



Οδηγός Εκπαιδευτικού

Φτιά
χνωτις
δικές
μου και
νοτόμες
κατα
σκευές

1

Εισαγωγή στη διερευνητική μάθηση
και το project-based learning



Εισαγωγή στην δραστηριότητα

Η διερευνητική μάθηση ή αλλιώς η διεπιστημονική μέθοδος συνδέεται άμεσα με την επίλυση προβλημάτων (problem solving) και οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να λύσουν ένα ρεαλιστικό πρόβλημα (real world problem) ακολουθώντας τα διερευνητικά βήματα, ακριβώς όπως μια ομάδα ερευνητών! Στο δραστηριότητα αυτή θα δούμε πως μπορεί να γίνει μία εισαγωγή των μαθητών στα βήματα της διερευνητικής μεθόδου που θα πρέπει να ακολουθήσουν! Για να βοηθήσετε τους μαθητές σας, χρησιμοποιήστε τον αντίστοιχο οδηγό μαθητή που θα βρείτε σε αυτή την ενότητα!

Φτιάχνω τις δικές μου καινοτόμες κατασκευές: Εισαγωγή στη διερευνητική μάθηση και το project-based learning

Απευθύνεται σε:

εκπαιδευτικούς Β, Γ
Γυμνασίου/Λυκείου ή
ενδιαφερόμενους χρήστες που
θέλουν να εξοικειωθούν με τα
βήματα της διερευνητικής μάθησης.

Στόχοι δραστηριότητας:

- Τι είναι διερευνητική μάθηση και project based learning
- Προτεινόμενοι τρόποι εισαγωγής των μαθητών στη διερευνητική μάθηση



Εισαγωγή στην διερευνητική μάθηση (Project Based Learning)

Οι μαθητές, όταν κληθούν να λύσουν ένα ρεαλιστικό πρόβλημα, θα έχουν την ευκαιρία να εισαχθούν στην έννοια της διερευνητικής μάθησης. Δίνεται έτσι η ευκαιρία να μάθουν πως είναι να εργάζονται όπως μία πραγματική ερευνητική ομάδα. Στο σημείο αυτό προτείνουμε να γίνει στους μαθητές μια παρουσίαση η οποία θα εισάγει τους μαθητές στα διερευνητικά βήματα που θα πρέπει να ακολουθήσουν, όπως αυτά αναλύονται παρακάτω. Για να βοηθήσετε τους μαθητές σας, χρησιμοποιήστε τον αντίστοιχο οδηγό μαθητή που θα βρείτε σε αυτή την ενότητα!

Επιλογή θέματος προς επίλυση

Το πρώτο βήμα κάθε ερευνητικής διαδικασίας είναι η επιλογή του θέματος. Αυτή μπορεί να πηγάζει από κάποια προσωπική εμπειρία κάποιου θέματος το οποίο έχουμε συναντήσει στην προσωπική μας ζωή, ή από την παρατήρηση προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι άνθρωποι στο οικογενειακό μας περιβάλλον, στο σχολείο ή στην τοπική μας κοινωνία. Θα ήταν καλό να ενθαρρύνονται οι μαθητές να αναγνωρίσουν κάποιο τοπικό πρόβλημα που επηρεάζει ευρύτερη σχολική ή τοπική τους κοινότητα.

Αυτό προϋποθέτει ότι οι μαθητές θα μπουν σε μια διαδικασία έρευνας ώστε να αναγνωρίσουν τις ανάγκες και τις ελλείψεις που παρατηρούν γύρω τους. Η διαδικασία αυτή, εκτός από το ότι τους μαθαίνει τα βήματα της ερευνητικής διαδικασίας, αναπτύσσει την παρατηρητικότητά τους αλλά και τις συναισθηματικές τους δεξιότητες και τη διάθεση προσφοράς προς το κοινωνικό σύνολο. Χωρίζουμε το πρώτο βήμα της αναγνώρισης του προβλήματος σε δύο επιμέρους διεργασίες:

Α) Διερεύνηση της τοπικής κοινωνίας: ενθαρρύνουμε τους μαθητές να συζητήσουν και να πραγματοποιήσουν μια διερεύνηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της τοπικής κοινωνίας ή της πόλης τους. Με αυτό τον τρόπο θα μπορέσουν να συνειδητοποιήσουν τις ιδιαίτερες ανάγκες ή ελλείψεις οι οποίες θα μπορούσαν να επιλυθούν μέσω μιας τεχνολογικής λύσης. Κατευθύνουμε τα παιδιά ώστε μέσω της συζήτησης να αναγνωρίσουν:



Εισαγωγή στην διερευνητική μάθηση (Project Based Learning)

- Τα βασικά χαρακτηριστικά της περιοχής τους, όπως είναι η γεωγραφική θέση, το κλίμα, ιδιαίτερα καιρικά φαινόμενα που επηρεάζουν τη ζωή των κατοίκων ή χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως μεγάλη ηλιοφάνεια.
- Τις κύριες και παραδοσιακές πηγές εισοδήματος στην τοπική κοινωνία, για παράδειγμα αν πρόκειται για μια περιοχή με αγροτική και κτηνοτροφική παραγωγή, τουριστική ανάπτυξη ή άλλα παραδοσιακά επαγγέλματα που χαρακτηρίζουν την τοπική κοινότητα
- Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της τοπικής κοινότητας, ανάγκες και ελλείψεις που επηρεάζουν τους ίδιους ή συνανθρώπους τους και οι οποίες θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν μέσω μιας τεχνολογικής λύσης.
- Τοπικά πλεονεκτήματα, όπως μνημεία ιστορικής ή αρχαιολογικής αξίας τα οποία θα μπορούσαν να αναδειχθούν.
- Τοπικούς φορείς οι οποίοι θα μπορούσαν να εμπλακούν στην διερευνητική διαδικασία, όπως δημαρχεία, σχολεία, συλλόγους (ορειβατικούς, αστρονομικούς, μουσικούς, ποδηλατικούς) κλπ

Η διερευνητική συζήτηση θα μπορούσε να διευκολυνθεί με τη δημιουργία ενός φύλλου εργασίας, στο οποίο οι μαθητές θα συμπληρώνουν τα χαρακτηριστικά τα οποία αναγνωρίζουν και θα απαντούν σε σχετικές ερωτήσεις που τους κατευθύνουν για να επιλέξουν ένα πρόβλημα προς επίλυση:

«Από όλα τα παραπάνω, πού εντοπίζετε κάποιο πρόβλημα που θα σας ενδιέφερε να επιλύσετε;»

«Σε ποιόν τοπικό φορέα θα μπορούσατε να απευθυνθείτε για να μάθετε περισσότερα σε σχέση με το θέμα που σας ενδιαφέρει;»



Εισαγωγή στην διερευνητική μάθηση (Project Based Learning)

Έμπνευση και διερεύνηση

Μετά την ολοκλήρωση της αρχικής διερεύνησης, παροτρύνουμε τα παιδιά να διερευνήσουν ατομικά και σαν ομάδα, να έρθουν με κάποια εναλλακτικά προβλήματα προς επίλυση και προτεινόμενες λύσεις και να τις συζητήσουμε. Ως πηγές έμπνευσης, εκτός από τα past projects που φιλοξενούνται στην πλατφόρμα, μπορείτε να δείτε τα μαθητικά project που έχουν δημιουργήσει και κοινοποιήσει οι μαθητές του STEmpowering Youth στην κοινότητα του προγράμματος στην πλατφόρμα Open Schools for Open Societies (OSOS): (<https://www.openschools.eu/>).

Κοινότητα STEmpowering Youth:

<http://portal.opendiscoveryspace.eu/en/community/stempowering-youth-open-schools-open-societies-847214>

Υλοποίηση του project

Η επιλογή θέματος προς επίλυση μπορεί να αποτελεί το πρώτο και σημαντικότερο στάδιο ενός project, όμως συχνά παρατηρείται μία σχετική δυσκολία όσον αφορά την υλοποίησή του. Σε αυτό το σημείο ο ρόλος του εκπαιδευτικού μπορεί να παίξει καθοριστικό ρόλο, καθώς μπορεί να διευκολύνει τη διαδικασία σε σημαντικό βαθμό εάν προτρέψει τους μαθητές να ακολουθήσουν τα βήματα υλοποίησης ενός ερευνητικού project που θα τους οδηγήσει στην επίλυση του προβλήματος που έχουν επιλέξει. Παρακάτω αναπτύσσονται ορισμένα προτεινόμενα βήματα που αφορούν το σχεδιασμό της λύσης, τον καθορισμό των απαραίτητων υλικών, την υλοποίηση, την παραγωγή και την παρουσίαση της εργασίας.

A. Απλοποίηση του προβλήματος. Οι μαθητές πρέπει να αναγνωρίσουν ποια είναι τα βασικά στοιχεία που αποτελούν το πρόβλημα, και πώς μια τεχνολογική λύση θα μπορούσε να αντιμετωπίσει ένα ή περισσότερα από αυτά. Για παράδειγμα, εάν το πρόβλημα είναι οι πλημμύρες, θα μπορούσε να σχεδιαστεί ένας συναγερμός που ειδοποιεί για την άνοδο της στάθμης του νερού, μια



Εισαγωγή στην διερευνητική μάθηση (Project Based Learning)

αυτόματη αντλία απομάκρυνσης υδάτων, μια αυτόματη ιρλανδική διάβαση για ευάλωτα σημεία του οδικού δικτύου ή κάποια άλλη τεχνολογική λύση που αντιμετωπίζει κάποια πτυχή του προβλήματος. Οι μαθητές μπορούν να χωρίσουν το πρόβλημα στα επιμέρους στοιχεία του, και στη συνέχεια κατά τη διαδικασία της έρευνας να καταλήξουν με ποιο τρόπο θέλουν να το προσεγγίσουν.

Β. Δημιουργία ομάδας και ανάθεση ρόλων. Αφού έχει επιλεγεί το πρόβλημα προς επίλυση, κάθε μέλος της ομάδας πρέπει να αναλάβει έναν από τους διερευνητικούς ρόλους, με βάση την προσωπική του κλίση και τις δεξιότητές του. Ένα ή περισσότερα μέλη της ομάδας μπορούν να αναλάβουν το κομμάτι της αρχικής έρευνας στο διαδίκτυο για να εντοπίσουν ποιες τεχνολογικές λύσεις έχουν προταθεί για παρόμοια προβλήματα και πώς θα μπορούσαν να κατασκευαστούν με τα υλικά και τις δυνατότητες που υπάρχουν. Ένα άλλο μέλος μπορεί να αναλάβει την κατασκευή, άλλο το κομμάτι του προγραμματισμού, ένα τρίτο την καταγραφή της διαδικασίας μέσω φωτογραφιών και βίντεο κ.ο.κ.

Γ. Έρευνα. Στη φάση αυτή οι μαθητές έχουν επιλέξει το πρόβλημα που θέλουν να επιλύσουν, και διερευνούν τις πιθανές λύσεις. Βασικό κομμάτι σε κάθε διερευνητική διαδικασία είναι να εντοπιστούν οι υπάρχουσες λύσεις που έχουν προτείνει άλλοι ερευνητές, και πώς αυτές θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν, να βελτιωθούν ή να αποτελέσουν πηγή έμπνευσης για την επίλυση του δικού μας προβλήματος. Η έρευνα δεν στηρίζεται στην παρθενογένεση ιδεών, αλλά στη βελτίωση και την ανάπτυξη της υπάρχουσας γνώσης. Μέρος της έρευνας αυτής είναι και η επιλογή των τεχνολογικών εργαλείων και των υλικών που θα χρειαστούν. Για την επιλογή αυτή οι μαθητές πρέπει να λάβουν υπόψη τις δυνατότητες κάθε εργαλείου, με βάση την εμπειρία και την έρευνά τους, τις δεξιότητες που οι ίδιοι έχουν αποκτήσει στη χρήση του και τον διαθέσιμο χρόνο που έχουν για την υλοποίηση του project.

Δ. Κατασκευή και πειραματισμός. Στη φάση αυτή οι μαθητές κατασκευάζουν τη λύση που έχουν αποφασίσει, συμβάλλοντας ο καθένας με το ρόλο που του



Εισαγωγή στην διερευνητική μάθηση (Project Based Learning)

έχει ανατεθεί από την ομάδα. Είναι πολύ πιθανό να συναντήσουν προβλήματα στη διαδικασία κατασκευής. Ενθαρρύνουμε και βοηθάμε τους μαθητές να προσπαθήσουν να προσπαθήσουν να επιλύσουν τα προβλήματα αυτά και να προχωρήσουν σε εναλλακτικές λύσεις με τους διαθέσιμους πόρους.

Ε. Εμπλοκή της τοπικής κοινωνίας. Εφόσον πρόκειται για τεχνολογική λύση πάνω σε ένα τοπικό πρόβλημα, είναι πολύ σημαντικό να υπάρξει διάδραση με τους τοπικούς φορείς τους οποίους αυτή αφορά. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να παρουσιάσουν την ιδέα και τη λύση τους στους σχετικούς φορείς, τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά την ολοκλήρωση του project, και να λάβουν υπόψη τις προτάσεις τους. Μετά την δημιουργία της λύσης, η συνεργασία με τους φορείς αυτούς (τη διεύθυνση του σχολείου, το δήμο, την πυροσβεστική κλπ) μπορεί να οδηγήσει στην πρακτική εφαρμογή της σε μεγάλη κλίμακα. Έτσι οι μαθητές θα δουν τη λύση τους να έχει αποτελέσματα στη ζωή των συνανθρώπων τους.

ΣΤ. Καταγραφή, αποτύπωση και παρουσίαση της διαδικασίας και του αποτελέσματος. Η καταγραφή της πειραματικής διαδικασίας είναι αναπόσπαστο βήμα κάθε ερευνητικού project. Τονίζουμε στους μαθητές τη σημασία του να καταγράφουν τα βήματα που εκτελούν, τα υλικά που χρησιμοποιούν και την διαδικασία κατασκευής. Πολύ σημαντική είναι επίσης η συλλογή φωτογραφικού και οπτικοακουστικού υλικού (βίντεο). Η καταγραφή είναι σημαντική όχι μόνο για την τελική παρουσίαση του project, αλλά και γιατί αποτελεί βασικό στοιχείο της επιστημονικής μεθόδου και είναι απαραίτητη για την αναπαραγωγή, λειτουργία και βελτίωση του project. Η παρουσίαση και ο διαμοιρασμός της διαδικασίας και των αποτελεσμάτων είναι το τελικό στάδιο κάθε επιστημονικού, ερευνητικού ή κατασκευαστικού έργου.

Ως εργαλεία μπορείτε να χρησιμοποιήσετε επίσης εξωτερικές ιστοσελίδες όπως η παρακάτω:

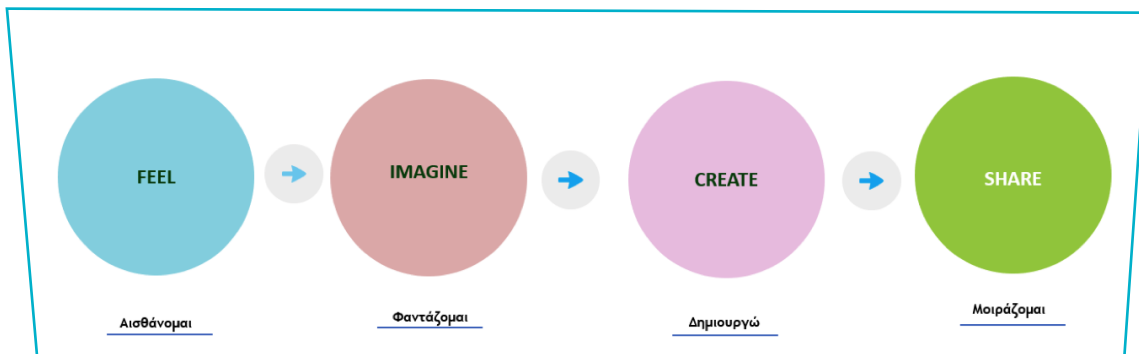
Science Buddies, Engineering Design Process Steps:

<https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/engineering-design-process/engineering-design-process-steps>

Έμπνευση: Η πλατφόρμα Open Schools for Open Societies

Η δημιουργία των καινοτόμων κατασκευών στα πλαίσια του εξωσχολικού προγράμματος STEMpowering Youth έγινε με βάση την εγκεκριμένη από το ΙΕΠ μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην πλατφόρμα Open Schools for Open Societies: <https://www.openschools.eu/> (υπάρχει και επιλογή ελληνικής γλώσσας).

Στην πλατφόρμα αυτή, οι συμμετέχοντες **μαθητές** καλούνται να «ανεβάσουν» την παρουσίαση του τελικού τους πρότζεκτ, για την διάχυση του έργου τους τόσο στην εκπαιδευτική και μαθητική κοινότητα όσο και στο ευρύτερο κοινό. Οι εκπαιδευτικοί υιοθετούν τη διαδικασία που περιλαμβάνει τα ακόλουθα τέσσερα στάδια για την καθοδήγηση των μαθητών στην ανάπτυξη των δικών τους σχεδίων εργασίας:



Εικόνα 1

Αισθάνονται: Οι μαθητές αναγνωρίζουν τα προβλήματα στις τοπικές κοινωνίες. Μπορούν επίσης να επιλέξουν θέματα που σχετίζονται με παγκόσμια προβλήματα. Οι μαθητές παρατηρούν τα προβλήματα και προσπαθούν να ασχοληθούν με αυτά που τους αφορούν, μοιράζονται τις σκέψεις τους σε ομάδες και φτιάχνουν ένα σχέδιο δράσης, βασισμένο σε επιστημονικές ενδείξεις.

Φαντάζονται: Οι μαθητές σκέφτονται και αναπτύσσουν δημιουργικές λύσεις οι οποίες μπορούν να αναπαραχθούν εύκολα και να φτάσουν στο μέγιστο δυνατό αριθμό ανθρώπων, προκαλώντας μακροπρόθεσμες αλλαγές και έχοντας άμεση



Εισαγωγή στην διερευνητική μάθηση (Project Based Learning)

επίδραση. Έρχονται σε επαφή με εξωτερικούς παράγοντες, αναζητούν δεδομένα για να υποστηρίξουν τις ιδέες τους και προτείνουν μία σειρά από λύσεις.

Δημιουργούν: Οι μαθητές εφαρμόζουν τα σχέδια εργασίας τους (λαμβάνοντας υπόψη ζητήματα Υπεύθυνης Έρευνας και Καινοτομίας-RRI) και αλληλεπιδρούν με φορείς για να επικοινωνήσουν τα ευρήματά τους.

Μοιράζονται: Οι μαθητές μοιράζονται τις ιστορίες με άλλα σχολεία της κοινότητας και τα τοπικά μέσα.

Με βάση τη μεθοδολογία του Open School for Open Societies, οι μαθητές του προγράμματος αναπτύσσουν τα τελικά τους projects, ακολουθώντας τα στάδια της διερευνητικής μεθόδου για να καταγράψουν τα αποτελέσματά τους.

Πηγές

Εκπαιδευτικός Οδηγός προγράμματος STEmpowering Youth.

Open Schools for Open Societies: <https://www.openschools.eu/> (υπάρχει και επιλογή ελληνικής γλώσσας).

Science Buddies:

<https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/engineering-design-process/engineering-design-process-steps>

Πηγές εικόνων

Εικόνα 1: Image credit: M.Ανδρικοπούλου,SciCo.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα Generation Next αποτελεί εξέλιξη του προγράμματος STEmpowering Youth που υλοποιείται από το Ίδρυμα Vodafone, ενώ το σχετικό εκπαιδευτικό υλικό έχει εγκριθεί και είναι διαθέσιμο στο πλαίσιο του προγράμματος Open Schools for Open Societies.