

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 - Συνοψείς

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΟΨΕΩΝ

14^ο

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες
στην Εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές

Στην μνήμη της Άνας Σπύρου



12-14 Απριλίου 2025

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, ΑΠΘ
ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΑΠΘ

Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής & Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας,
Τμήμα Φυσικής, Σχολή Θετικών Επιστημών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

synedrio2025.enepnet.gr



Μικροί Επι-STEAM-ονες... εν Δράσει! Παρουσίαση
του Σχεδιασμού Ενός Ομίλου STEAM για Μαθητές
Ε Δημοτικού

Αγγελική Βασιλούδη

doi: [10.12681/codiste.7657](https://doi.org/10.12681/codiste.7657)

Μικροί Επι-STEAM-ονες... εν δράσει! Παρουσίαση του σχεδιασμού ενός ομίλου STEAM για μαθητές Ε' Δημοτικού

Αγγελική Βασιλούδη

Εκπαιδευτικός ΠΕ70, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
vasiloudia@gmail.com

Περίληψη

Ένας από τους κύριους στόχους των Πειραματικών Σχολείων είναι η πιλοτική εφαρμογή καινοτομιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στο πλαίσιο αυτό, οργανώνονται όμιλοι αριστείας, καινοτομίας και δημιουργικότητας, οι οποίοι ενισχύουν τους μαθητές/τριες σε τομείς που ευθυγραμμίζονται με τα ενδιαφέροντα και τις κλίσεις τους. Στην παρούσα αναρτημένη ανακοίνωση επιχειρείται η παρουσίαση της δομής ενός εκπαιδευτικού ομίλου που σχεδιάστηκε σύμφωνα με την εκπαιδευτική προσέγγιση STEAM και την μάθηση βάσει έργου. Στον όμιλο «Μικροί Επι-STEAM-ονες», οι μαθητές/τριες ενεπλάκησαν σε ποικίλες δραστηριότητες (μελέτη, σχεδιασμός, υλοποίηση πειραμάτων, δημιουργία κατασκευών) μέσω των οποίων επιδιώχθηκε η ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων απαραίτητων για τις απαιτήσεις του 21ου αι..

Λέξεις κλειδιά: καινοτομία στην εκπαίδευση, μάθηση μέσω έργου, όμιλοι αριστείας, συνεργατική μάθηση, STEAM

Little STEAM Explorers in Action! Presentation of the Design of a STEAM Club for 5th Grade Students

Angeliki Vasiloudi

Teacher and MSc Student,
School of Education, Aristotle University of Thessaloniki
vasiloudia@gmail.com

Abstract

One of the primary goals of Experimental Schools is the pilot implementation of innovations in the educational process. Within this framework, excellence, innovation, and creativity clubs are organized to support students in fields aligned with their interests and talents. This poster presentation aims to showcase the structure of an educational club designed following the STEAM approach and project-based learning. In the "Young STEAM Creators" club, students engaged in various activities (research, design, experimentation, construction) to develop knowledge and skills essential for the demands of the 21st century.

Keywords: collaborative learning, educational innovation, excellence clubs, project-based learning, STEAM

Εισαγωγή

Τα πειραματικά σχολεία προωθούν τον πειραματισμό και την πιλοτική εφαρμογή καινοτομιών στην εκπαίδευση, απευθυνόμενα σε τυχαία δείγματα μαθητών (Άρθρο 12, Νόμος 4692/2020). Οι όμιλοι αριστείας, δημιουργικότητας και καινοτομίας που ιδρύονται σε αυτά τα σχολεία, εστιάζουν σε τομείς όπως τα μαθηματικά, οι φυσικές επιστήμες και η ρομποτική (Αρ. Πρωτ. 119/09-09-2020), ενισχύοντας τη δημιουργικότητα και την αριστεία.

Η εφαρμογή των ομίλων επεκτάθηκε σε όλα τα δημόσια σχολεία με τον Νόμο 4823/2021 (Άρθρο 89), όμως η υλοποίησή τους περιορίζεται κυρίως στα Πειραματικά Σχολεία (Υπουργική Απόφαση 102939/ΓΔ4/2022, ΦΕΚ 4509/Β/25-8-2022).

Η προσέγγιση STEAM ενισχύει δεξιότητες όπως η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη και η συνεργασία (Hidayanthi et al., 2024· Ozkan & Umdu Topsakal, 2021). Η STEAM αυξάνει την παρακίνηση των μαθητών και συνδέει τη γνώση με την καθημερινότητα, ενώ προάγει την ομαδική εργασία (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019).

Η μάθηση μέσω έργου (PjBL) επικεντρώνεται στην επίλυση αυθεντικών προβλημάτων και την ενίσχυση της συνεργασίας, της κριτικής σκέψης και της διεπιστημονικότητας (Santos et al., 2023). Οι μαθητές αναλαμβάνουν υπευθυνότητα και αυτονομία, συνδέοντας τη γνώση με τον πραγματικό κόσμο.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (2002) προτείνει βασικές δεξιότητες όπως η κατασκευή γνώσης, η διαχείριση πληροφορίας και η κριτική σκέψη. Αυτές οι δεξιότητες είναι κρίσιμες για την επιτυχία των μαθητών, όχι μόνο ακαδημαϊκά, αλλά και ως επαγγελματίες και πολίτες. Το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ (2020) υπογραμμίζει δεξιότητες όπως η επίλυση σύνθετων προβλημάτων και η συναισθηματική νοημοσύνη για τον σύγχρονο πολίτη.

Μεθοδολογία

Ο όμιλος «Μικροί Επι-STEAM-ονες» υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2023-24 στο πλαίσιο λειτουργίας ομίλων Αριστείας, Δημιουργικότητας και Καινοτομίας του 3ου Πειραματικού Δημοτικού Σχολείου Ευόσμου Θεσσαλονίκης.

Συμμετέχοντες/ουσες

Στον όμιλο συμμετείχαν 12 μαθητές/τριες της Ε Δημοτικού (9 κορίτσια και 3 αγόρια) από το 3^ο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Ευόσμου. Για τις ανάγκες της έρευνας συγκροτήθηκαν τέσσερις (4) ομάδες των τριών (3) μαθητών.

Εργαλεία της Έρευνας

Η αξιολόγηση του ομίλου "Μικροί Επι-STEAM-ονες" βασίστηκε σε ένα συνδυασμό ποσοτικών και ποιοτικών εργαλείων, προκειμένου να αποτιμηθεί η αποτελεσματικότητα του προγράμματος, η εμπλοκή των μαθητών και η ανάπτυξη δεξιοτήτων που σχετίζονται με τη STEAM εκπαίδευση.

Ποσοτικά εργαλεία. Χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια κλειστού τύπου με κλίμακες Likert, προκειμένου να αποτυπωθούν οι απόψεις των μαθητών σχετικά με το ενδιαφέρον, τη δυσκολία και τη χρησιμότητα των δραστηριοτήτων. Ακόμη, οι μαθητές συμπλήρωναν πίνακες αυτοαξιολόγησης, όπου κατέγραφαν τι έμαθαν, πώς αισθάνθηκαν και ποιες δεξιότητες ανέπτυξαν μέσα από τις δραστηριότητες.

Ποιοτικά εργαλεία. Κατά τη διάρκεια των συναντήσεων, πραγματοποιήθηκε συστηματική παρατήρηση της συμμετοχής, της συνεργασίας και των στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων που ανέπτυξαν οι μαθητές. Επιπρόσθετα, στο τέλος κάθε ενότητας οργανώθηκαν ημιδομημένες συζητήσεις με τους μαθητές, ώστε να καταγραφούν οι εντυπώσεις και οι προτάσεις τους. Οι παρατηρήσεις καταγράφονταν στο ημερολόγιο της εκπαιδευτικού, όπου αναλύονταν οι παρατηρήσεις και οι σημειώσεις της για τη δυναμική της ομάδας, τις προκλήσεις που προέκυψαν και την προσαρμογή των δραστηριοτήτων στις ανάγκες των μαθητών.

Ο συνδυασμός αυτών των εργαλείων επέτρεψε μια πολύπλευρη αξιολόγηση του ομίλου, συμβάλλοντας στη βελτίωση του σχεδιασμού του και στην ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας των συμμετεχόντων.

Περιεχόμενο Ομίλου

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται αναλυτικά το περιεχόμενο του ομίλου, οι στόχοι και οι δεξιότητες τις οποίες στοχεύαμε να αναπτύξουν οι μαθητές μέσα από την εμπλοκή τους στις

δραστηριότητες. Οι μαθητές συμπλήρωναν Φύλλα Εργασίας, τα οποία προοδευτικά τους καθοδηγούσαν ώστε να εργαστούν διερευνητικά, να αναστοχαστούν και να αναθεωρήσουν τις κατασκευές τους. Σε κάθε συνάντηση υπήρχε συζήτηση, στην οποία παρουσιάζονταν οι κατασκευές, οι προβληματισμοί και οι δοκιμές κάθε ομάδας, με στόχο την αναθεώρηση των παραγόμενων μοντέλων. Η εκπαιδευτικός συντόνιζε την συζήτηση και καθοδηγούσε διακριτικά, όταν ζητούνταν.

Πίνακας 1. Περιγραφή Περιεχομένου του Ομίλου

Κατασκευές	Γνώσεις στις οποίες στόχευαν κυρίως οι κατασκευές	Δεξιότητες & στρατηγικές	Υλικά & Μέσα που αξιοποιήθηκαν
Καταπέλτης	Μετατροπές ενέργειας,	Κατασκευή, αξιολόγηση και αναθεώρηση μοντέλου	Ξυλάκια κατασκευών, λαστιχάκια, ποτήρια, πον πον, πλαστικά καπάκια
Κατασκευή Πύργου	Σχήματα και Ιδιότητες σχημάτων	Σχεδιασμός με βάση το κόστος κατασκευής	Χάρτινα ποτήρια, κόλλες Α4, ψαλίδια, σελοτέιπ
Κατασκευή χιονονιφάδας	Δομή μορίου νερού, πήξη, αλλαγή δομής λόγω απώλειας ενέργειας	Σχεδιασμός και κατασκευή με διαφορετικούς τρόπους	Marsmallows, οδοντογλυφίδες, οριγκάμι και χαρτοκοπτική
Ιγκλού	θερμότητα, θερμομονωτικά υλικά	κατασκευή και αναθεώρηση μοντέλου	Marsmallows, οδοντογλυφίδες, ξυλίνα καλαμάκια
Κατασκευή έλκηθρου για τον Άγιο Βασίλη	Τριβή, παράγοντες που επηρεάζουν την τριβή	κατασκευή, αξιολόγηση και αναθεώρηση μοντέλου	Ξυλάκια κατασκευών, πλαστικά μπουκάλια,
Κατασκευή μουσικών οργάνων	Μελέτη των τρόπων με τους οποίους παράγεται ο ήχος, ηχομόνωση-ηχοπροστασία,	Ταξινόμηση με βάση χαρακτηριστικά που θέτουν οι μ.	Πλαστικά δοχεία, λαστιχάκια, μεμβράνη τροφίμων, σακουλάκια, όσπρια, χάρτινα κουτιά
Κατασκευή Ρομποτικού χεριού	Κόκαλα και αρθρώσεις, τένοντες, μυικό σύστημα	Κατασκευή μοντέλου	Χαρτόνι, καλαμάκια, κορδόνια, κόλλα
Κατασκευή Βιντεοπαιχνιδιού	Ηλεκτρικό κύκλωμα, προγραμματισμός σε scratch	κατασκευή κονσόλας, προγραμματισμός βιντεοπαιχνιδιού	Πλακέτα Makey Makey, χαρτόνι, αλουμινοχαρτο, αλουμινοταινία, κόλλα
Κατασκευή μοντέλων αεροπλάνων και χαρταετού	Αεροδυναμική, 1 ^{ος} Νόμος του Νεύτωνα,	κατασκευή, αξιολόγηση και αναθεώρηση μοντέλου	Μπαλόνι, πλαστικό μπουκάλι, χρώματα, χαρτόνια, κόλλα
Κατασκευή μοντέλου Πλοίου	Πλεύση- βύθιση, Πυκνότητα	κατασκευή, αξιολόγηση και αναθεώρηση μοντέλου, Πειραματισμός και ταξινόμηση υλικών που πλέουν/ βυθίζονται, Σ.Ε.Μ.	
Κατασκευή Επιτραπέζιου «Όπως η Γη και η Σελήνη»	Ηλιακό Σύστημα	Συγκέντρωση, ανάλυση και παρουσίαση ερευνητικών δεδομένων, συνεργασία	Χαρτόνια, χρώματα, πληροφορίες από το διαδίκτυο, χαρτόκουτο

Αποτελέσματα

Οι συναντήσεις του ομίλου διαμόρφωσαν ένα κλίμα εμπιστοσύνης και συνεργασίας, ενισχύοντας την ελεύθερη έκφραση και τη δημιουργική σκέψη των μαθητών. Η προσέγγιση μέσω STEAM τους βοήθησε να πειραματιστούν, να αναπτύξουν επιστημονικές δεξιότητες και να αναγνωρίσουν τη σημασία της αποτυχίας ως μέρους της μάθησης.

Στη δραστηριότητα κατασκευής γεφυρών, οι μαθητές δοκίμασαν διαφορετικές τεχνικές και προσαρμόστηκαν στα σχόλια των συμμαθητών τους. Όπως ανέφερε ένας μαθητής: «Η πρώτη μας γέφυρα έπεσε, αλλά όταν προσθέσαμε ενισχύσεις, άντεξε περισσότερο βάρος!».

Παράλληλα, η σύνδεση των δραστηριοτήτων με προσωπικές εμπειρίες αύξησε τη συμμετοχή και την αυτοπεποίθηση των μαθητών. Σε μια άσκηση παρουσίασης επιτευγμάτων, ένας μαθητής ανέφερε: «Στην αρχή φοβόμουν να μιλήσω, αλλά τώρα νιώθω πιο σίγουρος!». Επιπλέον, στη δοκιμή αντοχής υλικών, ένας άλλος σχολίασε: «Το χαρτόνι γίνεται πιο δυνατό αν το διπλώσουμε!», δείχνοντας την επίδραση της διερευνητικής μάθησης.

Συνολικά, η εφαρμογή της STEAM προσέγγισης ενίσχυσε την κριτική σκέψη, τη συνεργασία και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, προσφέροντας στους μαθητές πολύτιμες εμπειρίες μάθησης.

Συζήτηση

Όσον αφορά τους στόχους που είχαν αρχικά τεθεί, από τις εργασίες, την παρατήρηση της εκπαιδευτικού, αλλά και τα ερωτηματολόγια των μαθητών, φαίνεται πως επιτεύχθηκαν σε μεγάλο βαθμό. Η ποιότητα αυτού του αποτελέσματος καταδεικνύει το ενδιαφέρον, τη συνέπεια και το ταλέντο τους. Ιδιαίτερα ενθαρρυντικό είναι το γεγονός ότι τα παιδιά απόλαυσαν την όλη διαδικασία και εξέφρασαν την επιθυμία να συνεχιστεί ο όμιλος και την επόμενη σχολική χρονιά. Το 1/3 αυτών συνέχισαν την φοίτησή τους στον όμιλο και την επόμενη σχολική χρονιά, ενώ οι μαθητές/τριες που δεν συμμετείχαν ξανά ανέφεραν πως επιθυμούσαν να το κάνουν, αλλά δεν προλάβαιναν διότι η ώρα διεξαγωγής του νέου ομίλου συνέπιπτε με άλλες δραστηριότητες εκτός σχολείου (μαθήματα ξένων γλωσσών, προετοιμασίας για τα πρότυπα γυμνάσια).

Βιβλιογραφία

- Νόμος 4692/2020. Αναβάθμιση του Σχολείου και άλλες διατάξεις. ΦΕΚ 111/Α/12-6-2020
- Νόμος 4823/2021. Αναβάθμιση του σχολείου, ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών και άλλες διατάξεις. ΦΕΚ 136/Α/3.8.2021.
- Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2020). Εφαρμογή της πιλοτικής δράσης «Εργαστήρια Δεξιοτήτων» στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Φ.7/79511/ΓΔ4). Ανακτήθηκε 08/12/2024 από <https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2020/document.pdf>
- Hidayanthi, R., Siregar, N. H., Siregar, D. A., & Siregar, H. L. (2024). Implementation of STEAM-based digital learning for students' numeracy literacy in elementary schools. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 4(1), 653-661. <https://doi.org/10.22219/raden.v4i1.32663>
- Ozkan, G., & Umdü Topsakal, U. (2021). Investigating the effectiveness of STEAM education on students' conceptual understanding of force and energy topics. *Research in Science & Technological Education*, 39(4), 441-460. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1769586>
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31-43. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002>
- Santos, C., Rybska, E., Klichowski, M., Jankowiak, B., Jaskulska, S., Domingues, N., Carvalho, D., Rocha, T., Paredes, H., Martins, P., & Rocha, J. (2023). Science education through project-based learning: A case study. *Procedia Computer Science*, 219(2023), 1713-1720. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.465>
- Sigit, D. V., Ristanto, R. H., & Mufida, S. N. (2022). Integration of Project-Based E-Learning with STEAM: An Innovative Solution to Learn Ecological Concept. *International Journal of Instruction*, 15(3), 23-40. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1532a>
- Wu, X.-Y. (2024). Unveiling the dynamics of self-regulated learning in project-based learning environments. *Heliyon*, 10(5), e27335. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27335>