

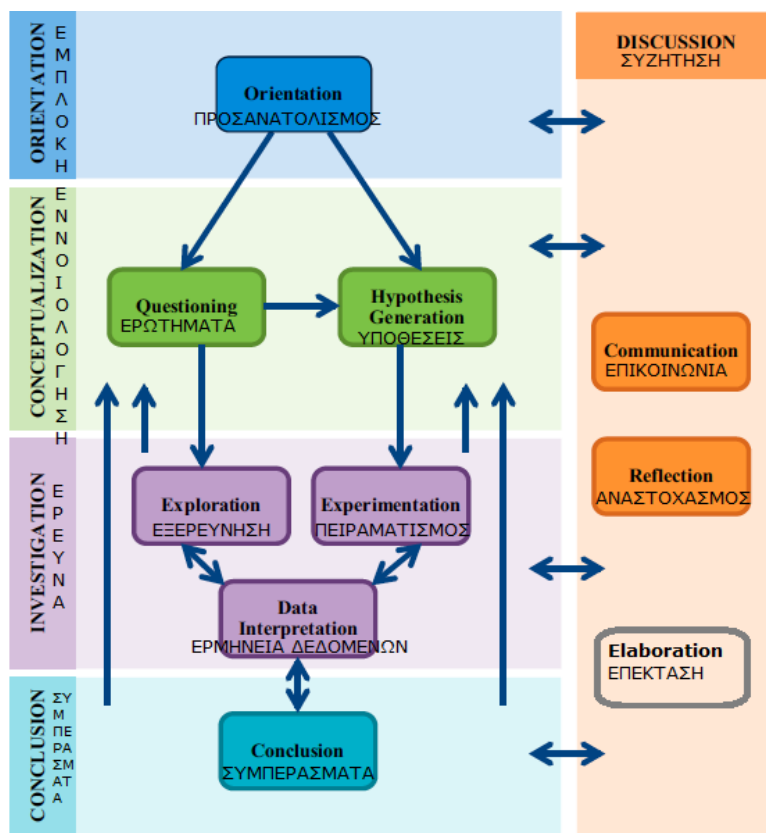
Ανάλυση της Διερευνητικής Προσέγγισης σε φάσεις

Οι Pedaste, Mäeots, Siiman, De Jong, Van Riesen, Kamp, Manoli, Zacharia, & Tsourlidaki (2015) στην προσπάθειά τους να ομαδοποιήσουν την πληθώρα βιβλιογραφικών αναφορών που μπορεί να εντοπίσει κανείς κάνοντας μια αναζήτηση με το λήμμα «διερευνητική μάθηση», πραγματοποίησαν μια ιδιαίτερα εκτεταμένη βιβλιογραφική έρευνα. Η αναζήτηση, η ομαδοποίηση και η ανάλυση των δεδομένων που συνέλεξαν τους οδήγησαν στη σύνθεση αυτού που αποκαλούν ως «ενιαίο πλαίσιο διερευνητικής μάθησης». Το πλαίσιο διερευνητικής μάθησης που πρότειναν περιλαμβάνει πέντε κύριες φάσεις, αυτές της **εμπλοκής-προσανατολισμού**, της **εννοιολόγησης**, της **έρευνας**, των **συμπερασμάτων** και της **συζήτησης**, αλλά και αρκετές ενδιάμεσες υποφάσεις (βλέπε Εικόνα 2).

Φάση 1: Μια «βασική εκδοχή» του κύκλου διερευνητικής μάθησης που προτείνεται από τους Pedaste et al. (2015) ξεκινά από τη φάση της **Εμπλοκής-Προσανατολισμού** (Orientation), κατά την οποία διεγείρεται το ενδιαφέρον και η περιέργεια των μαθητών γύρω από ένα συγκεκριμένο θέμα, την λεγόμενη "προβληματική" την οποία θέτουμε υπό διερεύνηση.

Φάση 2: Ακολουθεί η φάση της **Εννοιολόγησης** (Conceptualization). Είναι μια διαδικασία που αποσκοπεί στην ερμηνεία των εννοιών που σχετίζονται με την "προβληματική" μας. Η ολοκλήρωση αυτής της φάσης έχει ως προϊόν **Ερωτήματα** (υποφάση Questioning) ή πειραματικές **Υποθέσεις** (υπο-φάση Hypothesis generation).

Φάση 3: Στη συνέχεια οι εμπλεκόμενοι προχωρούν στη φάση της **Έρευνας** (Investigation) μέσα από δύο επιλογές. Αν στην προηγούμενη φάση έχουν διατυπωθεί ερωτήματα τότε ακολουθούν την κατεύθυνση της **Εξερεύνησης** εννοιών (υποφάση Exploration) η οποία συνδέεται συνήθως με έρευνα σε πηγές. Αν στην προηγούμενη φάση έχουν διατυπωθεί πειραματικές υποθέσεις θα ακολουθήσουν την κατεύθυνση του **Πειραματισμού** (υποφάση Experimentation). Σε κάθε περίπτωση τα δεδομένα της έρευνας θα πρέπει να οργανωθούν, να γίνει επεξεργασία τους και να ερμηνευθούν σε σχέση με τα ερωτήματα και τις υποθέσεις που είχαν διατυπωθεί στο πλαίσιο της φάσης της εννοιολόγησης.



Φάση 4: Στη φάση των **Συμπερασμάτων** (Conclusion) οι εμπλεκόμενοι ελέγχουν κατά πόσο τα αρχικά ερωτήματα ή οι υποθέσεις που διατύπωσαν, απαντήθηκαν και μπορούν να υποστηριχθούν από τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε.

Φάση 5: Τη φάση της **Συζήτησης** (Discussion), η οποία είναι προαιρετική, ο εκπαιδευτικός μπορεί να την ενεργοποιήσει σε οποιαδήποτε φάση της διερεύνησης (προσανατολισμός, εννοιολόγηση, έρευνα & συμπέρασμα). Υποφάσεις της Συζήτησης είναι η **Επικοινωνία** (Communication), ο **Αναστοχασμός** (Reflection) και η **Επέκταση** (elaboration) (βλέπε Εικόνα 2).

Διατύπωση Ερευνητικών ερωτημάτων (Φάση 2)

Σύμφωνα με τους Hulley et al. (2007) για να γίνει σωστή επιλογή ερευνητικών ερωτημάτων, τόσο σε κάποια έρευνα, όσο και κατά τη χρήση της Διευρευνητικής προσέγγισης, πρέπει τα εν λόγω ερευνητικά ερωτήματα να εμπίπτουν στα παρακάτω κριτήρια FINER. Με αυτό τον τρόπο, εάν τα κριτήρια επιλογής είναι τα "καλύτερα" ("FINER"), τότε αυξάνονται οι πιθανότητες για ανάπτυξη καλών ερωτήσεων.

Τα **FINER** κριτήρια για μια καλή ερευνητική ερώτηση είναι:

F (Feasible) - Να είναι εφικτή. Δηλαδή για να ελεγχθεί η ερώτηση θα πρέπει να υπάρχουν: επαρκής τεχνική εμπειρογνωμοσύνη, λογική σπατάλη σε χρόνο και χρήμα, δυνατότητα διαχείρισης του πλαισίου της ερώτησης.

I (Interesting) - Να είναι ενδιαφέρουσα. Δηλαδή να απαντά σε προβληματισμούς που πραγματικά αναζητά ένας ερευνητής ή οι μαθητές ή κάποια κοινότητα.

N (Novel) - Να είναι πρωτότυπη. Δηλαδή να επιβεβαιώνει, να καταργεί ή να επεκτείνει ευρήματα της έρευνας.

E (Ethical) - Να είναι ηθική με βάση την υπάρχουσα δεοντολογία.

R (Relevant) - Να είναι σχετική με την επιστημονική γνώση και τους μελλοντικούς ερευνητικούς στόχους της.

Συγκεκριμένα, κατά τη διατύπωση μιας ερευνητικής ερώτησης συνήθως:

- Ξεκινάμε με το "Πως" ή το "Γιατί" ή το "Τι".
- Περιγράφουμε ή συγκρίνουμε ή συσχετίζουμε ή αποδεικνύουμε τη σχέση ανάμεσα σε μεταβλητές.
- Προσδιορίζουμε τις ανεξάρτητες από τις εξαρτημένες μεταβλητές ή διευκρινίζουμε ένα φαινόμενο.

Τομέας Δομικών έργων, Δομημένου Περιβάλλοντος και Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ: Κατασκευή δοκού από σκυρόδεμα στην περίπτωση διαφορετικής τοποθέτησης του οπλισμού

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ

1. Έστω ότι πρόκειται να γίνει διερεύνηση στην ενότητα: "Κατασκευή δοκού από σκυρόδεμα στην περίπτωση διαφορετικής τοποθέτησης του οπλισμού". Η "προβληματική" για την ενότητα ή αλλιώς το αρχικό ερώτημα που θέτει ο εκπαιδευτικός είναι: "τι ακριβώς θα συμβεί αν τοποθετήσουμε λάθος τον οπλισμό της δοκού στο μέσο της δοκού, μεταφέροντάς τον από το κάτω μέρος, στο επάνω, β. τι θα συμβεί όταν τοποθετήσουμε λάθος τον οπλισμό στα άκρα της δοκού;"

Ξεκινά μια συζήτηση, με τους μαθητές μέσα στο εργαστήριο.

Εννοιολόγηση & Αναγνώριση πρότερης γνώσης

2α. Ερωτήματα

Αναδεικνύεται η προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών και στη συνέχεια τίθεται από τον εκπαιδευτικό το "ερευνητικό" ερώτημα που πρέπει να διερευνηθεί και απαντηθεί από τους μαθητές.

Ερώτημα: "Γιατί χρειάζεται ο οπλισμός και δεν κατασκευάζονται δοκοί από άοπλο σκυρόδεμα;"

Οι μαθητές θα απαντήσουν στο ερώτημα, κάνοντας μια υπόθεση και στη συνέχεια με πείραμα θα επιβεβαιώσουν ή απορρίψουν την υπόθεση αυτή.

Επομένως, γνωρίζοντας ότι σε μία αμφιέριστη δοκό, το κάτω μέρος της καταπονείται σε εφελκυσμό (τεντώνεται) και επιπλέον γνωρίζοντας ότι το σκυρόδεμα δεν είναι ανθεκτικό σε εφελκυσμό, η υπόθεση που προκύπτει είναι: μία άοπλη δοκός θα καταρρεύσει πολύ ευκολότερα απ' ό,τι μια οπλισμένη.

ΕΡΕΥΝΑ

3β. Ακολουθείται Δομημένη Διερεύνηση.

Γίνεται Πειραματισμός σε πραγματικές συνθήκες εργαστηρίου, ώστε να απαντηθεί η αρχική υπόθεση. Η διαδικασία ανάπτυξης του πειράματος θα δοθεί από τον εκπαιδευτικό αναλυτικά. Έτσι, οι μαθητές θα φτιάξουν μία δοκό από τμήματα ξύλου ή φελιζόλ κάνοντας τρύπες στο πάνω και κάτω μέρος τους. Θα προσομοιώσουν τους οπλισμούς, τεντώνοντας λαστιχάκια μέσα από τις τρύπες που διατρέχουν όλο το πάνω και το κάτω μέρος της δοκού και θα στηρίξουν τις άκρες πάνω σε δύο βιβλία.

Τέλος, οι μαθητές ερμηνεύουν τα δεδομένα που έχουν συλλέξει από το πείραμα, ώστε να δώσουν μόνοι τους τα αποτελέσματα της έρευνας και να επιβεβαιώσουν ή απορρίψουν την αρχική υπόθεση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγουν οι μαθητές είναι ότι τα λαστιχάκια (οι οπλισμοί) που βρίσκονται στο κάτω μέρος τεντώνονται κρατώντας τα κομμάτια της δοκού μαζί, διότι χωρίς αυτά δεν μπορούν να μείνουν ενωμένα. Άρα σε άοπλες δοκούς από σκυρόδεμα, θα δημιουργηθούν ρωγμές στο κάτω μέρος και η δοκός θα καταρρεύσει. Η αρχική υπόθεση επαληθεύεται.

Εναλλακτικά

Τίτλος: Αντοχή υλικών - Επίλυση

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10531>

Αντοχή Υλικών - Επίλυση Δοκών

Φωτόδεντρο
Μαθησιακά Αντικείμενα

Τίτλος: Αντοχή υλικών - Επίλυση δοκών

Αντοχή Υλικών - Επίλυση Δοκών

Powered by GeoGebra

GeoGebra

Αμφιέρριστη Δοκός

Φορτίο
 $F = 20\text{ kN}$

Αντιδράσεις
 $F_A = 12\text{ kN}$
 $F_B = 8\text{ kN}$

Αποστάσεις
 $AB = 5\text{ m}$
 $l_1 = 2\text{ m}$
 $l_2 = 3\text{ m}$

Διάγραμμα (Q)

Διάγραμμα (M)

Στοιχεία Θεωρίας

Εφαρμογή

Διερεύνηση

I. Στο αντικείμενο παρατηρούμε πως εμφανίζονται **κατακόρυφες αντιδράσεις** στα σημεία στήριξης ενώ δεν υπάρχουν **οριζόντιες αντιδράσεις**.

α) Μπορείτε να εξηγήσετε το λόγο για οποίο συμβαίνει αυτό;

β) Σε ποιες περιπτώσεις θα είχαμε και οριζόντιες αντιδράσεις στα σημεία στήριξης ενός φορέα;

γ) Με ποιο τρόπο επηρεάζονται οι αντιδράσεις στήριξης από τον τύπο της στήριξης (άρθρωση, κύλιση, πάκτωση).

II. Στο **διάγραμμα τεμνουσών δυνάμεων (Q)** παρατηρούμε πως σε ένα τμήμα της δοκού έχουμε θετικές τιμές φορτίου ενώ στο υπόλοιπο αρνητικές τιμές φορτίου. Τι συμπεράσματα μπορείτε να εξαγάγετε για την σχέση της διαγραμματικής αυτής απεικόνισης με την πραγματική καταπόνηση της δοκού;

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ 2 – Οικοδομική/Δάπεδα

Φάση 1 (Προσανατολισμός): Οι μαθητές, μαζί με τον εκπαιδευτικό, κινούνται στον χώρο του σχολείου και επισκέπτονται τις αίθουσες στις οποίες πρόκειται να τοποθετηθούν πλακάκια δαπέδου, στο πλαίσιο της ανακαίνισης του σχολείου τους. Οι μαθητές ενημερώνονται ότι έχουν προταθεί στον Διευθυντή του σχολείου τρεις κωδικόι πλακιδίων. Ο Διευθυντής του σχολείου τους ζητά να προτείνουν ένα από αυτά ως πιο ειδικό και παράλληλα θα ήθελε να ξέρει ποιο πλακάκι αρέσει περισσότερο στους υπόλοιπους μαθητές του σχολείου.

Φάση 2 (Εννοιολόγηση & Αναγνώριση πρότερης γνώσης): Τίθενται από τον εκπαιδευτικό τα εξής ερευνητικά ερωτήματα: α) ποια κριτήρια επιλογής θα χρησιμοποιηθούν ώστε να προτείνουν ένα από τα τρία πλακάκια για την ανακαίνιση των αιθουσών; β) ποιο από τα τρία πλακάκια πληροί τα περισσότερα κριτήρια επιλογής; γ) ποιο από τα τρία πλακάκια αρέσει περισσότερο στους υπόλοιπους μαθητές του σχολείου;

Φάση 3^α (Έρευνα): Οι μαθητές σε ομάδες, αναζητούν πληροφορίες για κριτήρια επιλογής πλακιδίων. Στη συνέχεια συνδυάζουν τα κριτήρια με τα χαρακτηριστικά καθενός από τα τρία πλακάκια και επιλέγουν αυτό το οποίο θα προτείνουν. Ακολουθώντας, κάνουν μια ψηφοφορία μέσω της οποίας συλλέγουν τις απόψεις των μαθητών για τα πλακάκια που προτείνονται.

Φάση 4: Κάθε ομάδα παρουσιάζει στην ολομέλεια το ερευνητικό ερώτημα και τις διαδικασίες που ακολούθησε κατά τη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων για να καταλήξει στην πρότασή της που απαντά το ερευνητικό ερώτημα.

Οι ομάδες συζητούν και συνθέτουν την τελική πρόταση και ενημέρωση προς τον Διευθυντή, τη συγκρίνουν με τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν από την αρχή και διαπιστώνουν ότι τα έχουν απαντήσει πλήρως.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ – Φάση Εννοιολόγησης

Κατά τη **Φάση 2** της **Εννοιολόγησης**, ο εκπαιδευτικός θέλει να βοηθήσει τους μαθητές να διακρίνουν την ερώτηση από το **ερευνητικό ερώτημα**, ώστε σταδιακά να μπορεί να συνδιαμορφώνει ερευνητικά ερωτήματα με τους μαθητές αντί να τους τα δίνει έτοιμα. Έτσι, δίνει στους μαθητές τις παρακάτω διατυπώσεις σε ένα κοινόχρηστο αρχείο π.χ., στο <https://docs.google.com/> ή στο <https://etherpad.org/> και τους ζητά να τις ομαδοποιήσουν, χρησιμοποιώντας ως κριτήριο τη διαδικασία απάντησης καθεμίας από αυτές (σε αυτές που απαντώνται άμεσα και σε αυτές που χρειάζεται διερεύνηση προκειμένου να απαντηθούν) και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους:

- 1) ποια κριτήρια επιλογής θα χρησιμοποιηθούν για την πρόταση ενός από τα τρία πλακάκια για την ανακαίνιση των αιθουσών;
- 2) η αντοχή είναι κριτήριο επιλογής ενός πλακιδίου;
- 3) ποιο από τα τρία πλακάκια πληροί τα περισσότερα κριτήρια επιλογής;
- 4) η ολισθηρότητα είναι κριτήριο επιλογής ενός πλακιδίου;
- 5) τα κριτήρια επιλογής πλακιδίων πρέπει να τα εξετάζουμε σε συνδυασμό με τη χρήση του χώρου όπου θα επιστρωθούν;

6) ποιο από τα τρία πλακάκια αρέσει περισσότερο στους υπόλοιπους μαθητές του σχολείου;
Οι μαθητές αναμένεται να διακρίνουν ότι οι διατυπώσεις 2, 4 και 5 είναι απλές ερωτήσεις οι οποίες απαντώνται άμεσα, ενώ οι υπόλοιπες συνιστούν ερευνητικά ερωτήματα τα οποία απαιτούν διερεύνηση προκειμένου να απαντηθούν. Τα ερευνητικά ερωτήματα κατευθύνουν τη διερεύνηση και εμπλέκουν τους μαθητές στις υπόλοιπες φάσεις του σεναρίου.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ – Φάση Έρευνας

Κατά τη **φάση 3α** της **Έρευνας-Εξερεύνησης**, οι μαθητές κάθε ομάδας εμπλέκονται σε διαδικασίες εντοπισμού και συλλογής δεδομένων προκειμένου να απαντήσουν στα τρία ερευνητικά ερωτήματα τα οποία έχουν τεθεί. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά οι μαθητές καλούνται να διερευνήσουν κριτήρια επιλογής τα οποία θα χρησιμοποιήσουν για την επιλογή πλακιδίου μεταξύ αυτών που έχουν προταθεί στον Διευθυντή τους. Εντοπίζουν τα κριτήρια τα οποία αναφέρονται στην ενότητα 3.1.1 του Κεφαλαίου Δάπεδα στο βιβλίο του μαθήματος της Οικοδομικής και αναζητούν στο διαδίκτυο για τυχόν άλλα. Λαμβάνοντας υπόψη τις αίθουσες του σχολείου που θα ανακαινιστούν, διαμορφώνουν τα τελικά κριτήρια τα οποία θα χρησιμοποιήσουν για την επιλογή ενός εκ των τριών πλακιδίων που έχουν προταθεί στον Διευθυντή και με τον τρόπο αυτό απαντούν στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα.

Στη συνέχεια, διερευνούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τριών πλακιδίων που έχουν προταθεί στον Διευθυντή τους. Ειδικότερα, αναζητούν στο διαδίκτυο τις τεχνικές προδιαγραφές καθενός από αυτά με βάση τον κωδικό του και την εταιρεία παραγωγής και τις μελετούν σε συνδυασμό με τα κριτήρια που έχουν επιλέξει. Ειδικότερα, προκειμένου να διευκολυνθούν στην απόφαση που θα πάρουν, χρησιμοποιούν μία μήτρα λήψης απόφασης την οποία, είτε μπορούν να τη βρουν έτοιμη (π.χ., από <https://templatelab.com/decision-matrix/> ή να τη δημιουργήσουν (π.χ., σε λογιστικό φύλλο, σε κειμενογράφο κλπ.). Οι μαθητές με τη βοήθεια της μήτρας αυτής αποφασίζουν για το πλακάκι που θα επιλέξουν μεταξύ των τριών που προτάθηκαν στον Διευθυντή τους, απαντώντας με τον τρόπο αυτόν στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα. Σημειώνεται ότι οι μαθητές θα μπορούσαν να διαβαθμίσουν τη σημασία των κριτηρίων, ορίζοντας συντελεστή βαρύτητας σε κάθε κριτήριο.

Ακολούθως, κάθε ομάδα δημιουργεί μια ηλεκτρονική ψηφοφορία (π.χ., μέσω της πλατφόρμας e-me <https://auth.e-me.edu.gr/> ή άλλων ελεύθερων διαδικτυακών εργαλείων όπως το <https://www.poll-maker.com/>) και ζητά από τους μαθητές των τμημάτων του σχολείου τα οποία έχει αναλάβει να ψηφίσουν το πλακάκι που τους αρέσει περισσότερο μεταξύ των τριών που έχουν προταθεί στον Διευθυντή τους. Με τον τρόπο αυτόν η ομάδα απαντά στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα και έχει προετοιμαστεί για την επόμενη φάση στην πορεία της διδασκαλίας.