Cofinanciado por
la Unión Europea

DIDACTECH

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΓΙΑ ΕΜΠΕΙΡΟΥΣ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ



IKASIA TECHNOLOGIES · redREE making projects · smallcodes · nano PAINT · ΕΠΑ.Λ Κ. ΑΧΑΪΑΣ · RÉPUBLIQUE FRANÇAISE · greta · 1ο Επαγγελματικό Λύκειο Πάτρας

Συντονιστής:
Ikasia Technologies SL

Γράφτηκε από:
Luis Martins
Laura Gómez Estrada
Luis Gómez Estrada
Pierre Carrolaggi
Carlo Zoli
Juliana Oliveira
Panagiotis Chatzipapas
Georgios Charalampidis
Panagiotis Karampelas
Dimitrios Fligos
Raquel Navarro Cerveró
César Almarcha

Το παρόν έγγραφο είναι αποτέλεσμα του έργου Erasmus+ «Didactech: Φέρνοντας την τελευταία λέξη της τεχνολογίας πιο κοντά στους μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που βρίσκονται σε μειονεκτική θέση ως εργαλείο για την ένταξή τους και την πρόσβασή τους στην αγορά εργασίας στον τομέα της τεχνολογίας, υποστηρίζοντας παράλληλα τα δημοτικά σχολεία με περιορισμένους πόρους». Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η παρούσα δημοσίευση αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις του συγγραφέα και η Επιτροπή δεν φέρει καμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

Co-funded by
the European Union

Όλες οι εικόνες που χρησιμοποιούνται είναι χωρίς δικαιώματα.

Άδεια Creative Commons: Αυτό το έγγραφο διατίθεται με άδεια Creative Commons

BY NC SA

ΔΕΊΚΤΗΣ

01 **Εισαγωγή**

02 **Μεθοδολογία TechLab: Σχεδιασμός και Υλοποίηση Τεχνολογικών Εργαστηρίων**

- 2.1. Τι είναι ένα TechLab και σε τι χρησιμεύει;
- 2.2. Η Μεθοδολογική Στρατηγική του Techlab

03 **Συνεργασία μεταξύ τεχνολογικών εταιρειών και εκπαιδευτικών κέντρων για την υλοποίηση ενός Τεχνολογικού Εργαστηρίου**

04 **Παιδαγωγικές Έννοιες για Επαγγελματίες Τεχνολογίας**

- 4.1. Παιδαγωγικά θεμέλια της μεθοδολογίας Techlab.
  - Βιωματική τεχνολογική μάθηση
  - Μεθοδολογική καινοτομία.
  - Ανάπτυξη ικανοτήτων
  - Εκπαιδευτική ένταξη και προσοχή στην ποικιλομορφία

05 **Κίνητρο και Ένταξη Φοιτητών σε Τεχνολογικά Πλαίσια**

- 5.1. Εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι μαθητές.
- 5.2. Κίνητρα: ο ρόλος των εταιρειών τεχνολογίας κατά της σχολικής διαρροής.
- 5.3. Ένταξη

06 **Πώς να σχεδιάσετε μια εκπαιδευτική δραστηριότητα χρησιμοποιώντας υλικά που παράγονται με τρισδιάστατη εκτύπωση**

- 6.1. Τι μπορούν να συμβάλουν οι μέθοδοι εργασίας μιας εταιρείας τεχνολογίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.
- 6.2. Ορίστε την έννοια που θέλουμε να εξηγήσουμε. Θα μας καταλάβουν οι μαθητές;
- 6.3. Σχεδιάστε τη δραστηριότητα με τέτοιο τρόπο ώστε οι μαθητές να είναι ενεργοί.
- 6.4. Προετοιμάστε τα υλικά.

07 **Σχεδιασμός εξωσχολικών τεχνολογικών δραστηριοτήτων**

- 7.1. Πώς να σχεδιάζετε δραστηριότητες.
- 7.2. Πρότυπο για τη δημιουργία εξωσχολικών δραστηριοτήτων.
- 7.3. Προτάσεις για εξωσχολικές δραστηριότητες

08 **Λογοτεχνία**

Θέμα 1. Εισαγωγή

Ως αποτέλεσμα των κρίσεων που έχουμε βιώσει τα τελευταία χρόνια, υπήρξε μια άνευ προηγουμένου τεχνολογική ανάπτυξη που έχει επηρεάσει όχι μόνο τον οικονομικό, τον ιατρικό και τον εργασιακό τομέα, αλλά και την εκπαίδευση. Η επιστήμη έχει γίνει ένας δυναμικός και αποτελεσματικός μηχανισμός για την υπέρβαση των περιορισμών αυτών των κρίσεων, προσφέροντας εκπαίδευση σε όσους δεν μπορούσαν να φοιτήσουν στο σχολείο και αποτελώντας ένα ολοένα και πιο πολύτιμο πλεονέκτημα για την απασχολησιμότητα των μαθητών λυκείου.

Ωστόσο, αυτή η τεχνολογική πρόοδος δεν έχει φτάσει σε όλα τα σχολεία εξίσου και η εφαρμογή της συχνά δεν φτάνει στα σχολεία που την χρειάζονται περισσότερο: εκείνα που βρίσκονται σε περιοχές που έχουν πληγεί ιδιαίτερα από την κοινωνική έκτακτη ανάγκη.

Σε αυτό το πλαίσιο, επτά εταιρείες τεχνολογίας και σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ευρώπη, στο πλαίσιο του έργου Erasmus Plus «Didactech», δημιούργησαν μια καινοτόμο μεθοδολογική στρατηγική που προωθεί την τεχνολογική κατάρτιση και το ενδιαφέρον για την επιστήμη και την τεχνολογία σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που βρίσκονται σε μειονεκτική θέση. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της δημιουργίας Techlabs, εργαστηρίων τεχνολογικής κατασκευής όπου μαθητές από μειονεκτούσες περιοχές (ιδίως γυναίκες· σύμφωνα με τη Λευκή Βίβλο για τις Γυναίκες στην Τεχνολογία (2019), μόνο το 16% των επαγγελματιών STEM είναι γυναίκες, και πολύ λίγα έφηβα κορίτσια, 0,7%, ενδιαφέρονται να σπουδάσουν πτυχία τεχνολογίας) χρησιμοποιούν υπερσύγχρονο εξοπλισμό ψηφιακής κατασκευής (όπως τρισδιάστατους εκτυπωτές) όχι μόνο για να αποκτήσουν επιστημονική και τεχνολογική κατάρτιση, αλλά και για να δημιουργήσουν εκπαιδευτικό υλικό που υποστηρίζει τα δημοτικά σχολεία με περιορισμένους πόρους.

Από αυτή την άποψη, οι εταιρείες τεχνολογίας μπορούν να διαδραματίσουν θεμελιώδη ρόλο. Η εμπειρία τους στην έρευνα, την ανάπτυξη και την καινοτομία είναι το κλειδί για τη συνεργασία με εκπαιδευτικά ιδρύματα και τη δημιουργία μαθησιακών εμπειριών που φέρνουν την επιστήμη και την τεχνολογία πιο κοντά στους μαθητές δημοτικού και γυμνασίου.

Ωστόσο, για την εφαρμογή της μεθοδολογίας Techlab, θεωρούμε σημαντικό οι ερευνητές και οι τεχνικοί από εταιρείες τεχνολογίας να γνωρίζουν πώς λειτουργούν αυτά τα εργαστήρια, ποιος είναι ο ρόλος τους σε αυτά, καθώς και βασικές παιδαγωγικές έννοιες που τους βοηθούν τόσο στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών που περιλαμβάνονται στη μεθοδολογία Techlab όσο και στον σχεδιασμό και τη δημιουργία επιστημονικών δραστηριοτήτων.



Με αυτόν τον στόχο, στο πλαίσιο του έργου Erasmus Plus “Didactech”, δημιουργήσαμε το ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΓΙΑ ΕΜΠΕΙΡΟΓΝΩΜΟΝΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ. Πρόκειται για ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό πρόγραμμα που απευθύνεται σε ερευνητές και τεχνικούς από εταιρείες τεχνολογίας, με σκοπό να τους εξοπλίσει ώστε να παρέχουν εκπαίδευση στον εκπαιδευτικό τομέα, ώστε τα εκπαιδευτικά ιδρύματα να μπορούν να επωφεληθούν από την υποστήριξη εμπειρογνωμόνων του τεχνολογικού τομέα με εξειδικευμένη εκπαίδευση στη διδασκαλία.

Θέμα 2. Μεθοδολογία TechLab: Σχεδιασμός και Υλοποίηση Τεχνολογικών Εργαστηρίων

2.1. Τι είναι ένα TechLab και σε τι χρησιμεύει;

Τα Techlabs είναι εργαστήρια τεχνολογίας που έχουν σχεδιαστεί για να φέρουν την επιστήμη και την τεχνολογία πιο κοντά στους μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ειδικά σε εκείνους που αντιμετωπίζουν μαθησιακές προκλήσεις και δυσκολίες. Είναι ελεύθεροι χώροι μάθησης εξοπλισμένοι με τεχνολογία αιχμής που επιτρέπουν στους μαθητές να μαθαίνουν φυσικές επιστήμες μέσω της επιστήμης.

Μια πραγματική, ενθαρρυντική και χρήσιμη εκπαιδευτική εμπειρία που κάνει τη μάθηση απτή και συναρπαστική. Χρησιμοποιώντας υπερσύγχρονο εξοπλισμό ψηφιακής κατασκευής (όπως τρισδιάστατους εκτυπωτές), οι εκπαιδευτικοί μπορούν εύκολα και δυναμικά να ενσωματώσουν το τρισδιάστατο στην εκπαίδευση των μαθητών τους, και οι μαθητές εμβαθύνουν στον συναρπαστικό κόσμο της επιστήμης, αναπτύσσοντας βασικές δεξιότητες για το ακαδημαϊκό και επαγγελματικό τους μέλλον.

Χάρη στον κόσμο του 3D, οι μαθητές σχεδιάζουν, μοντελοποιούν και δημιουργούν τα δικά τους έργα, πυροδοτώντας τη δημιουργικότητά τους και την κριτική και επιστημονική τους σκέψη, ενώ παράλληλα μαθαίνουν έννοιες STEM. Με αυτή την έννοια, κάθε τάξη γίνεται μια ευκαιρία για να μάθουν οι μαθητές φυσικές επιστήμες με δυναμικό και διασκεδαστικό τρόπο, να εργαστούν σε ομάδες και να αποκτήσουν βασικές και εγκάρσιες δεξιότητες.

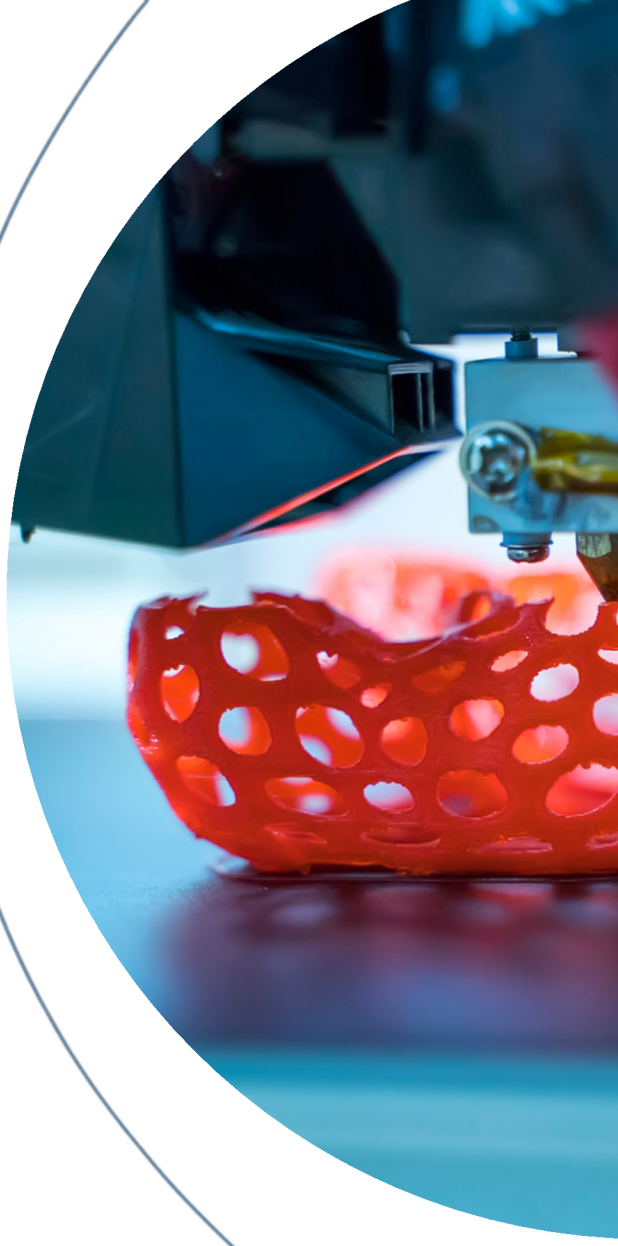
Στόχος δεν είναι μόνο ο εξοπλισμός των εκπαιδευτικών κέντρων με προηγμένο εξοπλισμό, αλλά και η δημιουργία ενός χώρου όπου η τεχνολογία 3D θα γίνει βασικό εργαλείο για να φέρει την επιστήμη και την τεχνολογία πιο κοντά σε αυτούς τους μαθητές, να αποκτήσουν γνώσεις STEM, να αναπτύξουν βασικές δεξιότητες για το μέλλον τους, τόσο ακαδημαϊκό όσο και επαγγελματικό, και να τους παρακινήσουν και να μειώσουν τα ποσοστά πρόωρης εγκατάλειψης του σχολείου.



Μέσω του TECHLABS, εφαρμόζουμε μια συνεπή εκπαιδευτική στρατηγική που ενθαρρύνει την άμεση συμμετοχή εταιρειών τεχνολογίας σε σχολεία σε υποεξυπηρετούμενες περιοχές. Αυτή η στρατηγική δημιουργεί μια καινοτόμο μεθοδολογία που περιλαμβάνει την ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών και περιεχομένου για μαθήματα STEM τόσο κατά τη διάρκεια όσο και εκτός σχολικού ωραρίου. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δημιουργία τεχνολογικών εργαστηρίων (TECHLABS) εξοπλισμένων με τεχνολογία αιχμής που θα παράγουν υλικό για δημοτικά σχολεία με περιορισμένους πόρους.

Έτσι, τα Techlabs λειτουργούν ως γέφυρα μεταξύ της έρευνας, των τεχνολογικών εταιρειών και της εκπαίδευσης.

2.2. Η Μεθοδολογική Στρατηγική του Techlab



Η μεθοδολογική στρατηγική του Techlab αποτελεί τον πυρήνα του έργου Erasmus+ DIDACTECH και αντιπροσωπεύει έναν νέο τρόπο αντίληψης της εκπαίδευσης στις θετικές επιστήμες και την τεχνολογία στα γυμνάσια και λύκεια. Το σημείο εκκίνησης για αυτήν τη στρατηγική είναι μια παρατήρηση: το ψηφιακό και τεχνολογικό χάσμα παραμένει ένα σημαντικό εμπόδιο στα σχολεία σε κοινωνικοοικονομικά μειονεκτούσες περιοχές. Σε πολλά από αυτά τα σχολεία, η τεχνολογία δεν φτάνει σε όλους τους μαθητές με την ίδια ένταση ή υποστήριξη, οδηγώντας σε ανισότητες στην πρόσβαση στην εκπαίδευση στις θετικές επιστήμες και στις μελλοντικές τους ευκαιρίες. Η στρατηγική του Techlab προκύπτει ακριβώς ως απάντηση σε αυτή την ανισότητα, προτείνοντας ένα εκπαιδευτικό μοντέλο που εκδημοκρατίζει την πρόσβαση στην τεχνολογική καινοτομία και τη μετατρέπει σε εργαλείο για την ένταξη, το κίνητρο και την προσωπική ανάπτυξη.

Σε αυτό το πλαίσιο, οι εταιρείες τεχνολογίας διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο παρέχοντας εξειδικευμένες γνώσεις, τεχνολογικούς πόρους και εμπειρίες από τον πραγματικό κόσμο που εμπλουτίζουν τη μάθηση των μαθητών και συμπληρώνουν το έργο που επιτελείται από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα.

Οι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που συμμετέχουν σε ένα Techlab γίνονται μέρος μιας ομάδας όπου βιώνουν από πρώτο χέρι τις δημιουργικές τους ικανότητες και εξερευνούν τρόπους για να συμβάλουν σε μια πιο δίκαιη κοινωνία. Στην πορεία, ανακαλύπτουν πώς η βελτίωση των δεξιοτήτων και των γνώσεών τους στα μαθηματικά, το σχεδιασμό και την τεχνολογία ανοίγει έναν κόσμο δυνατοτήτων.

Η συμμετοχή ερευνητών και τεχνικών επιτρέπει στους φοιτητές να έρθουν σε επαφή με πραγματικά παραδείγματα καινοτομίας, δείχνοντας πώς η επιστημονική και τεχνολογική γνώση έχει άμεση εφαρμογή στην κοινωνία και στο επιχειρηματικό περιβάλλον.

Το εργαστήριο Techlab, αφενός, διευκολύνει την απόκτηση δεξιοτήτων STEM, διασφαλίζοντας ότι η μάθηση δεν είναι γενική αλλά μάλλον προσανατολισμένη στην επίτευξη ενός λειτουργικού στόχου. Αυτή η στρατηγική έχει μεγάλη ικανότητα να παρακινεί τους μαθητές προς θέματα που, όταν παρουσιάζονται με γενικό τρόπο στο πλαίσιο ενός μαθήματος, μπορεί να φαίνονται πολύ μακρινά.

Αλλά η άλλη πτυχή του Techlab είναι ότι επιτρέπει την παραγωγή και τη διανομή αυτού που σχεδιάζει μια ομάδα μαθητών σε άλλα δημοτικά σχολεία με περιορισμένους πόρους. Ωστόσο, η οργάνωση της παραγωγής, η διαφήμιση των προϊόντων, ο καθορισμός προτεραιοτήτων και η εξασφάλιση της απαραίτητης χρηματοδότησης θα απαιτήσουν την εκμάθηση πολλών πραγμάτων και την εξέταση και συζήτηση θεμελιωδών αρχών αλληλεγγύης μεταξύ ατόμων, κοινωνιών και εθνών.



Έχοντας κατά νου αυτές τις θεμελιώδεις ιδέες, η εκπαιδευτική μεθοδολογία του Techlabs βασίζεται στα ακόλουθα σημεία:



Εργάζομαι σε μικρές ομάδες μαθητών

Υπό την επίβλεψη ενός καθηγητή με εκτεταμένη γνώση των συστημάτων τρισδιάστατης εκτύπωσης που είναι ενσωματωμένα στο Techlab, οι φοιτητές θα έχουν πρόσβαση σε περιστασιακή συνεργασία από ερευνητές και επαγγελματίες της τεχνολογίας, οι οποίοι μπορούν να συνεισφέρουν εξειδικευμένες γνώσεις και να καθοδηγήσουν την ανάπτυξη συγκεκριμένων προκλήσεων ή έργων. Πρόκειται για την επίτευξη ισορροπίας μεταξύ της ενίσχυσης της συνεργατικής εργασιακής εμπειρίας με τον καθηγητή και της διατήρησης, χωρίς παρεμβολές, της δημιουργικότητας των φοιτητών και της εμπειρίας τους στην ανεξάρτητη οργάνωση της εργασίας τους.



Εστίαση της εργασίας στην ανάπτυξη δεξιοτήτων STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά).

Η στρατηγική ενθαρρύνει την απόκτηση δεξιοτήτων STEM. Η ανάγκη κατανόησης εννοιών σε αυτά τα μαθήματα θα προκύπτει συνεχώς και ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία όχι μόνο της παράβλεψης αυτών των εννοιών, αλλά και της αφιέρωσης χρόνου για την πλήρη κατανόησή τους και την αξιοποίησή τους στο έπακρο για την επίτευξη των καθορισμένων στόχων. Επιπλέον, η βαθιά κατανόηση της επιστήμης και της τεχνολογίας είναι πιο εφικτή όταν οι μαθητές μπορούν να χειραγωγούν, να δημιουργούν και να εξερευνούν. Η στρατηγική Techlab εισάγει μια μαθησιακή προσέγγιση όπου οι επιστημονικές έννοιες παύουν να είναι αφηρημένες και γίνονται απτές, ορατές και κατανοητές εμπειρίες.

Πολλές καταστάσεις θα προκύψουν επίσης που θα ενθαρρύνουν τον αναστοχασμό σε άλλες βασικές δεξιότητες του 21ου αιώνα: κριτική σκέψη, επίλυση προβλημάτων, δημιουργικότητα, επικοινωνία, αυτονομία και ομαδική εργασία. Η μάθηση είναι προσανατολισμένη στη δράση, εστιάζει στη λήψη αποφάσεων και στην υπεύθυνη χρήση της τεχνολογίας.

Εκπαιδευτική ένταξη και προσοχή στην ποικιλομορφία

Ενώ τα εργαστήρια τεχνολογίας (Techlab) απευθύνονται σε όλους τους μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, δίνουμε ιδιαίτερη έμφαση σε εκείνους τους μαθητές που αντιμετωπίζουν εμπόδια, καθώς αυτοί είναι που συναντούν τα μεγαλύτερα εμπόδια στην ένταξη. Πρόκειται για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ιδίως κορίτσια, από μειονεκτούσες περιοχές που αντιμετωπίζουν οικονομικά, κοινωνικά και εργασιακά εμπόδια, αντιμετωπίζοντας σοβαρές δυσκολίες στην πρόσβαση στην αγορά εργασίας στον τομέα της τεχνολογίας και στην επιδίωξη ανώτερων επιστημονικών σταδιοδρομιών, με αποτέλεσμα να χάνουν το ενδιαφέρον τους για αυτόν τον τομέα.

Οι μαθητές εντάσσονται σε ομάδες στις οποίες ο καθένας αναλαμβάνει συγκεκριμένες εργασίες, προχωρώντας με τον δικό του ρυθμό και εξάγοντας τα δικά του συμπεράσματα, μαθαίνοντας παράλληλα από τους συμμαθητές του. Η μεθοδολογία έχει σχεδιαστεί για να ενθαρρύνει τη συμμετοχή όλων των μαθητών, ανεξάρτητα από τον ρυθμό ή το στυλ μάθησης.

Υπό αυτή την έννοια, τόσο οι εταιρείες τεχνολογίας όσο και τα εκπαιδευτικά κέντρα πρέπει να συμμερίζονται αυτή τη δέσμευση για ένταξη, διασφαλίζοντας ότι οι δραστηριότητες και οι πόροι είναι προσβάσιμοι σε όλους τους μαθητές.

Συνεργασία

Το έργο E+ Didactech επικεντρώνεται στη συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και εταιρειών τεχνολογίας σε όλη την Ευρώπη. Μια βασική αρχή είναι ότι όλα όσα σχεδιάζονται και παράγονται στο πλαίσιο αυτού του δημόσια χρηματοδοτούμενου έργου θα πρέπει να διατίθενται στην κοινωνία. Υπό αυτή την έννοια, το έργο στα Techlabs είναι απαλλαγμένο από ανησυχίες για το κέρδος και τον ανταγωνισμό. Δεν υπάρχει λόγος να κρύβεται αυτό που δημιουργείται για να προστατεύεται από άλλους, είτε εντός της ομάδας, είτε του ίδιου του εκπαιδευτικού ιδρύματος, είτε μεταξύ του δικτύου των Techlabs που είναι διασκορπισμένα σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι δημιουργίες, με τη μορφή σχεδίων και αρχείων εκτύπωσης, θα δημοσιοποιούνται. Το πρόγραμμα ενσωματώνει επίσης ένα δίκτυο εταιρειών που βασίζονται στην τεχνολογία και θα συνεισφέρουν ιδέες σχετικά με σχετικούς στόχους, καθώς και σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που θα επιδεικνύουν πώς να χρησιμοποιούν το υλικό που αναπτύσσεται στα εκπαιδευτικά τους κέντρα και να προσδιορίζουν τις ανάγκες τους.

Η συμμετοχή των εταιρειών δεν συνίσταται αποκλειστικά στην παροχή εξοπλισμού ή τεχνικών γνώσεων, αλλά στη δημιουργία συνεχούς σχέσης συνεργασίας με εκπαιδευτικά κέντρα.

Η οπτική του φύλου και η προώθηση του γυναικείου ταλέντου στην επιστήμη

Η στρατηγική δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην προώθηση της ενεργού συμμετοχής των φοιτητριών στην επιστήμη και την τεχνολογία, στην ενίσχυση της αυτοπεποίθησής τους και στην ανάδειξη θετικών προτύπων στην καινοτομία και τη μηχανική. Στο πλαίσιο του έργου Erasmus Plus "Didactech", έχει αναπτυχθεί η καμπάνια Women in Science Today, μια καινοτόμος πρωτοβουλία που παρουσιάζει σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης πραγματικά και επίκαιρα παραδείγματα γυναικών που συμβάλλουν στην επιστημονική πρόοδο σε διάφορους τομείς.

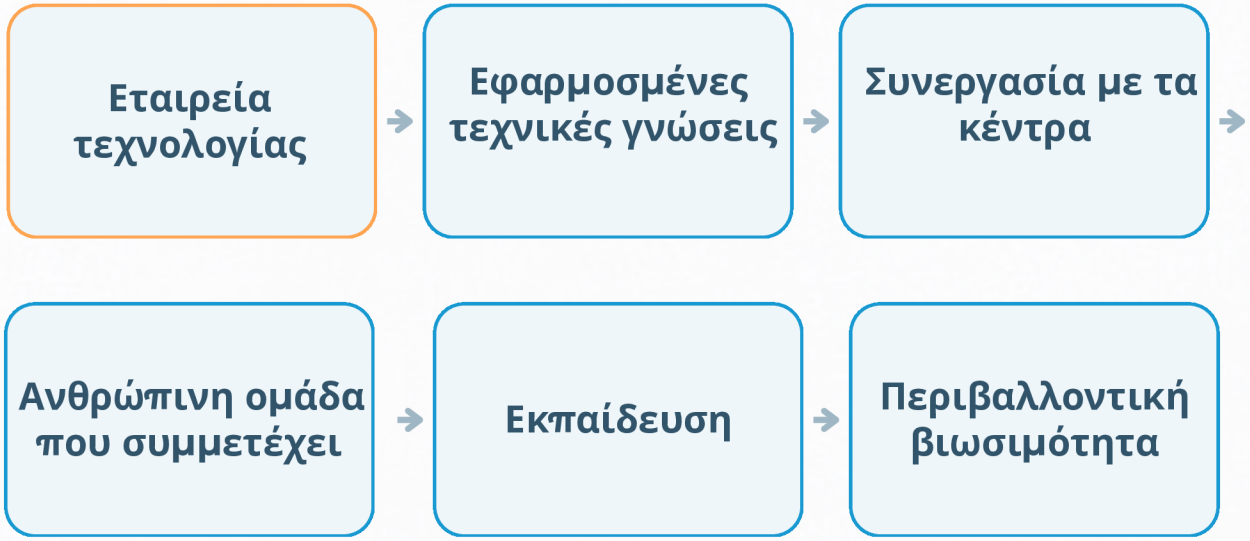
Η ΕΚΣΤΡΑΤΕΙΑ ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ δημιουργήθηκε με έναν σαφή στόχο: να εμπνεύσει τα κορίτσια λυκείου να ανακαλύψουν τις δυνατότητες των γυναικών στους τομείς της επιστήμης και της τεχνολογίας. Σε αντίθεση με άλλες πρωτοβουλίες που επικεντρώνονται στις γυναίκες σε όλη την ιστορία, αυτή η καμπάνια επικεντρώνεται στο παρόν, αναδεικνύοντας τον ζωτικό ρόλο που διαδραματίζουν οι γυναίκες σήμερα, ηγούμενοι πρωτοποριακών ερευνητικών κέντρων, διευθύνοντας και εργαζόμενοι σε ερευνητικά έργα που θα αλλάξουν το μέλλον της Ευρώπης και του κόσμου.

Η συνεργασία των εταιρειών τεχνολογίας είναι ιδιαίτερα σημαντική στην ανάπτυξη πρωτοβουλιών όπως η καμπάνια «Γυναίκες στην Επιστήμη Σήμερα», καθώς επιτρέπει στους φοιτητές να γνωρίσουν τρέχοντα γυναικεία πρότυπα από ερευνητικά κέντρα, πανεπιστήμια και καινοτόμες εταιρείες. Χάρη στην άμεση συμμετοχή αυτών των επαγγελματιών, οι φοιτητές μπορούν να εντοπίσουν πρότυπα με τα οποία μπορούν να ταυτιστούν και να ταυτιστούν με την πραγματική ζωή, τα οποία βοηθούν στην κατάρριψη στερεοτύπων και στην ενίσχυση του ενδιαφέροντός τους για σταδιοδρομίες στους τομείς STEM.

Θέμα 3. Συνεργασία μεταξύ τεχνολογικών εταιρειών και εκπαιδευτικών κέντρων για την υλοποίηση ενός Τεχνολογικού Εργαστηρίου

Η συνεργασία μεταξύ εταιρειών τεχνολογίας και εκπαιδευτικών ιδρυμάτων αποτελεί έναν από τους ακρογωνιαίους λίθους της μεθοδολογίας Techlab. Για μια εταιρεία τεχνολογίας, η εφαρμογή ενός Techlab δεν σημαίνει «να γίνει εκπαιδευτικός», αλλά μάλλον συνεργασία με το εκπαιδευτικό ίδρυμα με βάση τον τομέα εξειδίκευσής του.

ΠΩΣ ΣΥΝΕΙΣΦΕΡΕΙ Η ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



Εφαρμοσμένες τεχνικές γνώσεις

Τα Techlabs βασίζονται στην ιδέα ότι οι εταιρείες τεχνολογίας συνεισφέρουν την επιστημονική και τεχνική τους εμπειρογνωμοσύνη. Αφενός, αυτές οι εταιρείες μπορούν να παρέχουν στους μαθητές γνώσεις σχετικά με τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις εφαρμογές της επιστήμης και της τεχνολογίας στον πραγματικό κόσμο. Αφετέρου, μπορούν να προσφέρουν εκπαίδευση σε εκπαιδευτικούς σχετικά με τον τεχνολογικό εξοπλισμό, υποστηρίζοντάς τους στην εφαρμογή του Techlab.

Συνεργασία με εκπαιδευτικά κέντρα

Η συνεργασία μεταξύ εταιρειών τεχνολογίας και εκπαιδευτικών ιδρυμάτων μπορεί να λάβει πολλές μορφές. Βασικά παραδείγματα περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό και τη δημιουργία εξωσχολικών δραστηριοτήτων με επικεφαλής τεχνικούς εταιρειών, παρουσιάσεις σε σχολεία για την προώθηση της επιστήμης και της τεχνολογίας μεταξύ μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και πρωτοβουλίες όπως η εκστρατεία «Γυναίκες στην Επιστήμη». Θα διερευνήσουμε περαιτέρω αυτές τις πρωτοβουλίες στο Θέμα 5 ως τρόπο παρακίνησης των μαθητών.

Ανθρώπινη ομάδα που συμμετέχει

Οι εργαζόμενοι της εταιρείας (τεχνικοί, ερευνητές, μηχανικοί κ.λπ.) συμμετέχουν ως σύμβουλοι, μέντορες κ.λπ. Ο ρόλος τους δεν είναι να διδάσκουν μαθήματα ή να αντικαθιστούν τους εκπαιδευτικούς, αλλά να συνοδεύουν τους μαθητές στη διαδικασία, να συνεργάζονται στην ανάπτυξη δραστηριοτήτων και να τους φέρνουν την επιστήμη και την τεχνολογία πιο κοντά.

Εκπαίδευση ασφαλείας

Χάρη στην εμπειρία τους στη χρήση τεχνολογίας αιχμής, οι εταιρείες τεχνολογίας μπορούν να συμβουλεύουν τους εκπαιδευτικούς και τους διευθυντές σχολείων σχετικά με την εφαρμογή πρωτοκόλλων και κατευθυντήριων γραμμών για τη διασφάλιση της πρόληψης κινδύνων στην τάξη κατά τη χρήση εξοπλισμού τρισδιάστατης εκτύπωσης ή άλλης προηγμένης τεχνολογίας στα Techlabs. Ενώ είναι σημαντικό να έχετε κατά νου ότι τα επίσημα εγχειρίδια για αυτόν τον εξοπλισμό θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ως αναφορά, είναι επίσης σημαντικό να κατανοήσετε τους κύριους κινδύνους που μπορούν να προκύψουν και τον τρόπο πρόληψής τους, ώστε να διασφαλιστεί ένα ασφαλές περιβάλλον για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς.



Περιβαλλοντική βιωσιμότητα

Θεωρούμε την ενσωμάτωση βιώσιμων πρακτικών στα Techlabs προτεραιότητα, όχι μόνο για τη μείωση του οικολογικού αποτυπώματος, αλλά και για να διδάξουμε στους μαθητές να είναι πιο περιβαλλοντικά υπεύθυνοι και να αναπτύξουν κριτική επίγνωση των περιβαλλοντικών ζητημάτων. Οι κύριες βιώσιμες πρακτικές που προτείνουμε να εφαρμοστούν στα Techlabs είναι οι ακόλουθες:

- Επιλογή υλικών εκτύπωσης. Υπάρχουν ορισμένα πιο βιώσιμα υλικά που χρησιμοποιούν ανακυκλωμένα ή βιοδιασπώμενα υλικά, όπως το PLA.

- Αποτελεσματικός σχεδιασμός κάθε εξαρτήματος. Συνιστούμε την ομαδοποίηση πολλών εξαρτημάτων σε μία μόνο εκτύπωση, την εκ των προτέρων αναθεώρηση των σχεδίων για τη μείωση του πάχους και της στήριξης όσο το δυνατόν περισσότερο, και τον υπολογισμό της κατανάλωσης νήματος πριν από την εκτύπωση.

- Ανακύκλωση υλικών εκτύπωσης. Υπάρχουν πρακτικές που βοηθούν στην ανακύκλωση των τρισδιάστατων νημάτων, όπως ο διαχωρισμός και η αποθήκευση των απορριμμάτων σε ένα κουτί ή δοχείο στο εργαστήριο, η μεταφορά τους σε κέντρα ανακύκλωσης ή η επικοινωνία με οργανισμούς που συλλέγουν πλαστικά τρισδιάστατης εκτύπωσης για ανακύκλωση (δημοτικές υπηρεσίες, πανεπιστήμια κ.λπ.).

- Αποδοτική χρήση ενέργειας και υπεύθυνη συντήρηση του μηχανήματος. Απενεργοποιείτε τον εκτυπωτή όταν δεν τον χρησιμοποιείτε, αναλύστε τον εκτιμώμενο χρόνο εκτύπωσης...

Θέμα 4. Παιδαγωγικές Έννοιες για Επαγγελματίες Τεχνολογίας

Παρόλο που πολλοί ερευνητές, τεχνικοί εργαστηρίων, τεχνικοί ή εργαζόμενοι σε εταιρείες τεχνολογίας και ερευνητικά κέντρα έχουν γνώσεις και εμπειρία σε εκπαιδευτικά πλαίσια, αυτό συμβαίνει συνήθως ιδιαίτερα στο πανεπιστημιακό περιβάλλον.



Όταν η εκπαίδευση απευθύνεται σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ειδικά σε εκείνους που αντιμετωπίζουν διάφορα εμπόδια, είναι απαραίτητο να κατανοήσουμε και να αναλύσουμε πώς μαθαίνουν, τι τους παρακινεί και πώς μπορούμε να τους φέρουμε την επιστήμη και την τεχνολογία πιο κοντά μέσω των τεχνολογικών εργαστηρίων "Techlab".

Η μάθηση στα Techlabs απαιτεί καινοτόμες μεθοδολογίες, διαφορετικές από την παραδοσιακή εκπαίδευση που επικεντρώνεται στη μετάδοση γνώσεων. Υπό αυτή την έννοια, βασίζεται σε παιδαγωγικές αρχές στις οποίες η μάθηση των επιστημών και της τεχνολογίας γίνεται αντιληπτή ως μια ενεργή διαδικασία, όπου οι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αποκτούν γνώσεις μέσω της πράξης, της εξερεύνησης και του στοχασμού.

Αυτή η προσέγγιση σχετίζεται με την εποικοδομητική παιδαγωγική, η οποία αντιλαμβάνεται τη μάθηση ως μια ενεργή διαδικασία κατά την οποία η γνώση αποκτάται μέσω άμεσης εμπειρίας και αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον (Piaget, 1970· Fosnot, 2005)[1][2]. Έτσι, αντί να διδάσκουν έννοιες με παραδοσιακό και παθητικό τρόπο, οι μαθητές μαθαίνουν εξερευνώντας, πειραματιζόμενοι και παρατηρώντας, καθώς και αναστοχαζόμενοι τι κάνουν. Χάρη σε αυτό, αποκτούν καλύτερη κατανόηση των εννοιών STEM.

Μάθηση βιωματικός

Στο Techlabs, αυτή η προσέγγιση μεταφράζεται σε μαθησιακές συνεδρίες όπου οι μαθητές μετατρέπουν αφηρημένες έννοιες σε απτές εμπειρίες μέσω πρακτικών πειραματισμών και κατασκευών. Αυτό όχι μόνο διευκολύνει την κατανόηση αλλά και ενισχύει το κίνητρο.

01 ΝΑ ΘΈΣΩ ΠΡΟΚΛΉΣΕΙΣ

Σε αυτό το πλαίσιο, ο ρόλος του τεχνικού ή του ερευνητή δεν είναι να εξηγήσει τις έννοιες θεωρητικά, αλλά με έναν δυναμικό και πρακτικό τρόπο που διευκολύνει την κατανόηση των μαθητών μέσω του πειραματισμού.

Αυτό περιλαμβάνει την υποβολή προκλήσεων

02 ΠΑΡΑΤΗΡΉΣΤΕ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΤΕΊΤΕ

Καθοδηγήστε τους στην παρατήρησή τους, κάντε ερωτήσεις που κεντρίζουν την περιέργειά τους...

03 ΝΑ ΑΝΑΠΤΎΞΟΥΝ ΤΗΝ ΑΥΤΟΝΟΜΊΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΡΙΤΙΚΉ ΣΚΈΨΗ

Με αυτόν τον τρόπο, θα ενισχύσουμε την αυτονομία, την κριτική σκέψη, το κίνητρο και την περιέργεια, ενώ παράλληλα θα τους εμπλέξουμε στη δική τους μάθηση.

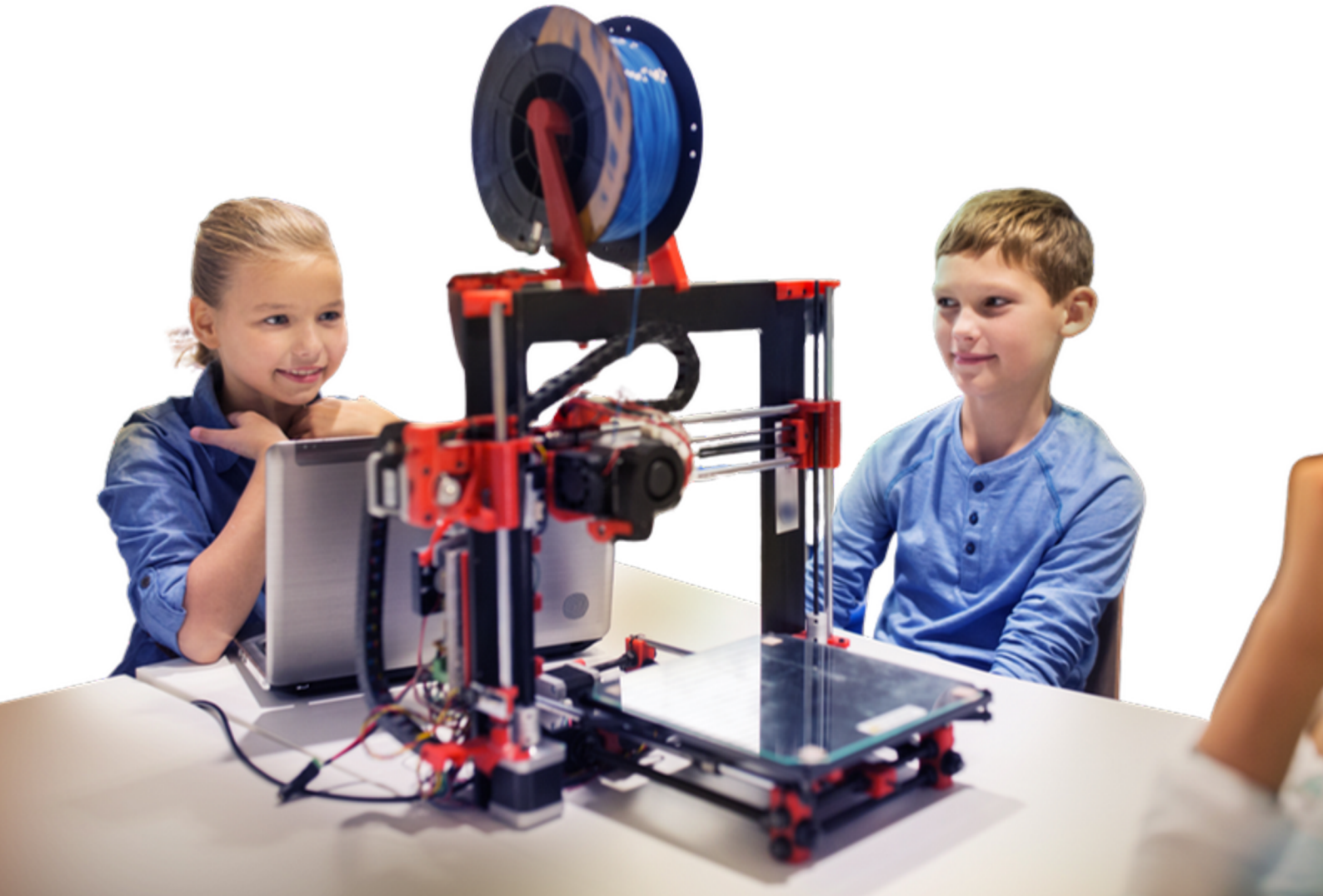
Επιπλέον, αυτή η μεθοδολογία και οι παιδαγωγικές αρχές επιτρέπουν την προσαρμογή των δραστηριοτήτων και της μάθησης στις ανάγκες των μαθητών.

4.1. Παιδαγωγικά Θεμέλια της Μεθοδολογίας Techlab

Με αυτό το θέμα δεν επιδιώκουμε να δημιουργήσουμε ένα διδακτικό μοντέλο, αλλά να εξηγήσουμε τα παιδαγωγικά θεμέλια της μεθοδολογίας Techlab που υποστηρίζουν ερευνητές, τεχνικούς και εργαζόμενους τεχνολογικών εταιρειών στον ρόλο τους στη δημιουργία και την εφαρμογή Techlabs τόσο εντός όσο και εκτός της τάξης.

Βιωματική τεχνολογική μάθηση

Κατά την ανάπτυξη ή/και τον σχεδιασμό δραστηριοτήτων που θα αναπτυχθούν στο Techlab, έχουμε τη δυνατότητα να διευκολύνουμε την επιστημονική και τεχνολογική μάθηση μέσω της αλληλεπίδρασης και του πειραματισμού, επιτρέποντας στους μαθητές να εργάζονται απευθείας με τρισδιάστατους εκτυπωτές ή να χρησιμοποιούν υλικά που δημιουργούνται με αυτούς τους εκτυπωτές για να κατασκευάζουν, αποκτώντας παράλληλα γνώσεις STEM.



ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ: Ο ΧΗΜΙΚΌΣ ΔΕΣΜΌΣ

Για αιώνες, οι χημικοί ήταν σαν μάγειρες που είχαν τη λίστα με τα συστατικά αλλά όχι τη συνταγή. Γνώριζαν, για παράδειγμα, ότι το νερό είχε δύο άτομα υδρογόνων και ένα άτομο οξυγόνου (H_2O), ή ότι το αέριο μεθάνιο είχε άνθρακα και τέσσερα άτομα υδρογόνων (CH_4). Αλλά για πολύ καιρό, κανείς δεν ήξερε πώς αυτά τα συστατικά συνδέονταν στον πραγματικό χώρο. Ήταν σε μια γραμμή; Σχηματίζουν τετράγωνο; Μια πυραμίδα;

Επειδή οι επιστήμονες εργάζονταν με χαρτί και μαυροπίνακα, τα οποία είναι επίπεδα, έκαναν την ευκολότερη υπόθεση: ότι τα μόρια ήταν επίσης επίπεδα. Για δεκαετίες, σχεδίαζαν το μεθάνιο ως επίπεδο σταυρό, με γωνίες 90 μοιρών, όπως ακριβώς κάνουμε μερικές φορές σήμερα όταν σχεδιάζουμε δομές Lewis στα σημειωματάριά μας. Αλλά κάτι δεν πήγαινε καλά. Αν τα μόρια ήταν επίπεδα, ο κόσμος δεν θα λειτουργούσε όπως λειτουργεί.

Η μεγάλη αλλαγή ήρθε το 1874, όταν δύο νεαροί χημικοί (Van't Hoff και Le Bel) πρότειναν μια επαναστατική για την εποχή ιδέα: τα άτομα δεν υπάρχουν σε δύο διαστάσεις. Υποστήριξαν ότι ο άνθρακας δεν σχηματίζει έναν επίπεδο σταυρό, αλλά μια πυραμίδα με τριγωνική βάση (τετράεδρο), που καταλαμβάνει και τις τρεις διαστάσεις του χώρου.

Οι «σοβαροί» δάσκαλοι της εποχής τους χλεύαζαν, αλλά η ιστορία απέδειξε ότι η «παιδική φαντασία» ήταν πραγματικότητα. Το τρισδιάστατο μοντέλο είναι το κλειδί για τα πάντα: πώς λειτουργούν τα φάρμακα, γιατί το νερό είναι υγρό και πώς μυρίζουν τα πράγματα. Σήμερα, θα επαναλάβετε αυτό το ιστορικό άλμα.

Μεθοδολογική καινοτομία

Τα Techlabs προωθούν δημιουργικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, μακριά από τις παραδοσιακές τάξεις, όπου ενθαρρύνουμε τον πειραματισμό, τη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών και την κριτική σκέψη. Έχουμε δημιουργήσει έναν εντελώς καινοτόμο χώρο που θα αλλάξει τις διαδικασίες κατάρτισης στα γυμνάσια και τα λύκεια χάρη σε:

01 Η άμεση συμμετοχή φορέων που αναπτύσσουν έργα τεχνολογικής καινοτομίας αιχμής, ικανά να μεταμορφώσουν την ευρωπαϊκή κοινωνία μεσοπρόθεσμα, στα οποία συμμετέχουν εμπειρογνώμονες παγκόσμιας κλάσης.

02 Η δημιουργία μοναδικών συνεργειών μεταξύ ιδιωτικών επιχειρήσεων και εκπαίδευσης σε μειονεκτούσες περιοχές όχι μόνο οδηγεί σε επιστημονική εκπαίδευση υψηλού αντίκτυπου για τους χρήστες, αλλά παρέχει επίσης σε δημοτικά σχολεία με ανεπαρκείς πόρους σε όλη την Ευρώπη δωρεάν εκπαιδευτικούς πόρους που παράγονται σε TECHLABs.

03 Να αντιμετωπιστεί η πρόκληση του εκσυγχρονισμού των εκπαιδευτικών κέντρων, καταπολεμώντας παράλληλα τα ποσοστά εγκατάλειψης του σχολείου μεταξύ των μαθητών που αντιμετωπίζουν εμπόδια, ιδίως των γυναικών, με την ανακούφιση των εκπαιδευτικών από τον φόρτο εργασίας τους μέσω της συμμετοχής έμπειρων τεχνικών από εταιρείες τεχνολογίας.

04 Να θεσπιστεί μια ολιστική στρατηγική που θα μετασχηματίζει τις διαδικασίες STEM, με εκπαίδευση εκπαιδευτικών σε καινοτόμες τεχνολογίες, με πρακτική άσκηση εκπαιδευτικών σε εταιρείες και με επιστημονικούς εμπειρογνώμονες που συνεργάζονται στην ανάπτυξη των μαθημάτων τους.

05 Να δημιουργήσουμε TECHLABs, εργαστήρια κατασκευής βασισμένα στην τεχνολογία, όπου μαθητές λυκείου συμμετέχουν στην παραγωγή εκπαιδευτικών πόρων υψηλής ποιότητας για δημοτικά σχολεία με περιορισμένους πόρους. Ένας χώρος όπου οι μαθητές ανακαλύπτουν την αξία της τεχνολογίας στην υποστήριξη άλλων μαθητών δημοτικού σχολείου και στην ενίσχυση της εκπαιδευτικής τους επιτυχίας.

Ανάπτυξη ικανοτήτων

Τα Techlabs δίνουν τη δυνατότητα σε μαθητές λυκείου να αποκτήσουν βασικές διαδικτυακές δεξιότητες STEM. Συγκεκριμένα:



Δεξιότητες γραμματισμού

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ορίζει τον γραμματισμό ως «την ικανότητα αναγνώρισης, κατανόησης, έκφρασης, δημιουργίας και ερμηνείας εννοιών, συναισθημάτων, γεγονότων και απόψεων προφορικά και γραπτά, χρησιμοποιώντας οπτικό, ηχητικό ή ηχητικό και ψηφιακό υλικό σε διαφορετικούς κλάδους και πλαίσια. Αυτό συνεπάγεται την ικανότητα αποτελεσματικής επικοινωνίας και σύνδεσης με άλλους ανθρώπους, με κατάλληλο και δημιουργικό τρόπο»[1].

Αυτή η δεξιότητα αναπτύσσεται στο Techlab, τόσο στην τάξη όσο και σε εξωσχολικές δραστηριότητες, μέσω της ανταλλαγής ιδεών, της διατύπωσης υποθέσεων, της έκφρασης απόψεων...

[1] Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση (2018/C 189/01). Παράρτημα. Βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση. Ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς.

Μαθηματική ικανότητα και ικανότητα στην επιστήμη, την τεχνολογία και τη μηχανική

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ορίζει τη μαθηματική ικανότητα ως «την ικανότητα ανάπτυξης και εφαρμογής μαθηματικής συλλογιστικής και προοπτικής, προκειμένου να επιλυθούν διάφορα προβλήματα σε καθημερινές καταστάσεις. Βασιζόμενη στην καλή γνώση των υπολογισμών, η έμφαση δίνεται στη διαδικασία και τη δραστηριότητα, καθώς και στη γνώση. Η μαθηματική ικανότητα συνεπάγεται —σε ποικίλους βαθμούς— την ικανότητα και την προθυμία χρήσης μαθηματικών τρόπων σκέψης και αναπαράστασης (τύποι, μοντέλα, κατασκευές, γραφήματα και διαγράμματα)» [1] και η ικανότητα στην επιστήμη, την τεχνολογία και τη μηχανική ως «την ικανότητα και την προθυμία εξήγησης του φυσικού κόσμου χρησιμοποιώντας το σύνολο των γνώσεων και των μεθοδολογιών που χρησιμοποιούνται, συμπεριλαμβανομένης της παρατήρησης και του πειραματισμού, προκειμένου να τεθούν ερωτήματα και να εξαχθούν συμπεράσματα βασισμένα σε τεκμήρια. Η ικανότητα στην τεχνολογία και τη μηχανική σημαίνει την εφαρμογή τέτοιων γνώσεων και μεθοδολογιών ως απάντηση στις αντιληπτές ανθρώπινες επιθυμίες ή ανάγκες. Η ικανότητα στην επιστήμη, την τεχνολογία και τη μηχανική συνεπάγεται την κατανόηση των αλλαγών που προκαλούνται από την ανθρώπινη δραστηριότητα και την ευθύνη κάθε ατόμου ως πολίτη» [2]

[1] Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση (2018/C 189/01). Παράρτημα. Βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση. Ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς.

[2] Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση (2018/C 189/01). Παράρτημα. Βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση. Ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς.

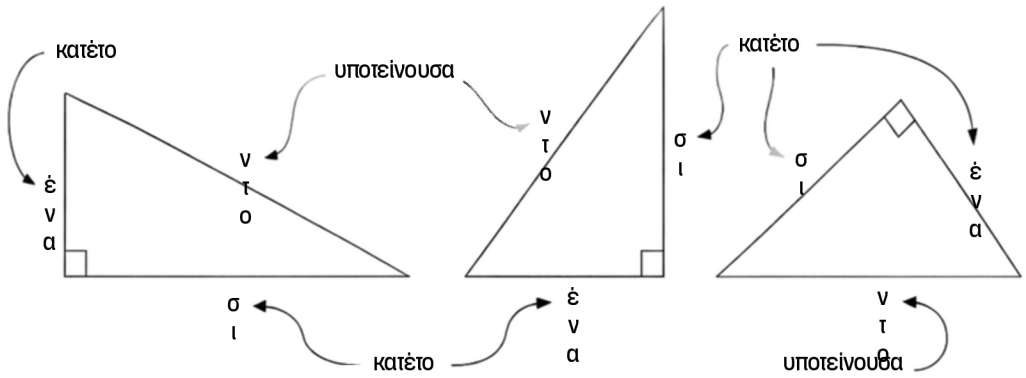
Τα Techlabs αποτελούν έναν θεμελιώδη χώρο μάθησης για την εργασία σε θέματα STEM μέσω τρισδιάστατης εκτύπωσης, καθώς επιτρέπουν στους μαθητές να μεταβούν από το αφηρημένο στο απτό. Για παράδειγμα, τα μαθηματικά παύουν να είναι απλώς αριθμοί και γίνονται σχεδιασμένα αντικείμενα, η τεχνολογία μαθαίνεται μέσω της καινοτομίας και μαθήματα όπως η βιολογία, η φυσική και η χημεία μαθαίνονται με τρισδιάστατα μοντέλα που οι μαθητές μπορούν να χειριστούν και να κατανοήσουν πιο εύκολα.

ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΉ ΔΡΑΣΤΗΡΙΌΤΗΤΑ "ΠΥΘΑΓΌΡΑΣ"

Αυτή η δραστηριότητα είναι μια άσκηση γεωμετρικής οπτικοποίησης και επαγωγής που έχει σχεδιαστεί για να μετατρέψει έναν αφηρημένο τύπο σε μια απτή πραγματικότητα.

Το σημείο εκκίνησης είναι ο φυσικός χειρισμός ενός τριγώνου και τριών τετραγώνων διαφορετικών μεγεθών. Η πρόκληση είναι οι συμμετέχοντες να ανακαλύψουν τη φυσική σχέση μεταξύ των πλευρών του τριγώνου και των εμβαδών των τετραγώνων, ενθαρρύνοντας τη μετάβαση από τη συγκεκριμένη σκέψη (αγγίζοντας τα κομμάτια) στην αφηρημένη σκέψη.

$$a^2 + b^2 = c^2$$



Μόλις δημιουργηθεί η οπτική σχέση, η δραστηριότητα εξελίσσεται προς την αριθμητική επαλήθευση, χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις των τυπωμένων κομματιών για να επαληθεύσει ότι το άθροισμα των εμβαδών των μικρότερων τετραγώνων είναι ακριβώς ίσο με το εμβαδόν του μεγαλύτερου τετραγώνου, αλλά μόνο υπό ορισμένες γεωμετρικές συνθήκες (ορθογώνιο τρίγωνο).



Ψηφιακή ικανότητα

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ορίζει την ψηφιακή ικανότητα ως «την ασφαλή, κριτική και υπεύθυνη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών για τη μάθηση, την εργασία και τη συμμετοχή στην κοινωνία, καθώς και την αλληλεπίδραση με αυτές. Περιλαμβάνει την πληροφοριακή και δεοντολογική παιδεία, την επικοινωνία και τη συνεργασία, την παιδεία στα μέσα ενημέρωσης, τη δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου (συμπεριλαμβανομένου του προγραμματισμού), την ασφάλεια (συμπεριλαμβανομένης της ψηφιακής ευημερίας και των ικανοτήτων που σχετίζονται με την κυβερνοασφάλεια), τα ζητήματα πνευματικής ιδιοκτησίας, την επίλυση προβλημάτων και την κριτική σκέψη». [1]

Η χρήση καινοτόμου εξοπλισμού τρισδιάστατης εκτύπωσης, λογισμικού μοντελοποίησης και ψηφιακών εργαλείων για την εφαρμογή των Techlabs καθιστά αυτά τα τεχνολογικά εργαστήρια ένα θεμελιώδες περιβάλλον για τον ψηφιακό γραμματισμό και την απόκτηση αυτής της δεξιότητας.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι δραστηριότητες που σχεδιάζετε θα χρησιμοποιούν προεκτυπωμένα τρισδιάστατα μοντέλα, ενώ σε άλλες μπορείτε να εμπλέξετε τους μαθητές στο σχεδιασμό αυτών των κομματιών. Ωστόσο, όταν η δραστηριότητα περιλαμβάνει τον σχεδιασμό τρισδιάστατων μοντέλων, πρέπει να λάβουμε υπόψη τον διαθέσιμο χρόνο σε κάθε συνεδρία, καθώς και τον αριθμό των υπολογιστών που είναι διαθέσιμοι στο σχολείο, προκειμένου να δημιουργήσουμε ομάδες και να προσαρμοστούμε στην κατάσταση του σχολείου.

[1] Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση (2018/C 189/01). Παράρτημα. Βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση. Ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς.

Προσωπική, κοινωνική και μαθησιακή ικανότητα

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ορίζει την προσωπική, κοινωνική και την ικανότητα μάθησης ως «την ικανότητα αυτοστοχασμού, αποτελεσματικής διαχείρισης χρόνου και πληροφοριών, εποικοδομητικής συνεργασίας με άλλους, διατήρησης ανθεκτικότητας και διαχείρισης της δικής μας μάθησης και σταδιοδρομίας. Περιλαμβάνει την ικανότητα αντιμετώπισης της αβεβαιότητας και της πολυπλοκότητας, μάθησης και μάθησης, συμβολής στη σωματική και συναισθηματική ευεξία, διατήρησης της σωματικής και ψυχικής υγείας και ικανότητας διάβασης μιας υγιούς και μελλοντοστρεφούς ζωής, έκφρασης ενσυναίσθησης και διαχείρισης συγκρούσεων σε ένα συμπεριληπτικό και υποστηρικτικό πλαίσιο». [1]

Για να προωθήσουμε την κριτική σκέψη, την ικανότητα να μαθαίνουμε πώς να μαθαίνουμε, να παίρνουμε αποφάσεις και να αναζητούμε απαντήσεις, συνιστούμε να θέτουμε βασικά ερωτήματα σε κάθε ένα από τα πειράματα ή τα μέρη της δραστηριότητας που σχεδιάζουμε.

ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ:

Η δραστηριότητα θα συνίσταται στην ανύψωση του ίδιου βάρους και στην υποβολή των βασικών ερωτήσεων: Είναι πολύ πιο εύκολο από πριν; (Ναι). Πόσα σχοινιά συγκρατούν το βάρος (το κινούμενο μπλοκ); Βασική έννοια: Η δύναμη διαιρείται με τον αριθμό των σχοινιών που συγκρατούν το κινούμενο μπλοκ. F = Βάρος / n. Σε αυτήν την περίπτωση, n = 4. (Εάν το βάρος είναι 1 kg (περίπου 10 N), η απαιτούμενη δύναμη είναι μόνο 2,5 N.)

Από την άλλη πλευρά, μπορούμε να σχεδιάσουμε δραστηριότητες στις οποίες η τάξη χωρίζεται σε ομάδες, προωθώντας την ομαδική εργασία.

[1] Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση (2018/C 189/01). Παράρτημα. Βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση. Ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς.

Πολιτική ικανότητα

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ορίζει την πολιτική ικανότητα ως «την ικανότητα να ενεργεί κανείς ως υπεύθυνος πολίτης και να συμμετέχει πλήρως στην κοινωνική και πολιτική ζωή, με βάση την κατανόηση των κοινωνικών, οικονομικών, νομικών και πολιτικών εννοιών και δομών, καθώς και της βιωσιμότητας και των παγκόσμιων γεγονότων». [1]

Τα Techlabs είναι χώροι χωρίς αποκλεισμούς και χωρίς διακρίσεις, σχεδιασμένοι για να διασφαλίζουν την ισότιμη συμμετοχή όλων των μαθητών, ιδίως εκείνων που αντιμετωπίζουν εμπόδια. Η εφαρμογή των Techlabs προωθεί τις ίσες ευκαιρίες και την υπεύθυνη συμμετοχή στην εκπαιδευτική κοινότητα, συμβάλλοντας σε μια εκπαίδευση που βασίζεται στην ποικιλομορφία και την ισότητα.

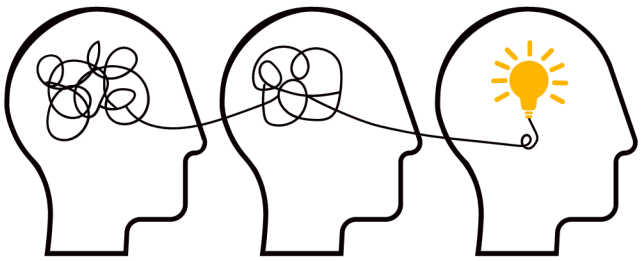
[1] Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση (2018/C 189/01). Παράρτημα. Βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση. Ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς.



Επιχειρηματική ικανότητα

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ορίζει την επιχειρηματική ικανότητα ως «την ικανότητα δράσης με βάση ευκαιρίες και ιδέες και μετατροπής τους σε αξία για τους άλλους. Βασίζεται στη δημιουργικότητα, την κριτική σκέψη και την επίλυση προβλημάτων, την ανάληψη πρωτοβουλιών, την επιμονή και την ικανότητα συνεργασίας στον σχεδιασμό και τη διαχείριση έργων οικονομικής, κοινωνικής ή πολιτιστικής αξίας». [1]

Στο Techlab και στην τρισδιάστατη εκτύπωση, οι μαθητές μαθαίνουν να εντοπίζουν προβλήματα, να διατυπώνουν υποθέσεις και να προτείνουν λύσεις, ενθαρρύνοντας την πρωτοβουλία, τη λήψη αποφάσεων και τη διαχείριση πόρων. Χάρη σε αυτό, αποκτούν τις απαραίτητες δεξιότητες για να αναπτύξουν μια επιχειρηματική στάση προσανατολισμένη στην καινοτομία.



[1] Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση (2018/C 189/01). Παράρτημα. Βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση. Ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς.

Ικανότητα στην πολιτισμική επίγνωση και έκφραση

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ορίζει την ικανότητα στην πολιτισμική επίγνωση και έκφραση ως «την ικανότητα κατανόησης και σεβασμού του τρόπου με τον οποίο οι ιδέες και τα νοήματα εκφράζονται και επικοινωνούνται δημιουργικά σε διαφορετικούς πολιτισμούς, καθώς και μέσω μιας σειράς τεχνών και άλλων πολιτιστικών εκδηλώσεων. Περιλαμβάνει την προσπάθεια κατανόησης, ανάπτυξης και έκφρασης των δικών μας ιδεών και του αισθήματος ότι ανήκουμε στην κοινωνία ή ότι διαδραματίζουμε ρόλο σε αυτήν με διαφορετικούς τρόπους και πλαίσια». [1]

Τα Techlabs επιτρέπουν στους μαθητές λυκείου να αποκτήσουν επιστημονικές και τεχνολογικές γνώσεις με δυναμικό και δημιουργικό τρόπο.

ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ: ΟΠΤΙΚΉ ΚΑΙ ΦΩΣ: Η CAMERA OBSCURA

Η οπτική είναι ο κλάδος της φυσικής που μελετά τη συμπεριφορά του φωτός. Παρόλο που σήμερα περιβαλλόμαστε από οθόνες και ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, η φυσική αρχή που μας επιτρέπει να καταγράφουμε μια εικόνα δεν έχει αλλάξει εδώ και αιώνες: το φως ταξιδεύει σε ευθεία γραμμή. Το έργο Camera Obscura μας επιτρέπει να ταξιδέψουμε πίσω στο χρόνο, στην εποχή του Αριστοτέλη και του Ντα Βίντσι, για να κατανοήσουμε πώς σχηματίζεται μια πραγματική εικόνα. Κατασκευάζοντας αυτήν τη συσκευή, οι μαθητές θα ανακαλύψουν γιατί τα μάτια μας βλέπουν ανεστραμμένες εικόνες και πώς τις επεξεργάζεται ο εγκέφαλος, καθώς και θα κατανοήσουν έννοιες όπως η εστιακή απόσταση, η ευκρίνεια και το διάφραγμα. Είναι καθαρή μαγεία: να βλέπουμε τον έξω κόσμο να προβάλλεται σε χαρτί αντιγραφής χωρίς να εμπλέκονται ηλεκτρονικά.

[1] Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση (2018/C 189/01). Παράρτημα. Βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση. Ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς.

Πολυγλωσσική Ικανότητα

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ορίζει την πολυγλωσσική ικανότητα ως «την ικανότητα χρήσης διαφορετικών γλωσσών κατάλληλα και αποτελεσματικά για επικοινωνία. Σε γενικές γραμμές, μοιράζεται τις ίδιες διαστάσεις ικανότητας με τον γραμματισμό: βασίζεται στην ικανότητα κατανόησης, έκφρασης και ερμηνείας εννοιών, σκέψεων, συναισθημάτων, γεγονότων και απόψεων προφορικά και γραπτά (ακρόαση, ομιλία, ανάγνωση και γραφή) σε διάφορα κοινωνικά και πολιτισμικά πλαίσια σύμφωνα με τις επιθυμίες ή τις ανάγκες κάποιου». [1]

Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι σχεδιασμένες δραστηριότητες περιλαμβάνουν την αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο από τους μαθητές, την ανασκόπηση εγχειριδίων σε διαφορετικές γλώσσες και την επίλυση αποριών με την υποστήριξη επιστημόνων, επιτρέποντάς τους να εξοικειωθούν με το τεχνικό, επιστημονικό και τεχνολογικό λεξιλόγιο στα αγγλικά.

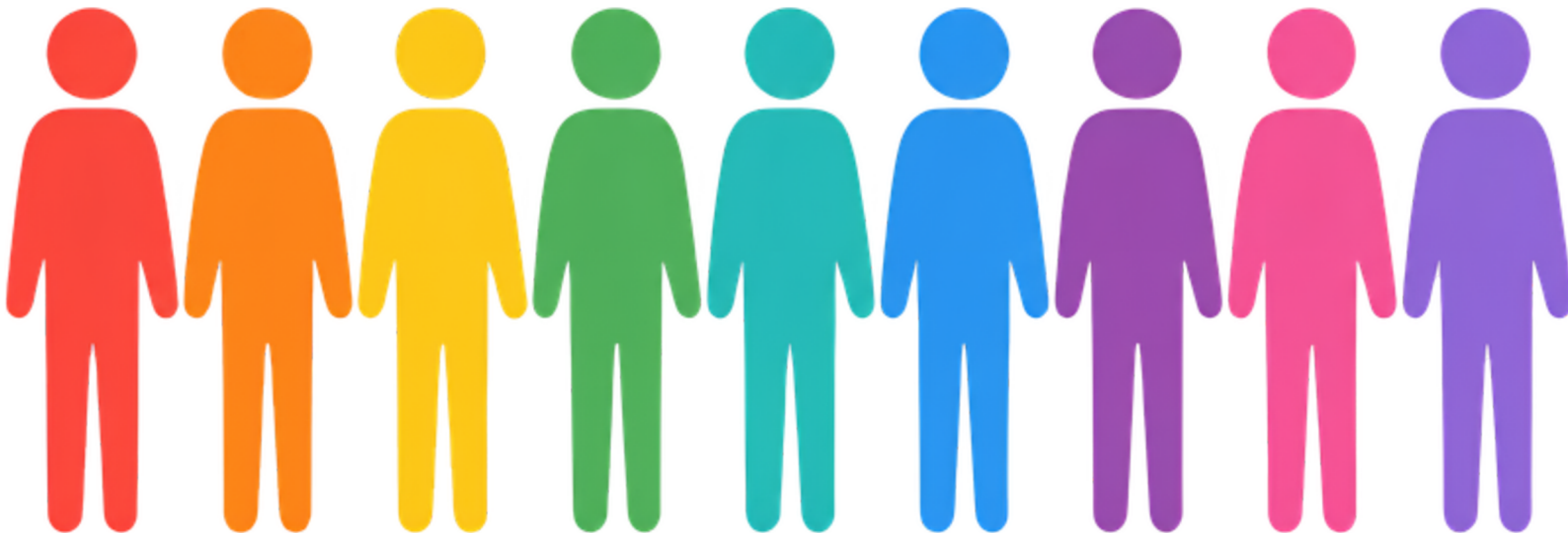
[1] Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση (2018/C 189/01). Παράρτημα. Βασικές ικανότητες για τη δια βίου μάθηση. Ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς.



Εκπαιδευτική ένταξη και προσοχή στην ποικιλομορφία

Η μεθοδολογία του Techlab έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε όλοι οι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ανεξάρτητα από τις ανάγκες και τις προκλήσεις τους, να μπορούν να συμμετέχουν πλήρως στις εργαστηριακές δραστηριότητες. Από αυτή την άποψη, ως τεχνικοί και ερευνητές, διαδραματίζουμε κρίσιμο ρόλο, όχι μόνο στον σχεδιασμό των δραστηριοτήτων αλλά και στην προσαρμογή των εξηγήσεων, στην παροχή οπτικής και πρακτικής υποστήριξης και στη διασφάλιση ότι οι δραστηριότητες είναι προσβάσιμες και κατανοητές για όλους τους μαθητές.

Στο επόμενο θέμα θα εμβαθύνουμε στους μηχανισμούς της ένταξης.



Θέμα 5. Κίνητρα και Ένταξη Φοιτητών σε Τεχνολογικά Πλαίσια

5.1. Εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι μαθητές

Παρόλο που τα Techlabs απευθύνονται σε όλους τους μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, είναι ιδιαίτερα προσανατολισμένα σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ιδίως σε εκείνους που βρίσκονται σε πιο ευάλωτες καταστάσεις και αντιμετωπίζουν εμπόδια (οικονομικά, γεωγραφικά, πολιτισμικά κ.λπ.). Μιλάμε για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ιδίως κορίτσια, που ζουν σε αγροτικές περιοχές, έχουν υψηλότερα ποσοστά πρόωρης εγκατάλειψης του σχολείου και αντιμετωπίζουν μεγαλύτερες δυσκολίες στην πρόσβαση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση στις θετικές επιστήμες.

ΤΑ ΚΎΡΙΑ ΕΜΠΌΔΙΑ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΊΖΟΥΝ ΑΥΤΟΊ ΟΙ ΜΑΘΗΤΈΣ ΕΊΝΑΙ:

01

Κοινωνικοοικονομικά εμπόδια.

Πολλοί από αυτούς τους μαθητές προέρχονται από οικογένειες με περιορισμένους οικονομικούς πόρους, γεγονός που δυσχεραίνει τη συμμετοχή τους σε δραστηριότητες με πρόσθετο ή υψηλό κόστος.

02

Γεωγραφικά εμπόδια.

Πολλά κέντρα δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης βρίσκονται σε αγροτικά ή περιφερειακά περιβάλλοντα όπου υπάρχει περιορισμένη προσφορά επιστημονικών δραστηριοτήτων ή καινοτόμων τεχνολογικών εργαστηρίων.

03

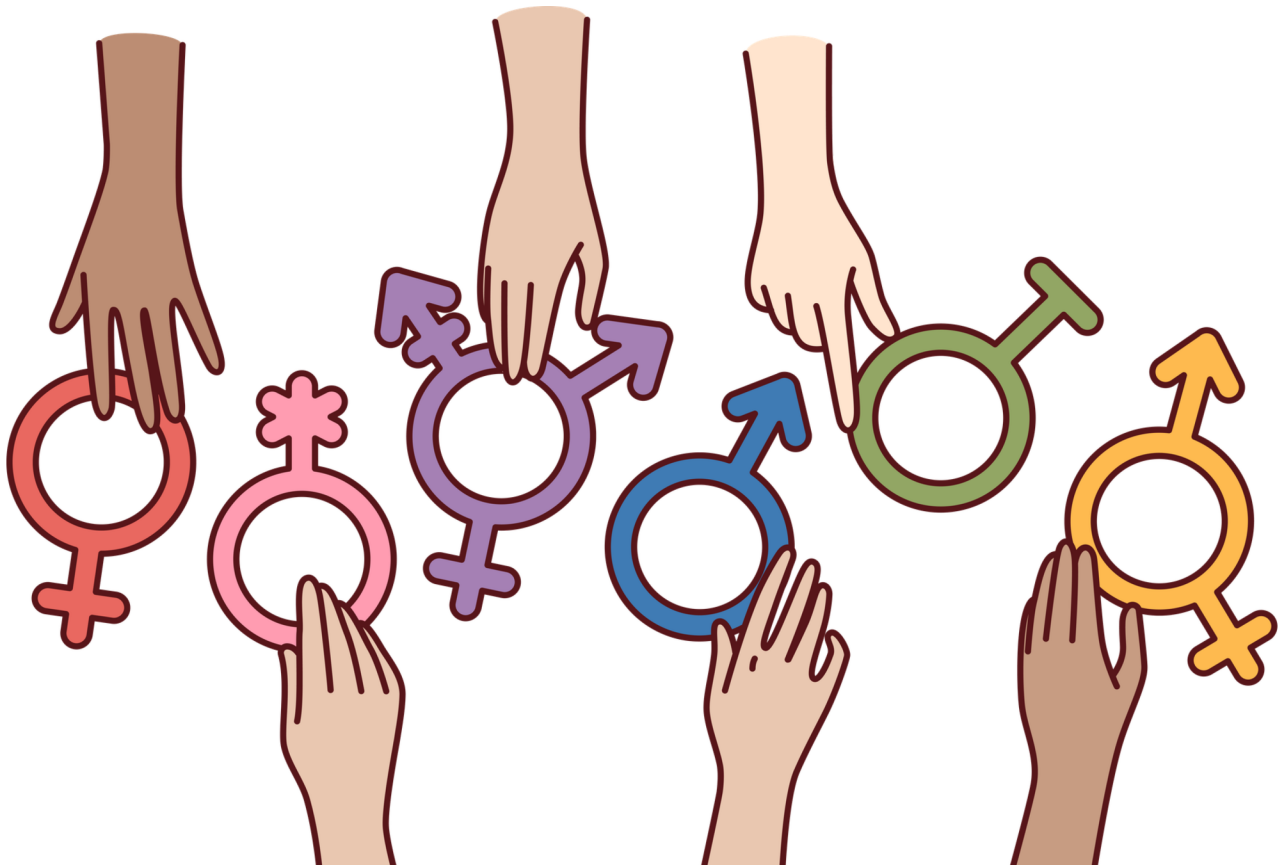
Πολιτισμικά και κοινωνικά εμπόδια.

Οι μαθητές από μεταναστευτικό υπόβαθρο ή εθνοτικές μειονότητες αντιμετωπίζουν συχνά ρητορική μίσους, όπως ο ρατσισμός. Αυτές οι καταστάσεις, σε συνδυασμό με πιθανά γλωσσικά εμπόδια, εμποδίζουν την κοινωνική και εκπαιδευτική τους ένταξη.

04

Φραγμοί φύλου.

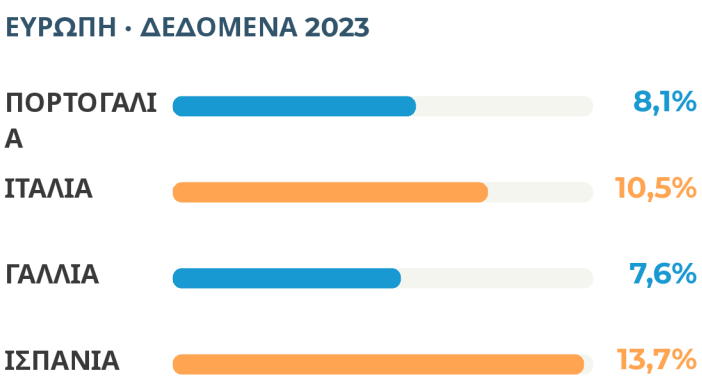
Το δυναμικό των γυναικών στην επιστήμη είναι αναμφισβήτητο. Ωστόσο, τα στοιχεία είναι ανησυχητικά. Σύμφωνα με τη Λευκή Βίβλο για τις Γυναίκες στην Τεχνολογία (2019), μόνο το 16% των επαγγελματιών STEM είναι γυναίκες και πολύ λίγα έφηβα κορίτσια (0,7%) ενδιαφέρονται να παρακολουθήσουν πτυχία στην τεχνολογία. Αυτό το χάσμα δεν οφείλεται στην έλλειψη ικανοτήτων, αλλά μάλλον σε διαρθρωτικούς παράγοντες όπως τα στερεότυπα των φύλων που σχετίζονται με την τεχνολογία και η περιορισμένη ορατότητα των γυναικείων προτύπων στην επιστήμη και την τεχνολογία κατά τη διάρκεια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.



5.2. Κίνητρα: ο ρόλος των εταιρειών τεχνολογίας στην καταπολέμηση της σχολικής διαρροής

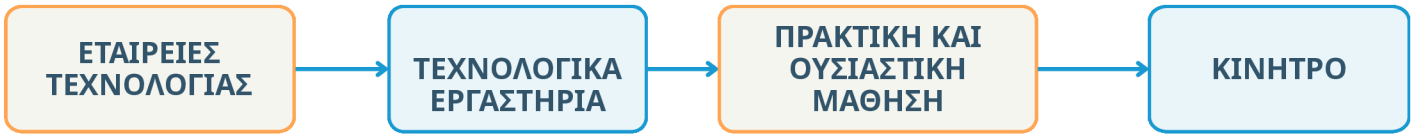
ΔΙΑΡΡΟΗ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

Ορίζουμε την εγκατάλειψη του σχολείου ως την περίπτωση κατά την οποία οι μαθητές ηλικίας μεταξύ 18 και 24 ετών εγκαταλείπουν τις σπουδές τους χωρίς να ολοκληρώσουν την μεταυποχρεωτική δευτεροβάθμια εκπαίδευση και δεν ακολουθούν περαιτέρω κατάρτιση. Με άλλα λόγια, εγκαταλείπουν το εκπαιδευτικό σύστημα πολύ νωρίς.



Παρ 'όλα αυτά, παραμένει απαραίτητο να αντιμετωπιστεί αυτό το ζήτημα για να διασφαλιστούν οι ίσες ευκαιρίες και να ανταποκριθούμε στις μελλοντικές κοινωνικές και εργασιακές απαιτήσεις των μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Υπό αυτή την έννοια, είναι σημαντικό να τονιστεί ο ρόλος των εταιρειών τεχνολογίας στην καταπολέμηση της σχολικής διαρροής, καθώς έχουν την ικανότητα να παρέχουν στοιχεία που τα εκπαιδευτικά κέντρα, ειδικά αυτά με χαμηλούς πόρους, δεν μπορούν πάντα να προσφέρουν στους μαθητές τους και τα οποία είναι βασικά, όπως το ΚΙΝΗΤΡΟ.



Πιστεύουμε ότι ένας από τους πιο αποτελεσματικούς μηχανισμούς για την παρακίνηση των μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και τη μείωση των ποσοστών σχολικής διαρροής είναι η πρακτική και ουσιαστική μάθηση μέσω των τεχνολογικών εργαστηρίων "TECHLABS", τα οποία συζητήσαμε στο θέμα 4 αυτού του μαθήματος.

Πολλοί μαθητές δεν βλέπουν τη σύνδεση μεταξύ αυτού που σπουδάζουν και του πώς αυτό θα τους ωφελήσει στο μέλλον. Τα Techlabs μετατρέπουν τις άυλες έννοιες σε απτή, δυναμική και ουσιαστική μάθηση, φέρνοντας την επιστήμη και την τεχνολογία πιο κοντά στους μαθητές λυκείου που αντιμετωπίζουν προκλήσεις και εμπλέκοντάς τους στη δική τους μάθηση.

Ο ρόλος των εταιρειών τεχνολογίας στα Techlabs, και κατ' επέκταση στην παρακίνηση των φοιτητών, εκπληρώνει διάφορους θεμελιώδεις στόχους:

01 ΥΠΑΙΝΙΓΜΟΣ

Να προσφέρει εμπνευσμένες εμπειρίες που επιτρέπουν στους μαθητές να συμμετέχουν στη μάθησή τους με έναν δυναμικό, διασκεδαστικό τρόπο που αυξάνει το ενδιαφέρον τους.

02 ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Δείξτε τους πρότυπα με τα οποία μπορούν να ταυτιστούν, τα οποία όχι μόνο επιδεικνύουν πραγματικές πορείες, αλλά και σπάνε τα στερεότυπα και δείχνουν στους μαθητές που αντιμετωπίζουν εμπόδια ότι και αυτοί μπορούν να πετύχουν.

03 ΣΥΜΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μάθηση με ίσους όρους, καθώς τα Techlabs επιτρέπουν σε όλους να συμμετέχουν με ίσους όρους, ανεξάρτητα από τους πόρους που διαθέτει το κέντρο ή οι μαθητές ή τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν.

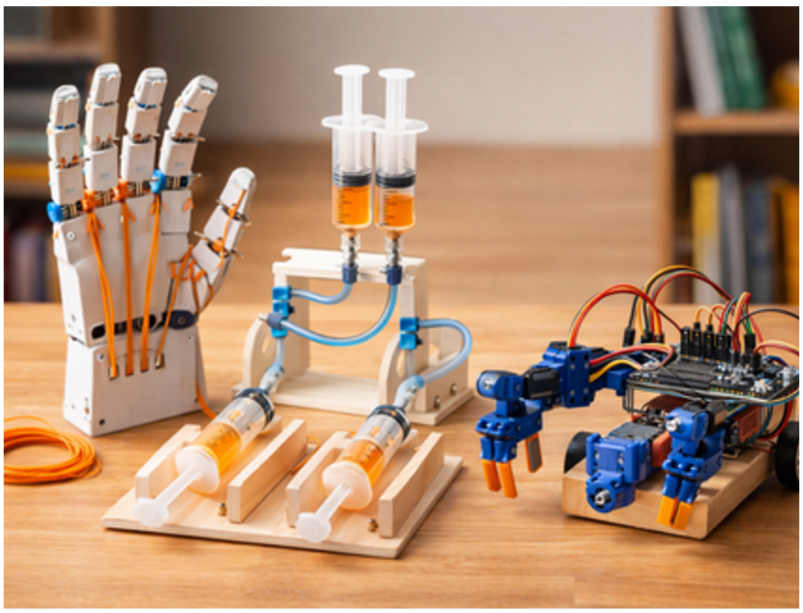
Παρακάτω, παρουσιάζουμε μια σειρά στρατηγικών για την παρακίνηση των μαθητών σε τομείς STEM, στους οποίους οι εταιρείες τεχνολογίας διαδραματίζουν βασικό ρόλο:

Σχέδιο
εξωσχολικές δραστηριότητες

Αυτές οι δραστηριότητες επιτρέπουν στους μαθητές γυμνασίου και δημοτικού να μάθουν έννοιες STEM με έναν απλό, ενδιαφέρον και διασκεδαστικό τρόπο. Χάρη στην εμπειρία των εταιρειών τεχνολογίας, μπορείτε να συμβάλετε σημαντικά στην εκπαίδευση των μαθητών γυμνασίου. Επιπλέον, μια καλά σχεδιασμένη δραστηριότητα μειώνει την απογοήτευση, ενισχύει την αυτονομία και επιτρέπει στους μαθητές να πειραματίζονται - ένας παράγοντας που σχετίζεται άμεσα με τη διατήρηση και τη συμμετοχή στο σχολείο.

ΓΙΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Μπορούμε να σχεδιάσουμε μια δραστηριότητα όπου οι μαθητές θα κατασκευάσουν έναν απλό μηχανισμό εμπνευσμένο από την κίνηση του ανθρώπινου χεριού για να κατανοήσουν πώς λειτουργούν οι τένοντες ή πώς μεταδίδεται η δύναμη. Μιλάμε για κάτι απλό, οπτικό, που μπορεί να τους εκπλήξει και να τους κεντρίσει την περιέργειά τους για την επιστήμη και την τεχνολογία. Αυτή η εμπειρία όχι μόνο τους επιτρέπει να μαθαίνουν έννοιες STEM χωρίς καν να το συνειδητοποιούν, αλλά τους βοηθά επίσης να παρακινηθούν.



ΕΝΑ ΑΛΛΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Στο Techlab, μπορούμε να διεξάγουμε μια πρακτική άσκηση σε μοριακά μοντέλα στο μάθημα STEM της Φυσικής και της Χημείας. Σε αυτήν την άσκηση, θα δημιουργήσουμε ένα μοντέλο που βοηθά στην εξήγηση και κατανόηση της μοριακής δομής πολύ διαφορετικών ουσιών, από απλά μόρια όπως το νερό ή το μοριακό οξυγόνο και άζωτο που αποτελούν σε μεγάλο βαθμό τον αέρα, έως εξαιρετικά πολύπλοκα μόρια όπως αυτά που αποτελούν τα συστατικά των ζωντανών συστημάτων: πρωτεΐνες, πολυσακχαρίτες, DNA και RNA.

Το μοντέλο θα μας βοηθήσει να οπτικοποιήσουμε όχι μόνο τη σύνθεση αλλά και την εσωτερική κινητικότητα—τον αριθμό των διαφορετικών διαμορφώσεων που μπορούν να υιοθετήσουν τα μόρια. Αλλά, φυσικά, για αυτό θα χρειαστούμε πολλά άτομα, και εδώ το εργαστήριο τεχνολογίας τρισδιάστατης εκτύπωσης (Techlab) θα μας επιτρέψει να αναπτύξουμε το σύνολο των μορίων μας όσο θέλουμε (με υπομονή, φυσικά).

Νερό



Αιθυλικό οινόπνευμα

Βουτάνιο

Γλυκόζη

Στο θέμα 7 θα δούμε αρκετά παραδείγματα προτάσεων εξωσχολικών δραστηριοτήτων που σχεδιάστηκαν από τις ομάδες των τεχνολογικών εταιρειών του έργου E+ “Didactech”.

Δημιουργήστε συνέργειες
με εκπαιδευτικά κέντρα

Μας επιτρέπει να τους συνδέσουμε με τον κόσμο της εργασίας και της επαγγελματικής ζωής και να συμβάλουμε στο κίνητρο και τη μάθηση των μαθητών μέσω ευρωπαϊκών έργων, εξωσχολικών δραστηριοτήτων...

Συνομιλίες
σε εκπαιδευτικά κέντρα

Όπου είναι δυνατόν, η διεξαγωγή διαδικτυακών ή προσωπικών ομιλιών στα σχολεία μας επιτρέπει να παρουσιάζουμε πρότυπα στους μαθητές, παρακινώντας τους, εμπνέοντάς τους και δείχνοντάς τους επαγγελματικές πορείες στην επιστήμη και την τεχνολογία. Μπορούμε να εξηγήσουμε τον τομέα έρευνας ή ανάπτυξης στον οποίο εργαζόμαστε, πώς εργάζονται οι φοιτητές-πρακτορευόμενοι και να απαντήσουμε σε τυχόν ερωτήσεις που μπορεί να έχουν.



Γυναίκες στην Επιστήμη Σήμερα

Στο πλαίσιο του έργου Erasmus Plus “Didactech”, αναπτύχθηκε η καμπάνια Women in Science Today. Αυτή η καινοτόμος πρωτοβουλία παρουσιάζει σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης πραγματικά παραδείγματα γυναικών που συμβάλλουν στην επιστημονική πρόοδο σε διάφορους τομείς. Ως τεχνικοί και ερευνήτριες, έχουμε τη δυνατότητα να εμπνεύσουμε πολλούς μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, να καταρρίψουμε στερεότυπα και να βοηθήσουμε όλους τους μαθητές να αντιληφθούν με φυσικό τρόπο ότι η επιστήμη είναι ένας τομέας όπου η ποικιλομορφία των φύλων είναι το κλειδί για την πρόοδο.



5.3. Ένταξη

Η πλήρης συμμετοχή ξεκινά από τον σχεδιασμό.



Τα Techlabs έχουν δημιουργηθεί με στόχο να φέρουν την επιστήμη και την τεχνολογία πιο κοντά στους μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ειδικά σε εκείνους που αντιμετωπίζουν δυσκολίες, με έναν ενθαρρυντικό και καινοτόμο τρόπο.

ΜΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΉ ΠΡΟΣΈΓΓΙΣΗ

Για την επίτευξη αυτού του στόχου, είναι απαραίτητο οι δραστηριότητες που διεξάγονται στα Techlabs, τόσο εντός του προγράμματος σπουδών όσο και εκτός προγράμματος σπουδών, να έχουν μια συμπεριληπτική προσέγγιση που να εγγυάται την πλήρη και ενεργό συμμετοχή όλων των μαθητών. Αν λάβουμε υπόψη την ποικιλομορφία του μαθητικού σώματος και τις ανάγκες τους από την αρχή του σχεδιασμού της δραστηριότητας, θα είμαστε σε θέση να μειώσουμε τα εμπόδια και τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν (που περιγράφονται στην ενότητα 6.1 αυτού του μαθήματος) και να επιτύχουμε την πλήρη ένταξή τους.

Παρακάτω, παρουσιάζουμε μια λίστα με μηχανισμούς ένταξης που μπορούμε να εφαρμόσουμε, τόσο στον σχεδιασμό δραστηριοτήτων όσο και στην περίπτωση παροχής εξωσχολικών δραστηριοτήτων σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Τρεις διαστάσεις για πραγματική ένταξη

01

Δίκαιη πρόσβαση

«Η συμμετοχή δεν πρέπει να εξαρτάται από ατομικούς πόρους.»

Για να διασφαλιστεί η ένταξη όλων των μαθητών, ανεξάρτητα από την οικονομική τους κατάσταση, είναι σημαντικό η συμμετοχή τους στις δραστηριότητες να μην εξαρτάται από τους πόρους που έχουν να προσφέρουν ατομικά, αποτρέποντας έτσι τις ανισότητες στην πρόσβαση και τη συμμετοχή. Ως εκ τούτου, συνιστούμε τον σχεδιασμό των δραστηριοτήτων έτσι ώστε όλα τα απαραίτητα υλικά να ενσωματώνονται ή να εκτυπώνονται στο ίδιο το εργαστήριο τεχνολογίας (Techlab) και τη χρήση δωρεάν λογισμικού τρισδιάστατου σχεδιασμού για δραστηριότητες όπου οι μαθητές χρειάζεται να σχεδιάσουν φιγούρες.

02

Προσβασιμότητα στη μάθηση

«Μια ευέλικτη μορφή επιτρέπει την πρόοδο και τη συμμετοχή.»

Ο ρυθμός μάθησης δεν είναι πάντα ο ίδιος για όλους τους μαθητές. Επομένως, συνιστούμε τον σχεδιασμό δραστηριοτήτων με ευέλικτη μορφή που επιτρέπει στους μαθητές να προοδεύουν και να συμμετέχουν ανεξάρτητα από την εμπειρία ή τις προηγούμενες γνώσεις τους. Για να το πετύχουμε αυτό, μπορούμε να δομήσουμε τις δραστηριότητες σε διάφορες προοδευτικές συνεδρίες με ρυθμιζόμενα επίπεδα δυσκολίας για να διευκολύνουμε τη μάθηση για όλους.

Επιπλέον, είναι σημαντικό οι δραστηριότητες να σχεδιάζονται με κατανοητό τρόπο, χρησιμοποιώντας σαφή γλώσσα που διευκολύνει τη μάθηση για όλους τους μαθητές.

03

Συνοδεία και υποστήριξη κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας

«Αποφύγετε την απογοήτευση, αποκτήστε αυτοπεποίθηση και μάθετε.»

Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, είναι σημαντικό να προσφέρετε υποστήριξη στους μαθητές και να διευκρινίσετε τυχόν αμφιβολίες που μπορεί να έχουν. Αυτό όχι μόνο θα διευκολύνει τη συνεδρία, αλλά θα βοηθήσει και στην πρόληψη της απογοήτευσης, στην οικοδόμηση της αυτοπεποίθησής τους και στην ενίσχυση της μάθησής τους.

Θέμα 6. Πώς να σχεδιάσετε μια εκπαιδευτική δραστηριότητα χρησιμοποιώντας υλικά που παράγονται με τρισδιάστατη εκτύπωση

6.1. Τι μπορούν να συμβάλουν οι μέθοδοι εργασίας μιας εταιρείας τεχνολογίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Είναι ενδιαφέρον να αναλογιστούμε την προστιθέμενη αξία που προσφέρει η συμμετοχή των εταιρειών τεχνολογίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, είτε μέσω της συνεργασίας με εκπαιδευτικούς σε έργα εκπαιδευτικής καινοτομίας είτε μέσω μιας σειράς εξωσχολικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που διδάσκονται στους μαθητές από το προσωπικό της εταιρείας. Ίσως βασικές πτυχές του οράματος της εταιρείας τεχνολογίας που μπορούμε να προσπαθήσουμε να μεταδώσουμε στους μαθητές είναι η συνεχής επιδίωξη της καινοτομίας, η ακρίβεια σε αυτό που παράγουμε και ο αντίκτυπός της στην κοινωνία.

Μπορούμε να αποδείξουμε ότι η εις βάθος κατανόηση τόσο των φαινομένων που παρατηρούμε όσο και της συμπεριφοράς των υλικών ή των διαδικασιών που εμπλέκονται στην τεχνολογία που αναπτύσσουμε είναι απαραίτητη για όλα αυτά. Χωρίς αυτή τη βαθιά γνώση του τι ήδη χρησιμοποιούμε, είναι εξαιρετικά απίθανο να παραχθεί κάτι νέο.

Όταν εμείς, ως εταιρεία, εξετάζουμε το ενδεχόμενο ανάπτυξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, θα διερευνήσουμε τρόπους μεγιστοποίησης των οφελών του πειραματισμού. Οι μαθητές θα παρατηρούν ένα φαινόμενο, θα θέτουν ουσιαστικές ερωτήσεις και θα προσπαθούν να εξάγουν τα δικά τους συμπεράσματα από τις παρατηρήσεις τους. Για τον σχεδιασμό της δραστηριότητας, θα χρησιμοποιήσουμε τρισδιάστατο σχεδιασμό και εκτύπωση, επιτρέποντάς μας να δημιουργήσουμε μια προσαρμοσμένη πειραματική διάταξη και να την αναπαράγουμε επαρκή αριθμό φορών, ώστε να διασφαλίσουμε ότι όλοι οι μαθητές σε μια σχετικά μεγάλη ομάδα μπορούν να συμμετέχουν ενεργά κατά τη διάρκεια μιας συνεδρίας.



Παρόλο που ο χρόνος που αφιερώνεται στις διδακτικές δραστηριότητες μπορεί να μην είναι αρκετός για να διδάξει στους μαθητές τεχνικές σχεδιασμού, θα είναι δυνατό να αποδειχθεί η δύναμη της τεχνολογίας και η λειτουργία των εκτυπωτών, κάτι που μπορεί να είναι πολύ ενθαρρυντικό: «Μπόρεσα να φτιάξω αυτά τα κομμάτια μόνος μου και μπορούμε να κατασκευάσουμε όσα αντίγραφα θέλουμε χρησιμοποιώντας τα αρχεία εκτύπωσης G-code». Αλλά επιστρέφοντας σε αυτά που είπαμε στις προηγούμενες παραγράφους, για να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν αυτό που πρόκειται να τους διδάξουμε, πρέπει να έχουν καλή κατανόηση των νόμων που διέπουν τη λειτουργία των συσκευών που επιδεικνύουμε και την ακρίβεια με την οποία κατασκευάζονται. Θα το διερευνήσουμε αυτό στις επόμενες ενότητες, αναφερόμενοι σε συγκεκριμένα παραδείγματα για να διευκρινίσουμε τι εννοούμε.

ΑΝΑΚΟΊΝΩΣΗ

Παρατηρήσαμε ένα φαινόμενο.

ΠΑΡΑΚΑΛΏ

Κάνουμε ουσιαστικές ερωτήσεις.

ΔΟΚΙΜΆΣΤΕ ΤΟ

Σχεδιάζουμε και διεξάγουμε πειράματα με την υποστήριξη της τρισδιάστατης εκτύπωσης.

ΑΝΑΛΎΩ

Αναλύουμε τα δεδομένα και τα αποτελέσματα.

ΦΙΝΊΡΙΣΜΑ

Βγάζουμε συμπεράσματα και δημιουργούμε νέες ιδέες.

6.2. Ορίστε την έννοια που θέλουμε να εξηγήσουμε. Θα μας καταλάβουν οι μαθητές;

Ήρθε η ώρα να εφαρμόσουμε στον εαυτό μας όσα μόλις είπαμε στην προηγούμενη ενότητα.

Για να εφαρμόσουμε κάτι νέο στη διδασκαλία, είναι απαραίτητο να κατανοήσουμε πλήρως τη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης, το επίπεδο ωριμότητας των μαθητών σε κάθε εκπαιδευτικό στάδιο - είτε στην αρχή είτε στο τέλος του γυμνασίου, ή ακόμα και στο τέλος του δημοτικού σχολείου. Για παράδειγμα, είναι ζωτικής σημασίας να είμαστε εξοικειωμένοι με τις έννοιες της Φυσικής, των Μαθηματικών και του Σχεδίου που οι μαθητές ήδη κατανοούν. Είναι σίγουρα απαραίτητο να επανεξετάσουμε τον τρόπο με τον οποίο αυτές οι έννοιες παρουσιάζονται στα εγχειρίδια που είναι διαθέσιμα στους μαθητές. Για τους αποφοίτους πανεπιστημίων στις εταιρείες μας ή για τους καθηγητές πανεπιστημίων, η εξήγηση εννοιών όπως η ταχύτητα, η επιτάχυνση ή το ηλεκτρικό πεδίο σε μαθητές γυμνασίου δεν είναι καθόλου διαισθητική, επειδή υπάρχουν μαθηματικές έννοιες, όπως η παράγωγος μιας συνάρτησης, που οι μαθητές δεν έχουν. Η συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς στα σχολεία είναι απαραίτητη για την προσαρμογή των δραστηριοτήτων που προτείνουμε στο επίπεδο των μαθητών μας.

Μια άλλη πτυχή που θα δούμε σύντομα είναι η μεγάλη μεταβλητότητα στη γνώση, το εύρος προσοχής, τη συμπεριφορά της ομάδας κ.λπ. μεταξύ διαφορετικών ομάδων μαθητών, ακόμη και στο ίδιο εκπαιδευτικό επίπεδο, που προέρχονται από διαφορετικά εκπαιδευτικά κέντρα ή διαφορετικά περιβάλλοντα, καθώς και η μεγάλη μεταβλητότητα μεταξύ μαθητών εντός της ίδιας ομάδας.

Όλα αυτά μας οδηγούν στην πρόταση σχεδιασμού μιας δραστηριότητας που μπορεί να προσαρμοστεί σε διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας. Η ιδέα είναι να μπορούμε να την προσαρμόζουμε στην συγκεκριμένη ομάδα μαθητών, ακόμη και κατά τη διάρκεια της ίδιας της εξωσχολικής δραστηριότητας, καθώς παρατηρούμε τα ατομικά τους χαρακτηριστικά και τον τρόπο με τον οποίο εξελίσσεται η δραστηριότητα.

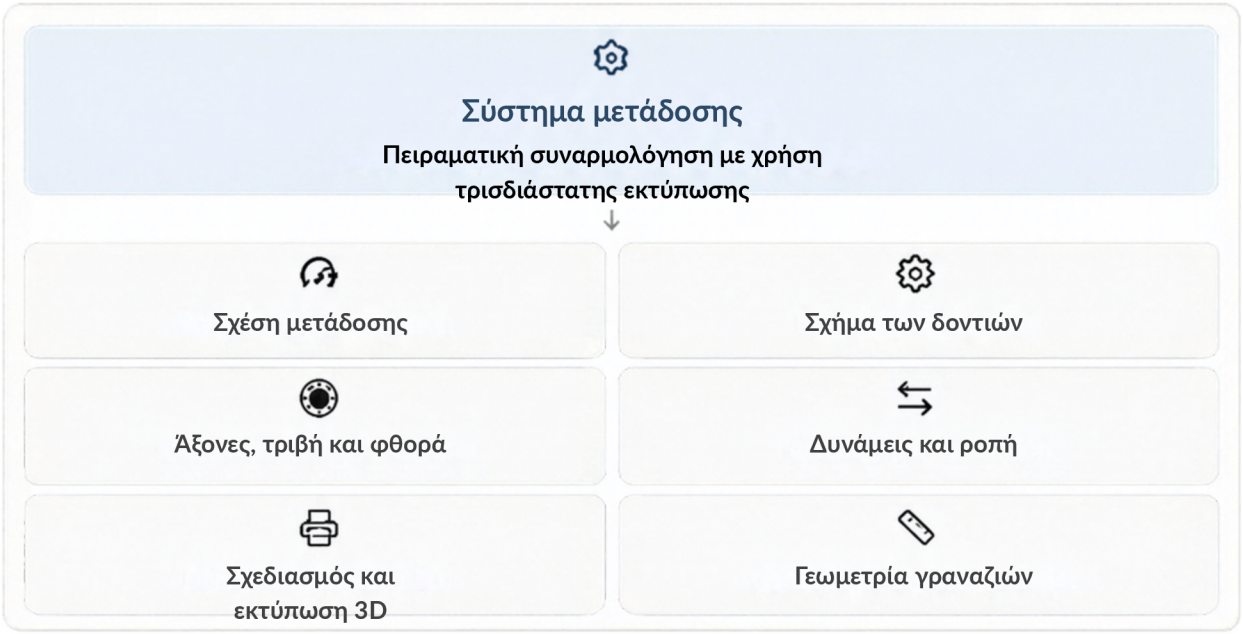
ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ

Ας φανταστούμε ότι θέλουμε να επιδείξουμε ένα σύστημα μετάδοσης με γρανάζια. Για να παρακινήσουμε τους μαθητές, μπορούμε να του παρουσιάσουμε μια τεχνολογική εφαρμογή ή κάτι άλλο: έναν ηλεκτρικό κινητήρα που κινεί ένα τηλεχειριζόμενο αυτοκινητάκι, όπου ο κινητήρας περιστρέφεται, για παράδειγμα, μεταξύ 2000 και 6000 σ.α.λ. και ο άξονας του τροχού του αυτοκινήτου πρέπει να περιστρέφεται με πολύ χαμηλότερη ταχύτητα. Θα μπορούσε επίσης να είναι ένας βηματικός κινητήρας που κινεί μια άρθρωση σε ένα ρομπότ, και πολλά άλλα παραδείγματα.

Η τρισδιάστατη εκτύπωση μας επιτρέπει να δημιουργούμε εύκολα όλα τα είδη γραναζιών. Μας επιτρέπει επίσης να σχεδιάσουμε τη δομή στήριξης με τις βάσεις άξονα για κάθε γρανάζι στις ακριβείς αποστάσεις που απαιτούνται για κάθε διαμόρφωση και σχέση μετάδοσης. Χρειαζόμαστε μόνο έναν ή δύο μικρούς κινητήρες για κάθε συναρμολόγηση. Όλα αυτά έχουν πολύ χαμηλό κόστος. Το κόστος όσον αφορά την προετοιμασία, τον σχεδιασμό και τον χρόνο κατασκευής είναι υψηλότερο, αλλά είναι μόνο ένα εφάπαξ έξοδο: μόλις τα αρχεία εκτύπωσης είναι έτοιμα, μπορούμε να παράγουμε όσες μονάδες χρειάζονται.

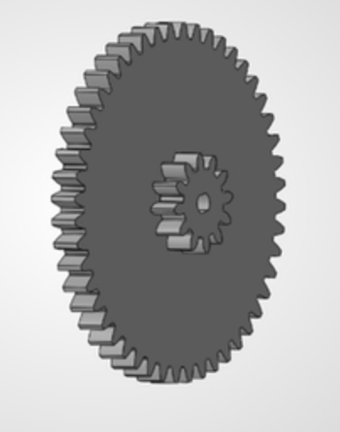
Αρχικά, μπορούμε να παρουσιάσουμε μια συσκευή στην οποία ο κινητήρας κινεί ένα γρανάζι 12 δοντιών που εμπλέκεται με ένα γρανάζι 48 δοντιών, το οποίο με τη σειρά του εμπλέκεται με ένα άλλο γρανάζι 12 δοντιών που κινεί ένα άλλο γρανάζι 48 δοντιών. Οι μαθητές θα έχουν επίσης πρόσβαση σε άλλα σετ γραναζιών.

Η δραστηριότητα μπορεί να προσεγγιστεί με διάφορους τρόπους:



01

Η σχέση μετάδοσης



Ας μιλήσουμε απλώς για τον αριθμό των δοντιών σε κάθε τροχό και την ταχύτητα περιστροφής του. Μπορούμε να δούμε αμέσως ότι οι τρεις άξονες περιστρέφονται με διαφορετικές ταχύτητες, πολύ διαφορετικές ταχύτητες. Μπορούμε να μιλήσουμε για τη σχέση μετάδοσης. Θα μπορούσαμε να φτάσουμε στο σημείο όπου ο τελευταίος τροχός κάνει μόνο μία περιστροφή την ημέρα; Μπορούμε να σας πούμε για την ιστορία του εμπόρου που ζήτησε από τον βασιλιά (ή μήπως ήταν το αντίστροφο;) να τον πληρώσει τοποθετώντας έναν κόκκο ρυζιού στο γωνιακό τετράγωνο μιας σκακιέρας, δύο κόκκους στο επόμενο, τέσσερις στο επόμενο, και ούτω καθεξής μέχρι να γεμίσει το ταμπλό.

Η έκπληξη έρχεται όταν συνειδητοποιείτε ότι το τελευταίο τετράγωνο θα έπρεπε να δείχνει 264 = 18.446.744.073.709.600.000 κόκκοι ρυζιού. Το ίδιο συμβαίνει και εδώ: με 11 μεταδόσεις όπως αυτή που έχετε μπροστά σας, η τελευταία ολοκληρώνει έναν πλήρη κύκλο κάθε μέρα. Μπορεί να αξίζει ή όχι να αναφερθεί ότι αυτό ονομάζεται γεωμετρική πρόοδος και η διαφορά μεταξύ αυτής και αριθμητικής προόδου είναι αυτή.

02

Το σχήμα του δοντιού

Ένα περαιτέρω βήμα είναι να εξετάσουμε το σχήμα των δοντιών. Γιατί κατασκευάζονται έτσι; Μπορούμε να κατασκευάσουμε γρανάζια με τον ίδιο αριθμό δοντιών, αλλά με τριγωνικά ή ορθογώνια δόντια. Τι συμβαίνει; Θα δείτε ότι δονούνται, ειδικά αν η ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα είναι υψηλή. Μπορείτε να τους μιλήσετε για τις πρώτες ταχύτητες, αυτές στους τροχούς του ανεμόμυλου που μετέδιδαν την περιστροφική κίνηση των λεπίδων στη μυλόπετρα. Μπορούν επίσης να παρατηρήσουν τη φθορά (για το επόμενο μάθημα, ίσως χρειαστεί να εκτυπώσετε καινούργιες). Ποιος κανόνας ή συνθήκη ορίζει το σχήμα του δοντιού;

03

Το περίβλημα των αξόνων και η σύνδεσή τους με τα γρανάζια

Μπορούμε να συζητήσουμε την τριβή μεταξύ του άξονα και του περιβλήματός του στο στήριγμα, καθώς και τη φθορά εάν οι άξονες είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό, ακόμη και με έναν τρισδιάστατο εκτυπωτή, ή τη φθορά στο ίδιο το στήριγμα εάν οι άξονες είναι μεταλλικοί και το στήριγμα είναι πλαστικό. Μπορούμε να σχεδιάσουμε ένα στήριγμα με μικρά, πολύ χαμηλού κόστους ρουλεμάν και να παρατηρήσουμε τη σημαντική διαφορά στη συνολική απόδοση.

04

Δυνάμεις

Μπορείτε να μετακινήσετε χειροκίνητα ή να προσπαθήσετε να μετακινήσετε τον τροχό που κινεί τον κινητήρα και να παρατηρήσετε τη δύναμη που απαιτείται για να επιβραδύνετε τον τελευταίο τροχό στο κιβώτιο ταχυτήτων. Ισχύει και το αντίστροφο. Όταν το κιβώτιο ταχυτήτων επιταχύνει την περιστροφή, η δύναμη που ασκείται στον τελευταίο τροχό μειώνεται. Ένα αυτοκίνητο με ένα τέτοιο κιβώτιο ταχυτήτων θα ήταν πιο γρήγορο, αλλά δεν θα μπορούσε να ανέβει απότομους λόφους. Αντίθετα, ένα κιβώτιο ταχυτήτων που επιβραδύνει τον τελευταίο τροχό επιτρέπει την εφαρμογή μεγαλύτερης δύναμης. Εάν κριθεί σκόπιμο, μπορεί να εισαχθεί η έννοια της στροφορμής ή της ροπής.

05

τρισδιάστατη εκτύπωση

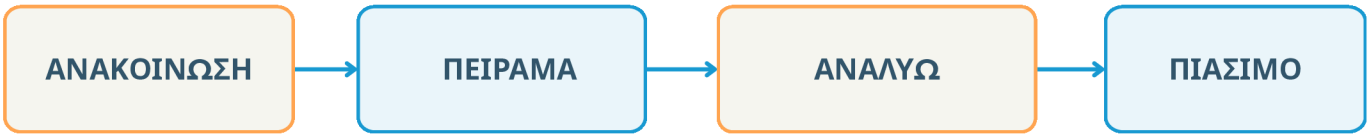
Μερικοί μαθητές μπορεί να είναι περίεργοι για το πώς κατασκευάζονται οι συσκευές. Σε έναν υπολογιστή, μπορούμε να δείξουμε τα βήματα σχεδιασμού, δείχνοντας πώς δεν είναι απαραίτητο να σχεδιάζουμε κάθε δόντι ξεχωριστά. Αντίθετα, μόλις σχεδιαστεί ένα, αντιγράφεται τον απαιτούμενο αριθμό φορών γύρω από την περιφέρεια του τροχού. Μπορούμε επίσης να δείξουμε πώς το σχέδιο του τροχού μετατρέπεται σε ένα τρισδιάστατο αντικείμενο, πώς τροποποιούνται οι παράμετροι και πώς η διάμετρος και ο αριθμός των δοντιών του τροχού αλλάζουν εύκολα. Στη συνέχεια, θα δείξουμε το λογισμικό που μετατρέπει το τρισδιάστατο μοντέλο μας σε μια σειρά από επίπεδα που η μηχανή θα κατασκευάσει το ένα πάνω στο άλλο εναποθέτοντας το τηγμένο νήμα. Μπορούμε επίσης να εξηγήσουμε τη γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία με τη μηχανή, για να της πούμε ποιο σχήμα να δημιουργήσει.

06

Οι παράμετροι του γραναζιού

Μερικοί μαθητές σε ανώτερα εκπαιδευτικά επίπεδα μπορεί να αναζητήσουν στο διαδίκτυο πληροφορίες σχετικά με τις εξισώσεις που ορίζουν τη γεωμετρία των γραναζιών, τη σχέση μεταξύ διαμέτρου και ύψους και τον αριθμό των δοντιών, για παράδειγμα.

Αυτή η προσέγγιση στη δραστηριότητα θα μας επιτρέψει να την προσαρμόσουμε σε κάθε ομάδα μαθητών, διατηρώντας το ενδιαφέρον τους καθ' όλη τη διάρκεια. Δεν έχει νόημα να θέτουμε υπερβολικά φιλόδοξους στόχους ή να σχεδιάζουμε πολύπλοκα πειράματα εάν οι μαθητές δεν είναι σε θέση να εξαγάγουν συμπεράσματα από τις παρατηρήσεις τους.



6.3. Σχεδιάστε τη δραστηριότητα με τέτοιο τρόπο ώστε οι μαθητές να είναι ενεργοί

Είναι προφανές ότι οι μαθητές δεν πρέπει να είναι απλοί παρατηρητές, σαν να βρίσκονται σε μια τάξη με μαυροπίνακα. Αυτό σημαίνει ότι η συσκευή με την οποία θα εργαστούν πρέπει να είναι τροποποιήσιμη ώστε να ανταποκρίνεται στην περιέργεια του χρήστη. Στο παράδειγμα που χρησιμοποιούμε, η στήριξη του γραναζιού πρέπει να επιτρέπει την τοποθέτηση τροχών διαφορετικών μεγεθών και αρκετών σετ τροχών. Θα πρέπει να είναι σχετικά εύκολη η σύνδεση των τροχών στους άξονες και η τοποθέτησή τους στις υποδοχές τους στη στήριξη. Σαφώς, απαιτείται επαρκής αριθμός συσκευών. Ίσως δύο ή τρεις μαθητές που εργάζονται με κάθε συσκευή θα ήταν ιδανικοί. Για αυτό, η τρισδιάστατη εκτύπωση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη, καθώς θα μας επιτρέψει να αναπαράγουμε τα εξαρτήματα όσες φορές χρειαστεί με πολύ χαμηλό κόστος.

Επιπλέον, για να βοηθηθούν οι μαθητές να αποκτήσουν δεξιότητες κριτικής σκέψης, είναι πιο αποτελεσματικό να τους ενθαρρύνουμε να κάνουν ερωτήσεις, να συζητούν μεταξύ τους και να βγάζουν τα δικά τους συμπεράσματα παρά να ζητάμε από τον εκπαιδευτή ή τον δάσκαλο να παρέχει ολοκληρωμένες εξηγήσεις. Η προσέγγιση της δραστηριότητας με αυτόν τον τρόπο είναι τέχνη. Δεν είναι εύκολο να δώσεις οδηγίες για το πώς να την κάνεις.



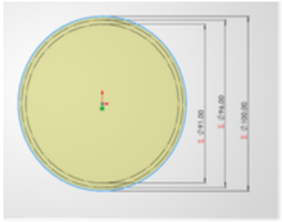
6.4. Προετοιμάστε τα υλικά.

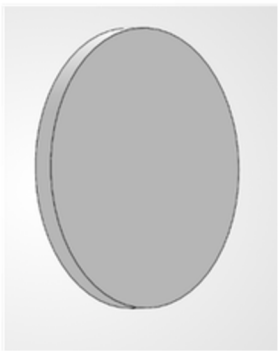
Είναι εντυπωσιακό το πόσο μακριά μπορείτε να φτάσετε στο σχεδιασμό σύνθετων εξαρτημάτων με ένα μόνο βασικό μάθημα σε λογισμικό τρισδιάστατου σχεδιασμού. Ξεκινώντας με ένα σκίτσο σε μια επίπεδη επιφάνεια, μετατρέποντάς το σε ένα τρισδιάστατο αντικείμενο μέσω εξώθησης ή περιστροφής γύρω από έναν άξονα, ορίζοντας μια επιφάνεια στο χώρο στην οποία θα σχεδιαστεί ένα νέο σκίτσο, εξώθηση ενός τμήματος από το αρχικό σχήμα, δημιουργία συμμετριών και ούτω καθεξής, είναι στην πραγματικότητα απλές λειτουργίες. Συνδυάζοντάς τα, μπορείτε να δημιουργήσετε σύνθετα εξαρτήματα. Ακόμα και η κατασκευή φαινομενικά πιο σύνθετων στοιχείων, όπως τα γρανάζια που συζητήσαμε σε προηγούμενες ενότητες, γίνεται αρκετά διαχειρίσιμη όταν έχετε οδηγίες για το πώς να το κάνετε.

ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ

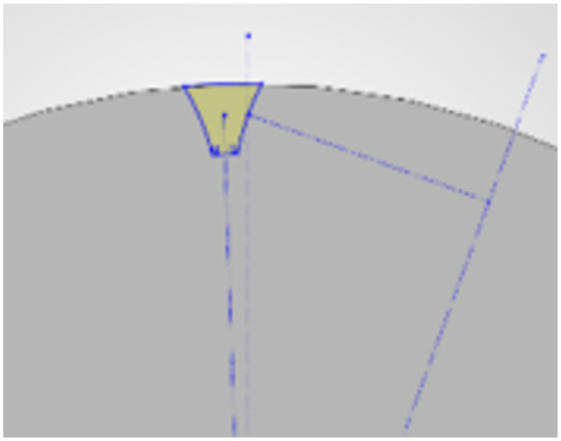
Υπάρχουν δεκάδες εκπαιδευτικά βίντεο στο διαδίκτυο που δείχνουν πώς να σχεδιάσετε το προφίλ των δοντιών και πώς, αφού σχεδιαστεί, ένα δόντι μπορεί να αντιγραφεί με μια απλή λειτουργία κατά μήκος ολόκληρης της άκρης του τροχού. Για να το δείξουμε αυτό, ας συνεχίσουμε με το παράδειγμα ενός γραναζιού. Τα παρακάτω σχήματα έχουν σκοπό να δώσουν μια ιδέα για τη διαδικασία δημιουργίας του εξαρτήματος. Φυσικά, δεν αποτελούν επαρκείς οδηγίες για την εκτέλεσή της.

Ξεκινάμε με μια επιλογή δεδομένων γραναζιών: αριθμό δοντιών και μονάδας, και γωνία πίεσης, με την οποία υπολογίζουμε τις υπόλοιπες παραμέτρους που καθορίζουν το σχήμα και το μέγεθος του δοντιού: διάμετρος βήματος, εξωτερική διάμετρος, ύψος δοντιού, γωνία μεταξύ των δοντιών, κ.λπ.



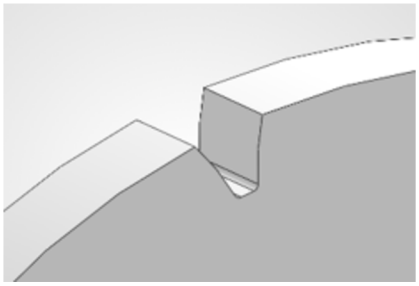


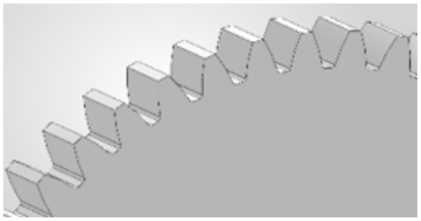
Αρχικά, σχεδιάζουμε σε ένα από τα επίπεδα συντεταγμένων: στην πρόσοψη, για παράδειγμα, έναν κύκλο με την εξωτερική διάμετρο του γραναζιού, στο παράδειγμά μας 100 mm. Ζητάμε από το πρόγραμμα να τον εξωθήσει κατά 8 mm και έχουμε έναν κύλινδρο. Στο σκίτσο, έχουμε προσθέσει έναν κύκλο με τη διάμετρο του βήματος του γραναζιού και έναν άλλο με τη βάση των δοντιών.



Στη συνέχεια, σχεδιάζουμε την απλή γεωμετρική κατασκευή που φαίνεται στο σχήμα, η οποία ορίζει την καμπυλότητα του δοντιού. Το σχήμα έχει ως στόχο μόνο να δείξει την απλότητα της διαδικασίας. Περιλαμβάνει την κατασκευή μιας σειράς βοηθητικών γραμμών που μας επιτρέπουν να βρούμε το κέντρο και την ακτίνα του κύκλου που ορίζει το προφίλ του δοντιού. Χρησιμοποιώντας μια πράξη συμμετρίας, σχεδιάζουμε το προφίλ του προηγούμενου δοντιού και, επομένως, το διάστημα μεταξύ των δύο δοντιών.

Ζητήσαμε από το πρόγραμμα να κόψει αυτό το κενό ανάμεσα σε δύο διαδοχικά δόντια στον κύλινδρο που είχαμε κατασκευάσει.





Και τώρα το μόνο που μένει είναι να αντιγράψουμε αυτό το κενό κατά μήκος ολόκληρης της πλευρικής επιφάνειας, και αυτό είναι όλο.

Μπορούμε να εξασκηθούμε στο περίβλημα του άξονα στο κέντρο, με παρόμοιες λειτουργίες.



Αυτό που με την πρώτη ματιά φαίνεται πολύ περίπλοκο στην πραγματικότητα δεν είναι, αν και προφανώς απαιτεί χρόνο και, αρχικά, παρακολούθηση ενός σύντομου εισαγωγικού μαθήματος ή ενός καλού βασικού σεμιναρίου για το λογισμικό που χρησιμοποιείται. Είναι ακόμη εύκολο να διδάξετε στους μαθητές να σχεδιάζουν απλά εξαρτήματα. Μόλις αρχίσετε να εργάζεστε με αυτά τα προγράμματα, προχωράτε πολύ γρήγορα, κατασκευάζοντας ολοένα και πιο πολύπλοκες δομές. Για παράδειγμα, μαθαίνετε να συναρμολογείτε διαφορετικά εξαρτήματα με δύο ή τρεις απλές λειτουργίες.

Το επόμενο βήμα είναι να αποθηκεύσετε το εξάρτημα σε μορφή STL, η οποία αποτυπώνει το σχήμα της εξωτερικής επιφάνειας. Αυτό το αρχείο θα χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία του αρχείου που στέλνει τις οδηγίες εκτύπωσης στον εκτυπωτή. Εάν χρησιμοποιείτε εκτυπωτή με σύντηξη νήματος, αυτό είναι το αρχείο κώδικα G. Υπάρχουν δωρεάν προγράμματα που εκτελούν αυτήν τη λειτουργία και ο τρισδιάστατος εκτυπωτής σας μπορεί να έχει το δικό του λογισμικό. Το πρόγραμμα θα υποδεικνύει επίσης την ποσότητα νήματος που απαιτείται και τον χρόνο εκτύπωσης. Το αρχείο κώδικα G είναι ένα αρχείο κειμένου που, μετά από μερικές αρχικές γραμμές με γενικά δεδομένα μηχανής και ορισμένες παραμέτρους εκτύπωσης, σας ενημερώνει, σημείο προς σημείο και στρώση προς στρώση, για τη θέση της κεφαλής εκτύπωσης και τον ρυθμό ροής του πολυμερούς.

Έτσι, αφού εξοικειωθούμε με τη λειτουργία των εκτυπωτικών μηχανών του Techlab, είναι απλώς θέμα φαντασίας να σχεδιάσουμε και να παράγουμε υλικά που θα μας επιτρέψουν να αναλάβουμε δραστηριότητες που καταδεικνύουν και διευκρινίζουν βασικές έννοιες από διαφορετικά μαθήματα. Αυτά τα υλικά θα μας επιτρέψουν επίσης να εισαγάγουμε τους μαθητές στον ίδιο τον τρισδιάστατο σχεδιασμό, με όλα όσα αυτό συνεπάγεται όσον αφορά την εφαρμογή εννοιών γεωμετρίας, γραφικής αναπαράστασης, μηχανικών στοιχείων, δυναμικής κ.ο.κ.

Θέμα 7. Σχεδιασμός εξωσχολικών τεχνολογικών δραστηριοτήτων

7.1. Πώς να σχεδιάσετε δραστηριότητες

Καταρχάς, μία από τις κύριες πτυχές που πρέπει να λάβουμε υπόψη είναι το μορφωτικό επίπεδο και η κατάσταση των μαθητών στους οποίους απευθύνονται αυτές οι δραστηριότητες.

Συνιστούμε οι δραστηριότητες που έχουν σχεδιαστεί να έχουν πέντε ενότητες:

ΤΕΤΡΑΓΩΝ

Τίτλος και εμπνευσμένη εξήγηση

Συνιστούμε οι εξωσχολικές δραστηριότητες τεχνολογίας να ξεκινούν με έναν τίτλο και μια εξήγηση που να κεντρίζει την προσοχή των μαθητών, καθώς συνδέονται καλύτερα με την επιστήμη και την τεχνολογία όταν αισθάνονται ότι όχι μόνο μαθαίνουν, αλλά και ανακαλύπτουν, κατασκευάζουν και αναδημιουργούν εφευρέσεις.

ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ

Για χιλιετίες, ο ήχος ήταν εφήμερος. Μια προφορική λέξη εξαφανιζόταν αμέσως. Το 1877, ο Τόμας Έντισον πέτυχε το αδύνατο: πάγωμα του χρόνου. Ανακάλυψε ότι αν φώναζε σε ένα διάφραγμα με μια βελόνα, αυτό μπορούσε να «γράψει» τις δονήσεις της φωνής του σε ένα μαλακό μέταλλο, δημιουργώντας φυσικές αυλακώσεις. Ωστόσο, για να φτάσουμε στη σύγχρονη εποχή, έπρεπε να κάνουμε ένα ακόμη βήμα: να σταματήσουμε να βασιζόμαστε σε μηχανικές βελόνες και να μετατρέψουμε τη φωνή σε ηλεκτρισμό.

Στη συνέχεια, συνιστούμε να εξηγήσετε τι θα κάνουν οι μαθητές με απλό και ενθαρρυντικό τρόπο.

ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ

«Αυτή η διήμερη ενότητα είναι ένα ταξίδι στην ιστορία της τεχνολογίας ήχου. Οι μαθητές θα ξεκινήσουν από την εποχή της μηχανικής, κατασκευάζοντας ένα γραμμόφωνο για να παίζουν δίσκους βινυλίου. Στη συνέχεια, θα βιώσουν την εμπειρία της φυσικής ηχογράφησης με τον φωνογράφο του Έντισον. Τέλος, θα μεταβούν στην εποχή του ηλεκτρισμού κατασκευάζοντας ένα λειτουργικό μικρόφωνο χρησιμοποιώντας καλώδια μολυβιού, κατανοώντας πώς η δόνηση μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα που ταξιδεύει μέσω των καλωδίων μας και αποθηκεύεται σε σκληρούς δίσκους.»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Δεν προσπαθούμε να δημιουργήσουμε μια θεωρητική ή μακροσκελή εξήγηση, αλλά μάλλον να τραβήξουμε την προσοχή σας, να ξυπνήσουμε την περιέργειά σας και να σας κάνουμε να αναρωτηθείτε: «Πώς λειτουργεί; Μπορώ να το κάνω;»

Εισαγωγή και τεχνολογική πρόκληση

Σε αυτήν την ενότητα, θα εξηγήσουμε με μεγαλύτερη σαφήνεια τι πρόκειται να κάνετε και γιατί είναι σημαντικό. Για να το δημιουργήσετε, μπορείτε να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Τι πρόκειται να εξερευνήσουν;
- Τι πρόκειται να χτίσουν ή να βιώσουν;
- Τι θα ανακαλύψουν και θα μάθουν;

Επιπλέον, συνιστάται να υποδεικνύεται εάν η δραστηριότητα θα πραγματοποιηθεί σε αρκετές συνεδρίες και εάν υπάρχει εξέλιξη.

ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ

«Η πρόκληση χωρίζεται σε δύο κύρια τεχνολογικά μπλοκ:

- *Ημέρα 1 (Η Μηχανική Εποχή): Το Γραμμόφωνο. Θα κατασκευάσουμε ένα αναλογικό σύστημα για την αναπαραγωγή ήχου. Θα κατασκευάσουμε έναν παθητικό ενισχυτή (χάρτινο κώνο) και ένα μηχανοκίνητο πικάπ για να διαβάζουμε έναν πραγματικό δίσκο βινυλίου, κατανοώντας ότι ο ήχος είναι φυσική δόνηση.*

- *Ημέρα 2 (Η Ηλεκτρική Εποχή): Ο Φωνογράφος και το Μικρόφωνο. Ενώ μια ομάδα ηχογραφεί φυσικά τη φωνή της στον φωνογράφο του Έντισον (με μεταλλικές αυλακώσεις), η υπόλοιπη τάξη θα κατασκευάσει ένα Μικρόφωνο από Άνθρακα (γραφίτη και μπαταρίες) για να ανακαλύψει πώς να μετατρέψει τη φωνή της σε ηλεκτρικό ρεύμα χωρίς τη χρήση μαγνητών.*

Απαιτούμενα υλικά

Αυτή η ενότητα θα πρέπει να απαριθμεί όλα τα απαραίτητα υλικά για τη δραστηριότητα, ώστε οποιοσδήποτε εκπαιδευτής ή δάσκαλος να μπορεί να την προετοιμάσει χωρίς ερωτήσεις. Συνιστούμε να την οργανώσετε ανά συνεδρία για να διευκολύνετε την υλοποίησή της.

ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ

Για την 1η ημέρα (Γραμμόφωνο):

- *Ηλεκτρονικά: Κινητήρας DC (3V-6V)*
- *Θήκη μπαταρίας*
- *Ελεγκτής ταχύτητας (Ποτενσιόμετρο)*
- *Διακόπτης.*
- *Δομή: Τρισδιάστατα εκτυπωμένη βάση ή αφρώδης πλακέτα για τον κινητήρα*
- *Ένα πικάπ (παλιό ή τυπωμένο CD).*
- *Ακουστική: Μεγάλο χαρτόνι (για τον κώνο)*
- *Λευκοπλάστης*
- *Μια λεπτή βελόνα ραψίματος*
- *Ένας παλιός δίσκος βινυλίου.*

Για την Ημέρα 2 (Φωνογράφος και Μικρόφωνο):

- *Τρισδιάστατος φωνογράφος: Βάση, κύλινδρος και στρόφαλος.*
- *Πλαστικό κύπελλο*
- *Χοντρή βελόνα*
- *Φύλλο αλουμινίου βαρέως τύπου.*

Συνεδρίες στην τάξη

Αυτή η ενότητα είναι η πιο σημαντική, καθώς περιγράφει βήμα προς βήμα τον τρόπο με τον οποίο θα εκτελεστεί η δραστηριότητα. Συνεπώς, συνιστούμε να συμπεριλάβετε τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Σκοπός
- Εξήγηση κάθε μέρους της συνεδρίας σε σαφή γλώσσα, που να υποδεικνύει στον τεχνικό ή τον ερευνητή τι πρέπει να κάνει για να εκτελέσει τη δραστηριότητα.
- Διάρκεια κάθε μέρους.
- Αναμενόμενο τελικό αποτέλεσμα της συνεδρίας

ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ

ΗΜΕΡΑ 1: Το γραμμόφωνο και η θεωρία του σκληρού δίσκου

Ο στόχος αυτής της συνεδρίας είναι να δημιουργηθεί ένας λειτουργικός παίκτης και να κατανοηθεί η αναλογία με την αποθήκευση δεδομένων σε υπολογιστή.

(0:00 - 0:15) Η Φυσική της Δόνησης (Θεωρία).
Θα ξεκινήσουμε το μάθημα εξηγώντας ότι ο ήχος δεν είναι μαγικός. Είναι μια φυσική επίδραση στον αέρα. Για να το δείξουμε αυτό, θα ζητήσουμε από τους μαθητές να αγγίξουν τον λαιμό τους ενώ μιλούν. Θα εξηγήσουμε ότι ένας δίσκος βινυλίου έχει μικροσκοπικά «βουνά και κοιλάδες» χαραγμένα στην αυλάκωσή του. Αν καταφέρουμε να κάνουμε μια βελόνα να χτυπήσει αυτά τα «βουνά», η βελόνα θα δονηθεί. Το πρόβλημα είναι ότι αυτή η δόνηση είναι πολύ μικρή και δεν ακούγεται. Εδώ, θα εισαγάγουμε την ανάγκη για «μηχανική ενίσχυση»: τον χάρτινο κώνο, ο οποίος λειτουργεί σαν ανεστραμμένη χοάνη για να διώξει περισσότερο αέρα.

(0:15 - 0:45) Μηχανική Γραμμοφώνου (Συναρμολόγηση).
Θα χωρίσουμε την τάξη σε ομάδες μηχανικών. Η μία ομάδα θα είναι υπεύθυνη για το σύστημα κίνησης. Θα πρέπει να συναρμολογήσουν το κύκλωμα του κινητήρα DC με τον ελεγκτή ταχύτητας και τις μπαταρίες, συνδέοντάς το σε μια σταθερή βάση έτσι ώστε η "πλάκα" να περιστρέφεται επίπεδα. Είναι σημαντικό ο κινητήρας να μην δονείται υπερβολικά. Η άλλη ομάδα θα κατασκευάσει το σύστημα ανάγνωσης. Θα τυλίγουν το χαρτόνι σε έναν μεγάλο κώνο και θα κολλούν τη βελόνα ραψίματος στο στενότερο σημείο, βεβαιώνοντας ότι είναι ασφαλής (αν η βελόνα ταλαντεύεται, δεν θα υπάρχει ήχος). Η ιδανική γωνία είναι να τρυπήσετε τη βελόνα μέσα από τη γωνία του χαρτιού πριν το τυλίξετε ή να χρησιμοποιήσετε γερή ταινία.

(0:45 - 0:55) Η Δίκη με τη Φωτιά (Ανάγνωση).

Η μαγική στιγμή φτάνει. Θα τοποθετήσουμε τον παλιό δίσκο βινυλίου στον περιστροφικό κινητήρα. Θα ρυθμίσουμε την ταχύτητα με το ποτενσιόμετρο (οι δίσκοι βινυλίου περιστρέφονται στις 33 ή 45 σ.α.λ.). Οι μαθητές θα φέρουν απαλά τη βελόνα του κώνου κοντά στον δίσκο καθώς περιστρέφεται. Παραδόξως, η μουσική θα αρχίσει να παίζει απευθείας από τον δίσκο. Δεν υπάρχει ηλεκτρισμός στον κώνο. Είναι καθαρή μηχανική δόνηση που μεταφέρεται από την πίστα στον αέρα.

(0:55 - 1:00) Σύνδεση με το Μέλλον (Ο Σκληρός Δίσκος).

Θα κλείσουμε την συνεδρία δείχνοντάς του έναν ανοιχτό σκληρό δίσκο. Θα επισημάνουμε το γυαλιστερό πιάτο και τη βελόνα ανάγνωσης. Θα εξηγήσουμε ότι ουσιαστικά πρόκειται για ένα υπερ-προηγμένο γραμμόφωνο. Η βασική διαφορά είναι ότι στο βινύλιο η βελόνα αγγίζει φυσικά την εγκοπή, ενώ σε έναν σκληρό δίσκο η βελόνα αιωρείται πάνω από το πιάτο χωρίς να την αγγίζει, διαβάζοντας μαγνητικά πεδία.

ΗΜΕΡΑ 2: Μηχανική καταγραφή έναντι ηλεκτρικής μετατροπής

Σήμερα θα συγκρίνουμε δύο τρόπους καταγραφής της φωνής: τον παλιό τρόπο (ξύσιμο μετάλλου) και τον σύγχρονο τρόπο (τροποποίηση ηλεκτρικού ρεύματος). Η τάξη θα εναλλάσσεται μεταξύ των δύο σταθμών.

(0:00 - 0:10) Εισαγωγή: Γραφίτης και Ηλεκτρισμός.

Θα εξηγήσουμε ότι για να στείλουμε τη φωνή μας μέσω του διαδικτύου ή να την αποθηκεύσουμε σε ένα τσιπ, δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μηχανικές βελόνες. Πρέπει να μετατρέψουμε τη φωνή σε ηλεκτρική ενέργεια. Για να το κάνουμε αυτό, θα χρησιμοποιήσουμε το ίδιο υλικό που υπάρχει μέσα στα μολύβια σας: γραφίτη.

(0:10 - 0:50) Εναλλασσόμενες Δραστηριότητες.

Σταθμός Α: Το Στούντιο Ηχογράφησης (Ο Φωνογράφος).

Με τη σειρά τους, οι μαθητές θα πηγαίνουν στο τραπέζι του δασκάλου για να χρησιμοποιήσουν τον τρισδιάστατα εκτυπωμένο φωνογράφο. Ένας μαθητής θα λειτουργεί ως κινητήρας, περιστρέφοντας σταθερά τη μανιβέλα, ενώ ένας άλλος θα φωνάζει ένα σύντομο μήνυμα στο διάφραγμα. Η βελόνα, ωθούμενη από τη φωνή, θα αφήνει μια ορατή αυλάκωση στο αλουμινόχαρτο. Όταν αναπαράγεται, θα ακούν τη «μηχανική» φωνή τους, αποδεικνύοντας ότι ο ήχος μπορεί να αποθηκευτεί ως φυσική υφή.

Σταθμός Β: Το Μικρόφωνο Μολύβι (Ηλεκτρική Μετατροπή).

Οι υπόλοιποι της τάξης θα κατασκευάσουν ένα λειτουργικό μικρόφωνο χωρίς μαγνήτες:

- *Η Βάση: Θα χρησιμοποιήσουν ένα μικρό χαρτόκουτο (σαν σπιρτόκουτο).*
- *Το Κύκλωμα: Θα κολλήσουν δύο χοντρές μύτες μολυβιού παράλληλα μεταξύ τους στο κουτί, συνδέοντας ένα καλώδιο σε κάθε μία.*
- *Ο Αισθητήρας: Θα τοποθετήσουν μια τρίτη χαλαρή νάρκη, στηριζόμενη εγκάρσια στις άλλες δύο (σχηματίζοντας ένα "Η").*
- *Η σύνδεση: Θα συνδέσουν αυτό το συγκρότημα σε σειρά με μια μπαταρία 9V και την είσοδο μερικών παλιών ακουστικών (ή ηχείων υπολογιστή).*
- *Το πείραμα: Όταν μιλάτε στο κουτί, η δόνηση της φωνής σας θα μετακινήσει ελαφρώς το χαλαρό καλώδιο. Αυτό θα αλλάξει την ηλεκτρική αντίσταση του γραφίτη (επιτρέποντας τη διέλευση περισσότερου ή λιγότερου ηλεκτρικού ρεύματος) σε ρυθμό με τη φωνή σας.*
- *Αποτέλεσμα: Όποιος φορέσει τα ακουστικά θα ακούσει τη φωνή ενισχυμένη και ηλεκτρικά μεταδιδόμενη, ακριβώς όπως σε ένα παλιό τηλέφωνο!*

Τελική αναστοχασμός

Τέλος, θα διεξάγουμε μια τελική αναστοχαστική διαδικασία που θα επιτρέψει στους μαθητές να επανεξετάσουν τις έννοιες που καλύπτονται και την πιθανή χρησιμότητά τους.

ΓΙΑ ΠΑΡΆΔΕΙΓΜΑ

(0:50 - 1:00) Τελική ανασκόπηση: Αναλογικό vs. Ψηφιακό.

Θα φέρουμε όλους κοντά για να συγκρίνουν. Στον φωνογράφο, η φωνή μετατρέπεται σε κίνηση (groove). Στο μικρόφωνο, η φωνή μετατρέπεται σε τάση (ηλεκτρισμό). Θα εξηγήσουμε ότι ο σύγχρονος σκληρός δίσκος χρειάζεται αυτό το ηλεκτρικό σήμα από το μικρόφωνο, το οποίο στη συνέχεια μετατρέπει σε μαγνητισμό (μηδενικά και μονάδες) για να αποθηκεύει τις φωτογραφίες και τον ήχο μας για πάντα.

7.2. Πρότυπο για τη δημιουργία εξωσχολικών δραστηριοτήτων

ΤΙΤΛΟΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ
ΥΛΙΚΑ

ΣΥΝΕΔΡΙΕΣ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

ΤΕΛΙΚΗ ΣΚΕΨΗ

7.3. Προτάσεις για εξωσχολικές δραστηριότητες

Δραστηριότητα 1

Καταγράφοντας τον Ήχο



Για χιλιετίες, ο ήχος ήταν εφήμερος. Μια προφορική λέξη εξαφανιζόταν αμέσως. Το 1877, ο Τόμας Έντισον πέτυχε το αδύνατο: να παγώσει τον χρόνο. Ανακάλυψε ότι αν φώναζε ενάντια σε ένα διάφραγμα με μια βελόνα, αυτό μπορούσε να «γράψει» τις δονήσεις της φωνής του σε ένα μαλακό μέταλλο μέσω φυσικών αυλακώσεων. Ωστόσο, για να φτάσουμε στη σύγχρονη εποχή, έπρεπε να κάνουμε ένα ακόμη βήμα: να σταματήσουμε να βασιζόμαστε σε μηχανικές βελόνες και να μετατρέψουμε τη φωνή σε ηλεκτρισμό.

Αυτή η διήμερη ενότητα είναι ένα ταξίδι στην ιστορία της τεχνολογίας ήχου. Οι μαθητές θα ξεκινήσουν από την εποχή της μηχανικής, κατασκευάζοντας ένα γραμμόφωνο για να παίζουν δίσκους βινυλίου. Στη συνέχεια, θα βιώσουν την εμπειρία της φυσικής ηχογράφησης με τον φωνογράφο του Έντισον. Τέλος, θα μεταβούν στην εποχή του ηλεκτρισμού κατασκευάζοντας ένα λειτουργικό μικρόφωνο χρησιμοποιώντας καλώδια μολυβιού, κατανοώντας πώς η δόνηση μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα που ταξιδεύει μέσω των καλωδίων μας και αποθηκεύεται σε σκληρούς δίσκους.

Εισαγωγή στη δραστηριότητα

Η πρόκληση χωρίζεται σε δύο κύρια τεχνολογικά τμήματα:

01 Ημέρα 1 (Η Μηχανική Εποχή): Το Γραμμόφωνο.



Θα κατασκευάσουμε ένα αναλογικό σύστημα για την αναπαραγωγή ήχου. Θα κατασκευάσουμε έναν παθητικό ενισχυτή (χάρτινο κώνο) και ένα μηχανοκίνητο πικάπ για την ανάγνωση ενός πραγματικού δίσκου βινυλίου, κατανοώντας ότι ο ήχος είναι φυσική δόνηση.

02 Ημέρα 2 (Η Ηλεκτρική Εποχή): Ο Φωνογράφος και το Μικρόφ



Ενώ μια ομάδα ηχογραφεί φυσικά τη φωνή της στον φωνογράφο του Έντισον (με μεταλλικές αυλακώσεις), η υπόλοιπη τάξη θα κατασκευάσει ένα μικρόφωνο άνθρακα (γραφίτη και μπαταρίες) για να ανακαλύψει πώς να μετατρέψει τη φωνή της σε ηλεκτρικό ρεύμα χωρίς τη χρήση μαγνητών.

Υλικά

01 Για την 1η ημέρα (Γραμμόφωνο):

Ηλεκτρονική

- Ηλεκτρονικά: Κινητήρας DC (3V-6V)
- Θήκη μπαταρίας
- Ελεγκτής ταχύτητας (Ποτενσιόμετρο)
- Διακόπτης.

Δομή

- Δομή: Τρισδιάστατα εκτυπωμένη βάση ή αφρώδης πλακέτα για τον κινητήρα
- Ένα πικάπ (παλιό ή τυπωμένο CD).

Ακουστική

- Ακουστική: Μεγάλο χαρτόνι (για τον κώνο)
- Λευκοπλάστης
- Μια λεπτή βελόνα ραψίματος
- Ένας παλιός δίσκος βινυλίου.

02 Για την Ημέρα 2 (Φωνογράφος και Μικρόφωνο):

- Τρισδιάστατος φωνογράφος: Βάση, κύλινδρος και στρόφαλος.
- Πλαστικό κύπελλο
- Χοντρή βελόνα
- Φύλλο αλουμινίου βαρέως τύπου.

Μικρόφωνο με Μολύβι (Παράλληλη Δραστηριότητα):

Ένα σπιρτόκουτο ή ένα μικρό χαρτόκουτο, 3 χοντρές μύτες για μολύβια (ή μολύβια ξυλουργού ακονισμένα και από τις δύο άκρες), μια μπαταρία 9V, μια υποδοχή μπαταρίας (ή μονωτική ταινία), καλώδια με κλιπς αλιγάτορα (ή γυμνά καλώδια) και ένα παλιό ζευγάρι ακουστικά (ή ένα ηχείο υπολογιστή με βοηθητική είσοδο).

Συνεδρία στην τάξη

ΗΜΕΡΑ 1: Το γραμμόφωνο και η θεωρία του σκληρού δίσκου

Ο στόχος αυτής της συνεδρίας είναι να δημιουργηθεί ένας λειτουργικός παίκτης και να κατανοηθεί η αναλογία με την αποθήκευση δεδομένων σε υπολογιστή.

0:00 - 0:15

Η Φυσική της Δόνησης (Θεωρία)

Θα ξεκινήσουμε το μάθημα εξηγώντας ότι ο ήχος δεν είναι μαγικός. Είναι μια φυσική επίδραση στον αέρα. Για να το δείξουμε αυτό, θα ζητήσουμε από τους μαθητές να αγγίξουν τον λαιμό τους ενώ μιλούν. Θα εξηγήσουμε ότι ένας δίσκος βινυλίου έχει μικροσκοπικά «βουνά και κοιλάδες» χαραγμένα στην αυλάκωσή του. Αν καταφέρουμε να κάνουμε μια βελόνα να χτυπήσει αυτά τα «βουνά», η βελόνα θα δονηθεί. Το πρόβλημα είναι ότι αυτή η δόνηση είναι πολύ μικρή και δεν ακούγεται. Εδώ, θα εισαγάγουμε την ανάγκη για «μηχανική ενίσχυση»: τον χάρτινο κώνο, ο οποίος λειτουργεί σαν ανεστραμμένη χοάνη για να διώξει περισσότερο αέρα.

0:15 - 0:45

Μηχανική Γραμμοφώνου (Συναρμολόγηση)

Θα χωρίσουμε την τάξη σε ομάδες μηχανικών. Η μία ομάδα θα είναι υπεύθυνη για το σύστημα κίνησης. Θα πρέπει να συναρμολογήσουν το κύκλωμα του κινητήρα DC με τον ελεγκτή ταχύτητας και τις μπαταρίες, συνδέοντάς το σε μια σταθερή βάση έτσι ώστε η "πλάκα" να περιστρέφεται επίπεδα. Είναι σημαντικό ο κινητήρας να μην δονείται υπερβολικά. Η άλλη ομάδα θα κατασκευάσει το σύστημα ανάγνωσης. Θα τυλίγουν το χαρτόνι σε έναν μεγάλο κώνο και θα κολλούν τη βελόνα ραψίματος στο στενότερο σημείο, βεβαιώνοντας ότι είναι ασφαλής (αν η βελόνα ταλαντεύεται, δεν θα υπάρχει ήχος). Η ιδανική γωνία είναι να τρυπήσετε τη βελόνα μέσα από τη γωνία του χαρτιού πριν το τυλίξετε ή να χρησιμοποιήσετε γερή ταινία.

0:45 - 0:55

Η Δίκη με τη Φωτιά (Ανάγνωση)

Η μαγική στιγμή φτάνει. Θα τοποθετήσουμε τον παλιό δίσκο βινυλίου στον περιστροφικό κινητήρα. Θα ρυθμίσουμε την ταχύτητα με το ποτενσιόμετρο (οι δίσκοι βινυλίου περιστρέφονται στις 33 ή 45 σ.α.λ.). Οι μαθητές θα φέρουν απαλά τη βελόνα του κώνου κοντά στον δίσκο καθώς περιστρέφεται. Παραδόξως, η μουσική θα αρχίσει να παίζει απευθείας από τον δίσκο. Δεν υπάρχει ηλεκτρισμός στον κώνο. Είναι καθαρή μηχανική δόνηση που μεταφέρεται από την πίστα στον αέρα.

0:55 - 1:00

Σύνδεση με το Μέλλον (Ο Σκληρός Δίσκος)

Θα κλείσουμε την συνεδρία δείχνοντάς του έναν ανοιχτό σκληρό δίσκο. Θα επισημάνουμε το γυαλιστερό πιάτο και τη βελόνα ανάγνωσης. Θα εξηγήσουμε ότι ουσιαστικά πρόκειται για ένα υπερ-προηγμένο γραμμόφωνο. Η βασική διαφορά είναι ότι στο βινύλιο η βελόνα αγγίζει φυσικά την εγκοπή, ενώ σε έναν σκληρό δίσκο η βελόνα αιωρείται πάνω από το πιάτο χωρίς να την αγγίζει, διαβάζοντας μαγνητικά πεδία.

ΗΜΕΡΑ 2: Μηχανική καταγραφή έναντι ηλεκτρικής μετατροπής

Σήμερα θα συγκρίνουμε δύο τρόπους καταγραφής της φωνής: τον παλιό τρόπο (ξύσιμο μετάλλου) και τον σύγχρονο τρόπο (τροποποίηση ηλεκτρικού ρεύματος). Η τάξη θα εναλλάσσεται μεταξύ των δύο σταθμών.

0:00 - 0:10

Εισαγωγή: Γραφίτης και Ηλεκτρισμός

Θα εξηγήσουμε ότι για να στείλουμε τη φωνή μας μέσω του διαδικτύου ή να την αποθηκεύσουμε σε ένα τσιπ, δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μηχανικές βελόνες. Πρέπει να μετατρέψουμε τη φωνή σε ηλεκτρική ενέργεια. Για να το κάνουμε αυτό, θα χρησιμοποιήσουμε το ίδιο υλικό που υπάρχει μέσα στα μολύβια σας: γραφίτη.

0:10 - 0:50

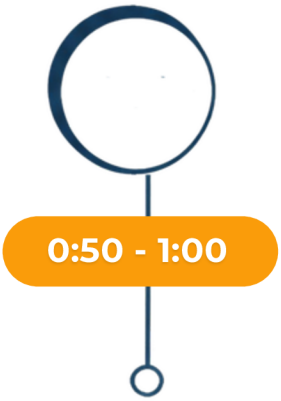
Εναλλασσόμενες Δραστηριότητες

Σταθμός Α: Το Στούντιο Ηχογράφησης (Ο Φωνογράφος).
Με τη σειρά τους, οι μαθητές θα πηγαίνουν στο τραπέζι του δασκάλου για να χρησιμοποιήσουν τον τρισδιάστατα εκτυπωμένο φωνογράφο. Ένας μαθητής θα λειτουργεί ως κινητήρας, περιστρέφοντας σταθερά τη μανιβέλα, ενώ ένας άλλος θα φωνάζει ένα σύντομο μήνυμα στο διάφραγμα. Η βελόνα, ωθούμενη από τη φωνή, θα αφήνει μια ορατή αυλάκωση στο αλουμινόχαρτο. Όταν αναπαράγεται, θα ακούν τη «μηχανική» φωνή τους, αποδεικνύοντας ότι ο ήχος μπορεί να αποθηκευτεί ως φυσική υφή.

Σταθμός Β: Το Μικρόφωνο Μολύβι (Ηλεκτρική Μετατροπή).
Οι υπόλοιποι της τάξης θα κατασκευάσουν ένα λειτουργικό μικρόφωνο χωρίς μαγνήτες:

- Η Βάση: Θα χρησιμοποιήσουν ένα μικρό χαρτόκουτο (σαν σπιρτόκουτο).
- Το Κύκλωμα: Θα κολλήσουν δύο χοντρές μύτες μολυβιού παράλληλα μεταξύ τους στο κουτί, συνδέοντας ένα καλώδιο σε κάθε μία.
- Ο Αισθητήρας: Θα τοποθετήσουν μια τρίτη χαλαρή νάρκη, στηριζόμενη εγκάρσια στις άλλες δύο (σχηματίζοντας ένα "Η").
- Η σύνδεση: Θα συνδέσουν αυτό το συγκρότημα σε σειρά με μια μπαταρία 9V και την είσοδο μερικών παλιών ακουστικών (ή ηχείων υπολογιστή).
- Το πείραμα: Όταν μιλάτε στο κουτί, η δόνηση της φωνής σας θα μετακινήσει ελαφρώς το χαλαρό καλώδιο. Αυτό θα αλλάξει την ηλεκτρική αντίσταση του γραφίτη (επιτρέποντας τη διέλευση περισσότερου ή λιγότερου ηλεκτρικού ρεύματος) σε ρυθμό με τη φωνή σας.

Αποτέλεσμα: Όποιος φορέσει τα ακουστικά θα ακούσει τη φωνή ενισχυμένη και ηλεκτρικά μεταδιδόμενη, ακριβώς όπως σε ένα παλιό τηλέφωνο!



Τελική αναστοχασμός

Θα φέρουμε όλους κοντά για να συγκρίνουν. Στον φωνογράφο, η φωνή μετατρέπεται σε κίνηση (groove). Στο μικρόφωνο, η φωνή μετατρέπεται σε τάση (ηλεκτρισμό). Θα εξηγήσουμε ότι ο σύγχρονος σκληρός δίσκος χρειάζεται αυτό το ηλεκτρικό σήμα από το μικρόφωνο, το οποίο στη συνέχεια μετατρέπει σε μαγνητισμό (μηδενικά και μονάδες) για να αποθηκεύει τις φωτογραφίες και τον ήχο μας για πάντα.

Λογοτεχνία

Piaget, J. (1970). Επιστήμη της εκπαίδευσης και η ψυχολογία του παιδιού. Νέα Υόρκη, Νέα Υόρκη: Viking Press.

Fosnot, C. T. (2005). Κονστρουκτιβισμός: Θεωρία, προοπτικές και πράξη (2η έκδ.). Νέα Υόρκη, Νέα Υόρκη: Teachers College Press.

Vygotsky, L. S. (1978). Νους στην κοινωνία: Η ανάπτυξη ανώτερων ψυχολογικών διεργασιών. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kolb, D. A. (1984). Βιωματική μάθηση: Η εμπειρία ως πηγή μάθησης και ανάπτυξης. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). Πώς μαθαίνουν οι άνθρωποι: Εγκέφαλος, νους, εμπειρία και σχολείο. Ουάσινγκτον, DC: National Academy Press.

Bybee, R. W. (2010). Προώθηση της εκπαίδευσης STEM: Ένα όραμα για το 2020. Technology and Engineering Teacher, 70(1), 30–35.

Tomlinson, C. A. (2001). Πώς να διαφοροποιήσετε τη διδασκαλία σε τάξεις μικτών ικανοτήτων (2η έκδοση). Αλεξάνδρεια, Βιρτζίνια: ASCD.