

Περίληψη

Στην παρούσα διατριβή αναλύουμε εντός ενός νέου θεωρητικού πλαισίου, τους διαλόγους που προέκυψαν από την εκτέλεση ενός διδακτικού πειράματος, προσανατολισμένου στη διερευνητική μάθηση, με χρήση διδακτικών σεναρίων και νοητικών πειραμάτων. Λαμβάνοντας υπόψη τις εξελίξεις στην ιστορία της γεωμετρίας του χωροχρόνου, θέτουμε ως πρώτο στόχο τη διερεύνηση των αντιλήψεων μαθητών Λυκείου σχετικά με τη μέτρηση του μήκους και του χρόνου, σε σχετικά κινούμενα αδρανειακά συστήματα αναφοράς. Στοχεύουμε επιπλέον να οδηγήσουμε τους μαθητές στην αναθεώρηση αυτών των αντιλήψεων μέσω μιας προσπάθειας να κατασκευαστεί μια νέα μετρική του χωροχρόνου. Οι διάλογοι που αναλύουμε έχουν εξαχθεί από εστιασμένες συνεντεύξεις με δύο ζευγάρια μαθητών, βασισμένες σε ένα προσεκτικά σχεδιασμένο διδακτικό σενάριο. Δύο κύριες στρατηγικές ταυτοποιήθηκαν και αναλύονται: η μία βασίζεται στη φαντασία και τη διαίσθηση ενώ η άλλη χρησιμοποιεί την προϋπάρχουσα σχολική γνώση στα Μαθηματικά, φτάνοντας σε έναν απλοποιημένο τύπο της μετρικής Minkowski.

Στο πρώτο κεφάλαιο σκιαγραφούμε τις αντιλήψεις των μαθητών για τον χώρο, την κίνηση και τις “άχρονες” γεωμετρικές έννοιες. Διατρέχουμε, μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία, χαρακτηριστικές προσπάθειες εκλαΐκευσης των σχετικιστικών ιδεών και της Γεωμετρίας Minkowski, και κλείνουμε με την καταγραφή και αιτιολόγηση των διδακτικών προθέσεων και στόχων της έρευνάς μας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζουμε συνοπτικά την εννοιολογική εξέλιξη των μαθηματικών μοντέλων που αφορούν στον φυσικό χώρο, αφού σε αρκετά σημεία συμπίπτει με την εξέλιξη των ιδεών των μαθητών. Παράλληλα εκπονούμε την απαραίτητη μαθηματική επεξεργασία, κάνοντας μια εισαγωγή και παρουσίαση των σημαντικότερων αποτελεσμάτων της Γεωμετρίας Minkowski στις δύο διαστάσεις.

Στο τρίτο κεφάλαιο εισάγουμε ένα νέο θεωρητικό πλαίσιο (αυτό των *αποφασιστικών στιγμών*), κατάλληλο τόσο για τη διδακτική ανάλυση των δεδομένων της έρευνάς μας, όσο και για μελλοντικές σχετικές έρευνες. Αναλύουμε επίσης τον τρόπο με τον οποίο σχεδιάσαμε το διδακτικό μας πείραμα και παραθέτουμε τα ευρήματα της προέρευνας και της πιλοτικής έρευνας που διεξαγάγαμε.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφουμε τα στάδια διεξαγωγής της κύριας φάσης του διδακτικού πειράματος (Α΄ και Β΄ μέρος) παραθέτοντας τα αντίστοιχα εισαγωγικά ερωτήματα και διδακτικά σενάρια, τη μορφή των οποίων και δικαιολογούμε.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύουμε τα δύο μέρη της κύριας φάσης του διδακτικού πειράματος. Το κεφάλαιο είναι χωρισμένο σε τέσσερις παραγράφους, με κριτήριο το μέρος της κύριας φάσης της έρευνας και την ομάδα των παιδιών που συμμετείχε σ΄ αυτή. Κάθε παράγραφος διαιρείται σε *επεισόδια* του πειράματος, τα οποία έχουν μια σχετική αυτοτέλεια νοήματος και παίζουν τον ρόλο των υποπαραγράφων. Ορισμένα επεισόδια διαιρούνται σε *σκηνές*, με σκοπό τη μελέτη σε μεγαλύτερο βάθος.

Στην έρευνά μας συναντήσαμε κάποιες ήδη παρατηρημένες δυσκολίες των μαθητών, οι οποίες έχουν επισημανθεί χωριστά σε παλαιότερες έρευνες. Στο έκτο κεφάλαιο συζητώντας συνολικότερα τις παραπάνω δυσκολίες, καταλήγουμε σε κάποια γενικότερα συμπεράσματα, ενώ παράλληλα, κάνουμε ορισμένες προτάσεις για το πώς θα μπορούσαν να ξεπεραστούν οι δυσκολίες αυτές στη σχολική εκπαίδευση.