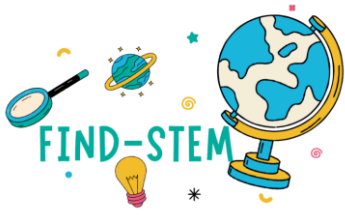


**Καλλιεργώντας την
Καινοτομία και Ενισχύοντας
την Ποικιλομορφία στην
Εκπαίδευση STEM
- FIND STEM -**

2024-1-EL01-KA210-SCH-000249907

**Πρόγραμμα Συνεχιζόμενης
Επαγγελματικής Ανάπτυξης (CPD) και
Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών**

**Ενότητα 2:
Δημιουργικές και Συμπεριληπτικές
Διδακτικές Προσεγγίσεις STEM**



Δημιουργικές και Συμπεριληπτικές Διδακτικές Προσεγγίσεις STEM

Περιγραφή

Αυτή η ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευτικούς σε δυναμικές, μαθητοκεντρικές διδακτικές προσεγγίσεις — όπως η μάθηση μέσω project, η διερευνητική και η βιωματική μάθηση — δίνοντας έμφαση στη συμπεριληψη στην εκπαίδευση STEM.

Κύρια Θέματα

Συνεργατικά project· Τεχνικές Διερευνητικής Μάθησης· Επίλυση αυθεντικών προβλημάτων

Γενικά Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση της ενότητας οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να :

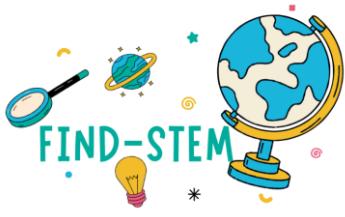
Θα μπορούν να:

1. **σχεδιάζουν και να υλοποιούν** μαθησιακές εμπειρίες βασισμένες σε project (Project-Based Learning) που ενισχύουν τη συνεργασία και την επίλυση προβλημάτων των μαθητών/μαθητριών.
2. **εφαρμόζουν** τεχνικές διερευνητικής μάθησης (Inquiry-Based Learning) για να καλλιεργούν την περιέργεια, την αυτόνομη σκέψη και τη σε βάθος κατανόηση.
3. **αξιοποιούν** στρατηγικές βιωματικής μάθησης για να δημιουργούν πρακτικές, διαδραστικές εμπειρίες STEM που ανταποκρίνονται σε διαφορετικά μαθησιακά προφίλ.
4. **αναπτύσσουν** στρατηγικές προσαρμογής μαθημάτων STEM ώστε να είναι πιο συμπεριληπτικά και ελκυστικά για όλους/όλες τους/τις μαθητές/μαθήτριες, με ιδιαίτερη μέριμνα για ομάδες που υποεκπροσωπούνται.

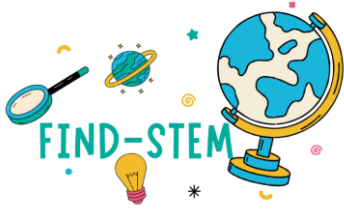
Δραστηριότητες

Δραστηριότητα 1	
Μάθηση μέσω Project στο STEM: Σχεδιασμός Συστήματος Καθαρισμού Νερού	
Συγκεκριμένα Μαθησιακά Αποτελέσματα	Εισαγωγή στον κύκλο του νερού και στις αρχές φιλτραρίσματος
	Ενθάρρυνση της επίλυσης προβλημάτων μέσω πρακτικής κατασκευής
	Χρήση της επιστημονικής μεθόδου για τον έλεγχο και τη βελτίωση των σχεδίων



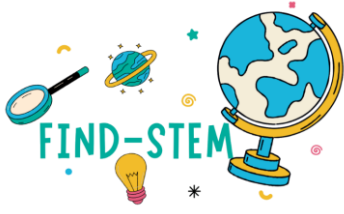


Διδακτικές Μέθοδοι και Προσεγγίσεις	Πλαίσιο Μάθησης μέσω Project (Project-Based Learning - PBL)
	Συνεργατική μάθηση
Διάρκεια	30 λεπτά
Μορφή Διεξαγωγής	Δια ζώσης
Περιγραφή Δραστηριότητας	
<p>Αυτή η δραστηριότητα βοηθά τους/τις εκπαιδευτικούς να εφαρμόσουν τις αρχές της μάθησης μέσω επίλυσης προβλημάτων (problem-based learning), ώστε να διδάξουν τα STEM με δημιουργικό και συμπεριληπτικό τρόπο.</p> <p>Ροή συνεδρίας</p> <p>1. Εισαγωγή στην έννοια Το Project-Based Learning (PBL) στο STEM είναι μια διδακτική προσέγγιση όπου οι μαθητές/μαθήτριες εξερευνούν ενεργά προβλήματα και προκλήσεις του πραγματικού κόσμου μέσα από πρακτικά και συνεργατικά projects που συνδυάζουν έννοιες από τη Φυσική, την Τεχνολογία, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά. Αντί να μαθαίνουν απομονωμένα τη θεωρία, οι μαθητές εφαρμόζουν τη διεπιστημονική γνώση για να σχεδιάσουν, να κατασκευάσουν, να δοκιμάσουν και να βελτιώσουν λύσεις με την πάροδο του χρόνου.</p> <p>2. Ομαδική πρόκληση</p> <ul style="list-style-type: none"> • Χωρίστε τους/τις εκπαιδευτικούς σε μικρές ομάδες (3–5 άτομα). <ul style="list-style-type: none"> α. Δώστε ένα δείγμα οδηγίας με θέμα Water Filtration Challenge. β. Προμηθεύστε υλικά: άμμο, χαλίκι, φίλτρα καφέ και πλαστικά μπουκάλια. γ. Κάθε ομάδα πρέπει να: <ul style="list-style-type: none"> • Σκεφτεί μια ιδέα project για το επίπεδο τάξης της. • Επιλέξει τουλάχιστον μία στρατηγική συμπερίληψης (π.χ. επιλογή ρόλων, υποστήριξη μεταξύ μαθητών). • Σκεφτεί πώς θα αξιολογήσει τη μαθησιακή διαδικασία. • Οι ομάδες καταγράφουν: <ul style="list-style-type: none"> α. Τον τύπο του συστήματος καθαρισμού νερού που κατασκεύασαν. β. Το πρόβλημα που επιδιώκουν να λύσουν. γ. Τη διαδικασία κατασκευής και τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν. <p>3. Παρουσιάσεις Κάθε ομάδα παρουσιάζει το σύστημα καθαρισμού νερού που δημιούργησε και εξηγεί:</p> <ul style="list-style-type: none"> α. Πώς λειτουργεί. β. Ποιες επιστημονικές αρχές εμπλέκονται. γ. Ποιες βελτιώσεις θα έκανε στη συνέχεια. 	
Μέθοδοι Αξιολόγησης	<ul style="list-style-type: none"> • Ανατροφοδότηση από ομοτίμους • Ομαδικές παρουσιάσεις
Πηγές	<ul style="list-style-type: none"> • Διδάσκοντας τη Μηχανική: https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_enveng_lesson01_activity1 • Κατασκευή φίλτρου νερού: https://www.jpl.nasa.gov/edu/resources/project/make-a-water-filter/



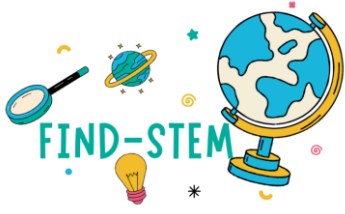
Δραστηριότητα 2	
Τεχνικές Διερευνητικής Μάθησης: Εξηγώντας τον Πρώτο Νόμο του Νεύτωνα	
Συγκεκριμένα Μαθησιακά Αποτελέσματα	<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν τον Πρώτο Νόμο Κίνησης του Νεύτωνα και να εξηγούν την έννοια της αδράνειας με δικά τους λόγια. • Να ερμηνεύουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή που αποδεικνύουν τον Πρώτο Νόμο του Νεύτωνα. • Να διατυπώνουν ένα ερευνητικό ερώτημα σχετικό με την κίνηση και τις δυνάμεις. • Να επιδεικνύουν περιέργεια διατυπώνοντας ερωτήσεις για το πώς κινούνται τα αντικείμενα στην καθημερινή ζωή.
Διδακτικές Μέθοδοι και Προσεγγίσεις	Συνεργασία σε μικρο-ομάδες Δομημένο παιχνίδι ρόλων με εναλλαγές (rotation)
Διάρκεια	40 λεπτά
Μορφή Διεξαγωγής	Δια ζώσης
Περιγραφή Δραστηριότητας	
<p>Αυτή η δραστηριότητα βοηθά τους/τις εκπαιδευτικούς να εφαρμόσουν τις αρχές της Διερευνητικής Μάθησης (Inquiry-Based Learning), ώστε να διδάξουν το STEM με δημιουργικό και συμπεριληπτικό τρόπο.</p> <p>Ροή συνεδρίας</p> <p style="text-align: center;">1. Εισαγωγή στην έννοια</p> <p>Η Διερευνητική Μάθηση (Inquiry-Based Learning) είναι μια μαθητοκεντρική εκπαιδευτική προσέγγιση, στην οποία η μάθηση καθοδηγείται από ερωτήσεις, εξερεύνηση και τεκμηριωμένη επιχειρηματολογία.</p> <p>Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού είναι διευκολυντικός – καθοδηγεί τους/τις μαθητές/μαθήτριες καθώς αυτοί/ές οικοδομούν τη δική τους κατανόηση των εννοιών.</p> <p style="text-align: center;">2. Περιγραφή δραστηριότητας</p> <p>Βήμα 1: Επαναπροσδιορισμός μέσα από τη Διερεύνηση</p> <ul style="list-style-type: none"> • Παρουσιάστε την παραδοσιακή διατύπωση: “Ένα σώμα που ηρεμεί παραμένει σε ηρεμία και ένα σώμα που κινείται συνεχίζει να κινείται, εκτός αν επενεργήσει πάνω του εξωτερική δύναμη.” • Ζητήστε από τις ομάδες να δημιουργήσουν διερευνητικά ερωτήματα που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε μαθητικές έρευνες, όπως: <ul style="list-style-type: none"> ○ «Γιατί πετάμε προς τα εμπρός όταν το αυτοκίνητο σταματάει απότομα;» ○ «Τι θα συνέβαινε αν παίζαμε χόκεϊ στο διάστημα;» ○ «Μπορούν τα αντικείμενα να κινούνται για πάντα;» <p>Βήμα 2: Δραματοποίηση (Roleplay)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ένας/Μία εκπαιδευτικός υποδύεται τον/την σκεπτικιστή/ή ή περίεργο/η μαθητή/μαθήτρια: <ul style="list-style-type: none"> ○ «Αφού τίποτα δεν αγγίζει την μπάλα, γιατί σταματά να κυλά;» • Οι υπόλοιποι/ες χρησιμοποιούν διερευνητικές ερωτήσεις-γέφυρες για να καθοδηγήσουν τη σκέψη: <ul style="list-style-type: none"> ○ «Τι πιστεύεις ότι την επιβραδύνει στη Γη;» ○ «Μπορείς να σκεφτείς ένα μέρος με λιγότερη τριβή; Τι θα συνέβαινε εκεί;» <p>Συμβουλή για τη Συμπεριληψη:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ενθαρρύνετε εναλλαγή ρόλων, ώστε όλοι/όλες να εξασκηθούν και στο να ρωτούν και στο να υποστηρίζουν. • Δώστε εκκινητές προτάσεων, όπως: <ul style="list-style-type: none"> ○ «Τι νομίζεις ότι θα γινόταν αν...;» 	





	<ul style="list-style-type: none"> ο «Πώς θα μπορούσαμε να το ελέγξουμε αυτό;» <p>3. Αναστοχασμός</p> <ul style="list-style-type: none"> Χρησιμοποιήστε ερωτήσεις όπως: <ul style="list-style-type: none"> ο «Ποιες στρατηγικές σας φάνηκαν πιο φυσικές;» ο «Τι θα δοκιμάζατε διαφορετικά με τους δικούς σας μαθητές;» Καταγράψτε τις απαντήσεις σε ορατή μορφή (π.χ. χαρτί του μέτρου, πίνακα ή ψηφιακή πλατφόρμα όπως το Jamboard).
Μέθοδοι Αξιολόγησης	<ul style="list-style-type: none"> Ανατροφοδότηση από ομοτίμους Ομαδικές συζητήσεις
Πηγές	<ul style="list-style-type: none"> Βαριά ελικόπτερα: https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_mechanics_lesson01_activity1 Γιατί οι άνθρωποι δεν πέφτουν από τα τρενάκια του λούνα παρκ όταν αναποδογυρίζουν;;: https://www.youtube.com/watch?v=zZo-5DZNnEo

Δραστηριότητα 3	
Βιωματική Μάθηση στο STEM: Χρήση της Μεθόδου Εναλλαγής Σταθμών (Station Rotation)	
Συγκεκριμένα Μαθησιακά Αποτελέσματα	Να ακολουθούν δομημένες διαδικασίες διερεύνησης σε κάθε σταθμό για να εξετάσουν τις μαγνητικές αλληλεπιδράσεις .
	Να περιγράφουν τις βασικές ιδιότητες των μαγνητών .
	Να επιδεικνύουν επιμονή και δημιουργικότητα κατά την επίλυση προβλημάτων ή την αντιμετώπιση προκλήσεων σε κάθε σταθμό.
Διδακτικές Μέθοδοι και Προσεγγίσεις	Συνεργατική μάθηση
	Ενεργός συμμετοχή
	Καθοδηγούμενη διευκόλυνση
Διάρκεια	50 λεπτά
Μορφή Διεξαγωγής	Δια ζώσης
Περιγραφή Δραστηριότητας	
1. Εισαγωγή στην έννοια	
<p>Η Βιωματική Μάθηση (Experiential Learning) στο STEM είναι μια πρακτική και ενεργητική μαθησιακή προσέγγιση, μέσα από την οποία οι μαθητές και οι μαθήτριες αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες στους τομείς της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών, μέσω άμεσης εμπειρίας, αναστοχασμού και εφαρμογής. Δίνει έμφαση στο «μαθαίνω κάνοντας» — οι μαθητές συμμετέχουν σε πραγματικές δραστηριότητες, πειράματα και projects που απαιτούν κριτική σκέψη, συνεργασία και επίλυση προβλημάτων.</p>	
2. Ροή συνεδρίας	
<ul style="list-style-type: none"> Δημιουργήστε 2–3 μικρούς σταθμούς με υλικά (π.χ. μαγνήτες, απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, δείγματα εδάφους). 	



- Οι εκπαιδευτικοί **περνούν διαδοχικά από κάθε σταθμό** και **προσαρμόζουν τις δραστηριότητες** για διαφορετικούς τύπους μαθητών/μαθητριών (π.χ. με **οπτικά βοηθήματα, απτικά εργαλεία, απλοποιημένες οδηγίες**).

Σταθμός 1: Μαγνητικό ή μη;

- **Υλικά:** ένας δίσκος με διάφορα αντικείμενα (συνδετήρες, πλαστικό κουτάλι, νόμισμα, λαστιχάκι, καρφί, κλειδί κ.ά.), μαγνήτες, φύλλο καταγραφής.
Δραστηριότητα: οι συμμετέχοντες **προβλέπουν και ελέγχουν** ποια αντικείμενα είναι μαγνητικά και τα **ταξινομούν** σε δύο κατηγορίες: **μαγνητικά / μη μαγνητικά**.

Προσαρμογές για Συμπερίληψη:

- Χρησιμοποιήστε **οπτικό χαλάκι ταξινόμησης** με **εικονικές υποδείξεις**.
- Παρέχετε **απτικό πίνακα ταξινόμησης** για μαθητές/μαθήτριες με **προβλήματα όρασης**.
- Συμπεριλάβετε **κάρτα “ναι/όχι”** για **μη λεκτικές απαντήσεις**.

Σταθμός 2: Πρόκληση Μαγνητικού Λαβύρινθου

- **Υλικά:** Πρότυπα χάρτινων λαβυρίνθων, μαγνητικά ραβδιά, μικρές μεταλλικές ροδέλες ή συνδετήρες
- **Αποστολή:** Μετακινήστε το μεταλλικό αντικείμενο μέσα στον λαβύρινθο χρησιμοποιώντας έναν μαγνήτη κάτω από το τραπέζι ή τον πίνακα.

Προσαρμογές για Συμπερίληψη:

- Προσφέρετε **πρότυπα λαβυρίνθων διαφορετικού βαθμού δυσκολίας**.
- Χρησιμοποιήστε **μεγαλύτερα υλικά** για μαθητές/μαθήτριες με **δυσκολίες λεπτής κινητικότητας**.
- Δώστε **προφορικές οδηγίες** συνοδευόμενες από **οπτικές βήμα-βήμα οδηγίες**.

Σταθμός 3 (Προαιρετικός): Κατασκευάστε ένα μαγνητικό Παιχνίδι

- **Υλικά:** Μαγνήτες, χαρτόνια, σύρματα πίπας, χαρτί, σελοτέιπ
- **Αποστολή:** Σχεδιάστε και κατασκευάστε ένα απλό παιχνίδι ή έναν χαρακτήρα που κινείται με τη δύναμη του μαγνητισμού.

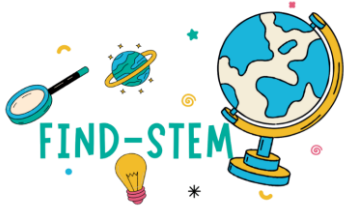
Προσαρμογές για συμπερίληψη:

- Επιτρέψτε στους μαθητές/στις μαθήτριες να **σχεδιάσουν ή να περιγράψουν το σχέδιό τους** αντί να το κατασκευάσουν.
- Παρέχετε **ενδεικτικά μοντέλα** και ιδέες σχεδιασμού.

3. Αναστοχασμός

- Ζητήστε από κάθε ομάδα να ανακοινώσει σύντομα:
 - Τις ανακαλύψεις και τις σκέψεις της.
 - Τις προσαρμογές που βρήκαν αποτελεσματικές.



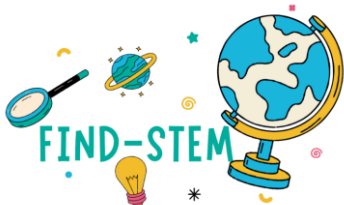


○ Ιδέες για τρόπους εφαρμογής στην τάξη.	
Μέθοδοι αξιολόγησης	<ul style="list-style-type: none">• Ανατροφοδότηση από ομοτίμους• Ομαδικές συζητήσεις
Πηγές	<ul style="list-style-type: none">• https://www.edutopia.org/article/prioritizing-active-learning-experiences/• https://www.air.org/sites/default/files/Station-Rotation-Research-Brief-Final-July-2020.pdf

Πηγές

- Διδασκαλία Μηχανικής: <https://www.teachengineering.org/>
- Μυστηριώδης Επιστήμη: <https://www.youtube.com/@MysterySci>
- Edutopia: <https://www.edutopia.org/>





Σύνοψη Βασικών Συμπερασμάτων

- Η δημιουργικότητα ενισχύει τη συμμετοχή και την κατανόηση.
- Η συμπεριληπτική διδασκαλία καταργεί τα εμπόδια, ώστε όλοι οι μαθητές και όλες οι μαθήτριες —ανεξάρτητα από το υπόβαθρο, το φύλο, τις ικανότητες ή το μαθησιακό τους στυλ— να μπορούν να συμμετέχουν και να επιτύχουν.
- Η δημιουργική και συμπεριληπτική διδασκαλία STEM δεν αφορά την προσθήκη περισσότερων δραστηριοτήτων, αλλά τη διαφορετική προσέγγιση της διδασκαλίας, ώστε να προσεγγίζονται περισσότεροι μαθητές, να καλλιεργείται η καινοτομία και να δημιουργείται ένα μελλοντικά έτοιμο και ποικιλόμορφο εργατικό δυναμικό STEM.

Πηγές

- California Institute of Technology: <https://www.jpl.nasa.gov/edu/resources/project/make-a-water-filter/>
- Centre College: <https://stemresources.centre.edu/physics-resources/newtons-law>
- Design a water filter STEM project: https://www.youtube.com/watch?v=xwuK_M1wvRc
- Edutopia: <https://www.edutopia.org/article/blog-what-heck-inquiry-based-learning-heather-wolpert-gawron/>
- How to make a simple water filter project for school: <https://www.youtube.com/watch?v=IH-2HyTpmCo>
- Prodigy: <https://www.prodigygame.com/main-en/blog/inquiry-based-learning-definition-benefits-strategies>

