



ΤΟ ΧΑΣΜΑ ΚΑΙ Η ΓΕΦΥΡΩΣΗ ΤΟΥ

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
ΤΩΝ ΚΟΡΙΤΣΙΩΝ ΣΤΑ ΠΕΔΙΑ STEM

A: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΤΙ ΕΙΝΑΙ STEM

Ο όρος STEM είναι ένα αρκτικόλεξο για τις λέξεις Science, Technology, Engineering και Mathematics. Ο όρος εισήχθη αρχικά το 2001 από το Εθνικό Ίδρυμα των ΗΠΑ (NFS). Το ίδρυμα χρησιμοποιούσε προηγουμένως τους όρους "SMET" και "METS" στη δεκαετία του 1990, αλλά αποφάσισε να υιοθετήσει το STEM τελικά. Γνωστός επίσης είναι και ο όρος STEAM, ο οποίος συμπεριλαμβάνει και την Τέχνη (Arts).

Έτσι, το STEM είναι μια κοινή συντομογραφία για τέσσερις στενά συνδεδεμένους τομείς σπουδών: Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά. Τα πεδία συχνά συνδέονται λόγω των ομοιοτήτων που έχουν τόσο στη θεωρία όσο και στην πράξη. Το STEM είναι μια διεπιστημονική προσέγγιση στη μάθηση και στην επίλυση προβλημάτων που συνδυάζει και τους τέσσερις αυτούς τομείς σπουδών.

Η πρόοδος στην επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά, διαφαίνεται να είναι η κινητήρια δύναμη της μελλοντικής οικονομικής και συνολικής ευημερίας όχι μόνο για τις προηγμένες οικονομίες αλλά και για τις αναπτυσσόμενες οικονομίες παγκοσμίως (Al Salami et al., 2015). Για τον λόγο αυτό, η εκπαίδευση STEM είναι ουσιώδους σημασίας για την προετοιμασία των μαθητριών/μαθητών, για να καταστούν ενεργοί πολίτες σε έναν συνεχώς μεταβαλλόμενο κόσμο. Είναι επίσης απαραίτητη για την προώθηση της τεχνολογίας και της καινοτομίας και τη βελτίωση της κατανόησής μας για τον κόσμο γύρω μας. Συγκεκριμένα, η εκπαίδευση STEM ενθαρρύνει την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα και την καινοτομία, προκειμένου να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις του πραγματικού κόσμου και να αναπτύξει λύσεις στα προβλήματά του.

B: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ STEM

1. Η ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ STEM ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ ΕΙΝΑΙ ΜΙΑ ΠΡΟΚΛΗΣΗ

Η ενσωμάτωση των εννοιών της μηχανικής και της τεχνολογίας στα προγράμματα σπουδών της επιστήμης και των μαθηματικών έχει διαπιστωθεί ότι αυξάνει το ενδιαφέρον των μαθητριών/μαθητών για τις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά (STEM). Ωστόσο η προετοιμασία των εκπαιδευτικών για υιοθέτηση της διεπιστημονικής αυτής διδασκαλίας παραμένει σημαντική πρόκληση.

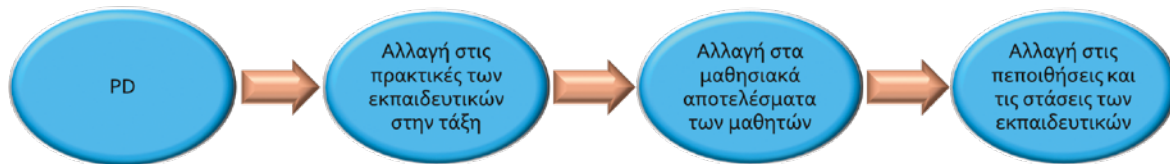
Πρωτίστως, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αναπτύξουν τόσο δεξιότητες όσο και θετικές στάσεις απέναντι στη διεπιστημονική διδασκαλία. Με αυτόν τον τρόπο, η επαγγελματική ανάπτυξη θεωρείται βασικό συστατικό, για να βοηθηθούν οι εκπαιδευτικοί σε αυτή τη μεταβατική διαδικασία διδασκαλίας STEM.

Σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον υπευθυνότητας, η μέτρηση των επιπτώσεων των προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης στις συμπεριφορές και την ικανότητα των εκπαιδευτικών είναι απαραίτητη. Ένα πρόγραμμα σχετικά με την «Αξιολόγηση των αλλαγών στις στάσεις των εκπαιδευτικών προς τη διεπιστημονική διδασκαλία STEM», που υποστηρίζεται από το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών, πραγματοποιήθηκε στο Πολιτειακό Πανεπιστήμιο του Κολοράντο, ΗΠΑ, τον Οκτώβριο του 2015. Στο πλαίσιο του προγράμματος, πραγματοποιήθηκε μια έρευνα, με στόχο την αξιολόγηση των αλλαγών στις στάσεις απέναντι στη διεπιστημονική διδασκαλία, στην ομαδική εργασία, στην ικανοποίηση που προσφέρει η επιτυχημένη διδασκαλία και στην αντίσταση των εκπαιδευτικών στην αλλαγή.

Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας, η περίοδος ενός έτους δεν αρκεί για να υπάρξει μια αξιοσημείωτη υιοθέτηση αλλαγής στάσεων των εκπαιδευτικών. Ο χρόνος και η ενέργεια που απαιτείται, για να εξοικειωθούν οι εκπαιδευτικοί με τις νέες πρακτικές και να σχεδιάσουν την εφαρμογή τους, προσθέτουν επιπλέον φόρτο εργασίας στους/στις εκπαιδευτικούς και επιφέρουν πρόσθετο άγχος. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί τείνουν να είναι απρόθυμοι να υιοθετήσουν τις νέες αυτές πρακτικές. Συμπερασματικά, οι εκπαιδευτικοί δεν αλλάζουν γρήγορα τις πρακτικές τους και έτσι η αλλαγή απαιτεί χρόνο και προσπάθεια.

Η επαγγελματική εξέλιξη των εκπαιδευτικών εξαρτάται κυρίως από τη στάση τους απέναντι στις αλλαγές παγιωμένων διδακτικών πρακτικών. Για να ενισχύσουν τις αντιλήψεις και τα ενδιαφέροντα των μαθητριών/μαθητών για το STEM, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αναπτύξουν θετικές στάσεις απέναντι στη διδασκαλία κλάδων πέρα από τον δικό τους, θετικές στάσεις απέναντι στη συνεργασία με άλλους εκπαιδευτικούς και προθυμία να αλλάξουν τις τρέχουσες εκπαιδευτικές στρατηγικές.

ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΛΛΑΓΗΣ ΠΕΠΟΙΘΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΣΕΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ



Συγκεκριμένα, στην έρευνα που ακολουθεί παρουσιάζεται ένα μοντέλο αλλαγής πεποιθήσεων και στάσεων εκπαιδευτικών (Guskey, 2002a, 2002b). Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο, οι εκπαιδευτικοί αλλάζουν τις πεποιθήσεις και τις στάσεις τους απέναντι σε μια νέα διδακτική προσέγγιση ή σε ένα νέο πρόγραμμα σπουδών, αφού το δουν να λειτουργεί στην πράξη. Σημαντική αλλαγή στις στάσεις και τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών συμβαίνει κυρίως αφού έχουν απτές αποδείξεις για βελτιώσεις στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητριών/μαθητών τους. Αυτές οι βελτιώσεις συνήθως προκύπτουν από αλλαγές που έχει κάνει ο/η εκπαιδευτικός στις πρακτικές του/της στην τάξη, π.χ. εφαρμογή μιας νέας διδακτικής προσέγγισης ή χρήση νέου υλικού ή προγραμμάτων σπουδών ή απλώς μια τροποποίηση στις διδακτικές διαδικασίες ή στη μορφή της τάξης.



2. ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ STEM

Η διδασκαλία μέσω STEM κερδίζει γρήγορα αναγνώριση για τον ρόλο της στη διαμόρφωση του μέλλοντος της εκπαίδευσης και της παγκόσμιας οικονομίας. Σε έναν συνεχώς εξελισσόμενο κόσμο, η διδασκαλία μέσω STEM εξοπλίζει τους/τις μαθητές/τριες με βασικές γνώσεις και ζωτικές δεξιότητες για τον 21ο αιώνα, όπως η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα, η συνεργασία και η επίλυση προβλημάτων.

Επίσης, προσφέρει διάφορα οφέλη τόσο για τους/τις μαθητές/τριες όσο και για το κοινωνικό σύνολο. Όχι μόνο εξοπλίζει τους/τις μαθητές/τριες με τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται για ένα ευρύ φάσμα επιλογών καριέρας, αλλά διαδραματίζει επίσης κρίσιμο ρόλο στην προώθηση της τεχνολογικής προόδου, στην οικονομική ανάπτυξη και στην αντιμετώπιση παγκόσμιων προκλήσεων.

ΒΑΣΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΜΕΣΩ STEM

ΑΥΞΑΝΕΙ ΤΗΝ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΣΚΕΨΗ

Σε μια εποχή ραγδαίας τεχνολογικής και μηχανικής προόδου, η έμφαση στην εκπαίδευση STEM είναι ζωτικής σημασίας για το μέλλον. Σύμφωνα με τους Funk και Parker, (2018) η εργασία σε τομείς σχετικούς με τη διδασκαλία STEM, έχει αυξηθεί κατά 79% από το 1990, ξεπερνώντας τον ρυθμό ανάπτυξης άλλων επαγγελμάτων με σημαντικό περιθώριο περαιτέρω αύξησης.

Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι η εκπαίδευση STEM εξοπλίζει τους/τις μαθητές/τριες με τις δεξιότητες για την αντιμετώπιση και την πρόληψη των σύγχρονων κοινωνικών προκλήσεων μέσω της δημιουργικής επίλυσης προβλημάτων. Συμμετέχοντας σε πρακτικούς πειραματισμούς, οι μαθητές/τριες αποκτούν νέες προοπτικές για την παρατήρηση, την ανάλυση και την επίλυση σύνθετων προβλημάτων. Είτε πρόκειται για τους τομείς της μηχανικής, της τεχνολογίας υπολογιστών ή των βασικών μαθηματικών, οι μαθητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να εντοπίζουν εμπόδια και να τα αντιμετωπίζουν με καινοτόμες και αντισυμβατικές προσεγγίσεις.

ΕΝΘΑΡΡΥΝΕΙ ΤΗΝ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ

Τα μαθήματα που συνδέονται με επίλυση προβλημάτων ωθούν τους/τις μαθητές/τριες να διερωτηθούν: "Πώς μπορούμε να το λύσουμε αυτό και ποια είναι η λογική πίσω από την αποτελεσματικότητα της λύσης;" Η καλλιέργεια ενός περιβάλλοντος που προωθεί την έρευνα χρησιμεύει ως καταλύτης για την εξερεύνηση από μέρους των μαθητριών/μαθητών. Η ενθάρρυνση της διερεύνησης όχι μόνο πυροδοτεί την εξερεύνηση και τη φαντασία, αλλά επίσης τροφοδοτεί το κίνητρο για την αποκάλυψη νέων γνώσεων.

ΕΜΠΝΕΕΙ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΦΕΥΡΕΤΙΚΟΤΗΤΑ

Οι περίπλοκες προκλήσεις απαιτούν συχνά εφευρετικές λύσεις, ωθώντας τους/τις μαθητές/τριες να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής και δημιουργικής επίλυσης προβλημάτων. Οι δραστηριότητες που προσανατολίζονται στα STEM και είναι ανοικτού τύπου, ενθαρρύνουν τη δημιουργικότητα προτρέποντας τους/τις μαθητές/τριες να χρησιμοποιήσουν τη φαντασία τους και τα διαθέσιμα εργαλεία, για να ερμηνεύσουν το πρόβλημα και τη λύση του. Μια μελέτη που διεξήχθη με τη συμμετοχή 29 καθηγητών/τριών Φυσικής στην Ινδονησία (Bancong et al., 2023) κατέδειξε ότι η ενσωμάτωση των εννοιών STEM σε δραστηριότητες ενίσχυσε τις δημιουργικές ικανότητες των μαθητριών/μαθητών.

ΠΡΩΘΕΙ ΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Τα περισσότερα από τα επαγγέλματα STEM δεν λειτουργούν μεμονωμένα. Η κατασκευή γεφυρών ή η απόδειξη μιας υπόθεσης βάσει ερευνητικής διαδικασίας απαιτούν συλλογική προσπάθεια. Τέτοιου είδους ομαδικά έργα, ιδιαίτερα σε τομείς STEM, προσφέρουν στους/τις μαθητές/τριες την ευκαιρία να εργαστούν ομαδικά σε περίπλοκα ζητήματα και να αναπτύξουν βασικές διαπροσωπικές ικανότητες. Επιπλέον, αυτά τα έργα παρέχουν στους/στις εκπαιδευτικούς πληροφορίες για τις ικανότητες των μαθητριών/μαθητών τους, όσον αφορά την επικοινωνία, τη διαπραγμάτευση και την καθοδήγηση ομαδικών συζητήσεων.

Αυτή η συνεργασία μεταξύ μαθητριών/μαθητών, τους εξοπλίζει με τις δεξιότητες που απαιτούνται, για να διαπρέψουν σε οποιονδήποτε τομέα όπου η αποτελεσματική επικοινωνία και η θετική ηγεσία είναι θεμελιώδεις.

ΟΙΚΟΔΟΜΕΙ ΑΥΤΟΠΕΠΟΙΘΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΕΙ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ

Αν και μπορεί να μην είναι άμεσα εμφανές, είναι γεγονός ότι η επιτυχία και η αποτυχία είναι αλληλένδετες. Η εξεύρεση σωστής λύσης σε ένα πρόβλημα, περιλαμβάνει αναπόφευκτα την απόρριψη των εσφαλμένων απαντήσεων. Μέσω του πειραματισμού, οι μαθητές/τριες καταλαβαίνουν ότι η επιτυχία δεν είναι εγγυημένη κάθε φορά. Με τον τρόπο αυτό, η ίδια η διαδικασία τους διδάσκει να αντλούν πολύτιμα μαθήματα από τις αποτυχίες τους. Η αποδοχή της αποτυχίας αντιπροσωπεύει μια ζωτική δεξιότητα που εφαρμόζεται σε ακαδημαϊκά περιβάλλοντα, στην επαγγελματική σταδιοδρομία και στην προσωπική μας ζωή.

Επιπλέον, ενισχύει τη χαρά της επιτυχίας. Η ανακάλυψη της λύσης μετά την εμπειρία πολλαπλών αποτυχιών χρησιμεύει ως πηγή κινήτρου για τους/τις μαθητές/τριες, ώστε να επιμένουν και να διατηρήσουν την πίστη στον εαυτό τους, ακόμη και όταν οι πιθανότητες φαίνεται να είναι εναντίον τους.

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΖΕΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΓΙΑ ΣΤΑΔΙΟΔΡΟΜΙΑ «ΥΨΗΛΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ»

Η καλλιέργεια ενός γνήσιου ενθουσιασμού για τα θέματα STEM μπορεί να οδηγήσει τους/τις μαθητές/τριες σε μονοπάτια σταδιοδρομίας που μπορεί να αλλάξουν τη ζωή τους. Σύμφωνα με στοιχεία από το Γραφείο Στατιστικών Εργασίας (U.S. Bureau of Labor Statistics - BLS), το τυπικό εισόδημα για τα άτομα σε επαγγέλματα STEM ανέρχεται σε 95.420 \$, ποσό υπερδιπλάσιο από τον εθνικό μέσο όρο για θέσεις εργασίας που δεν σχετίζονται με STEM, και που είναι περίπου 40.120 \$.

Το Γραφείο Στατιστικών Εργασίας προβλέπει επίσης ισχυρή ανάπτυξη 10,8% στις ευκαιρίες απασχόλησης στους τομείς STEM έως το 2031, σε σύγκριση με μια πιο μέτρια αύξηση 4,9% η οποία αναμένεται για επαγγέλματα εκτός STEM κατά την ίδια περίοδο.

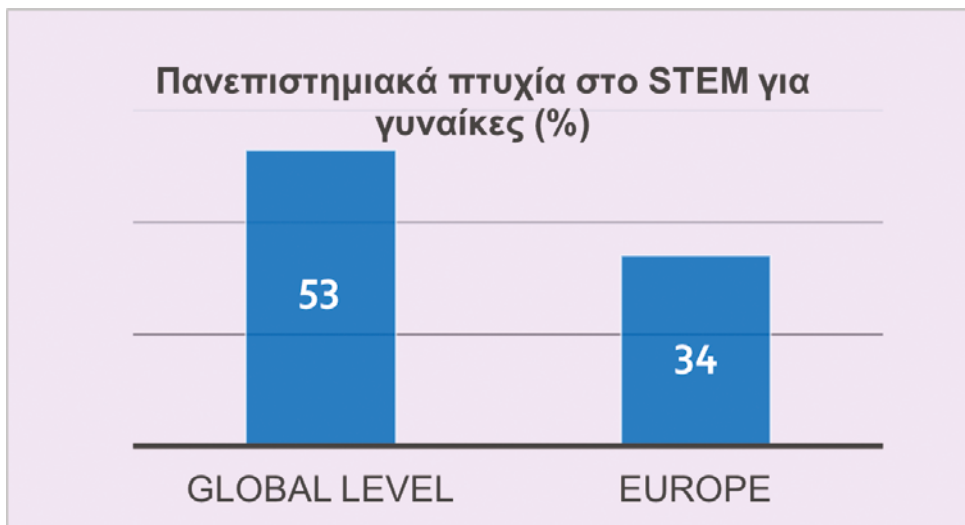


3. ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΛΛΕΙΨΗ ΓΥΝΑΙΚΩΝ ΣΤΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ STEM

Υπάρχει υποεκπροσώπηση των γυναικών στους τομείς STEM; Παρά τις διευρυνόμενες ευκαιρίες εργοδότησης στα επαγγέλματα STEM, υπάρχει συνήθως ένα αξιοσημείωτο χάσμα μεταξύ των φύλων, με λιγότερες γυναίκες να συμμετέχουν σε αυτά, σε σύγκριση με τους άνδρες. Αυτό το φαινόμενο μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι λιγότερες γυναίκες αποκτούν πτυχία STEM σε σχέση με τους άνδρες. Η μελέτη των στατιστικών για την απόκτηση πτυχίων από τις γυναίκες, είναι ζωτικής σημασίας για την απόκτηση γνώσεων σχετικά με τη σύνθεση των σχετικών βιομηχανιών και το επίπεδο γυναικείας εκπροσώπησης σε αυτές.

Παρά την αξιοσημείωτη πρόοδο που σημειώθηκε τις τελευταίες δεκαετίες, ο αριθμός γυναικών ερευνητριών, παγκόσμια, στον τομέα της επιστήμης είναι ακόμη πολύ μικρός. Τον Ιούλιο του 2019, το μέσο ποσοστό γυναικών ερευνητριών παγκόσμια ήταν μόνο 29,3% (Ινστιτούτο Στατιστικής της UNESCO). Η διαφορά διευρύνεται στα ψηλότερα στρώματα της ιεραρχίας. Στην πραγματικότητα, μόνο το 3% των βραβείων Νόμπελ που σχετίζονται με την επιστήμη έχουν απονεμηθεί σε γυναίκες. Ορισμένα από τα επαγγέλματα STEM με υψηλότερο εισόδημα, όπως η πληροφορική και η μηχανική, έχουν τα χαμηλότερα ποσοστά γυναικείας συμμετοχής στο εργατικό τους δυναμικό.

Με βάση πρόσφατες μελέτες, οι γυναίκες αποκτούν το 53% των πανεπιστημιακών πτυχίων STEM σε παγκόσμιο επίπεδο (Sirimanne, 2019). Ωστόσο, στην ΕΕ μόνο το 34% των αποφοίτων σε αυτούς τους τομείς είναι γυναίκες (Girls Go Circular, 2022) και, αν κοιτάξουμε ακόμη πιο προσεκτικά, η εγγραφή των γυναικών στην Ισπανία σε πτυχίο σχετικό με θέματα STEM, αντιπροσωπεύει κατά μέσο όρο περίπου το 30%.



Οι αριθμοί ποικίλλουν μεταξύ των διάφορων τομέων, αλλά αυτό που είναι πιο ανησυχητικό είναι ότι μόνο το 16% των επαγγελματιών STEM στην Ισπανία είναι γυναίκες.

Το 2018, μόλις το 41% των επιστημόνων και μηχανικών της ΕΕ ήταν γυναίκες (Eurostat, 2020) και μόλις πέντε κράτη μέλη της ΕΕ είχαν περισσότερες γυναίκες επιστήμονες από άνδρες: Λιθουανία, Βουλγαρία, Λετονία, Πορτογαλία και Δανία (Thornton, 2019).

4. ΚΥΡΙΟΙ ΛΟΓΟΙ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝ ΑΝΙΣΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ STEM

Είναι γεγονός ότι υπάρχει χάσμα μεταξύ των φύλων στην εκπαίδευση και στα επαγγέλματα των επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών. Υπάρχουν ορισμένες πιθανές αιτίες για αυτό το μεγάλο χάσμα μεταξύ των φύλων και η κατανόηση του τι το προκαλεί είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη της μείωσής του.

Τίθεται συχνά το επιχείρημα επιχείρημα που υποστηρίζει ότι οι γυναίκες δεν είναι τόσο ικανές για ενασχόληση με τον τομέα STEM. Οι βιολογικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών σίγουρα δεν παρέχουν απόδειξη και εξήγηση για την έλλειψη γυναικών στον τομέα αυτό. Υπάρχουν πολλές διάσημες γυναίκες στα STEM που αποδεικνύουν ότι είναι εξίσου ικανές με τους άνδρες. Αξιοσημείωτο είναι το παράδοξο γεγονός που παρατηρείται σε χώρες με μεγαλύτερη ανισότητα φύλων, οι οποίες φαίνεται να έχουν περισσότερες γυναίκες στον τομέα STEM.

Πολλές μελέτες διαπιστώνουν ότι οι γυναίκες, παρόλο που έχουν ικανότητα και υψηλές βαθμολογίες στα θέματα STEM, υποεκπροσωπούνται στους τομείς της μηχανικής και της πληροφορικής (Corbett, 2015). Από την έρευνα φαίνεται ότι οι γυναίκες συχνά αισθάνονται σαν να μην ταιριάζουν ή να μην ανήκουν σε αυτούς τους τομείς. Η έρευνα για αυτό το γεγονός παρέχει μια σύνθετη εικόνα κοινωνικών και περιβαλλοντικών παραγόντων που επηρεάζουν τα ατομικά κίνητρα και τις αξίες, τα οποία, με τη σειρά τους, επηρεάζονται από την ευρύτερη κουλτούρα.

ΚΥΡΙΟΙ ΛΟΓΟΙ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝ ΑΝΙΣΟΤΗΤΕΣ:

ΣΤΕΡΕΟΤΥΠΑ ΦΥΛΟΥ

Τα πεδία STEM συχνά γίνονται αντιληπτά ως καταλληλότερα για άνδρες και, από πολύ μικρή ηλικία, πολλοί γονείς και εκπαιδευτικοί τείνουν να υποτιμούν τις ικανότητες των κοριτσιών σε αυτούς τους τομείς. Σύμφωνα με τους Charles και Bradley (2009), οι άνδρες είναι εκ φύσεως ταλαντούχοι σε τομείς της μηχανικής και των μαθηματικών, ενώ οι γυναίκες είναι εκ φύσεως ταλαντούχες σε πιο καλλιτεχνικά και ανθρωποκεντρικά πεδία.

Τα στερεότυπα φύλου τείνουν να δίνουν μεγαλύτερη κοινωνική αξία στους άνδρες και να αξιολογούν την ικανότητα των ανδρών ως μεγαλύτερη από εκείνη των γυναικών (Ridgeway, 2001). Ένας συγκεκριμένος τομέας στον οποίο οι άνδρες θεωρούνται στερεοτυπικά πιο ικανοί από τις γυναίκες είναι τα Μαθηματικά. Οι προσδοκίες των γονέων και των εκπαιδευτικών για τα μαθηματικά επιτεύγματα των παιδιών τους είναι συχνά μεροληπτικές ως προς το φύλο και μπορούν να επηρεάσουν τη στάση των παιδιών απέναντι στα μαθηματικά (Gunderson et al., 2012; Varma, 2010). Εύκολα μπορεί κανείς να υποθέσει ότι αυτό το συμπέρασμα ισχύει και για όλα τα πεδία που σχετίζονται με τα Μαθηματικά, όπως είναι το STEM.

ΕΛΛΕΙΨΗ ΓΥΝΑΙΚΕΙΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ

Παγκόσμια, εντοπίζεται χάσμα στον αριθμό των γυναικών εφευρετριών που αποτείνονται για διεθνή διπλώματα ευρεσιτεχνίας. Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία του WIPO (World Intellectual Property Organization) (WIPO, 2019), μόνο το 27,8% των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που αναπτύχθηκαν στον τομέα περιλαμβάνουν τουλάχιστον μία γυναίκα εφευρέτη. Γενικότερα, υπάρχει έλλειψη σε εξέχουσες γυναικείες μορφές στους τομείς STEM, με αποτέλεσμα να μην έχουν τα κορίτσια αρκετές πηγές έμπνευσης και πρότυπα.

ΠΑΤΡΙΑΡΧΙΚΟΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΙ

Δεδομένης της χαμηλότερης εκπροσώπησης των γυναικών στην εκπαίδευση και στη σταδιοδρομία STEM (Bello, 2020), διαιωνίζεται ένα αφιλόξενο περιβάλλον για τις γυναίκες και άλλες μειονοτικές ομάδες. Συχνά παρατηρείται ότι οι γυναίκες πρέπει να αποδείξουν τις δυνατότητές τους με πιο απαιτητικό τρόπο από ό,τι οι άνδρες.

Όπως έχει παρατηρηθεί τις προηγούμενες δεκαετίες, η απλή προσπάθεια εργοδότησης κοριτσιών και γυναικών σε υπάρχοντα προγράμματα μηχανικής και υπολογιστών και σε σχετικούς χώρους εργασίας είχε περιορισμένη επιτυχία.

Διαπιστώθηκε ότι οι γυναίκες σε επιχειρηματικούς ρόλους σε τεχνολογικές εταιρείες, τείνουν να παραιτούνται συχνότερα από τους άνδρες συνομηλίκους τους (53% των γυναικών σε σύγκριση με το 31% των ανδρών στην πρώτη τους δουλειά μετά το MBA) (Beede, 2011).

Αυτό το εύρημα υποδηλώνει ότι η γενική κουλτούρα και το περιβάλλον στον χώρο εργασίας στις τεχνολογικές βιομηχανίες είναι απαιτητικά για τις γυναίκες, είτε κατέχουν είτε όχι τα προσόντα. Αξιοσημείωτο είναι το παράδειγμα της Λατινικής Αμερικής και της Καραϊβικής που πέτυχαν ισοτιμία όσον αφορά τις γυναίκες ερευνητριες και τους άνδρες ερευνητές (45% όλων των ερευνητών/τριών είναι γυναίκες).

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗ ΕΚΘΕΣΗ

Ορισμένα κορίτσια μπορεί να μην έχουν αρκετές ευκαιρίες να ασχοληθούν με θέματα και δραστηριότητες STEM, πέρα από την τάξη. Σύμφωνα με το Παγκόσμιο Οικονομικό

Φόρουμ, οι γυναίκες λαμβάνουν συνήθως μικρότερες επιχορηγήσεις έρευνας και δυσκολεύονται να αποκτήσουν επιχειρηματικό κεφάλαιο για νεοφυείς επιχειρήσεις επιστήμης και τεχνολογίας (World Economic Forum, 2017).

Επιπλέον, οι γυναίκες υποεκπροσωπούνται δραματικά σε εταιρείες που βασίζονται στην τεχνολογία, λόγω πολλών φραγμών, παρόλο που αυτοί οι τομείς είναι καθοριστικοί για την εθνική παραγωγικότητα και, επομένως, για την ανάπτυξη.



5. ΠΩΣ ΝΑ ΠΡΩΘΗΣΕΤΕ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΚΟΡΙΤΣΙΩΝ ΣΤΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ STEM

Η προώθηση της συμμετοχής των κοριτσιών στους τομείς STEM είναι ζωτικής σημασίας για την προώθηση του σεβασμού της διαφορετικότητας και τη διασφάλιση ίσων ευκαιριών σε αυτούς τους κλάδους. Δείχνοντας ότι υπάρχουν άνθρωποι που εργάζονται ενεργά, για να βοηθήσουν τα κορίτσια να συμμετέχουν περισσότερο στους κλάδους STEM, καταπολεμούμε τον σεξισμό και τα στερεότυπα που μπορεί να βιώσουν τα κορίτσια σε αυτούς τους τομείς. Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να εφαρμόσουν μια ποικιλία πρωτοβουλιών που επικεντρώνονται στο να προσελκύσουν περισσότερες γυναίκες στα STEM. Πρέπει να θέσουν την τεχνολογία και τη μηχανική ως προτεραιότητα ενώπιον των μαθητριών/μαθητών τους και ιδιαίτερα ενώπιον των κοριτσιών, ώστε να τους κεντρίσουν το ενδιαφέρον και να αναδείξουν τις δυνατότητες που προσφέρει ο κόσμος της τεχνολογίας.

Υπάρχει πληθώρα στρατηγικών που αποσκοπούν στην ενθάρρυνση των κοριτσιών, ώστε να ακολουθήσουν την κατεύθυνση των επιστημών STEM και να παραμείνουν δεσμευμένα σε αυτή.

ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ STEM ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Η πρώτη έκθεση των κοριτσιών σε δραστηριότητες STEM είναι το κλειδί, για να καλλιεργηθεί το ενδιαφέρον τους για τον τομέα αυτό. Για παράδειγμα, οι γονείς μπορεί να ενθαρρύνουν τη συμμετοχή τους σε εξωσχολικές δραστηριότητες που σχετίζονται με το STEM, όπως λέσχες επιστήμης, κατασκηνώσεις επιστήμης ή ομάδες ρομποτικής, κατά τη διάρκεια των οποίων μπορούν να εφαρμοστούν ποικίλα προγράμματα, όπως διαδραστικά πειράματα, επισκέψεις σε μουσεία και παρακολούθηση βίντεο με συμβούλους και επιστήμονες που μοιράζονται τις απόψεις τους. Με αυτές τις δραστηριότητες, τα κορίτσια μπορούν να αναπτύξουν περιέργεια, να γοητευτούν από τον κόσμο της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών και να πάρουν μια γεύση από τις δυνατότητες που έχουν στη διάθεσή τους. Το επόμενο βήμα για τα κορίτσια είναι να δοκιμάσουν τις δυνάμεις τους ανάλογα με τις ικανότητές τους.

ΓΥΝΑΙΚΕΙΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Η παρουσίαση επιτυχημένων γυναικείων προτύπων στους τομείς STEM, παρέχει απτές αποδείξεις ότι οι γυναίκες μπορούν να διαπρέψουν σε αυτούς τους τομείς. Τα κορίτσια, βλέποντας γυναικείες μορφές που έχουν ξεπεράσει τις προκλήσεις και έχουν επιτύχει στις καριέρες STEM, επωφελούνται και εμπνέονται να ακολουθήσουν τα δικά τους θέλω.

Επομένως, πρέπει να δοθεί έμφαση στα επιτεύγματα των γυναικών στην επιστήμη, τη μηχανική και την τεχνολογία, ώστε να αποτελέσουν έμπνευση για τα κορίτσια. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την πρόσκληση γυναικών επαγγελματιών σε τομείς STEM, για να μοιραστούν τις ιδέες και τις εμπειρίες τους με κορίτσια, είτε αυτοπροσώπως είτε μέσω ψηφιακών εκδηλώσεων. Το να βλέπουν οι μαθήτριες μια γυναίκα να εξηγεί π.χ. μία έννοια της Φυσικής ενδυναμώνει την αυτογνωσία τους και τη συνειδητοποίηση ότι υπάρχουν δυνατότητες και για κορίτσια στα πεδία STEM.

ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

Η αύξηση του αριθμού των γυναικών που επιδιώκουν σταδιοδρομία στους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών ξεκινά από την τάξη. Αν οι εκπαιδευτικοί ενσωματώσουν σχετικές δραστηριότητες και πειράματα στη μαθησιακή διαδικασία, τα κορίτσια θα έχουν ευκαιρίες να αντιληφθούν πώς η επιστήμη μπορεί να συσχετιστεί με τον κόσμο τους και πώς τα ίδια μπορούν να ασχοληθούν ενεργά με τις έννοιες STEM. Αυτή η διαδραστική προσέγγιση ενθαρρύνει μια βαθύτερη κατανόηση και εκτίμηση για τις πρακτικές πτυχές της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών.

Αίθουσες διδασκαλίας χωρίς αποκλεισμούς και περιβάλλοντα μάθησης που προάγουν την αίσθηση της αξίας και ενθαρρύνουν όλους τους/τις μαθητές/τριες που ενδιαφέρονται για θέματα STEM, είναι επίσης ένας σημαντικός παράγοντας. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να καταβάλουν προσπάθειες, για να κρατήσουν την εμπλοκή των κοριτσιών στο STEM

παρέχοντας ένα ενθαρρυντικό περιβάλλον στην τάξη και προτρέποντάς τα να αναζητήσουν ευκαιρίες και έξω από την τάξη.

ΠΡΩΘΗΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Η προώθηση ενός αυθεντικού περιβάλλοντος μάθησης για τους/τις μαθητές/τριες είναι κρίσιμης σημασίας. Η συνάφεια με τον πραγματικό κόσμο είναι πολύ σημαντική για τους/τις μαθητές/τριες, όχι μόνο για να ασχοληθούν με τη μάθηση αλλά και για να νοιαστούν για το περιεχόμενο του μαθήματος. Η εστίαση σε έννοιες που αποτελούν μέρος της ζωής και του πραγματικού κόσμου διευρύνει τα όρια της τάξης και βοηθά τους/τις μαθητές/τριες να βρίσκουν νόημα και να τίθενται στο επίκεντρο μιας βιωματικής μάθησης. Η απασχόληση των κοριτσιών σε έργα και πειράματα STEM που αντιμετωπίζουν προβλήματα και ανησυχίες του πραγματικού κόσμου, που τους κινούν το ενδιαφέρον, προωθεί τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων και κριτικής σκέψης και καθιστά τα STEM μια διαδραστική-βιωματική εμπειρία.

ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Η συνεργατική μάθηση αναφέρεται στην εργασία μιας ομάδας που εργάζεται για την επίλυση ενός προβλήματος ή την κατανόηση μιας ιδέας. Αυτός ο τρόπος μάθησης διασφαλίζει ότι οι μαθητές/τριες παραμένουν αφοσιωμένοι στο περιεχόμενο, ενώ σκέφτονται κριτικά και μοιράζονται ιδέες με τους/τις συμμαθητές/τριές τους. Η δημιουργία συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης προάγει την αίσθηση της κοινότητας και της υποστήριξης μεταξύ των κοριτσιών που ενδιαφέρονται για τα STEM. Η συνεργασία ενισχύει την κατανόησή τους για τα υπό διερεύνηση θέματα, αλλά δημιουργεί επίσης ένα υποστηρικτικό δίκτυο που ενθαρρύνει τη συνεχή εμπλοκή τους στα πεδία STEM. Η συνεργατική μάθηση βοηθά τους/τις μαθητές/τριες να μαθαίνουν γρήγορα, βελτιώνει τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, εμπνέει τη δημιουργικότητα, δημιουργεί εμπιστοσύνη και ενθαρρύνει τη δέσμευση στη μάθηση.

ΓΟΝΙΚΗ ΕΜΠΛΟΚΗ

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι υπάρχουν θετικά στοιχεία από τη συμμετοχή των γονέων στα σχολικά δρώμενα, καθώς με τη ορθή συμβολή τους, υπάρχει αυξημένος έλεγχος και παρέχονται κίνητρα στο παιδί. Έτσι, είναι ζωτικής σημασίας να εμπλέκονται οι γονείς στην υποστήριξη των παιδιών τους σε δραστηριότητες STEM.

Επίσης, η συμμετοχή των γονέων και της κοινότητας στις πρωτοβουλίες STEM δημιουργεί ένα ευρύτερο δίκτυο υποστήριξης. Όταν οι γονείς και τα μέλη της κοινότητας κατανοούν τη σημασία της εκπαίδευσης STEM για τα κορίτσια, συμβάλλουν στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος που ενθαρρύνει και επικροτεί τα επιτεύγματα των κοριτσιών σε αυτούς τους τομείς.

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΣΤΑΔΙΟΔΡΟΜΙΑΣ

Τα κορίτσια μπορούν να εξερευνήσουν διάφορες σταδιοδρομίες STEM μέσω πρακτικής άσκησης, εργασίας και συμμετοχής σε εκθέσεις καριέρας, προκειμένου να εμπλουτίσουν τις προοπτικές και τις ευκαιρίες μελλοντικής καριέρας. Είναι σημαντικό στην αναζήτηση αυτή να υπάρχει ποικιλία, ώστε οι μαθητές/τριες να μπορούν να δουν ένα ευρύ φάσμα επιλογών το οποίο καθιστά την καριέρα σε τομείς STEM πιο προσιτή.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΩΝ

Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η αναγνώριση των επιτευγμάτων των κοριτσιών στα θέματα STEM και η επιβράβευση των προσπαθειών και των επιτυχιών τους. Ευκαιρίες πρέπει να δίνονται στα κορίτσια, για να παρουσιάσουν τα έργα και την έρευνά τους μέσω παρουσιάσεων ή διαγωνισμών. Με αυτόν τον τρόπο, τα κορίτσια ενθαρρύνονται περισσότερο και αναγνωρίζουν ότι έχουν τη δυνατότητα να πετύχουν σε κάποιον ή κάποιους από τους τομείς των STEM.

Εφαρμόζοντας αυτές τις στρατηγικές και καλλιεργώντας ένα υποστηρικτικό και χωρίς αποκλεισμούς περιβάλλον, μπορούμε να βοηθήσουμε τα κορίτσια να αναπτύξουν πάθος για τα STEM και να ακολουθήσουν σταδιοδρομία στους σχετικούς τομείς με αυτοπεποίθηση και ενθουσιασμό.

6. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΓΥΝΑΙΚΕΙΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ

Είναι σημαντικό για τα κορίτσια να έχουν θετικά πρότυπα και να παραδειγματιστούν από άτομα που έχουν ακολουθήσει σταδιοδρομία στους τομείς STEM. Αυτό είναι το κλειδί για την ανάπτυξη εσωτερικών κινήτρων που θα τα παρακινήσουν να ασχοληθούν με τομείς STEM. Μερικά τέτοια παραδείγματα είναι και τα ακόλουθα:

» Δρ Sylvania Earle (Βιολόγος και Ωκεανογράφος)

Η Δρ Sylvania Earle είναι Αμερικανίδα βιολόγος και ωκεανογράφος, γνωστή για την εκτεταμένη έρευνά της στα θαλάσσια οικοσυστήματα. Ως εξερευνήτρια στο National Geographic Society, υπήρξε υπέρμαχος της διατήρησης των ωκεανών και της προστασίας της θαλάσσιας βιοποικιλότητας.

Μερικές Διακρίσεις και Βραβεία:

- 2018: Διδάκτωρ Επιστημών από το Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου.
- 2020: Η Aurora Expeditions ανακοίνωσε ότι το πλοίο αποστολής της θα ονομαζόταν Sylvania Earle.
- 2023: Βραβείο Stibitz-Wilson από το Αμερικανικό Μουσείο Υπολογιστών & Ρομποτικής.

» Δρ Γκρέις Χόπερ (Επιστήμονας Υπολογιστών και Υποναύαρχος του Ναυτικού)

Η Δρ Γκρέις Χόπερ ήταν πρωτοπόρος επιστήμονας υπολογιστών και υποναύαρχος του Πολεμικού Ναυτικού των ΗΠΑ. Έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη των πρώιμων υπολογιστών και γλωσσών προγραμματισμού, συμπεριλαμβανομένης της COBOL. Οι συνεισφορές της Δρος Χόπερ έθεσαν τα θεμέλια για τη σύγχρονη πληροφορική.

Μερικές Διακρίσεις και Βραβεία:

- 1964: Η Χόπερ τιμήθηκε με το Βραβείο Επιτεύγματος της Εταιρείας Γυναικών Μηχανικών, την υψηλότερη διάκριση της Εταιρείας. Η Χόπερ ήταν ένα από τα ιδρυτικά μέλη της Εταιρείας Γυναικών Μηχανικών.
- 1973: Εκλέγεται στην Εθνική Ακαδημία Μηχανικών των ΗΠΑ.
- 1982: Βραβείο Επιτεύγματος της Αμερικανικής Ένωσης Πανεπιστημιακών Γυναικών και Επίτιμη Διδάκτωρ Επιστημών από το Πανεπιστήμιο Marquette.
- 1991: Εκλέγεται Μέλος της Αμερικανικής Ακαδημίας Τεχνών και Επιστημών.
- 1992: Η Εταιρεία Γυναικών Μηχανικών καθιέρωσε τρεις «Υποτροφίες Admiral Grace Murray Hopper Scholarships», που ανανεώνονται ανά έτος.
- Το Εθνικό Επιστημονικό Υπολογιστικό Κέντρο Έρευνας Ενέργειας του Υπουργείου Ενέργειας ονόμασε το εμβληματικό του σύστημα "Hopper".
- 2021: Το βραβείο Admiral Grace Hopper καθιερώθηκε από τον καγκελάριο του Κολλεγίου Πληροφοριών και Κυβερνοχώρου (CIC) του Πανεπιστημίου Εθνικής Άμυνας, για να αναγνωρίσει τους ηγέτες στους τομείς της πληροφόρησης και της κυβερνοασφάλειας σε όλη την κοινότητα Εθνικής Ασφάλειας.

» Ελένη Χαρίτωνος (Μαθηματικός - Πρώτη Κύπρια Αναλογική Αστροναύτης - Συμβουλευτικό Συμβούλιο Διαστημικής Γενιάς)

Η Ελένη Χαρίτωνος έχει πτυχίο Μαθηματικών και Στατιστικής. Είναι η Πρώτη Κύπρια Αναλογική Αστροναύτης και εργάζεται επίσημα, για να γίνει αστροναύτης. Η Χαρίτωνος ολοκλήρωσε με επιτυχία δύο αναλογικές αποστολές αστροναυτών, η πρώτη στο LunAres της Πολωνίας για 19 ημέρες. Το πιο σημαντικό βήμα στην καριέρα της μέχρι τώρα είναι η συμμετοχή της σε μια αποστολή 33 ημερών στο HISEAS, στο ηφαίστειο Mauna Loa στη Χαβάη, με προσομοίωση της ζωής στον Άρη. Διετέλεσε επίσης Αναπληρώτρια Διευθύντρια του όου European Space Generation Workshop στην Κύπρο τον Απρίλιο του 2022. Η συνεισφορά της στη διαστημική κοινότητα τιμήθηκε με το Εθνικό Βραβείο «Μαθήτρια της χρονιάς» του UKSEDS.

» Lucia Kucerova (Ογκολόγος, Βιοχημικός)

Η Lucia Kucerova είναι κύρια ερευνήτρια στη Μεταφραστική Ερευνητική Μονάδα στη Σλοβακία. Είναι πειραματική ογκολόγος με περισσότερα από 20 χρόνια εμπειρίας στη βιολογία των κυττάρων όγκου και στις κυτταρικές θεραπείες, συγγραφέας περισσότερων από 60 δημοσιεύσεων. Ξεκίνησε μια νέα σειρά έρευνας που επικεντρώθηκε στον ρόλο

των μεσεγχυματικών στρωματικών κυττάρων στο μικροπεριβάλλον του όγκου και σε στρατηγικές για την ανάκτηση της χημειοαντίστασης. Επίσης, δημιούργησε μια καλά συντονισμένη ερευνητική ομάδα, χρησιμοποιώντας τις διαχειριστικές και εποπτικές της ικανότητες ως επικεφαλής ομάδας και ως επόπτρια διδακτορικών φοιτητών.

Διακρίσεις και Βραβεία:

- Βραβείο L'OREAL-UNESCO For Women in Science 2017 στη Σλοβακία.
- Επιστήμονας της Χρονιάς 2014 της Σλοβακικής Δημοκρατίας, κατηγορία Γυναίκες Επιστήμονες.

Αυτές οι γυναίκες-πρότυπα έχουν συνεισφέρει σημαντικά στους τομείς τους, υπερβαίνοντας εμπόδια και εμπνέοντας τις μελλοντικές γενιές, συμπεριλαμβανομένων των κοριτσιών, για να ακολουθήσουν σταδιοδρομία στους τομείς STEM.

7. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ STEM

Οι ειδικότητες STEM θεωρούνται μερικές από τις πιο απαιτητικές και δύσκολες ειδικότητες, καθώς προϋποθέτουν μια ισχυρή βάση στα μαθηματικά και τις επιστήμες και μια αριστοτεχνική επίδειξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων. Τα ιδανικά μαθήματα STEM απαιτούν από τους/τις μαθητές/τριες να αλληλεπιδράσουν με την υπό διερεύνηση έννοια, μέσω σχεδίασης, κατασκευής, υπόδυσης ρόλων ή οποιασδήποτε άλλης εφευρετικής και βασισμένης στην ανακάλυψη διαδικασίας. Για να είναι πιο αποτελεσματικές, οι πρακτικές δραστηριότητες θα πρέπει να μιμούνται όσο το δυνατόν περισσότερο ένα πραγματικό σενάριο.

Το επίκεντρο των δραστηριοτήτων STEM πρέπει να είναι η ανάπτυξη των ικανοτήτων των μαθητριών/μαθητών για επίλυση προβλημάτων. Για την επιτυχία τους οι εκπαιδευτικοί όχι μόνο θα πρέπει να διδάσκουν τις απαραίτητες δεξιότητες και έννοιες αλλά και να εμπλέκουν και να ενθουσιάζουν τους/τις μαθητές/τριες. Επιπλέον, θα πρέπει να καθοδηγούν και να βοηθούν τους/τις μαθητές/τριες να αναλάβουν ηγετικό ρόλο κατά τη διάρκεια του έργου.

ΒΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ STEM

Υπάρχουν συγκεκριμένα βήματα τα οποία μπορούν να ακολουθηθούν για τον σχεδιασμό δραστηριοτήτων γύρω από τα STEM.

ΕΜΠΝΕΥΣΗ ΑΠΟ ΕΝΑ ΠΡΑΛΙΣΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Για να εμπλακούν αποτελεσματικά οι μαθητές/τριες στο STEM και να δημιουργηθεί ένα συναρπαστικό σχέδιο μαθήματος STEM, θα πρέπει αυτό να στηρίζεται σε ένα από-πραγματικό πρόβλημα της καθημερινής ζωής. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να είναι μια τρέχουσα

είδηση, μια πρόκληση της κοινότητας ή ένα ζήτημα που αντιμετωπίζει ένας συγκεκριμένος κλάδος. Η διαμόρφωση του μαθήματος γύρω από ένα πραγματικό πρόβλημα βοηθά τους/τις μαθητές/τριες να κατανοήσουν τη σημασία και τη συνάφεια των εννοιών που μαθαίνουν. Ενθαρρύνει επίσης τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη, καθώς οι μαθητές/τριες προσπαθούν να διαμορφώσουν λύσεις για το υπό διερεύνηση πρόβλημα.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Πριν υλοποιηθεί ένα έργο STEM, είναι απαραίτητο να περιγραφούν οι συγκεκριμένες απαιτήσεις και οι περιορισμοί του έργου. Αυτό περιλαμβάνει την οριοθέτηση των στόχων του έργου και τυχόν περιορισμούς ή όρια, όπως διαθέσιμους πόρους και χρονικούς περιορισμούς. Για παράδειγμα, εάν το έργο περιλαμβάνει την κατασκευή μιας γέφυρας, τα κριτήρια και οι περιορισμοί μπορεί να περιλαμβάνουν έναν καθορισμένο προϋπολογισμό, προσβάσιμα υλικά και απαιτήσεις αντοχής. Καθορίζοντας αυτές τις παραμέτρους εκ των προτέρων, οι μαθητές/τριες μπορούν να διοχετεύουν τις προσπάθειές τους προς την επίτευξη των στόχων του έργου, ενώ βελτιώνουν τις ικανότητές επίλυσης προβλημάτων και κριτικής σκέψης.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ

Για να προκληθεί το ενδιαφέρον των μαθητριών/μαθητών, πρέπει ο/η εκπαιδευτικός να παρουσιάσει την πρόκληση με ένα ελκυστικό σενάριο που θα εισάγει το πρόβλημα με συναρπαστικό τρόπο. Χρήσιμα εργαλεία μπορεί να είναι η χρήση βίντεο YouTube, τα δραματοποιημένα προβλήματα κ.λπ. Ο/Η εκπαιδευτικός πρέπει να βεβαιωθεί ότι οι μαθητές/τριες κατανοούν την πρόκληση και αισθάνονται άνετα με αυτή.

ΕΝΘΑΡΡΥΝΣΗ ΟΜΑΔΩΝ ΓΙΑ ΝΑ ΑΝΑΠΤΥΞΟΥΝ ΤΙΣ ΔΙΚΕΣ ΤΟΥΣ ΙΔΕΕΣ ΓΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Πριν οι μαθητές/τριες σκεφτούν λύσεις, πρέπει να καθορίσουν συγκεκριμένα κριτήρια και περιορισμούς. Για παράδειγμα, ένα κριτήριο μπορεί να είναι η οικονομική αποδοτικότητα του συστήματος αερόσακων. Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη ερωτήσεις, όπως οι ακριβείς ποσότητες κάθε χημικής ουσίας που απαιτούνται για το βέλτιστο φούσκωμα του αερόσακου. Οι περιορισμοί θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν περιορισμένη παροχή οξυγόνου οξέος και διανθρακικού νατρίου. Κυρίως, πρέπει να ενθαρρυνθούν οι πολλαπλές ιδέες για την επίλυση του προβλήματος, καθώς συχνά υπάρχουν πολλές έγκυρες λύσεις και όχι μόνο μία σωστή απάντηση. Αυτό το βήμα διακρίνει τη γνήσια μάθηση STEM από τα τυποποιημένα εργαστηριακά πειράματα. Μόλις οι ιδέες τεθούν στο τραπέζι, οι μαθητές/τριες μπορούν να επιλέξουν μία για να την εξερευνήσουν περαιτέρω, ενώ οι εκπαιδευτικοί θα ενισχύουν την αποτελεσματική ομαδική εργασία, παρακολουθώντας τη συμμετοχή, την ανταλλαγή ιδεών και τον αλληλοσεβασμό.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΥΡΙΑΣ ΙΔΕΑΣ ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Οι ομάδες ενθαρρύνονται να επιλέξουν μια ιδέα για δοκιμή και να δημιουργήσουν ένα μοντέλο ανάλογα με την επιλογή τους. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να επιτρέψουν στις ομάδες να εμβαθύνουν στην κατασκευή ενός μοντέλου π.χ. για το σύστημα των αερόσακων τους, διασφαλίζοντας παράλληλα την αποτελεσματική ομαδική εργασία.

ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΡΩΤΟΤΥΠΩΝ

Οι ομάδες θα πρέπει να διεξαγάγουν δοκιμές στα μοντέλα τους και να συλλέξουν δεδομένα σχετικά με την απόδοσή τους. Η έκταση των δοκιμών μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τα δεδομένα που θα συλλεχθούν. Στη συνέχεια, οι ομάδες θα πρέπει να αναλύσουν τα δεδομένα τους και να αξιολογήσουν πόσο καλά τα μοντέλα τους ευθυγραμμίζονται με τα καθιερωμένα κριτήρια.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΟΡΙΣΜΑΤΩΝ

Οι ομάδες θα παρουσιάσουν τα δεδομένα τους και θα διευκολύνουν μια συλλογική διαδικασία λήψης αποφάσεων εντός της τάξης, για να καθορίσουν ποια κατασκευή αποδείχθηκε πιο αποτελεσματική και γιατί. Για παράδειγμα, εάν οι μαθητές/τριες παρουσιάζουν τα έργα τους στην τάξη, καθένας/μιά από αυτούς/ές συμμετέχει στη δραστηριότητα με παραγωγικό τρόπο.

ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Ο στόχος του επανασχεδιασμού ενός έργου είναι να δημιουργήσει μια καλύτερη εμπειρία για τους/τις μαθητές/τριες και να βελτιώσει τη χρηστικότητα τού υπό διερεύνηση αντικειμένου ή κατασκευής. Αφού οι ομάδες είχαν την ευκαιρία να μάθουν η μία από την άλλη, έχουν πλέον την ευκαιρία να επανασχεδιάσουν τις κατασκευές τους με στόχο τη βελτίωση της απόδοσής τους. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, οι μαθητές/τριες θα παρουσιάσουν τις αδυναμίες και τα δυνατά τους σημεία, θα μάθουν από τα λάθη τους και θα υιοθετήσουν τις καλές πρακτικές άλλων έργων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοπτικά, η εκπαίδευση STEM είναι απαραίτητη για την ατομική επιτυχία, την οικονομική ανάπτυξη και την αντιμετώπιση παγκόσμιων προκλήσεων. Εξοπλίζει τα άτομα με τις δεξιότητες και τις γνώσεις που απαιτούνται για έναν όλο και πιο περίπλοκο τεχνολογικά κόσμο. Έτσι, η μάθηση STEM προετοιμάζει τους επαγγελματίες του αύριο, ώστε να μπορούν να μεταμορφώσουν την κοινωνία με καινοτομίες και βιώσιμες λύσεις και να ενθαρρύνει τους/τις μαθητές/τριες να βρουν μια επιτυχημένη μελλοντική σταδιοδρομία, που θα βασίζεται σε δεξιότητες οι οποίες εκτείνονται πολύ πέρα από αυτές που απαιτούνται στα παραδοσιακά επιστημονικά πεδία. Οι ποιοτικές εμπειρίες STEM θα δώσουν τη δυνατότητα στους/τις μαθητές/τριες να διευρύνουν τα ενδιαφέροντά τους και να γίνουν επιτυχημένοι λύτες προβλημάτων σε οποιονδήποτε τομέα της ζωής τους.

Η εκπαίδευση STEM υπερβαίνει τα σχολικά όρια και αποτελεί πολύτιμη συμβολή σε μια ολοκληρωμένη εκπαίδευση. Περιλαμβάνει όλο το φάσμα των εμπειριών και των δεξιοτήτων που διέπει τον τρόπο που σκεφτόμαστε και συμπεριφερόμαστε. Συνδυάζοντας την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά, η εκπαίδευση STEM μάς βοηθά να κατανοήσουμε σε βάθος τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο κόσμος σήμερα και κατ' επέκταση να τις αντιμετωπίσουμε.

Ωστόσο, οι γυναίκες υποεκπροσωπούνται τόσο σε θέσεις εργασίας STEM όσο και σε προπτυχιακά προγράμματα σχετικά με τα πεδία STEM. Επιπλέον, το ενδιαφέρον των κοριτσιών για το STEM γενικά μειώνεται και επομένως, υπάρχει ανάγκη ενθάρρυνσης και υποστήριξης των κοριτσιών στα πεδία STEM. Την πιο καθοριστική συμβολή προς αυτή την κατεύθυνση αναμένεται να την έχουν οι εκπαιδευτικοί και για αυτό τον λόγο θα πρέπει να ενημερώνονται ουσιαστικά και να εκπαιδεύονται επαρκώς στα πεδία STEM.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Beede, David & Julian, Tiffany & Langdon, David & McKittrick, George & Khan, Beethika & Doms, Mark. (2011). Women in STEM: A gender gap to innovation. SSRN Electronic Journal.

Bello A, (2020). Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in the Latin America and the Caribbean Region. UN Women.
<https://lac.unwomen.org/en/digiteca/publicaciones/2020/09/mujeres-en-ciencia-tecnologia-ingenieria-y-matematicas-en-america-latina-y-el-caribe>

Beninger, A. (2014). High Potentials in Tech-Intensive Industries: The Gender Divide in Business Roles. New York: Catalyst.

Charles, M., & Bradley, K., (2009). Indulging Our Gendered Selves? Sex Segregation by Field of Study in 44 Countries. American Journal of Sociology, 114(4), 924–976.

Corbett, C. (2015). Solving the Equation. The Variables for Women’s Success in Engineering and Computing. AAUW.
<https://www.aauw.org/app/uploads/2020/03/Solving-the-Equation-report-nsa.pdf>

Eurostat, (2020). Women in science and technology.
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/EDN-20200210-2/>

Girls Go Circular, (2022). Digital and Entrepreneurial Skills for the Circular Economy.
<https://eit-girlsgocircular.eu/>

Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2012). The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. Sex Roles, 66(3–4), 153–66.

Guskey, T. R. (2002a). Does it make a difference? Evaluating professional development. *Educational Leadership*, 59(6), 45–51.

Guskey, T. R. (2002b). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8(3), 381–391.

Ridgeway, C. L. (2001). Gender, status, and leadership. *Journal of Social Issues*, 57(4), 637–55.

Al Salami, M., Makela, C. & de Miranda, M. (2017). Assessing changes in teachers' attitudes toward interdisciplinary STEM teaching. *International Journal of Technology and Design Education*, 27(1).

Sirimanne, S. (2019). How can we STEM the tide of female graduates leaving science? World Economic Forum.

<https://www.weforum.org/agenda/2019/09/stem-women-gender-equality-science-technology-engineering-mathematics/>

Thornton, A. (2019). Gender equality in STEM is possible. These countries prove it. World Economic Forum.

<https://www.weforum.org/agenda/2019/03/gender-equality-in-stem-is-possible/>

Varma, R. (2010). Why so few women enroll in computing? Gender and ethnic differences in students' perception. *Computer Science Education*, 20(4), 301–16.

World Intellectual Property Organization. (2019). Patent Cooperation Treaty Yearly Review - 2019.

<https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4424&plang=EN>

World Economic Forum. (2017). The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. WEF.