



Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται είναι αποκλειστικά του/των συγγραφέα/ων και δεν αντανakλούν κατ' ανάγκη τις απόψεις και τις γνώμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε ο EACEA μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι γι' αυτές.

STEAME ACADEMY

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ (ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ) - ΕΠΙΠΕΔΟ 1 ΦΟΙΤΗΤΩΝ Η ΜΑΓΕΙΑ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ ΠΟΥ ΕΞΑΦΑΝΙΖΕΤΑΙ

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Επισκόπηση

Τίτλος	Η μαγεία του δείκτη διάθλασης που εξαφανίζεται		
Ερώτηση ή θέμα αφόρμησης	<i>Τι είναι η διάθλαση; Γιατί διαφέρει μεταξύ διαφορετικών συνθέσεων υλικών; Τι είναι ο δείκτης διάθλασης;</i>		
Ηλικίες, βαθμίδες, ...	16-18	Α' – Γ' Λυκείου	
Διάρκεια, χρονοδιάγραμμα, δραστηριότητες	90 λεπτά	2 X 45 Διδακτικές ώρες	4 δραστηριότητες
Ευθυγράμμιση με το πρόγραμμα σπουδών	Η μαθησιακή δραστηριότητα ευθυγραμμίζεται με το πρόγραμμα σπουδών των περισσότερων χωρών της ΕΕ, με το μάθημα των φυσικών επιστημών, και πιο συγκεκριμένα με τον δείκτη διάθλασης, ο οποίος διδάσκεται συχνότερα στις ηλικίες 16-18 ετών (Κ10-Κ12).		
Συνεισφέροντες, Συνεργάτες			
Περίληψη - Σύνοψη	Οι μαθητές θα έρθουν σε επαφή με την επίδραση της αλλαγής στο δείκτη διάθλασης εισάγοντας ένα εργαστηριακό σωλήνα σε ένα μπολ με λάδι. Οι μαθητές παρατηρούν ότι ο σωλήνας εξαφανίζεται οπτικά. Καλούνται να εργαστούν σε ομάδες και να διερευνήσουν και να βρουν γιατί συμβαίνει αυτό, και μέσα από μια σύντομη παρουσίαση να παρουσιάσουν το φαινόμενο όπως το έχουν κατανοήσει μέσα από τη συλλογή πληροφοριών στο διαδίκτυο. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός εξηγεί τον δείκτη διάθλασης, γιατί αλλάζει ανάλογα με το υλικό ή το μέσο, το οπτικό αποτέλεσμα κ.λπ. Τέλος, οι μαθητές καλούνται να επαναλάβουν το πείραμα χρησιμοποιώντας νερό αντί για λάδι, να παρατηρήσουν το φαινόμενο, να σχολιάσουν τους βαθμούς διάθλασης κ.λπ.		

Αναφορές, παραθέσεις	<p>scitech Australia (https://www.scitech.org.au/experiment/disappearing-objects-refractive-index/#)</p> <p>Science World Society (https://www.scienceworld.ca/resource/disappearing-glass/)</p> <p>Nathaniel Lasry, John Abbott College, Montreal Canada " The Magic of Optics: Now you see it, now you don't", (https://serc.carleton.edu/sp/compadre/demonstrations/examples/19252.html)</p> <p>UNIVERSITY of WISCONSIN–MADISON, Department of Physics, (https://www.physics.wisc.edu/outreach/wonders-of-physics-outreach-fellows/activities/index-of-refraction/)</p>
----------------------	---

2. Πλαίσιο STEAME ACADEMY*

Συνεργασία των εκπαιδευτικών	<p><i>Στις περισσότερες χώρες της ΕΕ, η μηχανική εισάγεται μέσω των μαθημάτων της Τεχνολογίας ή / και της Επιστήμης. Ως εκ τούτου, η συνεργασία αυτών των δύο εκπαιδευτικών υπονοείται στο πλαίσιο αυτής της δραστηριότητας.</i></p> <p><i>Η συνεργασία είναι πιο σημαντική στη φάση σχεδιασμού αυτής της δραστηριότητας, πράγμα που σημαίνει ότι και οι δύο εκπαιδευτικοί πληρούν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για να υλοποιήσουν τη δραστηριότητα μεμονωμένα, ωστόσο υποστηρίζεται μια συνεργασία. Οι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί θα πρέπει να υποστηρίζουν τους φοιτητές εκπαιδευτικούς, ειδικά στη δραστηριότητα που χρησιμοποιείται εργαστηριακός εξοπλισμός για να πειραματιστούν οι μαθητές με τη διάθλαση ενός αντικειμένου σε διαφορετικούς τύπους υγρών.</i></p>
Οργάνωση STEAME in Life (SiL)	<p><i>Συνάντηση με εκπροσώπους επιχειρήσεων/Εφαρμογές στον πραγματικό κόσμο Επιχειρηματικότητα – STEAME in Life (SiL) Μέρη</i></p>
Διαμόρφωση Σχεδίου Δράσης	<p><i>ΣΤΑΔΙΟ I: Η δραστηριότητα περιλαμβάνει τη συνεργασία δύο ή περισσότερων εκπαιδευτικών, κυρίως του καθηγητή φυσικών επιστημών, με τον εκπαιδευτικό που είναι υπεύθυνος για τον εργαστηριακό εξοπλισμό του σχολείου, συνήθως έναν καθηγητή φυσικών επιστημών ή τεχνολογίας.</i></p> <p><i>ΣΤΑΔΙΟ II: Όλα τα βήματα έχουν ληφθεί υπόψη κατά τη διαμόρφωση του σχεδίου δράσης. Η σχέση με ένα πραγματικό πρόβλημα συμβαίνει στο τέλος, καθώς η κοινή προσέγγιση έχει αντιστραφεί και η διδασκαλία από τον εκπαιδευτικό βρίσκεται στις τελευταίες φάσεις των δραστηριοτήτων, καθώς ξεκινά με ένα πείραμα και συνεχίζεται με ένα έργο που στοχεύει στην εξήγηση των αποτελεσμάτων του πειράματος, πριν ο εκπαιδευτικός παρουσιάσει τα γεγονότα και τις γνώσεις που σχετίζονται με το κεντρικό θέμα των δραστηριοτήτων.</i></p>

* υπό ανάπτυξη τα τελικά στοιχεία του πλαισίου

3. Στόχοι και μεθοδολογίες

<p>Μαθησιακοί σκοποί και στόχοι</p>	<p><i>Η δραστηριότητα στοχεύει στην υποστήριξη των μαθητών στην κατανόηση του δείκτη διάθλασης και πώς και γιατί διαφέρει μεταξύ διαφορετικών υλικών. Η δραστηριότητα επικεντρώνεται στην ερμηνεία και κατανόηση της επιστήμης πίσω από την οπτική επίδραση της αλλαγής στη διάθλαση ενός αντικειμένου που πηγαίνει από το ένα υλικό στο άλλο (π.χ. αέρας σε νερό).</i></p>
<p>Μαθησιακά αποτελέσματα και αναμενόμενα αποτελέσματα</p>	<p><i>Η δραστηριότητα στοχεύει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών στόχων, έτσι ώστε οι μαθητές, μετά την ολοκλήρωσή του, να είναι σε θέση να:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Προσδιορίζουν την επίδραση της μεταβολής του δείκτη διάθλασης μεταξύ αέρα/νερού/ελαίου - Κατανοούν το οπτικό αποτέλεσμα λόγω του διαφορετικού δείκτη διάθλασης μεταξύ διαφορετικών υλικών (νερό / λάδι / αέρας) - Αντιλαμβάνονται τη σύνδεση του δείκτη διάθλασης με το οπτικό αποτέλεσμα που παρατηρείται - Ανακατασκευάσουν το πείραμα ώστε να δοκιμάσουν μια διαφορετική σύνθεση υλικού (νερό)
<p>Προηγούμενες γνώσεις και Προαπαιτούμενα</p>	<p><i>Οι μαθητές που συμμετέχουν σε αυτή τη δραστηριότητα θα πρέπει:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - να έχουν βασικές γνώσεις φυσικών επιστημών (Κ7-Κ9) - να έχουν κάνει μία αρχική εισαγωγή στο μήκος κύματος και τη συχνότητα του φωτός κατά τη διάδοσή του - να έχουν βασικές γνώσεις γεωμετρίας (Κ7-Κ9)
<p>Κίνητρα, Μεθοδολογία, Στρατηγικές, Υποστήριξη</p>	<p><i>Αυτή η μαθησιακή δραστηριότητα χρησιμοποιεί μια προσέγγιση βασισμένη σε έργα, εμπλέκοντας τους μαθητές να εργαστούν σε ομάδες, να διερευνήσουν και να εξερευνήσουν διαδικτυακές πληροφορίες για να κατανοήσουν ένα επιστημονικό πείραμα, να παρουσιάσουν το φαινόμενο της διάθλασης και να πειραματιστούν με το οπτικό αποτέλεσμα της διάθλασης του νερού.</i></p> <p><i>Η δραστηριότητα υιοθετεί μια αλλαγή της κοινής ακολουθίας των φάσεων, που περιλαμβάνει τη διδακτική παρουσίαση του εκπαιδευτικού στο τέλος, αφού οι μαθητές έχουν εξερευνήσει το φαινόμενο και έχουν κάνει τα αντίστοιχα πειράματα..</i></p> <p><i>Επιπλέον, η δραστηριότητα υποστηρίζει μια πειραματική προσέγγιση μάθησης. Οι μαθητές συμμετέχουν στη δραστηριότητα τόσο ως ολόκληρη τάξη όσο και ως ομάδες μαθητών που εργάζονται στο έργο τους.</i></p>

4. Προετοιμασία και μέσα

<p>Προετοιμασία, Διευθέτηση χώρου, Συμβουλές αντιμετώπισης</p>	<p><i>Για τη Φάση 1 και τη Φάση 3 είναι προτιμότερο να βρίσκεστε σε σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών, ώστε να υπάρχει διαθέσιμος εργαστηριακός εξοπλισμός ασφαλείας. Παρ 'όλα αυτά, αυτές οι δύο φάσεις μπορούν να</i></p>
---	--

<p>προβλημάτων</p>	<p>πραγματοποιηθούν και σε μια τάξη.</p> <p>Η Φάση 2 και η Φάση 4 μπορεί να έχουν ένα κοινό περιβάλλον τάξης, με τον εκπαιδευτικό να βρίσκεται μπροστά στην τάξη και τον μαθητή απέναντί του. Οι φάσεις 3-4 διευκολύνονται καλύτερα με μια ρύθμιση στην τάξη σε ομάδες, που σχηματίζεται από τη σύνδεση πολλαπλών θρανίων για να σχηματίσουν ένα μεγαλύτερο θρανίο για την ομάδα.</p>
<p>Πόροι, Εργαλεία, Υλικά, Επισυναπτόμενα, Εξοπλισμός</p>	<p>Για την υλοποίηση της δραστηριότητας, ο/οι εκπαιδευτικός/οί θα χρειαστεί:</p> <p>Φάση 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 εργαστηριακό δοκιμαστικό σωλήνα (pyrex) - 1 μεγάλο δοχείο - 1 λίτρο φυτικού ελαίου (ή γλυκερίνης) - 1 ζευγάρι γάντια <p>Φάση 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Η/Υ ανά ομάδα μαθητών <p>Φάση 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4-5 εργαστηριακούς δοκιμαστικούς σωλήνες - 4-5 μεγάλα δοχεία - 4-5 λίτρα νερό ή μία διαθέσιμη πηγή νερού(π.χ., νεροχύτης στο εργαστήριο φυσικών επιστημών) - 20-25 ζευγάρια γάντια
<p>Υγιεινή και Ασφάλεια</p>	<p>Για τη Φάση 1 και τη Φάση 3, συνιστάται η χρήση εργαστηριακού εξοπλισμού ασφαλείας παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχουν προφανείς κίνδυνοι εκτός από το πιτσίλισμα φυτικών ελαίων στο πρόσωπο και ειδικότερα στο μάτι ενός μαθητή. Με τη χρήση των εργαστηριακών γυαλιών ασφαλείας, αυτός ο κίνδυνος αποφεύγεται εύκολα.</p>

5. Εφαρμογή

<p>Μαθησιακές δραστηριότητες, Διαδικασίες, Αναστοχασμοί</p>	<p>Φάση 1 (εργασία στην τάξη) – 10 λεπτά</p> <p>Ο εκπαιδευτικός εκτελεί το πείραμα ακολουθώντας τις παρακάτω οδηγίες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ρίχνει το φυτικό έλαιο στο δοχείο, αρκετό για να μπορέσει να χωρέσει ο δοκιμαστικός σωλήνας. - Τοποθετεί το σωλήνα άδειο μέσα στο λάδι. - Γεμίζει το σωλήνα με λάδι και τοποθετεί ξανά μέσα στο δοχείο. - Επισημαίνει ότι ο σωλήνας είναι σχεδόν αόρατος.
---	--

Λόγω του ότι το λάδι έχει παρόμοιο δείκτη διάθλασης με το Pyrex (εργαστηριακός δοκιμαστικός σωλήνας), ο σωλήνας φαινομενικά εξαφανίζεται καθώς η αντανάκλαση του φωτός είναι η ίδια (παρόμοια) και για τα δύο υλικά. Ο/η εκπαιδευτικός αναφέρει ότι αυτό οφείλεται στον δείκτη διάθλασης του μέσου και δεν παρέχει περαιτέρω πληροφορίες στους μαθητές.

Φάση 2 (ομαδική εργασία) – 20 λεπτά

Οι μαθητές καλούνται να εργαστούν σε ομάδες των 4-5 ατόμων για να αναζητήσουν τα επιστημονικά εγχειρίδια και τις διαδικτυακές πληροφορίες τους, να κατανοήσουν τι είναι ο δείκτης διάθλασης, πώς η διάθλαση του φωτός εξαρτάται από την υλική σύνθεση του μέσου μέσω του οποίου ταξιδεύει κ.λπ. Στόχος τους είναι να αναπτύξουν μια παρουσίαση 5 λεπτών για να εξηγήσουν την επιστήμη πίσω από τον σωλήνα που εξαφανίζεται.

Φάση 3 (ομαδική εργασία) – 30 λεπτά

Φάση 3.1 – 15 λεπτά

Στους μαθητές δίνονται τα δοχεία, οι δοκιμαστικοί σωλήνες, τα γάντια, το νερό και το φυτικό έλαιο για να αναπαράγουν το πείραμα και να είναι σε θέση να κάνουν τις δικές τους παρατηρήσεις. Τα προστατευτικά γυαλιά πρέπει να χρησιμοποιούνται από τους μαθητές κατά τη διεξαγωγή του πειράματος.

Φάση 3.2 – 15 λεπτά

Μετά το ομαδικό πείραμα, οι μαθητές ολοκληρώνουν τις εργασίες τους.

Φάση 4 (ομαδική εργασία) – 30 λεπτά

Φάση 4.1 – 10 λεπτά

2 από τις ομάδες καλούνται να παρουσιάσουν το έργο τους και να εξηγήσουν το φαινόμενο της διάθλασης.

Φάση 4.2 – 20 λεπτά

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το φαινόμενο της διάθλασης και τον δείκτη διάθλασης.

Αξιολόγηση

Ο εκπαιδευτικός αξιολογεί τη διαδικασία απόκτησης πληροφοριών και γνώσεων δουλεύοντας σε μικρές ομαδικές εργασίες, παρατηρώντας τους μαθητές σε δράση και παρουσιάζοντας το αποτέλεσμα της εργασίας. Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός μπορεί να αξιολογήσει το βαθμό στον οποίο οι μαθητές έχουν επιτύχει στην περιγραφή και κατανόηση του φαινομένου με βάση τη δική τους εξερεύνηση πριν τους παρουσιαστούν οι πληροφορίες από τον εκπαιδευτικό τους.

Παρουσίαση - Αναφορά

Με την ολοκλήρωση αυτής της δραστηριότητας, κάθε ομάδα μαθητών θα έχει αναπτύξει μια σύντομη παρουσίαση εξηγώντας τη διάθλαση του φωτός και πώς

- Διαμοιρασμός

λειτουργεί. Οι παρουσιάσεις των μαθητών μπορούν να μοιραστούν με τους συνομηλίκους τους και με τους γονείς επιτρέποντας την αναγνώριση της προσπάθειας και των επιτευγμάτων τους από το περιβάλλον τους (σχολείο – οικογένεια).

Επεκτάσεις - Άλλες πληροφορίες

Ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να ζητήσει από τους μαθητές να πειραματιστούν στο σπίτι και να γεμίσουν το σωληνάριο με νερό αντί για λάδι και να αφήσουν το σωληνάριο άδειο (γεμάτο με αέρα) και στη συνέχεια να εξηγήσουν γιατί ο σωλήνας δεν εξαφανίστηκε όπως στην τάξη, όταν γέμισε με φυτικό έλαιο. Τα πορίσματά τους θα πρέπει να παραδίδονται με τη μορφή σύντομης παρουσίασης, συμπεριλαμβανομένων των αναφορών και των πηγών που χρησιμοποίησαν.

STEAME ACADEMY Πρωτότυπο/Οδηγός για τη μάθηση και τη δημιουργικότητα Προσέγγιση
Διαμόρφωση σχεδίου δράσης

Σημαντικά βήματα της μαθησιακής προσέγγισης STEAME:

ΣΤΑΔΙΟ I: Προετοιμασία από έναν ή περισσότερους εκπαιδευτικούς

1. Διατύπωση αρχικών σκέψεων σχετικά με τους θεματικούς τομείς/περιοχές που πρέπει να καλυφθούν
2. Σύνδεση με την πραγματικότητα του ευρύτερου περιβάλλοντος / εργασία / επιχειρήσεις / γονείς / κοινωνία / περιβάλλον / ηθική
3. Ηλικιακή ομάδα-στόχος των μαθητών - Σύνδεση με το επίσημο πρόγραμμα σπουδών - Καθορισμός στόχων και σκοπών
4. Οργάνωση των εργασιών των εμπλεκόμενων μερών - Ορισμός Συντονιστή - Χώροι εργασίας κ.λπ.

ΣΤΑΔΙΟ II: Διαμόρφωση σχεδίου δράσης (Βήματα 1-18)

Προετοιμασία (από τους εκπαιδευτικούς)

1. Σύνδεση με τον πραγματικό κόσμο - Αναστοχασμός
2. Κινητοποίηση - Κίνητρα
3. Διατύπωση ενός προβλήματος (ενδεχομένως σε στάδια ή φάσεις) που προκύπτει από τα παραπάνω

Ανάπτυξη (από τους μαθητές) - Καθοδήγηση και αξιολόγηση (στο 9-11, από τους εκπαιδευτικούς)

4. Ανάπτυξη υποβάθρου- Αναζήτηση / Συγκέντρωση πληροφοριών
5. Απλοποίηση του ζητήματος - Διαμόρφωση του προβλήματος σε έναν περιορισμένο αριθμό απαιτήσεων
6. Διατύπωση περίπτωσης - Σχεδιασμός - προσδιορισμός υλικών για οικοδόμηση / ανάπτυξη / δημιουργία
7. Κατασκευή - Ροή εργασιών – εφαρμογή των project
8. Παρατήρηση -Πειραματισμός - Αρχικά συμπεράσματα
9. Τεκμηρίωση - Αναζήτηση θεματικών περιοχών (πεδία TN) που σχετίζονται με το υπό μελέτη θέμα - Επεξήγηση με βάση τις υπάρχουσες θεωρίες ή/και τα εμπειρικά αποτελέσματα
10. Συγκέντρωση αποτελεσμάτων/πληροφοριών με βάση τα σημεία 7, 8, 9
11. Πρώτη ομαδική παρουσίαση από τους μαθητές

Διαμόρφωση και αποτελέσματα (από τους μαθητές) - Καθοδήγηση και αξιολόγηση (από τους εκπαιδευτικούς)

12. Διαμόρφωση μοντέλων STEAME για την περιγραφή / αναπαράσταση / απεικόνιση των αποτελεσμάτων
13. Μελέτη των αποτελεσμάτων στο σημείο 9 και εξαγωγή συμπερασμάτων, χρησιμοποιώντας το σημείο 12

14. Εφαρμογές στην καθημερινή ζωή - Προτάσεις για την ανάπτυξη του σημείου 9 (Επιχειρηματικότητα - SIL ημέρες)

Ανασκόπηση (από εκπαιδευτικούς)

15. Επανεξέταση του προβλήματος και επανεξέταση και υπό περισσότερο απαιτητικές συνθήκες

Ολοκλήρωση έργου (από τους μαθητές) - Καθοδήγηση και αξιολόγηση (από τους εκπαιδευτικούς)

16. Επανάληψη των βημάτων 5 έως 11 με πρόσθετες ή νέες απαιτήσεις όπως διατυπώνονται στο σημείο 15
 17. Διερεύνηση - Μελέτες περιπτώσεων - Επέκταση - Νέες θεωρίες - Έλεγχος νέων συμπερασμάτων
 18. Παρουσίαση συμπερασμάτων - Τακτικές επικοινωνίας.

ΣΤΑΔΙΟ III: STEAME ACADEMY Δράσεις και συνεργασία σε δημιουργικά έργα για μαθητές σχολείων

Τίτλος του έργου: _____

Σύντομη περιγραφή/προγραμματισμός των οργανωτικών διευθετήσεων/αρμοδιοτήτων για δράση

ΣΤΑΔΙΟ	Δραστηριότητες/Βήματα	Δραστηριότητες /Βήματα	Δραστηριότητες /Βήματα
	Εκπαιδευτικός 1(T1) Συνεργασία με τον T2 και καθοδήγηση των μαθητών	Από Μαθητές Ηλικιακή ομάδα: _____	Εκπαιδευτικός 2 (T2) Συνεργασία με T1 και καθοδήγηση των μαθητών
A	Προετοιμασία των σταδίων 1,2,3		Συνεργασία στο βήμα 3
B	Καθοδήγηση στο βήμα 9	4,5,6,7,8,9,10	Καθοδήγηση και υποστήριξη στο βήμα 9
C	Δημιουργική αξιολόγηση	11	Δημιουργική αξιολόγηση
D	Καθοδήγηση	12	Καθοδήγηση
E	Καθοδήγηση	13 (9+12)	Καθοδήγηση
F	Οργάνωση (SIL) STEAME στην καθημερινή ζωή	14 Συνάντηση με εκπροσώπους φορέων	Οργάνωση (SIL) STEAME στην καθημερινή ζωή
G	Προετοιμασία του βήματος 15		Συνεργασία στο βήμα 15
H	Καθοδήγηση	16 (επανάληψη 5-11)	Καθοδήγηση και υποστήριξη
I	Καθοδήγηση	17	Καθοδήγηση και υποστήριξη
K	Δημιουργική αξιολόγηση	18	Δημιουργική αξιολόγηση

--	--	--	--