

Ενίσχυση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών για μια εκπαίδευση STEAM χωρίς αποκλεισμούς και με δημιουργικό χαρακτήρα

Σαράντης Κ. Χέλμης¹, Filipa Baptista ², Carmen Burcea ³

¹Το Δημοτικό Σχολείο Ραφήνας, Αττική, Ελλάδα ²E.C.S.H. – Associação, Πόρτο, Πορτογαλία

³CIPerform, Πιτέστι, Ρουμανία

Πρόγραμμα Erasmus+ KA210-SCH-9DBD1C57 FIND-STEM

Περίληψη

Οι εκπαιδευτικοί διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη μετατροπή της εκπαίδευσης STEM σε μια μαθησιακή εμπειρία χωρίς αποκλεισμούς, δημιουργική και προσανατολισμένη στο μέλλον. Ωστόσο, πολλά ευρωπαϊκά σχολεία εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν τρεις αλληλένδετες προκλήσεις: την ανεπαρκή προετοιμασία των εκπαιδευτικών για την ολοκληρωμένη παιδαγωγική STEAM, τις επίμονες ανισότητες μεταξύ των φύλων όσον αφορά τη συμμετοχή των μαθητών στα μαθήματα STEM, καθώς και την περιορισμένη χρήση μαθησιακών προσεγγίσεων που βασίζονται στην πραγματική ζωή, στις ψηφιακές τεχνολογίες και στις τέχνες. Το παρόν άρθρο εξετάζει πώς η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών μπορεί να ενισχύσει την χωρίς αποκλεισμούς και δημιουργική εκπαίδευση STEAM, βασιζόμενο στο πρόγραμμα FIND-STEM — *Fostering Innovations and Nurturing Diversity in STEM Education* — μια συνεργασία Erasmus+ KA210-SCH που υλοποιήθηκε στην Ελλάδα, τη Ρουμανία και την Πορτογαλία. Το άρθρο συνθέτει την τρέχουσα έρευνα σχετικά με την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών, τα STEM με ενσωμάτωση των τεχνών, την ένταξη των φύλων και τη ψηφιακή μάθηση βασισμένη σε προκλήσεις, και αναλύει το Πρόγραμμα Συνεχούς Επαγγελματικής Ανάπτυξης του FIND-STEM και την εφαρμογή του μέσω εθνικών εργαστηρίων κατάρτισης εκπαιδευτικών. Τα στοιχεία από τη φάση κατάρτισης του προγράμματος δείχνουν ότι ένα δομημένο μοντέλο συνεχούς επαγγελματικής ανάπτυξης που συνδυάζει τη μάθηση με βάση τα έργα, τον πρακτικό πειραματισμό, τα WebQuests, τα Digital Breakouts, την παιδαγωγική με ευαισθητοποίηση ως προς το φύλο και την αναστοχαστική αξιολόγηση μπορεί να αυξήσει σημαντικά την αυτοπεποίθηση και την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών να εφαρμόσουν μεθοδολογίες STEAM χωρίς αποκλεισμούς. Το άρθρο υποστηρίζει ότι η ανάπτυξη των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών δεν αποτελεί απλώς ένα υποστηρικτικό στοιχείο της καινοτομίας STEAM, αλλά την κύρια προϋπόθεσή της: όταν οι εκπαιδευτικοί αποκτούν πρακτικά εργαλεία, συμπεριφορές χωρίς αποκλεισμούς και δημιουργική παιδαγωγική αυτοπεποίθηση, η μάθηση STEM γίνεται πιο προσιτή, ουσιαστική και ελκυστική για μαθητές διαφορετικών υποβάθρων, ιδίως για τα κορίτσια.

Λέξεις-κλειδιά: Εκπαίδευση STEAM· επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών· ένταξη· ισοτιμία των φύλων· δημιουργικότητα· WebQuest· Digital Breakouts· Erasmus+

1. Εισαγωγή

Σε ολόκληρη την Ευρώπη, η εκπαίδευση STEM/STEAM θεωρείται όλο και περισσότερο ως στρατηγική προτεραιότητα για την οικονομική ανθεκτικότητα, τον ψηφιακό μετασχηματισμό και τη δημοκρατική συμμετοχή (Roinioti et al., 2025). Ο Ευρωπαϊκός Χώρος Εκπαίδευσης παρουσιάζει τρεις προσεγγίσεις STEM και STEAM ως μεθόδους που αναπτύσσουν τις επιθυμητές γνώσεις παράλληλα με διαθεματικές ικανότητες, όπως η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη και η συνεργασία (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2025). Ωστόσο, η πρακτική υλοποίηση αυτών των στόχων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα των εκπαιδευτικών να σχεδιάζουν μαθησιακές εμπειρίες που βασίζονται στην έρευνα, είναι χωρίς αποκλεισμούς, δημιουργικές και συνδεδεμένες με τη ζωή των μαθητών (Segarra-Morales & Rodríguez-Miranda, 2026).

Η πρόκληση εκτείνεται πέρα από την ανάγκη για περισσότερο περιχόμενο STEM. Πολλοί μαθητές βιώνουν το STEM ως αφηρημένο, δύσκολο και αποκομμένο από προσωπική σημασία (Bybee, 2013). Αυτό είναι ιδιαίτερα κρίσιμο για τα κορίτσια, των οποίων η συμμετοχή στη διαδρομή STEM διαμορφώνεται από πρώιμες εμπειρίες, στερεότυπα, έλλειψη προτύπων και αντήληψες περί ένταξης (UNESCO, 2017). Επομένως, οι εκπαιδευτικοί χρεάζονται τόσο γνώσεις επί του αντικείμενου όσο και παιδαγωγική ικανότητα να συνδέουν το STEM με τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία, την κοινωνική συνάφεια και τις μελλοντικές σταδιοδρομίες (Sanchez Junior & Alves de Sousa, 2023).

Αυτή η ανάγκη αντιμετωπίζεται άμεσα από το έργο FIND-STEM (2024). Το έργο ορίζει ως κύριο στόχο του την ενίσχυση της εκπαίδευσης STEM και STEAM στη Ρουμανία, την Ελλάδα και την Πορτογαλία, εξοπλίζοντας τους εκπαιδευτικούς με καινοτόμες μεθοδολογίες που είναι χωρίς αποκλεισμούς, πολυμορφες, προσανατολισμένες στην ισοτιμία των φύλων, βασισμένες στην πραγματική ζωή και δημιουργικές. Αναγνωρίζει τους εκπαιδευτικούς ως τον πρώτο μοχλό αλλαγής και συνδέει την κατάρτιση των εκπαιδευτικών με ευρύτερους στόχους: την αύξηση της εμπλοκής των μαθητών στο STEM, την ενίσχυση της συμμετοχής των κοριτσιών, την ανάπτυξη διαθεματικών δεξιοτήτων και τη σύνδεση του STEM με προκλήσεις της πραγματικής ζωής.

Το πρόγραμμα συνεχιζόμενης επαγγελματικής ανάπτυξης (CPD) του έργου επηρεάζει αυτόν τον προσανατολισμό: το πρόγραμμα σπουδών έχει σχεδιαστεί για να προάγει την ενεργό μάθηση STEM, τη μάθηση βάσει έργων, τη μάθηση βάσει έρευνας, τη βιωματική μάθηση, την ψηφιακή ετοιμότητα, τα WebQuests, τα Digital Breakouts και τις δημιουργικές μαθησιακές δραστηριότητες.

Το παρόν άρθρο εξετάζει το FIND-STEM ως μοντέλο ανάπτυξης ικανοτήτων των εκπαιδευτικών για μια συμπεριληπτική και δημιουργική εκπαίδευση STEAM. Υποστηρίζει ότι η αποτελεσματική επαγγελματική ανάπτυξη στον τομέα του STEAM πρέπει να ενσωματώνει πέντε διαστάσεις: εννοιολογική κατανόηση των STEM/STEAM, δημιουργική και συμπεριληπτική μεθοδολογία, πρακτική και βασισμένη σε έργα μάθηση, ψηφιακά εργαλεία βασισμένα σε προκλήσεις, καθώς και αναστοχαστική αξιολόγηση.

2. Η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών ως κινητήρια δύναμη της καινοτομίας στο STEAM

Η βιβλιογραφία σχετικά με την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών δείχνει με συνέπεια ότι οι μεμονωμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες σπάνια μετασχηματίζουν την πρακτική στην τάξη, εκτός αν είναι πρακτικές, συνεργατικές, πλούσιες σε περιχόμενο και συνδεδεμένες με τα πραγματικά πλαίσια των εκπαιδευτικών (Darling-Hammond et al., 2017). Στην εκπαίδευση STEAM, αυτή η απαίτηση γίνεται ακόμη πιο σημαντική, καθώς οι εκπαιδευτικοί καλούνται να ξεπεράσουν τα όρια των επιθυμητών κλάδων, να

επανασχεδιάζουν εργασίες, να διαχειρίζονται τη συνεργατική μάθηση και να αντιμετωπίσουν ταυτόχρονα ζητήματα ένταξης.

Το STEAM δεν περιόριζα στην προσθήκη καλλιτεχνικών δραστηριοτήτων στα μαθήματα των φυσικών επιστημών. Πρόκειται για μια παιδαγωγική προσέγγιση στην οποία η καλλιτεχνική, η δημιουργική και η σχεδιαστική σκέψη μετατρέπονται σε ουσιαστικούς τρόπους διερεύνησης και έκφρασης επιστημονικών και τεχνολογικών ιδεών. Υπό αυτή την έννοια, η διδασκαλία του STEAM αποτελεί μια στοχευμένη διδακματική ενσωμάτωση, όπου οι μαθησικές εργασίες συνδυάζουν τη γνώση του περιεχομένου, την έρευνα, τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου (Quigley, Herro, & Jamil, 2017). Ο Yakman (2008) συνέλαβε το STEAM ως ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο που συνδέει τις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά με τις ευρύτερες ανθρώπινες και κοινωνικές διαστάσεις της γνώσης. Ο Henriksen (2014) υποστήριξε περαιτέρω ότι η δημιουργικότητα δεν είναι περιφερειακή στο STEM, αλλά κεντρική για την καινοτομία διδασκαλία του STEM.

Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί συχνά χρειάζονται υποστήριξη για να μεταβούν από την επιφανειακή ενσωμάτωση των καλών τεχνών σε ένα αυθεντικό STEAM. Οι Herro και Quigley (2016) διαπίστωσαν ότι η εφαρμογή του STEAM απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν νέες αντιλήψεις σχετικά με τη διδασκαλία ενσωμάτωση, τη συνεργασία και την παιδαγωγική που βασίζεται στο σχεδιασμό. Η επαγγελματική ανάπτυξη πρέπει, επομένως, να προσφέρει συγκεκριμένες στρατηγικές για την τάξη παράλληλα με τη θεωρητική καθοδήγηση. Πρόσφατα στοχεύει από τη Ρουμανία ενισχύουν αυτή την ανάγκη (Frentescu Tordai, Cretu, & Lavicza, 2026). Ενώ οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν όλο και περισσότερο το STEAM ως πολύτιμο για την ανάπτυξη ικανοτήτων του 21ου αιώνα, η αυτοπεποίθησή τους στην εφαρμογή πρακτικών STEAM παραμένει μέτρια και η συμμετοχή τους στην επαγγελματική ανάπτυξη παραμένει περιορισμένη. Αυτό το χάσμα μεταξύ της αντιληπτής αξίας και της ικανότητας εφαρμογής υποδηλώνει ότι η καινοτομία στο STEAM απαιτεί δομημένη κατάρτιση, ευθυγράμμιση του προγράμματος σπουδών, εργαλεία αξιολόγησης και συνεργατική υποστήριξη, ειδικά σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα με περιορισμένους πόρους.

Το πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης FIND-STEM (2025) αντανάκλασε αυτή την αρχή μέσω έξι εννοιών: Εξαγωγή στην Εκπαίδευση STEM· Δημιουργικές και Περιεκτικές Διδακτικές Προσεγγίσεις· Μεθοδολογικό Πλαίσιο για την Πρακτική Μάθηση· Ψηφιακή Παιδεία και Ενσωμάτωση της Τεχνολογίας· Αντιμετώπιση της Ισότητας των Φύλων και της Περιεκτικότητας· και Στρατηγικές Αξιολόγησης. Η περιγραφή του προγράμματος συνδέει ρητά αυτές τις ενότητες με τις βασικές αρχές της ενεργητικής εκπαίδευσης STEM, την καινοτομία διδασκαλία, τη μάθηση βάσει έργων και έρευνας, τη βιωματική μάθηση, τη συμμετοχή των κορψών, την ισότητα των φύλων, τον ψηφιακό μετασχηματισμό και τη δημιουργία WebQuests και Digital Breakouts.

Αυτή η δομή είναι σημαντική, διότι αντιμετωπίζει τις ικανότητες των εκπαιδευτικών ως πολυδιάστατες. Οι εκπαιδευτικοί υποστηρίζονται ώστε να χρησιμοποιούν δραστηριότητες, ενώ παράλληλα επανεξετάζουν την κουλτούρα της τάξης, τη συμμετοχή των μαθητών, την αξιολόγηση, τη ψηφιακή μάθηση και την ένταξη. Υπό αυτή την έννοια, το FIND-STEM συνάδει με την έρευνα που δείχνει ότι η επαγγελματική ανάπτυξη είναι πιο αποτελεσματική όταν συνδυάζει γνώση, πρακτική, συνεργασία και αναστοχασμό.

3. Ένταξη, ισότητα των φύλων και δημιουργικότητα στις τάξεις STEAM

Η συμπεριληπτική εκπαίδευση STEAM απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να αναγνωρίσουν ότι η συμμετοχή στα STEM διαμορφώνεται από την ταυτότητα, την αυτοπεποίθηση, την

αλληλεπίδραση στην τάξη καί τα πολυμέσικά μηνύματα σχετικά με το ποιος «ανήκει» στον χώρο της επστήμης και της τεχνολογίας. Το πρόγραμμα FIND-STEM θεωρεί την ιδότητα των φύλων ως κεντρική προτεραιότητα, επισημαίνοντας ότι το χαμηλό ενδιαφέρον των μαθητών για τα STEM συνδέεται με την αντιληπτή δυσκολία, την έλλειψη σύνδεσης με την πραγματική ζωή, την έλλειψη ελκυστικότητας και τον περιορισμένο εντοπισμό ταλέντων και επαγγελματικών δαδρωμών. Υπογραμμίζει επίσης την ανάγκη να καταπολεμηθούν οι ανισότητες μεταξύ των φύλων στις διατομεακές δεξιότητες μέσω της ίσης πρόσβασης και της τόνωσης του ενδιαφέροντος για τα STEM.

Αυτή η κατεύθυνση συνάδει με τη διεθνή έρευνα. Η UNESCO (2017) τόνισε ότι η συμμετοχή των κοριτσιών στα STEM επηρεάζεται από κοινωνικές νόρμες, οικογενειακές προσδοκίες, διδακτικές πρακτικές και την ορατότητα γυναικείων προτύπων. Ο Beroiza-Valenzuela και Salas-Guzmán (2024) διαπίστωσαν επίσης ότι πρώιμες εκπαιδευτικές εμπειρίες επηρεάζουν έντονα την επιμονή των κοριτσιών στο STEM. Επομένως, η παιδαγωγική STEAM χωρίς αποκλεισμούς πρέπει να επιτελεί δύο πράγματα ταυτόχρονα: να αμφισβητεί τα στερεότυπα και να επανασχεδιάζει τη μάθηση, έτσι ώστε οι μαθητές να αντιλαμβάνονται το STEM ως κάτι ουσιαστικό, συνεργατικό και ανοιχτό σε διαφορετικές μορφές έκφρασης.

Η ενσωμάτωση των τεχνών μπορεί να συμβάλει σε αυτόν τον στόχο. Οι δημιουργικές δραστηριότητες επιτρέπουν στους μαθητές να μοντελοποιούν, να απεικονίζουν, να αφηγούνται, να σχεδιάζουν, να παρουσιάζουν και να επικοινωνούν ιδέες STEM μέσω πολλαπλών τρόπων. Αυτό μπορεί να ωφελήσει μαθητές με διαφορετικές ανάγκες, καθώς διεκρύνει τους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές μπορούν να προσεγγίσουν ένα πρόβλημα και να αποδείξουν την κατανόησή τους. Βοηθά επίσης στη σύνδεση του STEM με το συναίσθημα, τη φαντασία και την κοινωνική σημασία. Ο Filipe et al. (2024) διαπίστωσαν ότι οι ολοκληρωμένες εμπειρίες STEAM μπορούν να προωθήσουν την ανάπτυξη της δημιουργικότητας όταν το καλλιτεχνικό έργο έχει γνωστική σημασία και δεν είναι απλώς διακοσμητικό.

Στο FIND-STEM, η ένταξη αντιμετωπίζεται ως βασική αρχή που ενσωματώνεται τόσο στο περιεχόμενο του προγράμματος συνεχιζόμενης επαγγελματικής ανάπτυξης (CPD) όσο και στη μεθοδολογία της κατάρτισης των εκπαιδευτικών. Το έργο στοχεύει να μετασχηματίσει την εκπαίδευση STEM συνδυάζοντας τη δημιουργικότητα και την ενσωμάτωση των τεχνών, την ιδότητα των φύλων και την ένταξη, την ψηφιακή καινοτομία και τη μάθηση με βάση την πραγματική ζωή. Αυτό αντανακλά μια σαφή θεωρία αλλαγής: οι πολυτικές προτεραιότητες μπορούν να επηρεάσουν τις μαθησιακές εμπειρίες των μαθητών μόνο όταν οι εκπαιδευτικοί αναπτύξουν την αυτοπεποίθηση, τις στάσεις και τις πρακτικές ικανότητες που απαιτούνται για να τις μεταφράσουν στην καθημερινή πρακτική της τάξης.

4. Ψηφιακή μάθηση βασισμένη σε προκλήσεις: WebQuests και Digital Breakouts

Τα ψηφιακά εργαλεία μπορούν είτε να αναπαράγουν παθητική μάθηση είτε να δημιουργήσουν πλουσιότερες μορφές διερεύνησης. Η διαφορά έγκειται στην παιδαγωγική. Το FIND-STEM εστιάζει στα WebQuests και τα Digital Breakouts, διότι και οι δύο μορφές δομούν τη μάθηση των μαθητών γύρω από την πρόκληση, τη συνεργασία, την εξερεύνηση και την επίλυση προβλημάτων.

Τα WebQuests είναι δραστηριότητες προσανατολισμένες στην έρευνα, στις οποίες οι μαθητές χρησιμοποιούν επιλεγμένους ψηφιακούς πόρους για να διερευνήσουν ένα πρόβλημα, να ολοκληρώσουν μια εργασία και να παράγουν ένα αποτέλεσμα. Είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για την εκπαίδευση STEAM, καθώς μπορούν να συνδυάζουν την επιστημονική έρευνα, τη δημιουργική παραγωγή, την ομαδική εργασία και τη λήψη αποφάσεων στον πραγματικό

κόσμο. Τα Digital Breakouts, εμπνευσμένα από τη λογική των «δωματίων απόδρασης», καλούν τους μαθητές να λύσουν γρίφους και να ξεπεράσουν προκλήσεις μέσω της κριτικής σκέψης, της επικοινωνίας και της συνεργασίας. Στο μοντέλο FIND-STEM χρησιμοποιούνται για να καταστήσουν τα STEM πιο ελκυστικά, συμμετοχικά και προσβάσιμα.

Το έργο σχεδίασε ένα Έγχειρίδιο WebQuest και Digital Breakouts που περιέχει 18 πόρους, διαθέσιμους στα αγγλικά, τα ελληνικά, τα ρουμανικά και τα πορτογαλικά, ο οποίος συνδέονται με θέματα όπως ο βιώσιμες πόλεις και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η ρομποτική και η τεχνητή νοημοσύνη, η κλιματική αλλαγή και η βιοποικιλότητα, η προστασία των ωκεανών, η εικονική πραγματικότητα και τα μαθηματικά μυστήρια. Αυτά τα θέματα είναι σημαντικά, καθώς συνδέουν το STEM με παγκόσμια ζητήματα και την καθημερινή ζωή. Επίσης, δημιουργούν ευκαιρίες για τους μαθητές να αντιληφθούν το STEM ως κοινών σημαντικά, και όχι απλώς τεχνικά.

Το πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης (CPD) προετοιμάζει τους εκπαιδευτικούς να σχεδιάζουν και να χρησιμοποιούν τέτοιους ψηφιακούς πόρους. Η ενότητα ψηφιακής παιδείας του καθοδηγεί τους χρήστες στα βήματα για τη δημιουργία WebQuests και Digital Breakouts, ενώ το ευρύτερο πρόγραμμα σπουδών του συνδέεται ψηφιακά εργαλεία με την εκπαίδευση STEAM που βασίζεται σε προκλήσεις και τις πρακτικές της συμπεριληπτικής τάξης. Αυτός ο συνδυασμός αντανάκλα τη λογική του μοντέλου επαγγελματικής ανάπτυξης FIND-STEM: τα ψηφιακά εργαλεία εστιάζονται στο χείμαυρο δομημένων μαθησιακών ακολουθιών, στις οποίες οι εκπαιδευτικοί σχεδιάζουν, καθοδηγούν, αξιολογούν και προσαρμόζουν τη συμμετοχή των μαθητών στις προκλήσεις του STEM.

5. Στοιχεία από την εφαρμογή της κατάρτισης εκπαιδευτικών του FIND-STEM

Η υλοποίηση της κατάρτισης εκπαιδευτικών του FIND-STEM παρέχει ενθαρρυντικά στοιχεία ότι η σύντομη, εντατική και προσανατολισμένη στην πρακτική επαγγελματική ανάπτυξη (CPD) μπορεί να ενδύσει την αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών σε πολλαπλούς τομείς ικανοτήτων. Σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν κατά τη φάση υλοποίησης της επαγγελματικής ανάπτυξης, εκπαιδεύτηκαν 83 εκπαιδευτικοί σε όλη την Ελλάδα, τη Ρουμανία και την Πορτογαλία, ξεπερνώντας τον αρχικό στόχο των 45. Αναφέρεται επίσης σημαντική αύξηση της αυτοπεποίθησης και στους 10 τομείς ικανοτήτων, υψηλή ετοιμότητα για την εφαρμογή WebQuests και Digital Breakouts, καθώς και ισχυρή ενίσχυση των προσεγγίσεων STEM που προάγουν τη συμμετοχή και των δύο φύλων.

Η κατάρτιση στη Ρουμανία πραγματοποιήθηκε στο Πέστσι, στις 18–19 Νοεμβρίου 2025, και σε αυτήν συμμετείχαν 49 εκπαιδευτικοί από αστικά και αγροτικά σχολεία της περιφέρειας Arges. Οι εκπαιδευτικοί τόνισαν τη σημασία της κριτικής σκέψης, της δημιουργικότητας, των πρακτικών πεπραγμάτων, των ψηφιακών εργαλείων και της συνεργατικής ομαδικής εργασίας. Οι βαθμολογίες αυτοπεποίθησης που αναφέρθηκαν ήταν υψηλές: 4,55/5 στην προώθηση της κριτικής σκέψης, 4,51/5 στην παροχή πρακτικών δραστηριοτήτων και 4,37/5 στο σχεδιασμό ψηφιακών μαθησιακών εργασιών.

Στην Ελλάδα, η εκπαίδευση πραγματοποιήθηκε στο 1ο Δημοτικό Σχολείο της Ραφήνας στις 5–6 Νοεμβρίου 2025 με τη συμμετοχή 13 εκπαιδευτικών. Η ελληνική υλοποίηση επικεντρώθηκε στη σύγκριση των επιπέδων αυτοπεποίθησης πριν και μετά την εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν αύξηση κατά +2,03 στην προώθηση της ισοτιμίας των φύλων και της ένταξης, +2,07 στην αξιολόγηση των δεικτών τους πρακτικών STEM, +1,73 στον σχεδιασμό δραστηριοτήτων μάθησης βάσει έργων και +1,53 στην υλοποίηση πρακτικών δραστηριοτήτων. Οι πρακτικές δραστηριότητες, η χρησιμότητα των ψηφιακών πόρων και η συνολική εμπειρία βαθμολογήθηκαν με 5,00/5.

Η εκπαίδευση πραγματοποιήθηκε στην Εσταρέγλα της Πορτογαλίας στις 12, 20 και 24 Νοεμβρίου 2025 με τη συμμετοχή 21 εκπαιδευτικών. Δοργανώθηκε σε δύο ομάδες για να ενισχυθεί η ενεργός συμμετοχή και η συνεργασία. Οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν αύξηση της αυτοπεποίθησής τους κατά +2,00 στον σχεδιασμό πρακτικών δραστηριοτήτων, κατά +1,86 στην υλοποίηση της μάθησης με βάση τα έργα, κατά +1,68 στον σχεδιασμό δραστηριοτήτων WebQuest και κατά +1,41 στην εφαρμογή στρατηγικών αξιολόγησης «». Εκτίμησαν ιδιαίτερα την πρακτική χρήση των WebQuests, την ανταλλαγή εμπειριών από την τάξη, τη μάθηση με βάση τα έργα και τις πρακτικές χωρίς αποκλεισμούς στην τάξη.

Τα ευρήματα αυτά πρέπει να ερμηνευθούν ως πρώτα στο χείμαυρο εφαρμογής καθώς και ως τελική αξιολόγηση επιπτώσεων. Μετρούν την αυτοαναφερόμενη αυτοπεποίθηση και το μοίρασμα των εκπαιδευτικών, καθώς και ακόμη τις μακροπρόθεσμες αλλαγές στα αποτελέσματα των μαθητών. Ωστόσο, είναι ιδιαίτερα σημαντικά, καθώς η αυτοαποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών αποτελεί αναγνωρισμένο προγνωστικό παράγοντα της παιδαγωγικής επιμονής και καινοτομίας. Η συνέπεια των αποτελεσμάτων στις τρεις χώρες υποδηλώνει ότι το μοντέλο επαγγελματικής ανάπτυξης FIND-STEM είναι μεταβιβάσιμο σε διαφορετικά εκπαιδευτικά πλαίσια.

6. Συζήτηση και Συμπέρασμα

Η εμπειρία του FIND-STEM υποστηρίζει τέσσερα κύρια συμπεράσματα. Πρώτον, η συμπεριληπτική εκπαίδευση STEAM εξαρτάται από τις ικανότητες των εκπαιδευτικών. Η μεταρρύθμιση του προγράμματος σπουδών, τα ψηφιακά εργαλεία και οι πόροι των έργων έχουν σημασία, αλλά αποκτούν νόημα μόνο όταν οι εκπαιδευτικοί μπορούν να τα μεταφράσουν σε πρακτική στην τάξη.

Δεύτερον, η αποτελεσματική επαγγελματική ανάπτυξη πρέπει να είναι πρακτική και συνεκτική. Το πλεονέκτημα του FIND-STEM έγκειται στον συνδυασμό της θεωρίας με εφαρμόσιμες μεθοδολογίες: μάθηση βασισμένη σε έργα, διερευνητική μάθηση, πρακτικά περάσματα, ψηφιακές προκλήσεις, διδασκαλία με ευαίσθητοποίηση ως προς το φύλο και αξιολόγηση. Οι εκπαιδευτικοί ολοκλήρωσαν την κατάρτιση με ενισχυμένη ευαίσθητοποίηση και έτοιμες προς χρήση προσεγγίσεις για εφαρμογή στην τάξη.

Τρίτον, η ένταξη πρέπει να ενσωματώνεται στην παιδαγωγική. Στο FIND-STEM, η ισοτιμία των φύλων προάγεται μέσω του σχεδιασμού εργασιών, της ενεργού συμμετοχής στην τάξη, της συνάφειας με την πραγματική ζωή, της συνεργατικής μάθησης και της αναγνώρισης ποικίλων μορφών δημιουργικότητας.

Τέταρτον, η ψηφιακή καινοτομία είναι πιο ισχυρή όταν υποστηρίζει την έρευνα και τη συνεργασία. Τα WebQuests και τα Digital Breakouts είναι αποτελεσματικά επειδή οργανώνουν τη μάθηση γύρω από ουσιαστικές προκλήσεις, δομημένη έρευνα και κοινή επίλυση προβλημάτων.

Εν κατακλείδι, το FIND-STEM αποδεικνύει ότι η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών μπορεί να αποτελέσει έναν ισχυρό μηχανισμό για τη μετατροπή της εκπαίδευσης STEM σε μια συμπεριληπτική και δημιουργική εκπαίδευση STEAM. Επενδύοντας πρώτα στους εκπαιδευτικούς, το πρόγραμμα δημιουργεί τις προϋποθέσεις για τάξεις όπου οι μαθητές διερευνούν πραγματικά προβλήματα, χρησιμοποιούν κριτικά τα ψηφιακά εργαλεία, εκφράζουν δημιουργικά την επίσημη γνώση τους, κατανοούν και συμμετέχουν με μεγαλύτερη ισοτιμία. Τα πρώτα αποτελέσματα της εφαρμογής του υποδηλώνουν ότι ακόμη και ο μικρός κλίμακας συνεργασίες Erasmus+ μπορούν να παράγουν παιδαγωγική καινοτομία υψηλής αξίας, όταν η

επαγγελματική ανάπτυξη σχεδιάζεται προσεκτικά, εμπλουτίζεται σε διακρατικό επίπεδο και βασίζεται σε αξίες συμπεριληπτικότητας.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Beroiza-Valenzuela, F., & Salas-Guzmán, N. (2024). STEM και το χάσμα μεταξύ των φύλων: Μια συστηματική ανασκόπηση στις βάσεις δεδομένων WoS, Scopus και ERIC (2012–2022). *Frontiers in Education*, 9, 1378640.
- Bybee, R. W. (2013). *Τα επιχειρήματα υπέρ της εκπαίδευσης STEM: Προκλήσεις και ευκαιρίες*. National Science Teachers Association Press.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Αποτελεσματική επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών*. Learning Policy Institute.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2025). *Στρατηγικό Σχέδιο για την Εκπαίδευση STEM*. Γενική Διεύθυνση Εκπαίδευσης, Νεολαίας, Αθλητισμού και Πολιτισμού.
- Filipe, J., Baptista, M., & Conceição, T. (2024). Ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEAM για την ανάπτυξη της δημιουργικότητας των μαθητών. *Επιστήμες της Εκπαίδευσης*, 14(6), 676.
- Πρόγραμμα FIND-STEM. (2024). *Προώθηση καινοτομιών και ενίσχυση της πολυμορφίας στην εκπαίδευση STEM: Έντυπο αίτησης Erasmus+ KA210-SCH*. 1ο Δημοτικό Σχολείο Ραφίνας, CIPerform και E.C.S.H. – Associação.
- Πρόγραμμα FIND-STEM. (2025). *Πρόγραμμα Συνεχιζόμενης Επαγγελματικής Ανάπτυξης*. Χώρος Μάθησης FIND-STEM.
- Frentescu Tordai, L., Cretu, C. & Lavicza, Z. Αντλήσεις και πεποθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την εκπαίδευση STEAM: Μια επαναλαμβανόμενη διατομεακή έρευνα (2020 έναντι 2024). *Can. J. Sci. Math. Techn. Educ.* 26, 9 (2026).
- Henriksen, D. (2014). Πλήρης προώθηση του STEAM: Δημιουργικότητα σε άρσες διδασκούς πρακτές STEM. *The STEAM Journal*, 1(2), Άρθρο 15.
- Herro, D., & Quigley, C. (2016). Διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία STEAM μέσω της επαγγελματικής ανάπτυξης. *Professional Development in Education*, 43(5), 811–828.
- Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Ανάπτυξη ενός εννοιολογικού μοντέλου διδασκόντων πρακτών STEAM. *School Science and Mathematics*, 117(1–2), 1–12.
- Roinioti, E., Cherouvis, S., Filipowicz, S., Addis, A., Chappell, K., & Karpouzis, K. (2025). Μια ανασκόπηση του πεδίου εφαρμογής των πολλαπλών STEAM στην Ευρώπη. *Επιστήμες της Εκπαίδευσης*, 15(6), Άρθρο 779.
- Sanchez Junior, S. L., & Alves de Sousa, R. R. (2023). Η σημασία της εκπαίδευσης STEAM στην κατάρτιση των μελλοντικών επαγγελματιών: Προώθηση της δημιουργικότητας, της καινοτομίας και της επίλυσης προβλημάτων μέσω της ενσωμάτωσης της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής, των τεχνών και των μαθηματικών. *Revista Diálogo e Interação da FACCRI*, 17(1), 395–427.
- Segarra-Morales, A. K., & Rodríguez-Miranda, F. de P. (2026). Εκπαίδευση εκπαιδευτικών και εννοιολογικές διαστάσεις για την εφαρμογή της εκπαίδευσης STEAM σε επίσημα

εκπαιδευτικά πλαίσια: Μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. *European Journal of STEM Education*, 11(1), Άρθρο 5.

UNESCO. (2017). *Ξεδιαλύοντας τον κώδικα: Η εκπαίδευση των κοριτσιών και των γυναικών στις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά*. UNESCO.

Yakman, G. (2008). Εκπαίδευση STEAM: Μια επεξεργασία της δημιουργίας ενός μοντέλου ολοκληρωμένης εκπαίδευσης. *Πρακτικά του Συνεδρίου PATT-19*, 335–358.