ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 14, Αρ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Συνόψεις

Διδασκαλία μέσω Διαβαθμισμένων Δραστηριοτήτων για τη Σχέση Δύναμης και Μεταβολής Ταχύτητας σε Μαθητές του Γυμνασίου

Μαρία Μισερλή, Μιχαήλ Σκουμιός

doi: 10.12681/codiste.7560

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 01/03/2026 07:26:23

Διδασκαλία μέσω Διαβαθμισμένων Δραστηριοτήτων για τη Σχέση Δύναμης και Μεταβολής Ταχύτητας σε Μαθητές του Γυμνασίου

Μαρία Μισερλή[1] και Μιχαήλ Σκουμιός[2]
[1]Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
[2]Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
[2]*skoumios@rhodes.aegean.gr*

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης δύο διδακτικών παρεμβάσεων, για τη σχέση της δύναμης και της μεταβολής της ταχύτητας, που βασίζονται στη διδακτική προσέγγιση της «μάθησης μέσω πρακτικών» και παρέχουν διαφορετικές μαθησιακές υποστηρίξεις (διαβαθμισμένες δραστηριότητες, ίδιες δραστηριότητες), στην επίδοση των μαθητών της Β΄ τάξης του Γυμνασίου. Αναπτύχθηκε εκπαιδευτικό υλικό σε δύο εκδοχές. Στην πρώτη εκδοχή του υπήρχαν διαβαθμισμένες δραστηριότητες, ενώ στη δεύτερη εκδοχή του υπήρχαν ίδιες δραστηριότητες για όλους τους μαθητές. Οι δύο εκδοχές του εφαρμόστηκαν σε δύο ομάδες μαθητών. Για την συλλογή δεδομένων διαμορφώθηκε ερωτηματολόγιο, το οποίο συμπληρώθηκε από τους μαθητές πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις. Προέκυψε ότι η παρέμβαση με διαβαθμισμένες δραστηριότητες οδήγησε σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα.

Λέξεις κλειδιά: διαβαθμισμένες δραστηριότητες, διδασκαλία Φυσικών Επιστημών, μάθηση μέσω πρακτικών των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής

Teaching Through Tiered Activities about the Relationship Between Force and Change of Velocity to Middle School Students

Maria Miserli[1] and Michael Skoumios[2]
[1]Teacher, Secondary Education
[2]Professor, Department of Primary Education, University of the Aegean
[2]*skoumios@rhodes.aegean.gr*

Abstract

The aim of the study is to investigate the effect of two teaching interventions on the relationship between force and the change of velocity, based on the teaching approach of "learning through practices" and providing different learning scaffolds (tiered activities, same activities), on the performance of students in the second grade of middle school. Instructional materials were developed in two versions. In the first version there were tiered activities, while in the second version there were identical activities for all students. The two versions were applied to two groups of students. A questionnaire was formulated for data collection, which was completed by the students before and after the teaching interventions. It emerged that the intervention with tiered activities led to better learning outcomes.

Keywords: learning through science and engineering practices, science teaching, tiered activities

Εισαγωγή

Η εργασία εντάσσεται στο ευρύτερο πεδίο ερευνών που μελετούν την επίδραση διδακτικών παρεμβάσεων στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών για θέματα των Φυσικών

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7560

Επιστημών. Ειδικότερα, εστιάζεται στη μελέτη της επίδρασης διδακτικών παρεμβάσεων που βασίζονται στην προσέγγιση της «μάθησης μέσω πρακτικών» και παρέχουν διαφορετικές μαθησιακές υποστηρίξεις στους μαθητές, στην επίδοση των μαθητών για τη σχέση της δύναμης και της μεταβολής της ταχύτητας.

Το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας των ΗΠΑ, αναφορικά με την εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες, έχει δώσει ιδιαίτερη έμφαση στη χρήση των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής από τους μαθητές (National Research Council [NRC], 2012). Ο όρος πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής αναφέρεται στις κύριες πρακτικές με τις οποίες εμπλέκονται οι επιστήμονες καθώς μελετούν και κατασκευάζουν μοντέλα και θεωρίες για τον κόσμο και οι μηχανικοί καθώς σχεδιάζουν και κατασκευάζουν μοντέλα και συστήματα (Next Generation Science Standards [NGSS] Lead States, 2013). Επιδιώκεται οι μαθητές να εμπλέκονται ενεργά με τη χρήση αυτών των πρακτικών ώστε να κατανοήσουν τις ιδέες και τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών («μάθηση μέσω πρακτικών») (NRC, 2012).

Ένα από τα σημαντικότερα μειονεκτήματα της διδακτικής διαδικασίας που συνήθως πραγματοποιείται στα σχολεία, είναι η προσαρμογή και η εστίασή της στο επίπεδο του μέσου μαθητή, υποθέτοντας πως έτσι διδάσκονται και μαθαίνουν όλοι οι μαθητές (Tomlinson, 2005). Όμως, με τον τρόπο αυτό οι ανάγκες ενός μεγάλου αριθμού μαθητών παραμένουν ανικανοποίητες (Lynch & Baker, 2005). Με στόχο την επίλυση του παραπάνω προβλήματος, έχει προταθεί η χρήση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας (Tomlinson, 2005). Μια εκδοχή της εστιάζεται στη χρήση διαβαθμισμένων δραστηριοτήτων. Πρόκειται για δραστηριότητες στις οποίες οι μαθητές εργάζονται πάνω στο ίδιο ερώτημα ή πρόβλημα αλλά με διαφοροποιημένη μαθησιακή υποστήριξη (Pourdana & Shahpouri Rad, 2017).

Η εννοιολογική περιοχή που επιλέχθηκε - στην παρούσα εργασία - είναι η περιοχή που αφορά στη σχέση δύναμης και μεταβολής ταχύτητας. Αν και έχουν μελετηθεί εκτενώς οι αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με την σχέση δύναμης και μεταβολής ταχύτητας, είναι περιορισμένη η έρευνα που αφορά στη διδακτική αντιμετώπιση αυτών των αντιλήψεων σε μαθητές του Γυμνασίου (Alabidi et al., 2023). Επίσης, απουσιάζουν μελέτες για την επίδραση διδακτικών παρεμβάσεων για τη σχέση της δύναμης και της μεταβολής της ταχύτητας που παρέχουν διαφορετικές μαθησιακές υποστηρίξεις στους μαθητές, στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης δύο διδακτικών παρεμβάσεων για τη σχέσης της δύναμης και της μεταβολής της ταχύτητας, που βασίζονται στη διδακτική προσέγγιση της «μάθησης μέσω πρακτικών» και παρέχουν διαφορετικές μαθησιακές υποστηρίξεις (διαβαθμισμένες δραστηριότητες, ίδιες δραστηριότητες), στην επίδοση των μαθητών της Β΄ τάξης του Γυμνασίου. Ειδικότερα, η εργασία επιδιώκει να απαντήσει στο ερευνητικό ερώτημα: υπάρχει διαφοροποίηση στην επίδοση των μαθητών της Β΄ τάξης του Γυμνασίου ανάμεσα στη διδακτική παρέμβαση που βασίζεται στην προσέγγιση της «μάθησης μέσω πρακτικών» με διαβαθμισμένες δραστηριότητες και στη διδακτική παρέμβαση που βασίζεται στην προσέγγιση της «μάθησης μέσω πρακτικών» με ίδιες δραστηριότητες;

Μεθοδολογία

Υιοθετήθηκε η οιονεί πειραματική έρευνα με δύο ομάδες (πειραματική ομάδα, ομάδα ελέγχου) χρησιμοποιώντας προ-τεστ και μετά-τεστ. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση αναπτύχθηκε το εκπαιδευτικό υλικό (σε δύο εκδοχές) και διαμορφώθηκε το ερωτηματολόγιο. Αρχικά, αυτά εφαρμόστηκαν σε έναν μικρό αριθμό μαθητών και δόθηκαν σε δύο εκπαιδευτικούς και σε δύο ερευνητές της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών. Στη συνέχεια, οι επισημάνσεις και τα σχόλια αυτών, ελήφθησαν υπόψη στη συγκρότηση της τελικής μορφής του ερωτηματολογίου και του εκπαιδευτικού υλικού. Στη δεύτερη φάση έγιναν οι διδακτικές παρεμβάσεις με βάση το εκπαιδευτικό υλικό (σε δύο εκδοχές) και συμπληρώθηκε το ερωτηματολόγιο πριν και μετά από αυτές.

Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 56 μαθητές της Β΄ τάξης του Γυμνασίου. Από αυτούς, 29 μαθητές αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα και 27 μαθητές την ομάδα ελέγχου. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας ήταν χωρισμένοι σε ομάδες ανάλογα με την επίδοσή τους στο μάθημα της Φυσικής (στην Α΄ και την Β΄ τάξη του Γυμνασίου) και με την επίδοσή τους σε ερωτηματολόγιο που τους δόθηκε πριν τις διδασκαλίες.

Για τις ανάγκες της εργασίας αναπτύχθηκε εκπαιδευτικό υλικό βασισμένο στη διδακτική προσέγγιση της «μάθησης μέσω πρακτικών» (Schwarz et al., 2017) σε δύο εκδοχές. Για την ανάπτυξή του χρησιμοποιήθηκε το μαθησιακό μοντέλο 5E (Bybee, 2015), που περιλάμβανε πέντε φάσεις, την ενεργοποίηση, τη διερεύνηση, την εξήγηση, την εφαρμογή και την αξιολόγηση.

Στην πρώτη εκδοχή του για την πειραματική ομάδα (διδακτική παρέμβαση 1) περιλαμβάνονταν διαβαθμισμένες δραστηριότητες (τριών επιπέδων: 1, 2 και 3). Όλοι οι μαθητές εργάζονταν πάνω στο ίδιο πρόβλημα, αλλά με διαφορετική μαθησιακή υποστήριξη. Το επίπεδο 3 περιλάμβανε δραστηριότητες χωρίς μαθησιακή υποστήριξη ή με μικρή μαθησιακή υποστήριξη στους μαθητές. Οι δραστηριότητες αυτές εφαρμόστηκαν σε μαθητές «υψηλής» επίδοσης. Το επίπεδο 2 περιλάμβανε τις ίδιες δραστηριότητες με μεγαλύτερη μαθησιακή υποστήριξη στους μαθητές. Οι δραστηριότητες αυτές εφαρμόστηκαν σε μαθητές «μέσης» επίδοσης. Το επίπεδο 1 περιλάμβανε τις ίδιες δραστηριότητες με ακόμα μεγαλύτερη μαθησιακή υποστήριξη στους μαθητές. Οι δραστηριότητες αυτές εφαρμόστηκαν σε μαθητές «χαμηλής» επίδοσης.

Στη δεύτερη εκδοχή του για τη ομάδα ελέγχου (διδακτική παρέμβαση 2) υπήρχαν ίδιες δραστηριότητες για όλους τους μαθητές με την ίδια μαθησιακή υποστήριξη (στο επίπεδο 2).

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους μαθητές πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις. Τα δεδομένα της έρευνας αποτέλεσαν οι απαντήσεις των παιδιών στα ερωτηματολόγια. Εξετάστηκαν οι απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις των ερωτηματολογίων και κατηγοριοποιήθηκαν σε τρία επίπεδα 0, 1 και 2.

Αποτελέσματα

Από την ανάλυση των δεδομένων που προήλθαν από το προ-τεστ και το μετά-τεστ, προέκυψε ότι οι δύο διδακτικές παρεμβάσεις, που βασίστηκαν στη διδακτική προσέγγιση της «μάθησης μέσω πρακτικών» με διαβαθμισμένες δραστηριότητες (διδακτική παρέμβαση 1) και με ίδιες δραστηριότητες (διδακτική παρέμβαση 2), είχαν θετική επίδραση στην επίδοση των μαθητών (Πίνακας 1). Ωστόσο, προέκυψε ότι η διδακτική παρέμβαση με διαβαθμισμένες δραστηριότητες που εφαρμόστηκε στην πειραματική ομάδα (διδακτική παρέμβαση 1) είχε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σύγκριση με τη διδακτική παρέμβαση με ίδιες δραστηριότητες για όλους τους μαθητές που εφαρμόστηκε στην ομάδα ελέγχου (διδακτική παρέμβαση 2).

Πίνακας 1. Τα επίπεδα των απαντήσεων των μαθητών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στο προ-τεστ και το μετά-τεστ: συχνότητες και ποσοστά

Επίπεδα	Πειραματική ομάδα				Ομάδα ελέγχου			
	Προ-τεστ		Μετά-τεστ		Προ-τεστ		Μετά-τεστ	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Επίπεδα 0 και 1	226	97,4	100	43,1	208	96,3	127	58,8
Επίπεδο 2	6	2,6	132	56.9	8	3,7	89	41,2

Συμπεράσματα

Από την παρούσα εργασία διαπιστώθηκε ότι η προσαρμογή της διδασκαλίας στα επίπεδα των μαθητών μέσω διαβαθμισμένων δραστηριοτήτων επέφερε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα συγκριτικά με τη διδασκαλία που περιλάμβανε ίδιες δραστηριότητες για όλους

τους μαθητές. Η παραπάνω διαπίστωση θα μπορούσε να αποδοθεί στις διαβαθμισμένες δραστηριότητες του εκπαιδευτικού υλικού (Pourdana & Shahpouri Rad, 2017).

Ωστόσο, θα πρέπει να επισημανθεί ότι τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας υπόκεινται σε περιορισμούς που αφορούν στο δείγμα της. Προτείνεται η πραγματοποίηση της ίδιας έρευνας και η μελέτη του λόγου των μαθητών σε όλη τη διάρκεια των διδακτικών παρεμβάσεων ώστε να μελετηθούν οι «νοητικές διαδρομές» των μαθητών και να εντοπιστούν οι δραστηριότητες που συνέβαλαν σημαντικά στην επίδοση των μαθητών.

Βιβλιογραφία

Alabidi, S., Alarabi, K., Tairab, H., Alamassi, S., & Alsalhi, N. R. (2023). The effect of computer simulations on students' conceptual and procedural understanding of Newton's second law of motion. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 19*(5), em2259. https://doi.org/10.29333/ejmste/13140

Bybee, R. W. (2015). *The BSCS 5E instructional model: Creating teachable moments*. National Science Teachers Association Press. ISBN: 978-1-941316-00-9

National Research Council [NRC] (2012). *A Framework for K-12Science Education: Practices, Crosscutting Concepts and Core Ideas*. The National Academy Press. https://doi.org/10.17226/13165

Next Generation Science Standards (NGSS) Lead States (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/18290

Lynch, K., & Baker, J. (2005). Equality in education: an equality of condition perspective. *Theory and Research in Education, 3*(2), 131-164. http://dx.doi.org/10.1177/1477878505053298

Pourdana, N. & Shahpouri Rad, M. (2017). Differentiated Instruction: Implementing Tiered Listening Tasks in Mixed-Ability EFL Context. *Journal of Modern Research in English Language Studies, 4*(1), 69-87. https://doi.org/10.30479/jmrels.2017.1566

Schwarz, C. V., Passmore, C., & Reiser, B. J. (Επιμ.)(2017). *Helping students make sense of the world using next generation science and engineering practices*. The National Science Teachers Association (NSTA) Press. ISBN: 9781938946042. Ανακτήθηκε από: https://static.nsta.org/pdfs/samples/PB351Xweb.pdf

Tomlinson, C. A. (2005). Grading and Differentiation: Paradox or Good Practice? *Theory Into Practice, 44*(3), 262-269. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4403_11