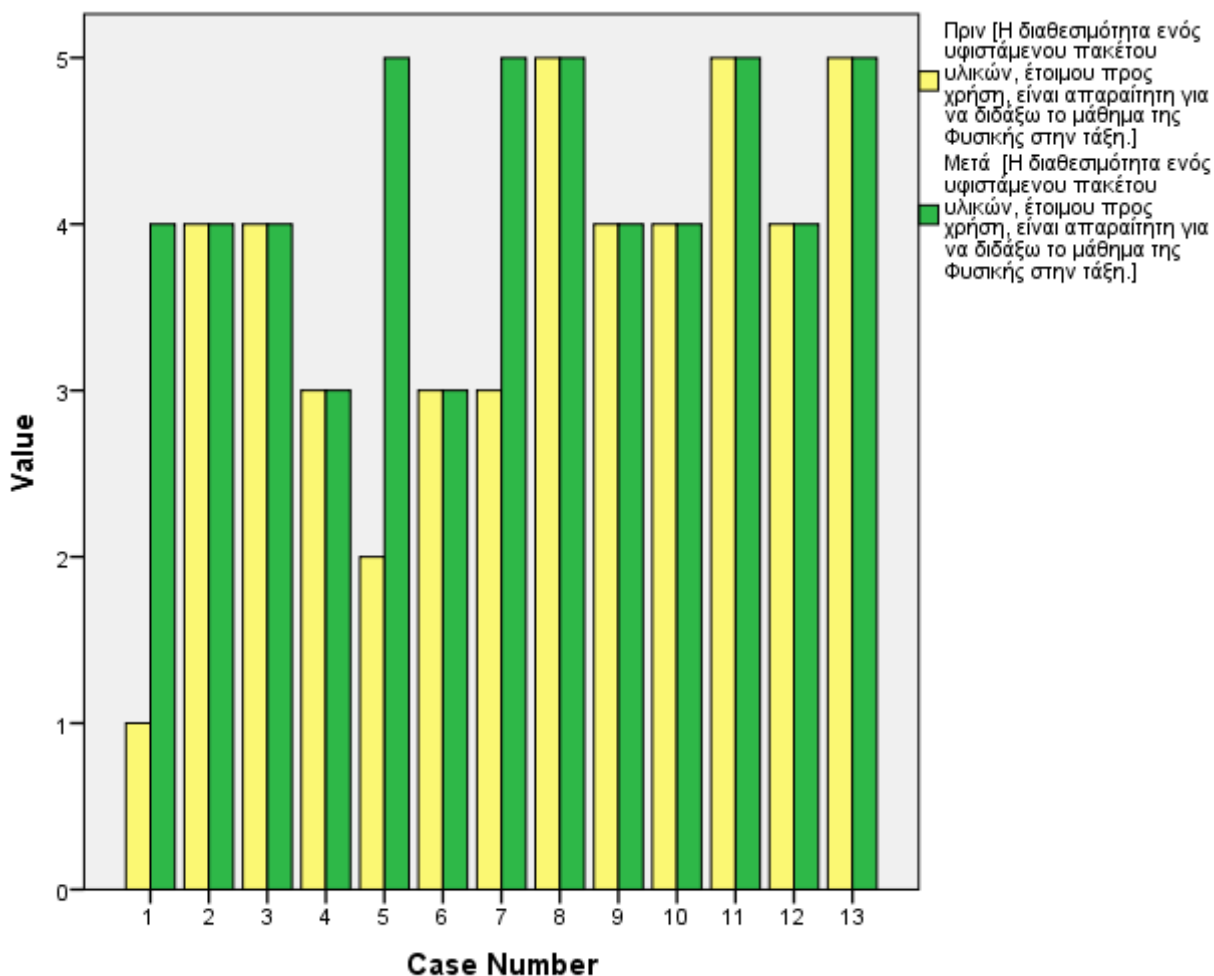
**Γράφημα 21: Η εφαρμογή της επιστημονικής μεθόδου διδασκαλίας είναι καθοριστική για το αν θα διδάξω Φυσική στην τάξη ή όχι (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Ακολούθως, το 38,5% πριν την παρέμβαση δήλωσε ότι συμφωνεί με τη διαθεσιμότητα ενός υφιστάμενου πακέτου υλικών, έτοιμου προς χρήση, κρίνοντάς το ως απαραίτητο για τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής στην

τάξη. Η τοποθέτηση αυτή εξακολούθησε να υφίσταται και έπειτα από την παρέμβαση.

**Πίνακας 22: Η διαθεσιμότητα ενός υφιστάμενου πακέτου υλικών, έτοιμου προς χρήση, είναι απαραίτητη για να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

<b>Πριν [Η διαθεσιμότητα ενός υφιστάμενου πακέτου υλικών, έτοιμου προς χρήση, είναι απαραίτητη για να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Διαφωνώ	1	7,7	7,7	15,4
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	3	23,1	23,1	38,5
	Συμφωνώ	5	38,5	38,5	76,9
	Συμφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Η διαθεσιμότητα ενός υφιστάμενου πακέτου υλικών, έτοιμου προς χρήση, είναι απαραίτητη για να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	2	15,4	15,4	15,4
	Συμφωνώ	6	46,2	46,2	61,5
	Συμφωνώ απόλυτα	5	38,5	38,5	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



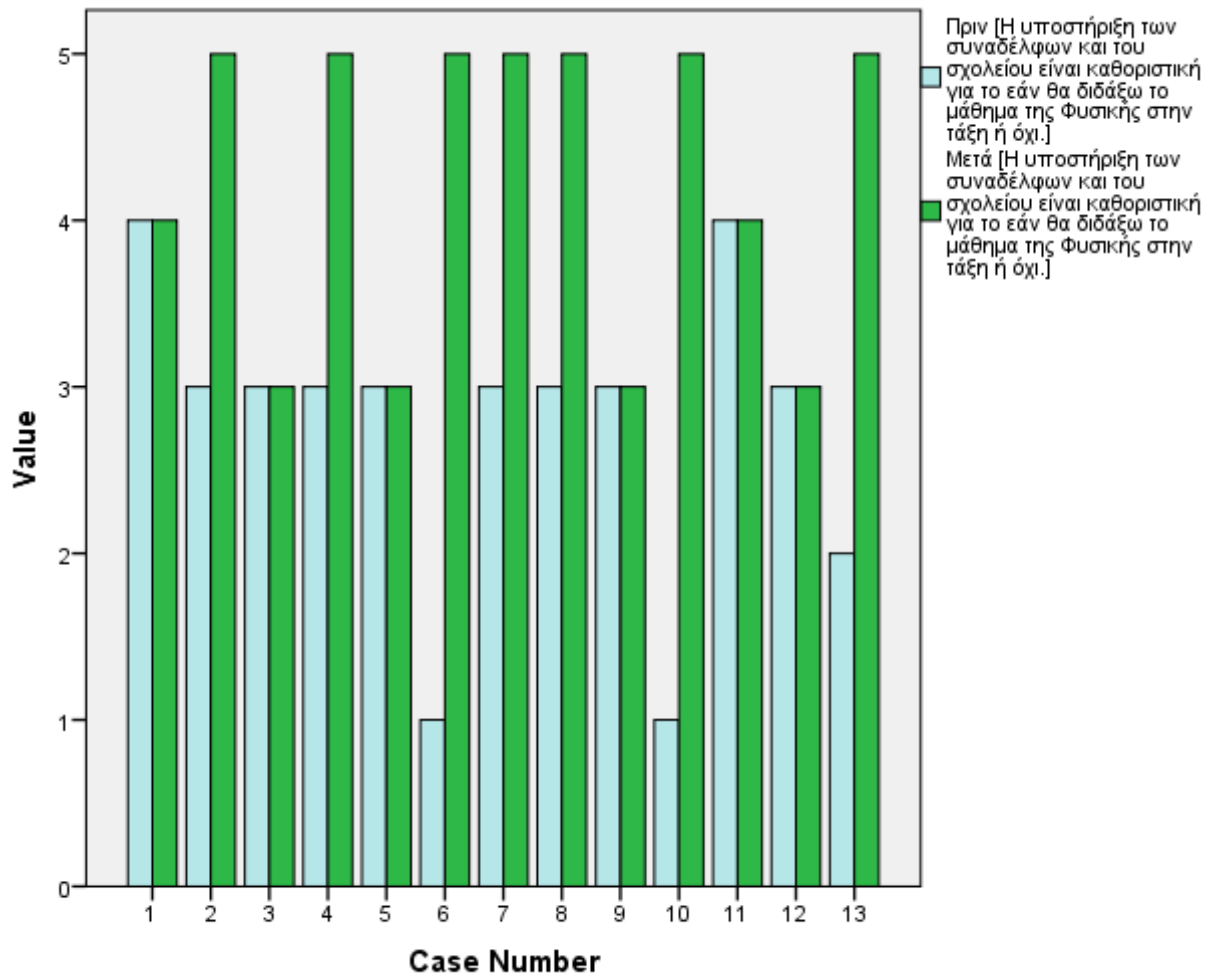
**Γράφημα 22: Η διαθεσιμότητα ενός υφιστάμενου πακέτου υλικών, έτοιμου προς χρήση, είναι απαραίτητη για να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Παράλληλα, το 61,5% των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση δήλωσε ότι είναι ουδέτερο ως προς την καθοριστικότητα της υποστήριξης των συναδέλφων και του σχολείου αναφορικά με τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής στην τάξη. Έπειτα από την παρέμβαση η πλειοψηφία των ερωτηθέντων τάχθηκε υπέρ της σημαντικότητας και της συμβολής των συναδέλφων και του σχολείου.

**Πίνακας 23: Η υποστήριξη των συναδέλφων και του σχολείου είναι καθοριστική για το εάν θα διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη ή όχι (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Η υποστήριξη των συναδέλφων και του σχολείου είναι καθοριστική για το εάν θα διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη ή όχι.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	2	15,4	15,4	15,4
	Διαφωνώ	1	7,7	7,7	23,1
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	8	61,5	61,5	84,6
	Συμφωνώ	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

Μετά [Η υποστήριξη των συναδέλφων και του σχολείου είναι καθοριστική για το εάν θα διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη ή όχι.]		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4	30,8	30,8	30,8
	Συμφωνώ	2	15,4	15,4	46,2
	Συμφωνώ απόλυτα	7	53,8	53,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



**Γράφημα 23: Η υποστήριξη των συναδέλφων και του σχολείου είναι καθοριστική για το εάν θα διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη ή όχι (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

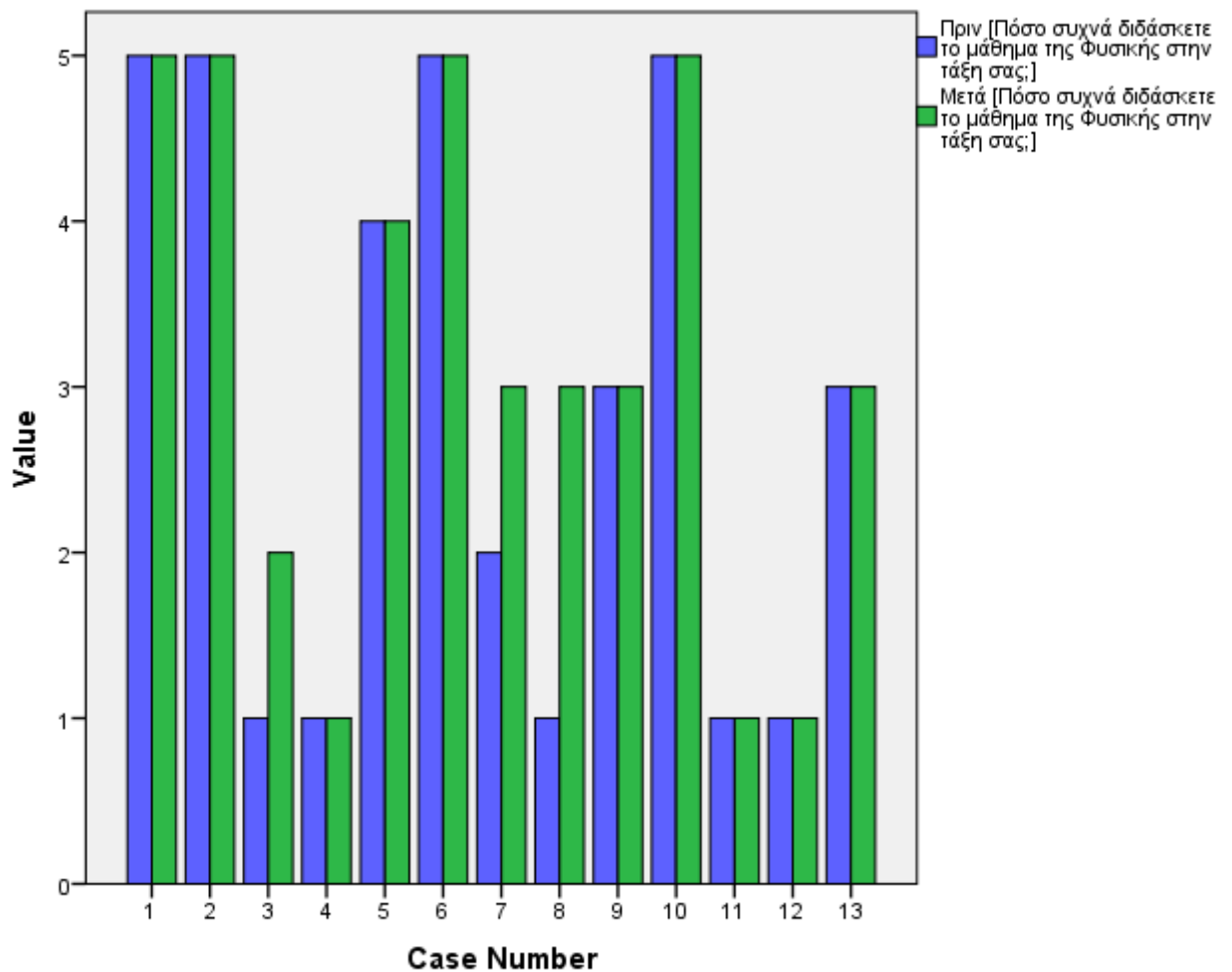
### Πρόθεση Συμμετοχής

Επικεντρώνοντας την προσοχή μας στο σύνολο των ερωτήσεων που τέθηκαν στους εκπαιδευτικούς και σχετίζονται με την πρόθεση συμμετοχής, είναι εμφανές ότι η πλειοψηφία εξ αυτών **πριν την παρέμβαση δήλωσε ότι διδάσκει σπάνια ή ποτέ το μάθημα** της Φυσικής στην τάξη τους ενώ **έπειτα από την παρέμβαση δήλωσε ότι το κάνει 1-3 φορές το μήνα και ορισμένες φορές σε καθημερινή βάση.**



**Πίνακας 24: Πόσο συχνά διδάσκετε το μάθημα της Φυσικής στην τάξη σας (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

<b>Πριν [Πόσο συχνά διδάσκετε το μάθημα της Φυσικής στην τάξη σας;]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σπάνια ή ποτέ	5	38,5	38,5	38,5
	1-2 φορές το χρόνο	1	7,7	7,7	46,2
	1-3 φορές το μήνα	2	15,4	15,4	61,5
	Εβδομαδιαίως	1	7,7	7,7	69,2
	Καθημερινά	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Πόσο συχνά διδάσκετε το μάθημα της Φυσικής στην τάξη σας;]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σπάνια ή ποτέ	3	23,1	23,1	23,1
	1-2 φορές το χρόνο	1	7,7	7,7	30,8
	1-3 φορές το μήνα	4	30,8	30,8	61,5
	Εβδομαδιαίως	1	7,7	7,7	69,2
	Καθημερινά	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



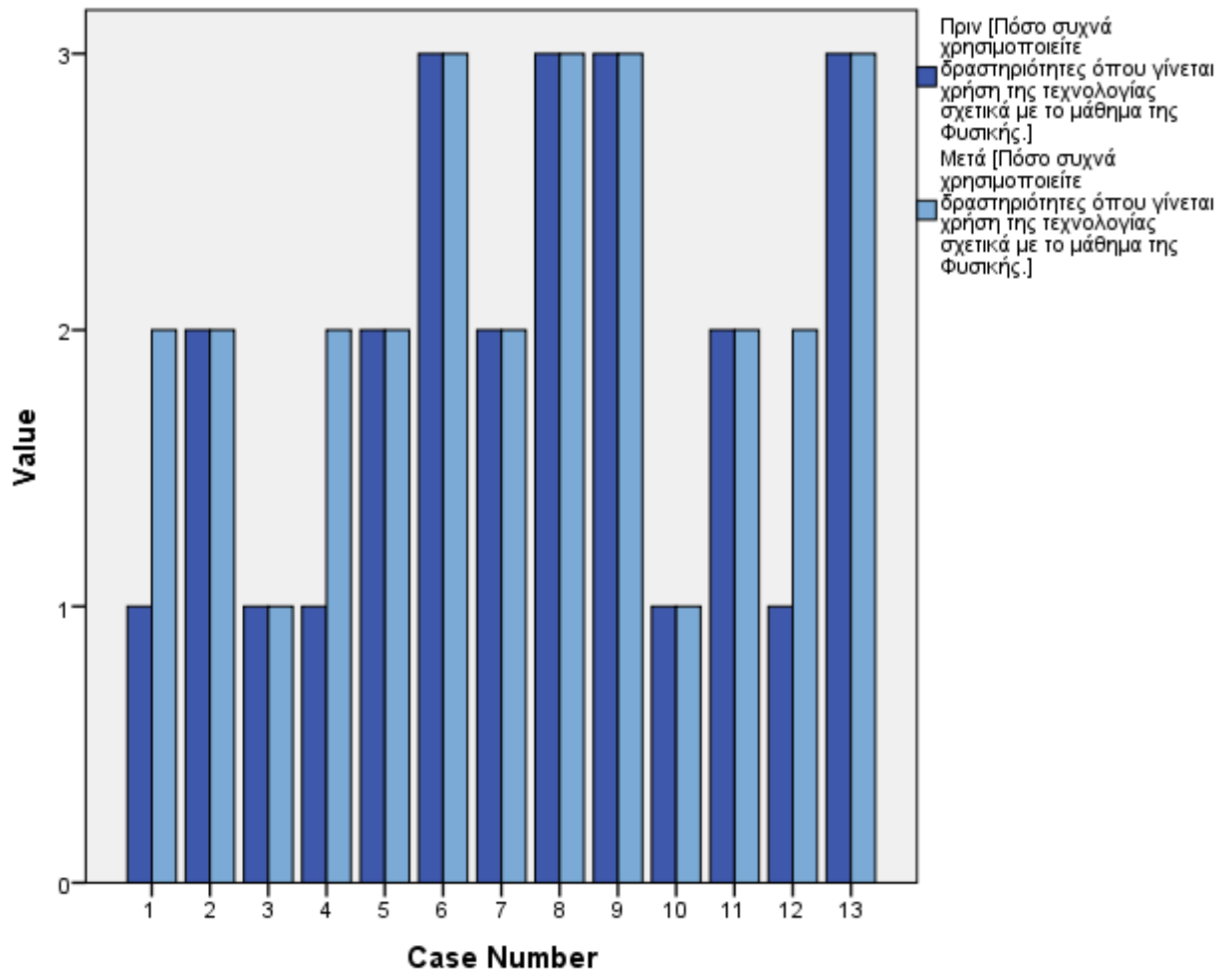
**Γράφημα 24: Πόσο συχνά διδάσκετε το μάθημα της Φυσικής στην τάξη σας (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Ότι αφορά τη συχνότητα χρήσης δραστηριοτήτων στις οποίες γίνεται χρήση της τεχνολογίας σχετικά με το μάθημα της Φυσικής η πλειοψηφία πριν την παρέμβαση δήλωσε ότι το κάνει 1-2 φορές το χρόνο και 1-3 φορές το μήνα συνθήκη η οποία παρέμεινε και έπειτα από την παρέμβαση.

**Πίνακας 25: Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε δραστηριότητες όπου γίνεται χρήση της τεχνολογίας σχετικά με το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε δραστηριότητες όπου γίνεται χρήση της τεχνολογίας σχετικά με το μάθημα της Φυσικής.]		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σπάνια ή ποτέ	5	38,5	38,5	38,5
	1-2 φορές το χρόνο	4	30,8	30,8	69,2
	1-3 φορές το μήνα	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

Μετά [Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε δραστηριότητες όπου γίνεται χρήση της τεχνολογίας σχετικά με το μάθημα της Φυσικής.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σπάνια ή ποτέ	2	15,4	15,4	15,4
	1-2 φορές το χρόνο	7	53,8	53,8	69,2
	1-3 φορές το μήνα	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



**Γράφημα 25: Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε δραστηριότητες όπου γίνεται χρήση της τεχνολογίας σχετικά με το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Η συχνότητα προετοιμασίας του μαθήματος της Φυσικής πριν από την παρέμβαση πραγματοποιούνταν σπάνια ή ποτέ από την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών ενώ μετά από την παρέμβαση άλλαξε σημαντικά σε 1-3 φορές ανά μήνα.

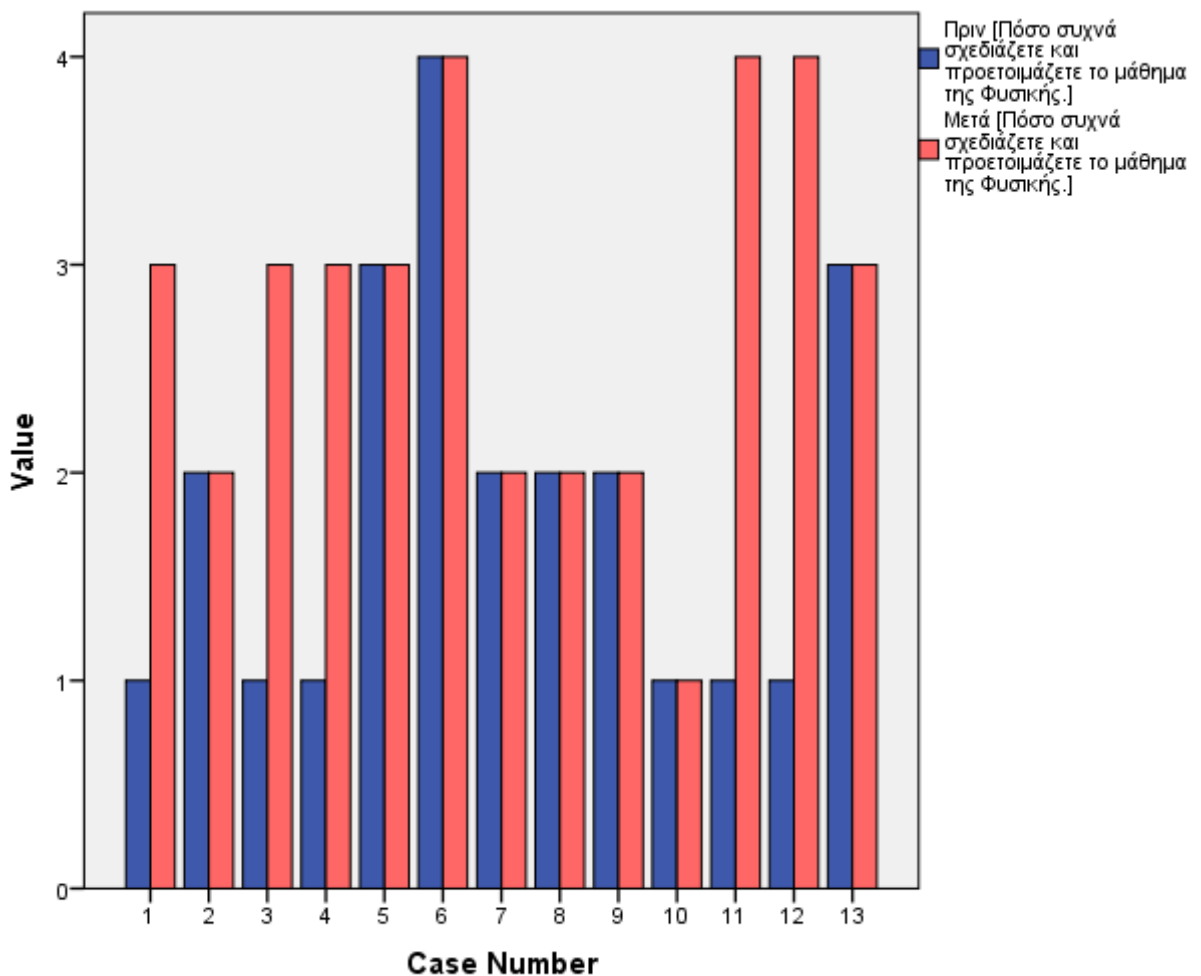
**Πίνακας 26: Πόσο συχνά σχεδιάζετε και προετοιμάζετε το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Πόσο συχνά σχεδιάζετε και προετοιμάζετε το μάθημα της Φυσικής.]
---

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σπάνια ή ποτέ	6	46,2	46,2	46,2
	1-2 φορές το χρόνο	4	30,8	30,8	76,9
	1-3 φορές το μήνα	2	15,4	15,4	92,3
	Εβδομαδιαίως	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

**Μετά [Πόσο συχνά σχεδιάζετε και προετοιμάζετε το μάθημα της Φυσικής.]**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σπάνια ή ποτέ	1	7,7	7,7	7,7
	1-2 φορές το χρόνο	4	30,8	30,8	38,5
	1-3 φορές το μήνα	5	38,5	38,5	76,9
	Εβδομαδιαίως	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

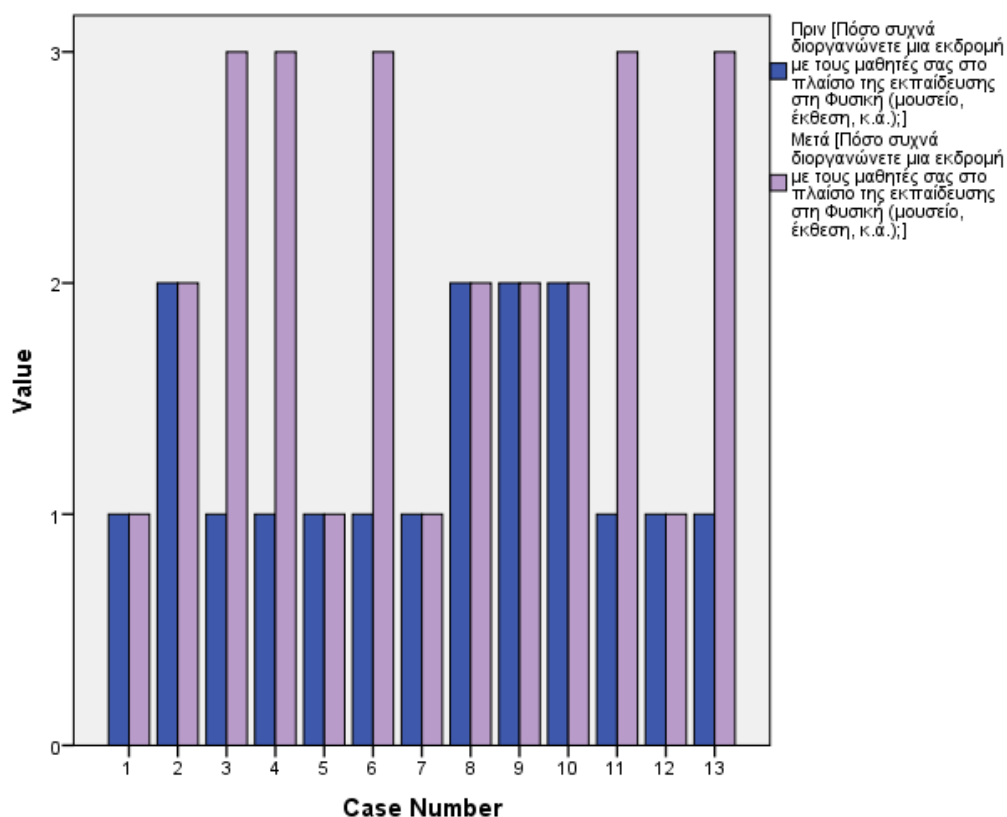


**Γράφημα 26: Πόσο συχνά σχεδιάζετε και προετοιμάζετε το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Η συχνότητα διοργάνωσης εκδρομής με τους μαθητές στο πλαίσιο της εκπαίδευσης τους στη Φυσική πραγματοποιούνταν σπάνια ή ποτέ πριν την παρέμβαση ενώ μετά από αυτήν 1-3 φορές ανά μήνα.

**Πίνακας 27: Πόσο συχνά διοργανώνετε μια εκδρομή με τους μαθητές σας στο πλαίσιο της εκπαίδευσης στη Φυσική (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

<b>Πριν [Πόσο συχνά διοργανώνετε μια εκδρομή με τους μαθητές σας στο πλαίσιο της εκπαίδευσης στη Φυσική (μουσείο, έκθεση, κ.ά.);]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σπάνια ή ποτέ	9	69,2	69,2	69,2
	1-2 φορές το χρόνο	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Πόσο συχνά διοργανώνετε μια εκδρομή με τους μαθητές σας στο πλαίσιο της εκπαίδευσης στη Φυσική (μουσείο, έκθεση, κ.ά.);]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σπάνια ή ποτέ	4	30,8	30,8	30,8
	1-2 φορές το χρόνο	4	30,8	30,8	61,5
	1-3 φορές το μήνα	5	38,5	38,5	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



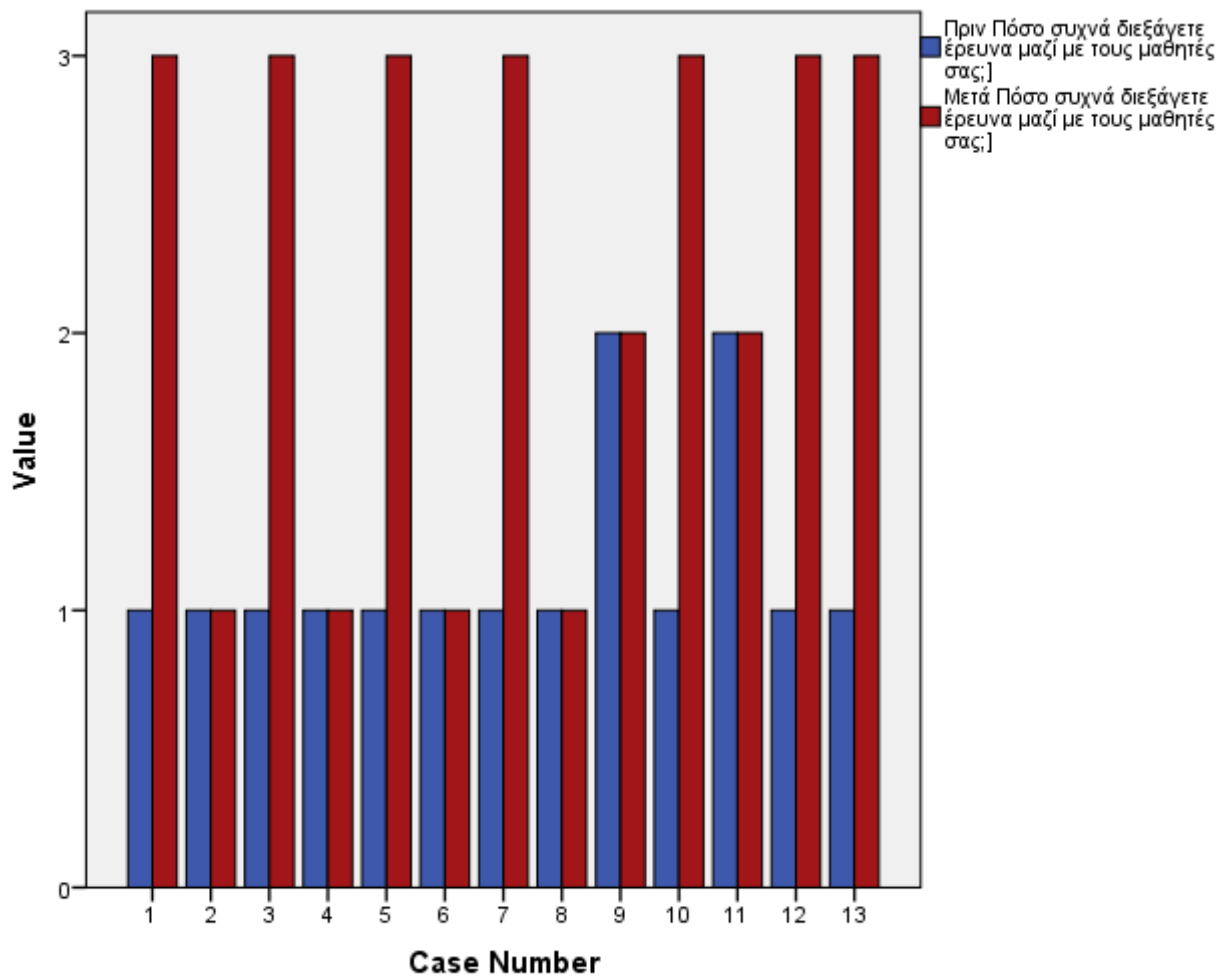
**Γράφημα 27: Πόσο συχνά διοργανώνετε μια εκδρομή με τους μαθητές σας στο πλαίσιο της εκπαίδευσης στη Φυσική (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Η συχνότητα διεξαγωγής έρευνας μαζί με τους μαθητές πραγματοποιούνταν επίσης σπάνια ή ποτέ πριν την παρέμβαση βάσει της πλειοψηφίας των εκπαιδευτικών (84,6%) ενώ μετά από την παρέμβαση η πλειοψηφία δήλωσε ότι πραγματοποιούνταν 1-3 φορές το μήνα.

**Πίνακας 28: Πόσο συχνά διεξάγετε έρευνα μαζί με τους μαθητές σας (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Πόσο συχνά διεξάγετε έρευνα μαζί με τους μαθητές σας;]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σπάνια ή ποτέ	11	84,6	84,6	84,6
	1-2 φορές το χρόνο	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
Μετά Πόσο συχνά διεξάγετε έρευνα μαζί με τους μαθητές σας;]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σπάνια ή ποτέ	4	30,8	30,8	30,8
	1-2 φορές το χρόνο	2	15,4	15,4	46,2
	1-3 φορές το μήνα	7	53,8	53,8	100,0

Total	13	100,0	100,0
-------	----	-------	-------



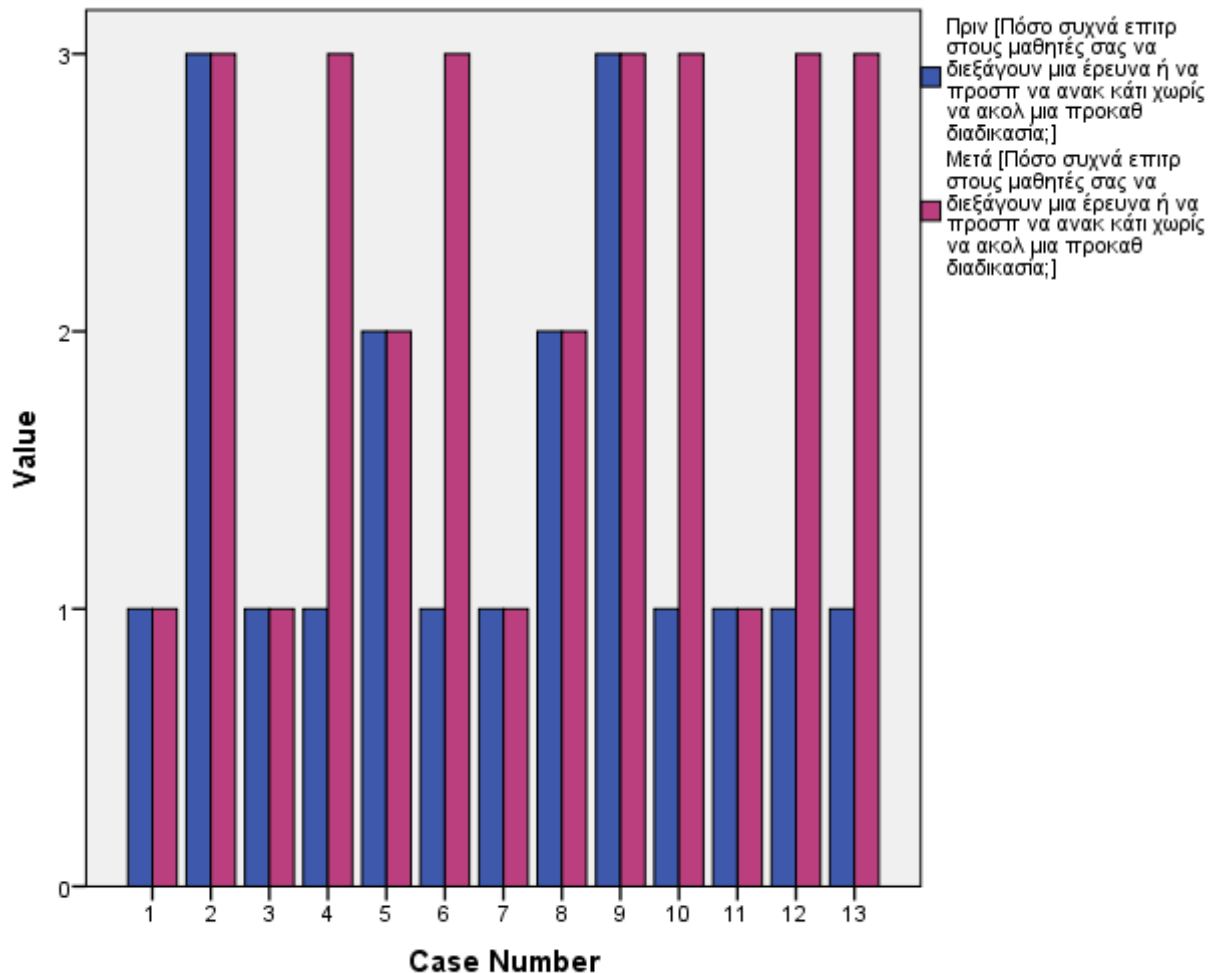
**Γράφημα 28: Πόσο συχνά διεξάγετε έρευνα μαζί με τους μαθητές σας (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Η συχνότητα διεξαγωγής μιας πραγματικής έρευνας από την πλευρά των μαθητών πριν από την παρέμβαση πραγματοποιούνταν σπάνια ή ποτέ βάσει των δηλώσεων της πλειοψηφίας των εκπαιδευτικών ενώ έπειτα από αυτήν τροποποιήθηκε σε 1-3 φορές ανά μήνα ώστε οι μαθητές να είναι σε θέση να ανακαλύψουν κάτι χωρίς να ακολουθήσουν μια προκαθορισμένη διαδικασία.

**Πίνακας 29: Πόσο συχνά επιτρέπετε στους μαθητές σας να διεξάγουν πραγματικά μια έρευνα ή να προσπαθήσουν να ανακαλύψουν κάτι χωρίς να ακολουθήσουν μια προκαθορισμένη διαδικασία; (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Πριν [Πόσο συχνά επιτρ στους μαθητές σας να διεξάγουν μια έρευνα ή να προσπ να ανακ κάτι χωρίς να ακολ μια προκαθ διαδικασία;]				
	Freque ncy	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Σπάνια ή ποτέ	9	69,2	69,2	69,2

Valid	1-2 φορές το χρόνο	2	15,4	15,4	84,6
	1-3 φορές το μήνα	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Πόσο συχνά επιτρ στους μαθητές σας να διεξάγουν μια έρευνα ή να προσπ να ανακ κάτι χωρίς να ακολου μια προκαθ διαδικασία;]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σπάνια ή ποτέ	4	30,8	30,8	30,8
	1-2 φορές το χρόνο	2	15,4	15,4	46,2
	1-3 φορές το μήνα	7	53,8	53,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



**Γράφημα 29: Πόσο συχνά επιτρέπετε στους μαθητές σας να διεξάγουν πραγματικά μια έρευνα ή να προσπαθήσουν να ανακαλύψουν κάτι χωρίς να ακολουθήσουν μια προκαθορισμένη διαδικασία; (Πριν-Μετά την Παρέμβαση)**

Μέσα από τα δεδομένα του πίνακα 30 γίνεται αντιληπτό ότι η μέση τιμή που έχει σημειωθεί στο Σκορ DAS πριν την παρέμβαση κινείται στο 68,15 ενώ έπειτα από αυτήν η μέση τιμή του Σκορ έχει αυξηθεί αισθητά στο 89,15. Βάσει αυτών συμπεραίνεται ότι



πριν από την παρέμβαση ο μέσος όρος των ατόμων βρισκόταν σε μία περισσότερο αρνητική φάση απέναντι στη διδασκαλία του μαθήματος της φυσικής σε ένα γενικότερο πλαίσιο κάνοντας χρήση συγκεκριμένων βοηθητικών εργαλείων ενώ έπειτα από την παρέμβαση ο μέσος όρος των ατόμων υποδηλώνει τη θετική στάση απέναντι στη χρήση συγκεκριμένων πρακτικών. Τα εν λόγω στοιχεία υποδεικνύουν τα οφέλη που απέδωσε η παρέμβαση στο σύνολο των ατόμων, συνθήκη η οποία μένει να αποδειχθεί και στατιστικά μέσα από τους ελέγχους που ακολουθούν.

**Πίνακας 30: Paired Samples t-test των Στάσεων των Εκπαιδευτικών Πριν και Μετά την παρέμβαση**

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Στάσεις εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση	68,15	13	7,414	2,056
	Στάσεις εκπαιδευτικών μετά την παρέμβαση	89,15	13	5,080	1,409

Μέσα από τα δεδομένα του πίνακα 31 εμφανίζονται τα βασικά περιγραφικά στατιστικά του δείγματος όπως είναι η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση και το τυπικό σφάλμα για τις δύο συγκρινόμενες μεταβλητές. Μέσα από τον ίδιο πίνακα, είναι εμφανή τα αποτελέσματα του συσχετισμένου ελέγχου t (Paired Samples Test) ο οποίος μας οδηγεί στην εξαγωγή του στατιστικού συμπεράσματος. Ως εκ τούτου, παρατηρείται ότι το  $\text{sig} = p\text{-value} = 0,000 < 0,05$  οδηγεί σε απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης σε επίπεδο σημαντικότητας 0,005. Το στατιστικό συμπέρασμα μπορεί να διατυπωθεί ως εξής: «Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 στη μέση τιμή του Σκορ DAS μετά την εφαρμογή της παρέμβασης, σε σχέση με την αντίστοιχη μέση τιμή πριν την εφαρμογή της παρέμβασης». Ως εκ τούτου, αποδεικνύεται ότι η τιμή του επιπέδου σημαντικότητας  $p\text{-value} = 0,000 (< 0,05)$  υποδηλώνει την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών στις μέσες τιμές των σκορ DAS που έχουν καταγραφεί πριν και μετά την εφαρμογή της παρέμβασης. Πιο συγκεκριμένα, αποδεικνύεται ότι η παρέμβαση επίδρασε σημαντικά βελτιώνοντας τη θετική στάση των συμμετεχόντων, γεγονός που οδήγησε στη μείωση των αρνητικών συναισθημάτων και σκέψεων που υπήρχαν πριν από την παρέμβαση.

**Πίνακας 31: Paired Samples t-test των Στάσεων των Εκπαιδευτικών Πριν και Μετά την παρέμβαση**

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Στάσεις εκπαιδευτικών πριν την	-21,000	7,767	2,154	-25,694	-16,306	-9,748	12	,000

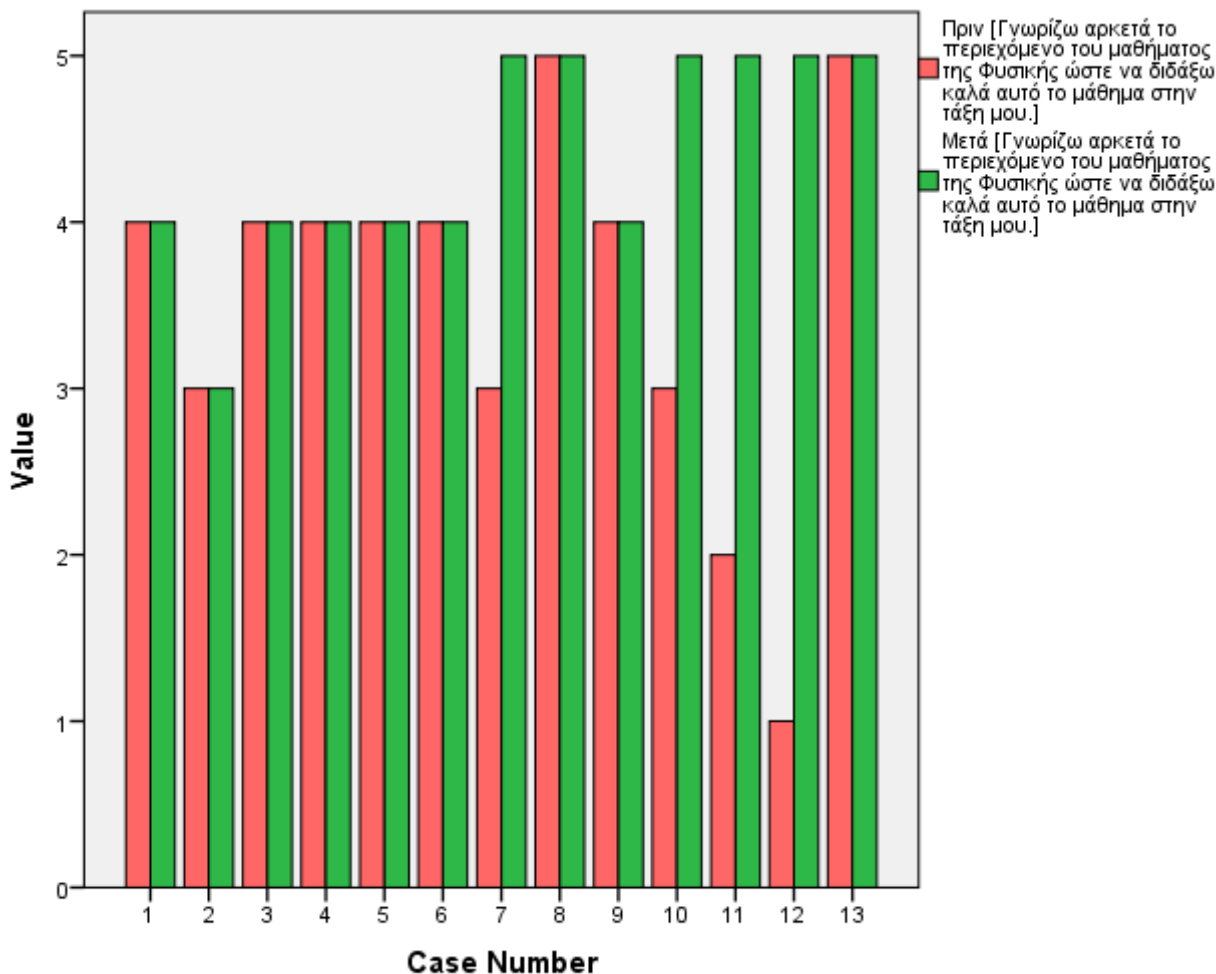
παρέμβαση - Στάσεις εκπαιδευτικών μετά την παρέμβαση									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 5.3 Αυτό-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών

Εστιάζοντας στο σύνολο των ερωτήσεων που συνδέονται με την αυτοαποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών γίνεται αντιληπτό μέσα από τον ακόλουθο πίνακα ότι πριν την παρέμβαση η πλειοψηφία των συμμετεχόντων γνώριζε αρκετά το περιεχόμενο του μαθήματος της Φυσικής ώστε να διδάξει καλά αυτό το μάθημα στην τάξη του συνθήκη η οποία ενισχύθηκε επιπλέον έπειτα από την εφαρμογή της παρέμβασης.

**Πίνακας 32: Γνωρίζω αρκετά το περιεχόμενο του μαθήματος της Φυσικής ώστε να διδάξω καλά αυτό το μάθημα στην τάξη μου (Πριν-Μετά την παρέμβαση)**

<b>Πριν [Γνωρίζω αρκετά το περιεχόμενο του μαθήματος της Φυσικής ώστε να διδάξω καλά αυτό το μάθημα στην τάξη μου.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Διαφωνώ	1	7,7	7,7	15,4
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	3	23,1	23,1	38,5
	Συμφωνώ	6	46,2	46,2	84,6
	Συμφωνώ απόλυτα	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Γνωρίζω αρκετά το περιεχόμενο του μαθήματος της Φυσικής ώστε να διδάξω καλά αυτό το μάθημα στην τάξη μου.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	1	7,7	7,7	7,7
	Συμφωνώ	6	46,2	46,2	53,8
	Συμφωνώ απόλυτα	6	46,2	46,2	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



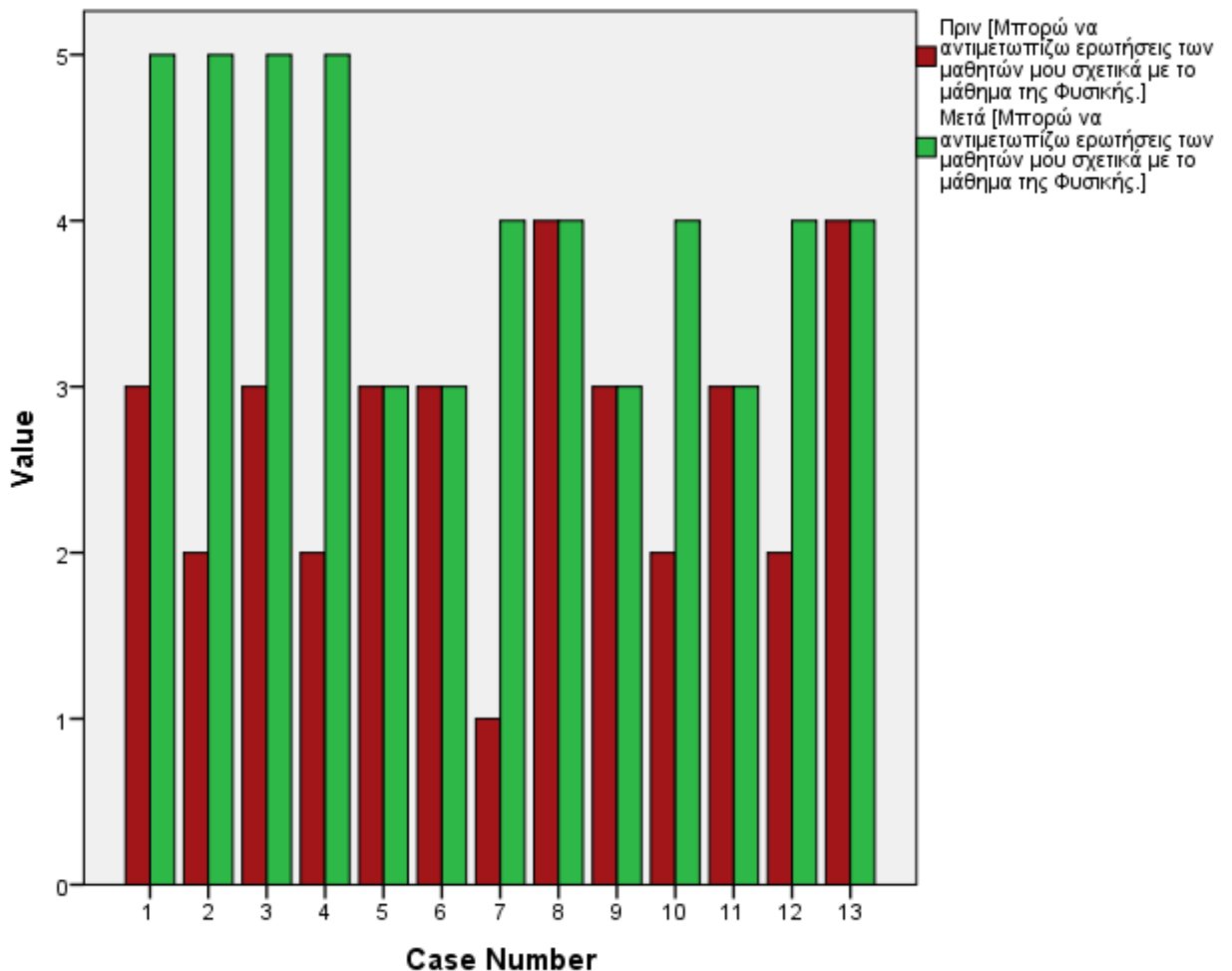
**Γράφημα 30: Γνωρίζω αρκετά το περιεχόμενο του μαθήματος της Φυσικής ώστε να διδάξω καλά αυτό το μάθημα στην τάξη μου (Πριν-Μετά την παρέμβαση)**

Στη συνέχεια, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων υπήρξε ουδέτερη ως προς την ικανότητά τους να αντιμετωπίσουν τις ερωτήσεις των μαθητών τους σχετικά με το μάθημα της Φυσικής πριν από την παρέμβαση ενώ έπειτα από αυτή δήλωσαν θετική διάθεση ενισχύοντας το βαθμό ικανότητας τους να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις των ερωτήσεων που τίθενται από τους μαθητές.

**Πίνακας 33: Μπορώ να αντιμετωπίζω ερωτήσεις των μαθητών μου σχετικά με το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την παρέμβαση)**

Πριν [Μπορώ να αντιμετωπίζω ερωτήσεις των μαθητών μου σχετικά με το μάθημα της Φυσικής.]					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Διαφωνώ	4	30,8	30,8	38,5
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	6	46,2	46,2	84,6
	Συμφωνώ	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
Μετά [Μπορώ να αντιμετωπίζω ερωτήσεις των μαθητών μου σχετικά με το μάθημα της Φυσικής.]					

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4	30,8	30,8	30,8
	Συμφωνώ	5	38,5	38,5	69,2
	Συμφωνώ απόλυτα	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



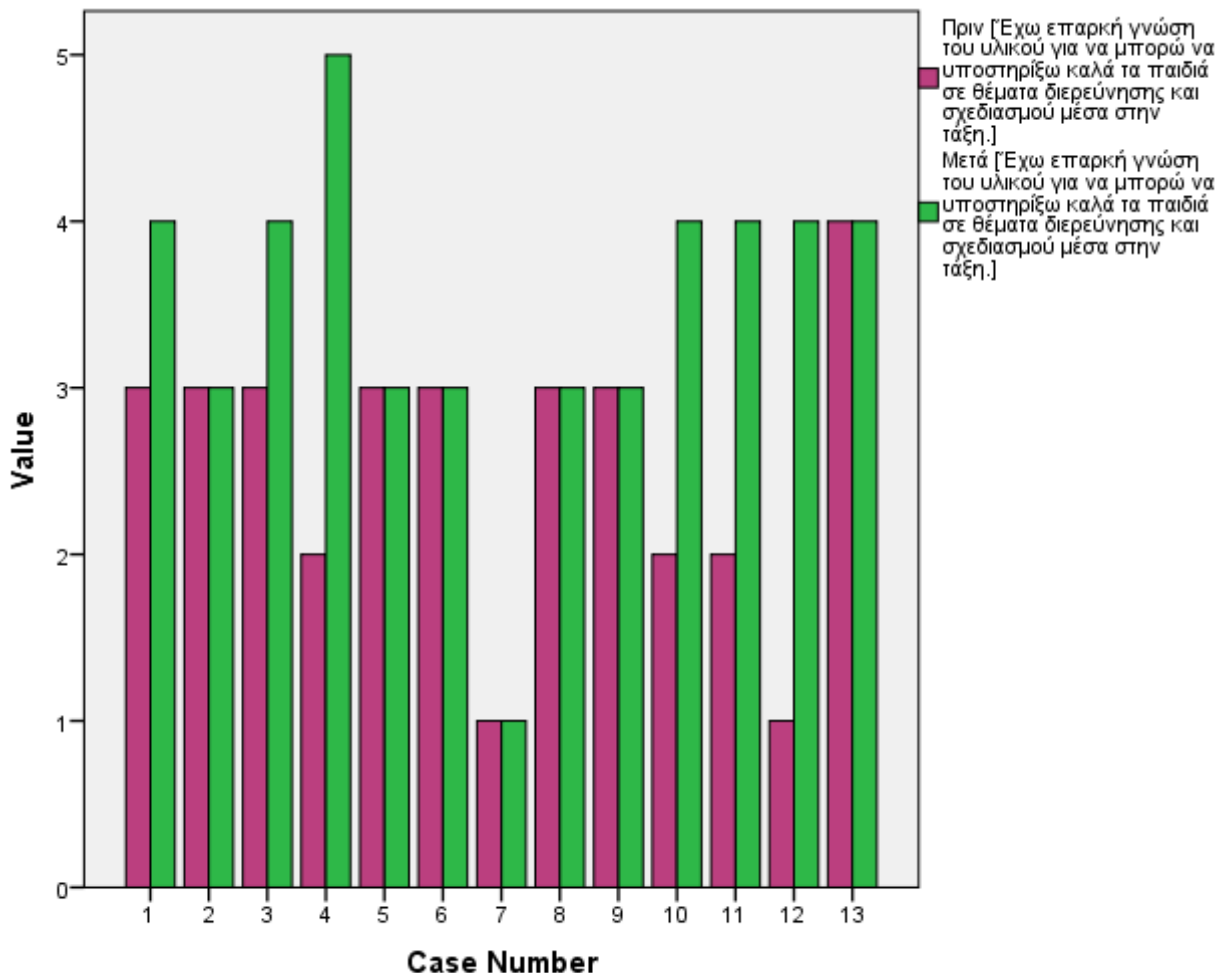
**Γράφημα 31: Μπορώ να αντιμετωπίζω ερωτήσεις των μαθητών μου σχετικά με το μάθημα της Φυσικής (Πριν-Μετά την παρέμβαση)**

Η επάρκεια της γνώσης του υλικού ώστε να είναι σε θέση να υποστηρίξουν επαρκώς τα παιδιά σε θέματα διερεύνησης και σχεδιασμού μέσα στην τάξη αποτελεί το περιεχόμενο του επόμενου πίνακα και του αντίστοιχου γραφήματος μέσα από τα οποία είναι εμφανής η ετοιμότητα των εκπαιδευτικών μετά την παρέμβαση σε θέματα υποστήριξης των παιδιών μέσα στην τάξη.

**Πίνακας 34: Έχω επαρκή γνώση του υλικού για να μπορώ να υποστηρίξω καλά τα παιδιά σε θέματα διερεύνησης και σχεδιασμού μέσα στην τάξη (Πριν-Μετά την παρέμβαση)**

<p>Πριν [Έχω επαρκή γνώση του υλικού για να μπορώ να υποστηρίξω καλά τα παιδιά σε θέματα διερεύνησης και σχεδιασμού μέσα στην τάξη.]</p>
--

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	2	15,4	15,4	15,4
	Διαφωνώ	3	23,1	23,1	38,5
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	7	53,8	53,8	92,3
	Συμφωνώ	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Έχω επαρκή γνώση του υλικού για να μπορώ να υποστηρίξω καλά τα παιδιά σε θέματα διερεύνησης και σχεδιασμού μέσα στην τάξη.]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	7,7
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	5	38,5	38,5	46,2
	Συμφωνώ	6	46,2	46,2	92,3
	Συμφωνώ απόλυτα	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

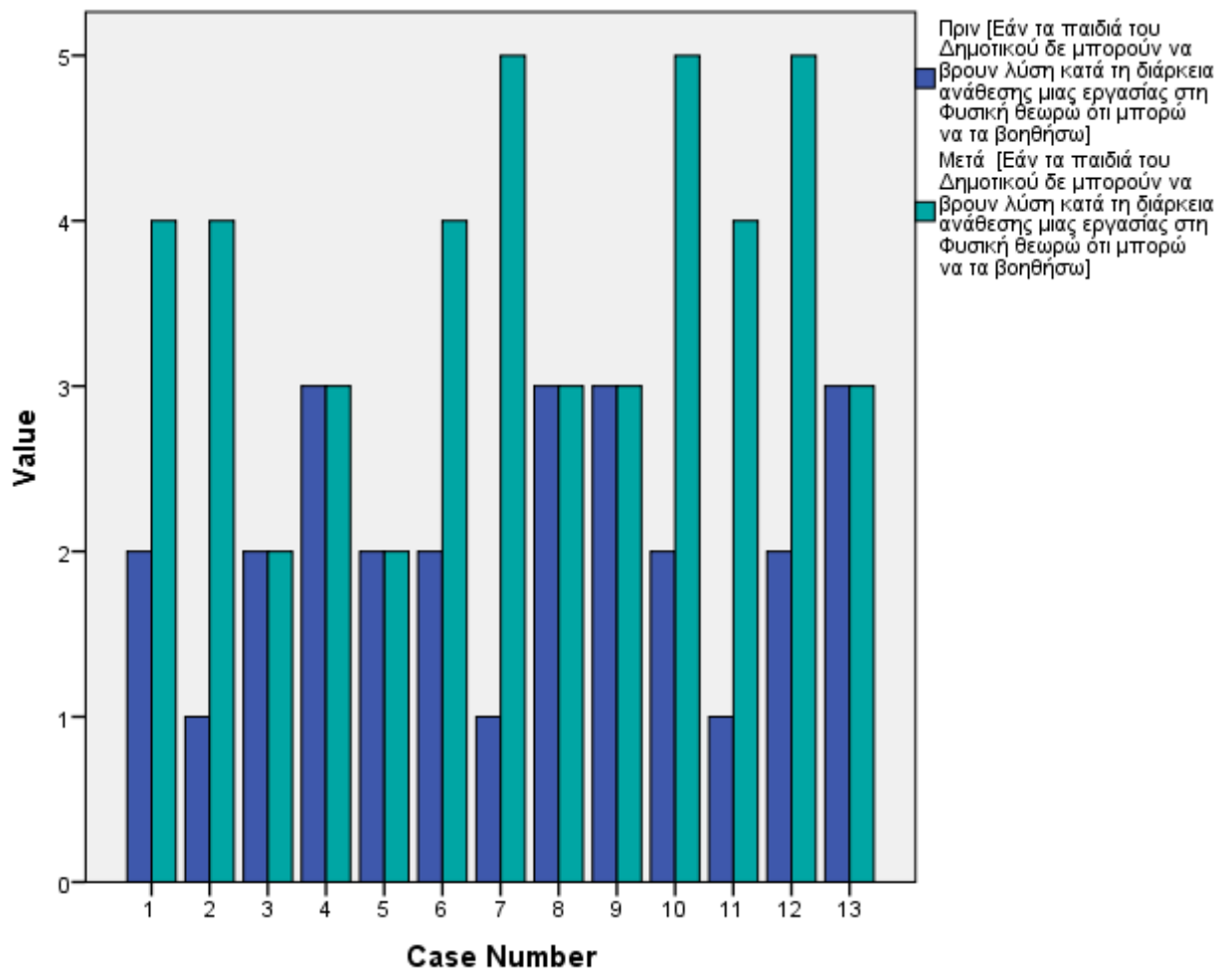


**Γράφημα 32: Έχω επαρκή γνώση του υλικού για να μπορώ να υποστηρίξω καλά τα παιδιά σε θέματα διερεύνησης και σχεδιασμού μέσα στην τάξη (Πριν-Μετά την παρέμβαση)**

Τέλος, μέσα από τον ακόλουθο πίνακα και το αντίστοιχο γράφημα εξετάζεται η συνθήκη εύρεσης λύσεων από την πλευρά των μαθητών κατά τη διάρκεια ανάθεσης μιας εργασίας στη Φυσική και το ενδεχόμενο βοήθειας από την πλευρά των εκπαιδευτικών. Πριν από την παρέμβαση η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (46,2%) διαφώνησε με τη δυνατότητα βοήθειας από την πλευρά τους ενώ έπειτα από την παρέμβαση υπήρξε θετικότερη στάση (30,8%) υποδηλώνοντας την ικανότητά τους να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις των παιδιών και να είναι σε θέση να παρέχουν επαρκή βοήθεια.

**Πίνακας 35: Εάν τα παιδιά του Δημοτικού δε μπορούν να βρουν λύση κατά τη διάρκεια ανάθεσης μιας εργασίας στη Φυσική θεωρώ ότι μπορώ να τα βοηθήσω (Πριν-Μετά την παρέμβαση)**

<b>Πριν [Εάν τα παιδιά του Δημοτικού δε μπορούν να βρουν λύση κατά τη διάρκεια ανάθεσης μιας εργασίας στη Φυσική θεωρώ ότι μπορώ να τα βοηθήσω]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	23,1
	Διαφωνώ	6	46,2	46,2	69,2
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	
<b>Μετά [Εάν τα παιδιά του Δημοτικού δε μπορούν να βρουν λύση κατά τη διάρκεια ανάθεσης μιας εργασίας στη Φυσική θεωρώ ότι μπορώ να τα βοηθήσω]</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ	2	15,4	15,4	15,4
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4	30,8	30,8	46,2
	Συμφωνώ	4	30,8	30,8	76,9
	Συμφωνώ απόλυτα	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	



**Γράφημα 33: Εάν τα παιδιά του Δημοτικού δε μπορούν να βρουν λύση κατά τη διάρκεια ανάθεσης μιας εργασίας στη Φυσική θεωρώ ότι μπορώ να τα βοηθήσω (Πριν-Μετά την παρέμβαση)**

## Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα

### 6.1 Σύνοψη Αποτελεσμάτων για τις Στάσεις των Εκπαιδευτικών και Σχολιασμός τους

Εστιάζοντας στο σύνολο των στάσεων των εκπαιδευτικών και τη σημαντικότητα της διδασκαλίας της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, το 53,8% των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση τόνισε ότι διαφωνεί ενώ έπειτα από την παρέμβαση η αναγραφόμενη πλειοψηφία των εκπαιδευτικών τάχθηκε υπέρ της σημαντικότητας της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια. Ότι αφορά την καθιέρωση της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση άμεσα το 46,2% των εκπαιδευτικών προτού την παρέμβαση ήταν ουδέτερο σε αυτή τη συνθήκη εμφανίζοντας περισσότερο αρνητική πρόθεση (38,5%) ενώ έπειτα από την παρέμβαση εμφάνισε περισσότερο θετική πρόθεση (38,5%). Σχετικά με τη διδασκαλία της Φυσικής και το βαθμό που αυτή είναι απαραίτητη στο να κάνει τους μαθητές του Δημοτικού Σχολείου να συμμετέχουν σε προβλήματα που αφορούν στην τεχνολογία και στην κοινωνία, το 61,5% των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση δήλωσε ότι διαφωνεί με αυτό ενώ έπειτα από την παρέμβαση παρατηρήθηκε σημαντική αλλαγή υποστηρίζοντας (46,2%) τη συμβολή της Φυσικής.

Παράλληλα, το 46,2% των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση διαφώνησε με το βαθμό που η Φυσική μπορεί να κριθεί σημαντική ενώ μετά την παρέμβαση παρατηρήθηκε μία ουδέτερη διάθεση (38,5%). Επιπλέον, το 53,8% των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση διαφώνησε με το γεγονός ότι η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι απαραίτητη ώστε οι μαθητές να μπορούν να κάνουν καλές επιλογές σχετικά με τις σπουδές τους.

Επιπλέον, υπήρξε ουδέτερη τάση των εκπαιδευτικών (38,5%) ως προς την πολυπλοκότητα των θεμάτων του μαθήματος της Φυσικής πριν την παρέμβαση συνθήκη η οποία έπειτα από αυτήν ενισχύεται προσανατολίζοντας την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών σε παραδοχή της πολυπλοκότητας των θεμάτων στη Φυσική (46,2%). Οι εκπαιδευτικοί στην πλειοψηφία τους (38,5%) εμφανίζονται ουδέτεροι ως προς το σύνολο των δυσκολιών που ενδέχεται να συναντήσουν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας του μαθήματος της Φυσικής συνθήκη η οποία εξακολουθεί να υφίσταται και μετά από την παρέμβαση. Το 30,8% των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση δήλωσε ομόφωνα ότι η φυσική είναι ένα δύσκολο μάθημα να διδαχτεί με όρους περιεχομένου ενώ έπειτα από την παρέμβαση η συντριπτική πλειοψηφία (53,8%) διαφώνησε με τη δυσκολία της φυσικής.

Ότι αφορά την ευχαρίστηση αναφορικά με τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής, το 46,2% των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση διαφώνησε με το αίσθημα χαράς που τους προκαλεί ενώ έπειτα από την παρέμβαση το 53,8% των εκπαιδευτικών επισήμανε πράγματι το αίσθημα χαράς που τους προκαλεί η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής. Το 38,5% των εκπαιδευτικών εμφανίστηκε ουδέτερο πριν την παρέμβαση σχετικά με το ότι απολαμβάνει ιδιαίτερα τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής ενώ η συγκεκριμένη συνθήκη μετά την παρέμβαση άλλαξε εμφανίζοντας θετική την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (46,2%).

Ότι αφορά το άγχος που πλαισιώνει τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής, το 38,5% πριν την παρέμβαση δήλωσε ουδετερότητα σχετικά με το ότι η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής τους προκαλεί άγχος. Μετά την παρέμβαση η πλειοψηφία (38,5%) διαφώνησε με το αίσθημα άγχους που βιώνει κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Πριν την παρέμβαση η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δήλωσε τόσο ότι βιώνει (30,8%) όσο και ότι δε βιώνει (30,8%) άγχος όταν πρέπει να διδάξει το μάθημα της Φυσικής στην τάξη του ενώ μετά την παρέμβαση η συντριπτική πλειοψηφία των



ερωτηθέντων (69,2%) τόνισε ότι δεν έρχεται αντιμέτωπο με άγχος όταν καλείται να διδάξει Φυσική στην τάξη του. Το 38,5% πριν την παρέμβαση δήλωσε ότι συμφωνεί με τη διαθεσιμότητα ενός υφιστάμενου πακέτου υλικών, έτοιμου προς χρήση, κρίνοντάς το ως απαραίτητο για τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής στην τάξη. Η τοποθέτηση αυτή εξακολούθησε να υφίσταται και έπειτα από την παρέμβαση.

Το 61,5% των εκπαιδευτικών πριν την παρέμβαση δήλωσε ότι είναι ουδέτερο ως προς την καθοριστικότητα της υποστήριξης των συναδέλφων και του σχολείου αναφορικά με τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής στην τάξη. Έπειτα από την παρέμβαση η πλειοψηφία των ερωτηθέντων τάχθηκε υπέρ της σημαντικότητας και της συμβολής των συναδέλφων και του σχολείου. Η πλειοψηφία εξ αυτών πριν την παρέμβαση δήλωσε ότι διδάσκει σπάνια ή ποτέ το μάθημα της Φυσικής στην τάξη τους ενώ έπειτα από την παρέμβαση δήλωσε ότι το κάνει 1-3 φορές το μήνα και ορισμένες φορές σε καθημερινή βάση. Η συχνότητα προετοιμασίας του μαθήματος της Φυσικής πριν από την παρέμβαση πραγματοποιούνταν σπάνια ή ποτέ από την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών ενώ μετά από την παρέμβαση άλλαξε σημαντικά σε 1-3 φορές ανά μήνα. Η συχνότητα διοργάνωσης εκδρομής με τους μαθητές στο πλαίσιο της εκπαίδευσης τους στη Φυσική πραγματοποιούνταν σπάνια ή ποτέ πριν την παρέμβαση ενώ μετά από αυτήν 1-3 φορές ανά μήνα.

## **6.2 Σύνοψη Αποτελεσμάτων για την Πεποίθηση της Αυτό-αποτελεσματικότητας των Εκπαιδευτικών και Σχολιασμός τους**

Ότι αφορά την αυτό-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών μέσα από τις τοποθετήσεις τους κατέστη εμφανές ότι η πλειοψηφία υπήρξε ουδέτερη ως προς την ικανότητά τους να αντιμετωπίσουν τις ερωτήσεις των μαθητών τους σχετικά με το μάθημα της Φυσικής πριν από την παρέμβαση ενώ έπειτα από αυτήν δήλωσαν θετική διάθεση ενισχύοντας το βαθμό ικανότητας τους να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις των ερωτήσεων που τίθενται από αυτούς.

Παράλληλα, η επάρκεια της γνώσης του υλικού ώστε να είναι σε θέση να υποστηρίξουν επαρκώς τα παιδιά σε θέματα διερεύνησης και σχεδιασμού μέσα στην τάξη απέδωσε την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών μετά την παρέμβαση σε θέματα υποστήριξης των παιδιών μέσα στην τάξη.

Ταυτόχρονα, πριν από την παρέμβαση η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δεν ήταν σε θέση να παρέχει την απαιτούμενη βοήθεια από την πλευρά τους ενώ έπειτα από την παρέμβαση υπήρξε θετικότερη στάση υποδηλώνοντας την ικανότητά τους να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις των παιδιών και να είναι σε θέση να παρέχουν επαρκή βοήθεια.

Τέλος, η μέση τιμή που έχει σημειωθεί στο Σκορ DAS πριν την παρέμβαση κινείται στο 68,15 ενώ έπειτα από αυτήν η μέση τιμή του Σκορ έχει αυξηθεί αισθητά στο 89,15. Βάσει αυτών συμπεραίνεται ότι πριν από την παρέμβαση ο μέσος όρος των ατόμων βρισκόταν σε μία περισσότερο αρνητική φάση απέναντι στη διδασκαλία του μαθήματος της φυσικής σε ένα γενικότερο πλαίσιο κάνοντας χρήση συγκεκριμένων βοηθητικών εργαλείων ενώ έπειτα από την παρέμβαση ο μέσος όρος των ατόμων υποδηλώνει τη θετική στάση απέναντι στη χρήση συγκεκριμένων πρακτικών. Τα εν λόγω στοιχεία υποδεικνύουν τα οφέλη που απέδωσε η παρέμβαση στο σύνολο των ατόμων, συνθήκη η οποία μένει να αποδειχθεί και στατιστικά μέσα από τους ελέγχους που ακολουθούν.

## 6.3 Προτάσεις

Οι θετικές αλλαγές στη στάση και την αυτό-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών μετά την παρέμβαση αναδεικνύουν τη σημασία της συνεχούς επαγγελματικής εξέλιξης. Οι συνεχείς εκπαιδευτικές συνεδρίες, τα εργαστήρια και τα προγράμματα υποστήριξης μπορούν να ενισχύσουν περαιτέρω τις δεξιότητες και την εμπιστοσύνη των εκπαιδευτικών στον αποτελεσματικό χειρισμό των μαθημάτων της Φυσικής.

Στο μέλλον κρίνεται απαραίτητη η διεξαγωγή διαχρονικών μελετών για την παρακολούθηση του διαρκούς αντίκτυπου παρόμοιων παρεμβάσεων. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι στάσεις των δασκάλων εξελίσσονται σε μια εκτεταμένη περίοδο μπορεί να παρέχει πληροφορίες για τη μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης. Επίσης, είναι απαραίτητη η διεξαγωγή ποιοτικών μελετών για την διερεύνηση των εμπειριών και των αντιλήψεων των δασκάλων για τους παράγοντες που επηρεάζουν τη στάση τους απέναντι στη διδασκαλία της Φυσικής. Τέλος προτείνεται η αξιοποίηση μεικτών μεθόδων για την τριγωνοποίηση των ευρημάτων.

Οι μελλοντικοί ερευνητές θα πρέπει να συνδυάσουν ποσοτικές έρευνες με ποιοτικές συνεντεύξεις ή ομάδες εστίασης για να προσφέρουν μια ολοκληρωμένη κατανόηση των πολυπλοκοτήτων που εμπλέκονται στην ανάπτυξη της στάσης των εκπαιδευτικών απέναντι στο μάθημα της Φυσικής.

# Λίστα βιβλιογραφίας

## Ξενόγλωσση

- Adams, J., Avraamidou, L., Bayram-Jacobs, D. (Dury), Boujaoude, S., Bryan, L., Christodoulou, A., Couso, D., Danielsson, A., Dillon, J., Erduran, S., Evagorou, M., Goedhart, M., Kang, N.-H., Kaya, E., Kayumova, S., Larsson, J., Martin, S., Martinez-Chico, M., Marzàbal, A., & Zembal-Saul, C. (2018). The Role of Science Education in a Changing World. Lorentz Center, Netherlands.  
<http://www.lorentzcenter.nl/lc/web/2018/960/extra.pdf>
- Bandura A. (2006). Going global with social cognitive theory: From prospect to paydirt. In Donaldson S.I., Berger D.E., Pezdek K. (Eds.), *The rise of applied psychology: New frontiers and rewarding careers* (pp. 53–79). Mahwah, NJ: Erlbaum
- Chalkiadaki, A. (2018). A Systematic Literature Review of 21st Century Skills and Competencies in Primary Education. *International Journal of Instruction*, 11(3), 1-16.  
[https://www.e-iji.net/dosyalar/iji\\_2018\\_3\\_1.pdf](https://www.e-iji.net/dosyalar/iji_2018_3_1.pdf)
- Chen, L., Chen P. & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review, in *IEEE Access*, 8, 75264-75278. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.
- Collins, A. & Halverson, R. (2010). The second educational revolution: rethinking education in the age of technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(1), 18–27.
- Danish Government: Ministry of Finance an Ministry of Industry, Business and Financial Affairs, 2019, Larosse J
- Dutton, T., Barron, B., & Boskovic, G. (2018). Building an ai world: Report on national and regional ai strategies. Retrieved from [https://cifar.ca/docs/default-source/ai-society/buildinganaiworld\\_eng.pdf](https://cifar.ca/docs/default-source/ai-society/buildinganaiworld_eng.pdf)
- Edwards, C., Edwards, A., Spence, P. R & Lin, X. (2018). I, teacher: using artificial intelligence(AI) and social robots in communication and instruction. *Communication Education*, 67(4), 473-480. doi : 10.1080/03634523.2018.1502459
- González-Pérez L.I. & Ramírez-Montoya M.S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review. *Sustainability*, 14(3), 1493.  
<https://www.mdpi.com/2071-1050/14/3/1493>
- Han, H.-J., Kim, K.-J., & Kwon, H.-S. (2020). The Analysis of Elementary School Teachers' Perception of Using Artificial Intelligence in Education. *Journal of Digital Convergence*, 18(7), 47–56  
<http://koreascience.or.kr/article/JAKO202021741260901.page>

- Hill, J., Ford, W. R. & Farreras, I. G. (2015). Real conversations with artificial intelligence: A comparison between human–human online conversations and human–chatbot conversations. *Computers in human behavior*, 49, 245-250. doi : 10.1016/j.chb.2015.02.026
- Hines, A. (1996), "Jobs and Infotech: Work in the Information Society", in *Exploring Your Future: Living, Learning, and Working in the Information Age*, pp. 7-11, Edward Cornish (editor), World Future Society, Bethesda, MD.
- Huang, S. P. (2018). Effects of using artificial intelligence teaching system for environmental education on environmental knowledge and attitude. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 3277-3284. doi : 10.29333/ejmste/91248
- Karsenti, T. (2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools. *Formation et profession*, 27(1), 112-116. doi : 10.18162/fp.2019.a16
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Corcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331– 359. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290404>
- Lodhi, P. Mishra, O. Jain, S. & Bajaj, V. (2018). StuA: An intelligent student assistant. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 5(2), 17-25. doi : 10.9781/ijimai.2018.02.008
- McLaren, B. M., Scheuer O. & Mikšátko, J. (2010). Supporting collaborative learning and e-discussions using artificial intelligence techniques. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 20(1), 1-46. doi : 10.3233/JAI-2010-0001 6
- Moses, B. (1999), "Career Intelligence: The 12 New Rules for Success", *The Futurist*, 33(7), pp.28-35.
- National Science and Technology Council Committee on Technology (2016). *Preparing for the Future of Artificial Intelligence*. Report for Executive Office of the President of the USA, 1-58.
- Noh, K. S. & Lee, J. Y. (2016). Convergence study on model of job design support platform using big data and AI. *Journal of Digital Convergence*, 14(7), 167-174. doi : 10.14400/JDC.2016.14.7.167
- Nwana, H.S. (1990). Intelligent tutoring systems: an overview. *Artificial Intelligence Review*, 4(4), 251-277
- Olson, J & Stone, J (2005) *The Influence of Behaviour on Attitude.*, in Albarracin, D., Johnson, B. and Zanna, M. (eds), *The Handbook of Attitudes*, Routledge, London.

- Park, J. H. & Shin, N. M (2017), Students' perceptions of Artificial Intelligence Technology and Artificial Intelligence Teachers, *The Journal of Korean Teacher Education*, 34(2),169-192. doi : 10.24211/tjkte.2017.34.2.169
- Pehkonen, E. (2001). A hidden regulating factor in mathematics classrooms: Mathematics related beliefs. In M. Ahtee, O. Bjockqvist, E. Pehkonen, & V. Vatanen (Eds.), *Research on mathematics and science education* (pp. 11-35). Institute for Educational Research. University of Jyvaskyla.: Macmillan.
- Ryu, M. Y. & Han, S. K. (2018). Image analysis of artificial intelligence recognized by elementary school students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(5), 527-535. doi : 10.14352/jkaie.2017.21.5.527
- Redish, E., Saul, J., & Steinberg, R. (1998). Student Expectations in Introductory Physics. *American Journal of Physics - AMER J PHYS*, 66, 212–224. <https://doi.org/10.1119/1.18847>
- Russell, S. J. & Norvig P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice Hall Publisher, Newyork.
- Robinson, K. (2007). Do Schools kill creativity? Sir Ken Robinson. Ted Talks [video file] Retrieved from [Robinson, K. \(2007\). Do Schools kill creativity? Sir Ken Robinson. Ted Talks \[video file\]](#)
- Simpson, R. D., Koballa, T. R., Jr., Oliver, J. S. and Crawley, F. E. 1994. Research on the Affective Dimensions of Science Learning. In: D. Gabel, ed., *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (211–234). New York
- Redish, E., Saul, J., & Steinberg, R. (1998). Student Expectations in Introductory Physics. *American Journal of Physics - AMER J PHYS*, 66, 212–224. <https://doi.org/10.1119/1.18847>
- Spanish Ministry of Innovation and Universities, 2019
- Song, S. C., & Shim, K. C. (2017). A study on the awareness of pre-service science teachers about secondary education in future intelligence information society. *Biology Education*, 45(3), 404-417.
- The Handbook of Attitudes(2005) (pp.3-19) Publisher: Lawrence Erlbaum Associates Publishers Editors: D. Albarracin, B. T. Johnson, M. P Zanna
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A. W., & Hoy, W. K. (1998). Teacher Efficacy: Its Meaning and Measure: Review of Educational Research, 68(2), 202–248. <https://doi.org/10.3102/00346543068002202>

## Ελληνική

- Κόκκοτας, Π. (2008). Διδακτική των φυσικών επιστημών: Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών: Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Μιχαηλίδης, Γ. (1998). Οι Φυσικές Επιστήμες στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης. 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Παιδαγωγικής Εταιρείας Ελλάδος, Πρακτικά, 941–951.
- Παπαστάμου, Σ. (2008). Εισαγωγή στην κοινωνική ψυχολογία (τόμος Β'). Ελληνικά γράμματα.
- Παναναστασίου, Κ. (2009). Παράγοντες που επηρεάζουν τις στάσεις των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες. Θέματα Ειδικής Αγωγής.
- Στύλος, Γ. (2014). Στάσεις και πρακτικές των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών [Διδακτορική Διατριβή]. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Στυλιανού, Λ., & Πλακίτση, Κ. (2015). Οι απόψεις και τα βιώματα από τη διδασκαλία των ΦΕ στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο των τριτοετών φοιτητών και φοιτητριών Νηπιαγωγών. Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών Έρευνα & Πράξη, 46(47), 61– 85.
- Φιλίππου, Γ., & Χρίστου, Κ. (2001). Κείμενα Παιδείας: Συναισθηματικοί παράγοντες και μάθηση των Μαθηματικών. Ατραπός
- Χαλκιά, Κ. (1995). Οι Έλληνες εκπαιδευτικοί Α/θμιας και Β/θμιας εκπαίδευσης απέναντι στο μάθημα της φυσικής. Διερεύνηση των απόψεων και των στάσεων τους. [Doctoral Dissertation, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών]. <http://hdl.handle.net/10442/hedi/5342> 85
- Χαντζή, Α. (2000). Κοινωνική Ψυχολογία», Στο Βοσνιάδου, Σ. (επιμ.) Εισαγωγή στην Ψυχολογία, Β' τόμος. Αθήνα: Gutenberg
- Χαλκιά, Κ. (1995). Οι Έλληνες εκπαιδευτικοί Α/θμιας και Β/θμιας εκπαίδευσης απέναντι στο μάθημα της φυσικής. Διερεύνηση των απόψεων και των στάσεων τους. [Doctoral Dissertation, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών]. <http://hdl.handle.net/10442/hedi/5342>

## Παράρτημα: ερωτηματολόγιο έρευνας

**Κείμενο για την ενημέρωση των συμμετεχόντων πριν τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων:**

**Τίτλος έρευνας:** Η συμβολή του μοντέλου AI Learning στις στάσεις και στην αυτό-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών Α-βαθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

**Διάρκεια συμπλήρωσης κάθε ερωτηματολογίου:** Περίπου 20 λεπτά

Αγαπητοί συμμετέχοντες,

Η συνεισφορά σας στην έρευνα μέσω της απάντησης του ερωτηματολογίου είναι σημαντική. Οι απαντήσεις σας θα με βοηθήσουν να κατανοήσω καλύτερα ποιες είναι οι στάσεις σας ως προς τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών πριν και μετά τη συμμετοχή σας στην παρέμβαση. Επίσης, οι απαντήσεις σας θα με βοηθήσουν να κατανοήσω πώς η ενασχόληση σας με το εργαλείο A.I Learning ChatBots στο πλαίσιο της παρέμβασης διευκόλυνε τις αλλαγές στις στάσεις σας.

**Η συμμετοχή είναι εθελοντική:** Η συμμετοχή σε αυτή την έρευνα είναι εντελώς εθελοντική. Δεν έχετε καμία υποχρέωση να λάβετε μέρος. Εάν αποφασίσετε να συμμετάσχετε, μπορείτε να αποσυρθείτε από την έρευνα οποιαδήποτε χρονική στιγμή χωρίς επιπτώσεις.

**Εμπιστευτικότητα:** Να είστε βέβαιοι ότι όλες οι πληροφορίες που παρέχετε θα διατηρηθούν αυστηρά εμπιστευτικές. Οι απαντήσεις σας θα είναι ανώνυμες και θα συγκεντρωθούν στο αρχείο του προσωπικού μου υπολογιστή μέχρι την ολοκλήρωση της ερευνητικής μου εργασίας.

**Σχόλια και ερωτήσεις:** Εάν έχετε οποιοσδήποτε ερωτήσεις ή προβληματισμούς σχετικά με την έρευνα, επικοινωνήστε μαζί μου.

Εκτιμώ την προθυμία σας να συμμετάσχετε στην έρευνά. Η συμβολή σας είναι ανεκτίμητη και σας ευχαριστώ ειλικρινά για τον χρόνο και τη συνεργασία σας.

## Μέρος Α: Δημογραφικά

### Φύλο

Άντρας	
Γυναίκα	

### Ηλικία

24-30	
31-40	
41-50	
51-60	
60+	

### Έτη προϋπηρεσίας στη διδασκαλία του μαθήματος φυσικής

1-3	
4-6	
7-10	
10+	

### Αριθμός μαθητών τάξης

-----

## Μέρος Β: Στάσεις απέναντι στη διδασκαλία της φυσικής επιστήμης (εργαλείο DAS)

Παρακαλώ δηλώστε το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας σας με τις παρακάτω προτάσεις. Σε κάθε δήλωση αντιστοιχεί μια σειρά επιλογών (1=Διαφωνώ απόλυτα, 5=Συμφωνώ απόλυτα). Διαβάστε προσεκτικά την κάθε δήλωση.

Επιλέξτε την απάντηση που αντιπροσωπεύει καλύτερα τη γνώμη ή το συναίσθημά σας σχετικά με τη δήλωση. Επιλέξτε μόνο μία απάντηση για κάθε δήλωση.

Δεν υπάρχουν σωστές ή λάθος απαντήσεις. Μας ενδιαφέρει η ειλικρινής σας γνώμη.

Αξία των Φυσικών Επιστημών	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι σημαντική για την ανάπτυξη των παιδιών.					



Η φυσική πρέπει να εδραιωθούν στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση όσο το δυνατόν νωρίτερα.					
Η διδασκαλία της Φυσικής είναι απαραίτητη στο να κάνει τους μαθητές του Δημοτικού Σχολείου να συμμετέχουν σε προβλήματα που αφορούν στην τεχνολογία και στην κοινωνία.					
Η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι τόσο σημαντική, ώστε οι μη έμπειροι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να λαμβάνουν επιπλέον επιμόρφωση σε αυτό τον τομέα.					
Θεωρώ ότι η διδασκαλία της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι απαραίτητη ώστε οι μαθητές να μπορούν να κάνουν καλές επιλογές σχετικά με τις σπουδές τους.					
<b>Υποκειμενική Δυσκολία</b>					
Βρίσκω πολύπλοκα τα θέματα του μαθήματος της Φυσικής.					
Συναντώ δυσκολίες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής.					
Θεωρώ ότι η φυσική είναι ένα δύσκολο μάθημα να διδαχτεί με όρους περιεχομένου.					
<b>Ευχαρίστηση</b>					
Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί χαρά.					
Απολαμβάνω ιδιαίτερα τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής.					
Αισθάνομαι χαρούμενος/η όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής.					

Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής με κάνει χαρούμενο/η.					
<b>Άγχος</b>					
Η διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής μου προκαλεί άγχος.					
Είμαι αγχωμένος/η όταν πρέπει να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου.					
Αισθάνομαι εκνευρισμό ενώ διδάσκω το μάθημα της Φυσικής.					
Αισθάνομαι ένταση όταν διδάσκω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη μου.					
<b>Αυτό-αποτελεσματικότητα</b>					
Γνωρίζω αρκετά το περιεχόμενο του μαθήματος της Φυσικής ώστε να διδάξω καλά αυτό το μάθημα στην τάξη μου.					
Μπορώ να αντιμετωπίζω ερωτήσεις των μαθητών μου σχετικά με το μάθημα της Φυσικής.					
Έχω επαρκή γνώση του υλικού για να μπορώ να υποστηρίξω καλά τα παιδιά σε θέματα διερεύνησης και σχεδιασμού μέσα στην τάξη.					
Εάν τα παιδιά του Δημοτικού Σχολείου δεν μπορούν να βρουν λύση κατά τη διάρκεια της ανάθεσης μιας εργασίας σχετικά με τη Φυσική θεωρώ ότι μπορώ να τα βοηθήσω,					
<b>Εξάρτηση από το πλαίσιο</b>					
Η εφαρμογή της επιστημονικής μεθόδου διδασκαλίας είναι καθοριστική για το αν θα διδάξω Φυσική στην τάξη ή όχι.					
Η διαθεσιμότητα ενός υφιστάμενου πακέτου					

υλικών, έτοιμου προς χρήση, είναι απαραίτητη για να διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη.					
Η υποστήριξη των συναδέλφων και του σχολείου είναι καθοριστική για το εάν θα διδάξω το μάθημα της Φυσικής στην τάξη ή όχι.					

Παρακαλώ δηλώστε το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας σας με τις παρακάτω προτάσεις. Σε κάθε δήλωση αντιστοιχεί μια σειρά επιλογών (1=σπάνια ή ποτέ, 5=καθημερινά). Διαβάστε προσεκτικά την κάθε δήλωση.

Επιλέξτε την απάντηση που αντιπροσωπεύει καλύτερα τη γνώμη σχετικά με τη δήλωση. Επιλέξτε μόνο μία απάντηση για κάθε δήλωση.

Δεν υπάρχουν σωστές ή λάθος απαντήσεις. Μας ενδιαφέρει η ειλικρινής σας γνώμη.

	Σπάνια ή ποτέ	1-2 φορές το χρόνο	1-3 φορές το μήνα	Εβδομαδιαίως	Καθημερινά
<b>Πρόθεση Συμμετοχής</b>					
Πόσο συχνά διδάσκετε το μάθημα της Φυσικής στην τάξη σας;					
Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε δραστηριότητες όπου γίνεται χρήση της τεχνολογίας σχετικά με το μάθημα της Φυσικής.					
Πόσο συχνά σχεδιάζετε και προετοιμάζετε το μάθημα της Φυσικής.					
Πόσο συχνά διοργανώνετε μια εκδρομή με τους μαθητές σας στο πλαίσιο της εκπαίδευσης στη Φυσική (μουσείο, έκθεση, κ.ά.);					
Πόσο συχνά διεξάγετε έρευνα μαζί με τους μαθητές σας;					
Πόσο συχνά επιτρέπετε στους μαθητές					

<p>σας να διεξάγουν πραγματικά μια έρευνα ή να προσπαθήσουν να ανακαλύψουν κάτι χωρίς να ακολουθήσουν μια προκαθορισμένη διαδικασία;</p>					
--	--	--	--	--	--

**Πηγή:** Βίννη, Α., Ζαχαρής, Γ. Κ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2021). Διερεύνηση των Στάσεων Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για τη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 14, 1-17.