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

Καλλιέργεια Δεξιοτήτων Συνεργασίας και Επίλυσης Προβλημάτων μέσω Διεξαγωγής Project και Διερευνητικής Μάθησης: Εφαρμογή και Αξιολόγηση σε Συμμετοχή Ομάδας σε Διαγωνισμό STEM

Ελίνα Καραγιαννίδου

doi: 10.12681/codiste.7671

Καλλιέργεια Δεξιοτήτων Συνεργασίας και Επίλυσης Προβλημάτων μέσω Διεξαγωγής Project και Διερευνητικής Μάθησης: Εφαρμογή και Αξιολόγηση σε Συμμετοχή Ομάδας σε Διαγωνισμό STEM

Καραγιαννίδου Ελίνα
Φυσικός, MSc,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
elina.karagiannidou@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτελεί έρευνα δράσης και παρουσιάζει τις δεξιότητες που ανέπτυξε μία ομάδα 4 μαθητών Δ & Ε τάξης δημοτικού κατά την διεξαγωγή πρότζεκτ για την πρώτη συμμετοχή τους σε διαγωνισμό STEM. Ειδικότερα, αναλύονται οι δεξιότητες που καλλιεργήθηκαν στη διαδικασία, εστιάζοντας στην επίλυση προβλημάτων, τη συνεργασία και την κριτική σκέψη, ως βασικούς παράγοντες επιτυχούς εμπλοκής σε STEM πρότζεκτ. Στους μαθητές εφαρμόστηκε η διερευνητική μέθοδος με ανοιχτή διερεύνηση, με διάρκεια παρέμβασης 7 μηνών. Οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι με τη διερευνητική μάθηση (IBL) και τη μάθηση μέσω διεξαγωγής πρότζεκτ (PBL) και το πρότζεκτ παρουσιάστηκε από τους ίδιους σε μία επιτροπή κριτών αποσπώντας διακρίσεις.

Λέξεις κλειδιά: Διερευνητική μάθηση, Εκπαίδευση STEM, Μάθηση μέσω διεξαγωγής Project

Cultivating Collaboration and Problem-Solving Skills through Project-Based and Inquiry-Based Learning: Implementation and Evaluation in a STEM Competition Team Participation

Karagiannidou Elina
Physicist, MSc,
Department of Primary Education, Aristotle University of Thessaloniki
elina.karagiannidou@gmail.com

Abstract

This action research paper examines the skills developed by a group of four elementary school students (4th and 5th grade) during their participation in a STEM competition for the first time. Specifically, it analyzes the skills cultivated throughout the process, focusing on problem-solving, collaboration, and critical thinking as key factors for successful engagement in STEM projects. An open-ended inquiry-based approach was implemented, with a seven-month intervention period. The students were already familiar with Inquiry-Based Learning (IBL) and Project-Based Learning (PBL), and they presented their project to a panel of judges, earning distinctions for their work.

Keywords: Inquiry Based Learning, Project Based Learning, STEM Education

Εισαγωγή

Η εκπαίδευση STEM έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα ωφέλιμη για την ανάπτυξη κριτικής σκέψης, δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και συνεργατικότητας στους μαθητές (Honey et al., 2014). Η συμμετοχή σε διαγωνισμούς STEM προάγει τη δημιουργικότητα και την επινοητικότητα

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7671

(Bers, 2018). Οι διαγωνισμοί αυτοί δίνουν στα παιδιά την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε πραγματικές προκλήσεις (Johnson, D. W., & Johnson R.T., 2016).

Η παρούσα έρευνα δράσης εστιάζει στη διαδικασία καθοδήγησης και υποστήριξης μιας ομάδας 4 μαθητών Δ' και Ε' Δημοτικού στα πλαίσια της συμμετοχής τους σε διαγωνισμό STEM. Η έρευνα διήρκησε 7 μήνες και είχε ως σκοπό τη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο η εφαρμογή της διδακτικής προσέγγισης και των πρακτικών της ανοιχτής διερεύνησης ενισχύει την εμπλοκή των παιδιών στη δημιουργία πρότζεκτ κατά τη συμμετοχή τους.

Οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι με τη διδακτική προσέγγιση της διερευνητικής μάθησης και τη μάθηση μέσω διεξαγωγής πρότζεκτ καθώς στο παρελθόν είχαν κάνει πολλά μικρά project στα πλαίσιο μαθημάτων STEM. Είχαν βασικές γνώσεις μηχανικής, προγραμματισμού και ρομποτικής, γνώριζαν απλές και σύνθετες μηχανές, ήταν σε θέση να κατανοήσουν τη λειτουργία τους, να τις κατασκευάσουν και να κατασκευάσουν αυτοματοποιημένα συστήματα.

Θεωρητικό Υπόβαθρο

Η εκπαίδευση STEM είναι μια διεπιστημονική προσέγγιση που αποσκοπεί στην ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων στα παιδιά (Bybee, 2010). Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, η διερευνητική μάθηση αποτελεί μια ιδιαίτερα αποτελεσματική μέθοδο. Στο πλαίσιο της STEM, η διερευνητική μάθηση συχνά υλοποιείται μέσω project, τα οποία ενθαρρύνουν τη συνεργασία και την εφαρμογή των γνώσεων σε πραγματικές καταστάσεις (Tal et al., 2006).

Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία η συμμετοχή μαθητών σε διαγωνισμούς STEM ενισχύει την διερευνητική μάθηση. Αυτές οι διοργανώσεις προσφέρουν ένα πλαίσιο για την εφαρμογή θεωρητικών γνώσεων σε πρακτικά προβλήματα, καλλιεργώντας δεξιότητες κριτικής σκέψης και δημιουργικότητας (Bybee, 2010). Η συμμετοχή σε διαγωνισμούς συνδέεται με αυξημένη εμπλοκή των μαθητών, βελτιωμένη ακαδημαϊκή επίδοση και ανάπτυξη θετικής στάσης απέναντι στις STEM επιστήμες (Tal et al., 2006˙ Thomas, 2000).

Μεθοδολογία

Η παρούσα έρευνα δράσης χρησιμοποίησε τη διερευνητική προσέγγιση με ανοιχτή διερεύνηση εμπνευσμένη από τα μοντέλα των Soulios & Psillos (Soulios & Psillos, 2016) και Pedaste (Hovardas et al., 2018). Η ερευνήτρια και προπονήτρια της ομάδας εφάρμοσε και προσάρμοσε τα παραπάνω μοντέλα στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο έπειτα από παρατήρηση και καταγραφή των δυσκολιών που αντιμετώπισαν οι μαθητές κατά την έναρξη του project παρέχοντας καθοδήγηση σε όλες τις φάσεις έχοντας άλλοτε διευκολυντικό ρόλο ενώ άλλοτε καθοδηγητικό.

Η διδακτική προσέγγιση που εφαρμόστηκε στους μαθητές, τους βοήθησε να εξοικειωθούν με εργαλεία και μεθόδους όπως η έρευνα πεδίου, συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια, τεχνολογικό εξοπλισμό και προγράμματα που ενίσχυσαν την ενεργό συμμετοχή και την αυτονομία των μαθητών.

Σκοπός της έρευνας είναι η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της ανοιχτής διερεύνησης με έμφαση στην ενίσχυση της ενεργούς συμμετοχής, στην καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και συνεργασίας. Αναλυτικότερα, τα ερευνητικά ερωτήματα που εξετάζονται είναι:

1) Ο τρόπος με τον οποίο η εφαρμογή της διερευνητικής προσέγγισης επηρεάζει την ενεργό συμμετοχή και την αυτονομία των μαθητών κατά τη συμμετοχή τους σε διαγωνισμό STEM,

2) Ποιες προκλήσεις αντιμετωπίζουν μαθητές/τριες κατά τη συμμετοχή τους σε διαγωνισμό STEM και πώς αυτές μπορούν να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά μέσω της διερευνητικής μάθησης.

Για τη συλλογή δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές όπως η συστηματική παρατήρηση, ημερολόγια, φωτογραφικό υλικό, βίντεο και συζητήσεις με τους μαθητές ακολουθώντας τις προσεγγίσεις σχετικά με την έρευνα δράσης στην εκπαίδευση των Cohen et al. (2018).

Αποτελέσματα

Οι μαθητές στην αρχή του πρότζεκτ αντιμετώπισαν ορισμένα προβλήματα. Αρχικά, δυσκολεύτηκαν στο να αποφασίσουν το περιεχομένου της κατασκευής τους και να το συνδέσουν με το θέμα του διαγωνισμού. Η διεξαγωγή της έρευνας, επίσης, συνάντησε περιορισμούς και προκλήσεις καθώς δεν είχαν αντίστοιχη εμπειρία όπως και η καταγραφή και τήρηση ημερολογίου αλλά και η συγκέντρωση του υλικού για το πορτφόλιό τους. Η προσέγγιση μέσω της διερευνητικής μάθησης είχε θετικά αποτελέσματα στις παραπάνω δυσκολίες καθώς σταδιακά οι μαθητές μπόρεσαν να ξεπεράσουν τα εμπόδια διατηρώντας παράλληλα τη προσωπική τους ταυτότητα στο έργο που δημιούργησαν. Η διερευνητική προσέγγιση συνέβαλε ουσιαστικά και στη διαδικασία κατασκευής και προγραμματισμού καθώς οι μαθητές κατάφεραν διαρκώς να μελετούν, δοκιμάζουν και βελτιώνουν τις κατασκευές τους χωρίς να απογοητεύονται. Παράλληλα, ενισχύθηκε η αυτονομία τους, ενώ η συνεχής διαδικασία δοκιμής και βελτίωσης των κατασκευών συνέβαλε στην πιο αποτελεσματική και δημιουργική επικοινωνία μεταξύ τους. Η ομάδα κατέκτησε την 11η θέση πανελλαδικά στον διαγωνισμό.

Συμπεράσματα

Η εφαρμογή της διερευνητικής προσέγγισης αποδείχθηκε αποτελεσματική καθώς πέρα από την ακαδημαϊκή επιτυχία, οι μαθητές αποκόμισαν σημαντικά οφέλη σε προσωπικό επίπεδο. Αναπτύχθηκαν δεξιότητες κριτικής σκέψης, δημιουργικότητας και επίλυσης προβλημάτων, ενώ ενισχύθηκε η αυτοπεποίθησή τους και η ικανότητά τους να συνεργάζονται αποτελεσματικά. Η εμπλοκή σε ένα απαιτητικό έργο συνέβαλε στην καλλιέργεια της υπομονής, της επιμονής και της ανθεκτικότητας, ενώ παράλληλα ενίσχυσε το ενδιαφέρον τους για τις επιστήμες και την τεχνολογία δημιουργώντας μία θετική στάση απέναντι στη μάθηση. Η διερευνητική μάθηση συνδυαστικά με τη μέθοδο project, αποτελεί μια πρακτική εφαρμογή της σύγχρονης εκπαιδευτικής φιλοσοφίας καταδεικνύοντας τη σημασία της ενεργητικής μάθησης και της αυτοκαθοδηγούμενης μελέτης στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Βιβλιογραφία

Bers, M. U. (2018). *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. Routledge. ISBN 9780367900502

Bybee RW. (2010) What is STEM education? Science 329(5995), 996. https://doi.org/10.1126/science.1194998

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8η έκδ.) Routledge. ISBN 9781138209886

Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Επιμ.) (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. Washington, DC: National Academies Press. https://doi.org/10.17226/18612

Hovardas T., Pedaste, M., Zacharia, Z. C., & de Jong, T. (2018). Model-based inquiry in computer-supported environments: The Case of Go-Lab. Στο: M. E. Auer, A. K. M. Azad, A. Edwards, T. de Jong (Επιμ.) *Cyber-Physical Laboratories in Engineering and Science Education,* σ. 241-268. Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76935-6_10

Johnson, D. W., & Johnson R.T. (2018). Cooperative Learning: The Foundation for Active Learning. Στο S. M. Brito (Επιμ.) *Active Learning - Beyond the Future*. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.81086

Soulios I. & Psillos D. (2015). Enhancing student teachers' epistemological beliefs about models and conceptual understanding through a model-based inquiry process. *International Journal of Science Education, 38*(7), 1212-1233. https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1186304

Tal, T., Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Urban schools' teachers enacting project-based science. *Journal of Research in Science Teaching, 43*(7), 722–745. https://doi.org/10.1002/tea.20102

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf