

Σχέδιο μαθήματος

Οι δυο νόμοι του Begle της Διδακτικής των Μαθηματικών

1. Η εγκυρότητα μιας ιδέας για τη μαθηματική εκπαίδευση και η αληθοφάνεια της δεν συσχετίζονται.

(The validity of an idea about mathematics education and the plausibility of that idea are uncorrelated)

2. Η μαθηματική εκπαίδευση είναι πολύ περισσότερο πολύπλοκη από όσο θα περιμένατε ακόμη και αν περιμένατε να είναι πιο πολύπλοκη από όσο περιμένατε.

(Mathematics education is much more complicated than you expected even though you expected it to be more complicated than you expected.)

(Begle, 1971)

Βασικές αρχές σχεδίου μαθήματος

Οι βασικές αρχές σχετικά με τα περιεχόμενα ενός σχεδίου μαθήματος του μοντέλου του Tyler (1949) :

- Καθορισμός των διδακτικών στόχων.
- Καθορισμός των απαιτούμενων γνώσεων και δεξιοτήτων.
- Επιλογή και σειριοθέτηση των εργασιών και δραστηριοτήτων.
- Αποτίμηση των αποτελεσμάτων.

- I. Τάξη:
- II. Μαθηματική έννοια-διαδικασία/ διεργασία:
- III. Διδακτική ενότητα:
- *Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα*
- *Σημασία της ενότητας με επίκεντρο τη μαθηματική έννοια-διαδικασία/ διεργασία*
- *Προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών*
- *Βασικές δυσκολίες των μαθητών ως προς τη μαθηματική έννοια-διαδικασία/ διεργασία*
- *Επιλογή κατάλληλων δραστηριοτήτων και εκπαιδευτικών υλικών (σε συμβατικό ή υπολογιστικό περιβάλλον)*
- *Αξιολόγηση*
- Διδακτικές πρακτικές που θα υιοθετήσετε ή ενέργειες που θα πραγματοποιήσετε στην τάξη κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών
 - α) Διαχείριση του μαθηματικού νοήματος
 - β) Δραστηριοποίηση των μαθητών (σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο)
 - γ) Διαχείριση του χώρου και του χρόνου

ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Υπενθύμιση/έλεγχος σε προηγούμενες τεχνικές και γνώσεις (preassessment).
- Σκοπός και στόχοι του μαθήματος.
- Μια αρχική δραστηριότητα (start-up activity).
- Μια δραστηριότητα κινητοποίησης (motivational activity).
- Το κύριο μέρος του μαθήματος (ανακάλυψη, εφαρμογή νέων εννοιών, καθοδηγητικές ερωτήσεις, κλπ).

ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Σχεδιασμός διαφορετικών τροχιών διδασκαλίας για όλα τα επίπεδα (διαφοροποιημένη και συμπεριληπτική μάθηση).
- Γενικεύσεις και συμπεράσματα (ενδεχομένως να τροποποιηθούν ανάλογα με την εξέλιξη του μαθήματος).
- Εργασία για το σπίτι.
- *Αν ο χρόνος επιτρέπει . . .*

(μια σύντομη ενδιαφέρουσα δραστηριότητα, αν υπάρχει χρόνος μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος).

Προηγούμενες τεχνικές και γνώσεις

- Ο έλεγχος των προηγούμενων γνώσεων μπορεί να γίνει με επαναληπτικά προβλήματα στις εργασίες της προηγούμενης ημέρας.

Ο σκοπός και οι στόχοι του μαθήματος

- Ο σκοπός πρέπει να είναι ξεκάθαρος τόσο στον ίδιο τον εκπαιδευτικό όσο και στους μαθητές.
- Μπορεί να τίθεται στην αρχή του μαθήματος ή να αναδύεται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας.
- Μπορεί να έχει την μορφή ερωτήματος.

Μια αρχική δραστηριότητα

Μπορεί να περιλαμβάνει επανάληψη σε προηγούμενη ύλη, να σκιαγραφεί τη νέα παράγραφο ή να κινητοποιεί τους μαθητές με κάποιο πρωτότυπο τρόπο. Οδηγεί τους μαθητές στη συνειδητοποίηση ότι χρειάζεται νέα γνώση για την επίλυση του προβλήματος.

Παράδειγμα: η επίλυση της $(x - 3)^2 = 5$ πριν τη δευτεροβάθμια.

Σκοπός:

1. Η εμπλοκή των μαθητών σε κάτι που θα συνεισφέρει στο μάθημα.
2. Η επανάληψη βασικών στοιχείων που χρειάζονται στο νέο μάθημα.

Μια δραστηριότητα κινητοποίησης

Είναι η απάντηση στην ερώτηση γιατί το μαθαίνουμε αυτό;

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διασκεδαστικά Μαθηματικά (recreational mathematics), να γίνονται συνδέσεις με ενδιαφέροντα των μαθητών, την ιστορία των Μαθηματικών, παζλ κλπ

Το κύριο μέρος του μαθήματος

- Ανάπτυξη του μαθήματος: backward design (Wiggins & McTighe, 1998), δημιουργία δραστηριοτήτων που οδηγούν στο στόχο (guided discovery). Συνθήκες Μαθηματικού εργαστηρίου.
- Εφαρμογές των νέων εννοιών. Χρήση διαφοροποιημένης διδασκαλίας.
- Σχεδιασμός πιλοτικών ερωτήσεων. Πρέπει να γράφονται από την αρχή και να καθοδηγούν τη διερεύνηση.

Διαφοροποιημένη διδασκαλία

- Παράλληλα προβλήματα διαφορετικής δυσκολίας.

π.χ

$$x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$(x - 5)(x + 3) = 0$$

$$x - 5 = 0 \text{ or } x + 3 = 0$$

$$x = 5 \text{ or } x = -3$$

$$6x^2 = 2 - x$$

$$6x^2 + x - 2 = 0$$

$$(3x + 2)(2x - 1) = 0$$

$$3x + 2 = 0 \text{ or } 2x - 1 = 0$$

$$x = -\frac{2}{3} \text{ or } x = \frac{1}{2}$$

Γενικεύσεις και συμπεράσματα

- Κάθε μάθημα πρέπει να τελειώνει με περίληψη και σύνοψη των σημαντικότερων στοιχείων.
- Μπορεί να γίνεται από τον εκπαιδευτικό ή τους μαθητές.
- Όταν οι μαθητές επιχειρηματολογούν στο τι έμαθαν, ενισχύουν τα βασικά σημεία του μαθήματος.
- Οι συνόψεις των μαθητών λειτουργούν ως άτυπες αποτιμήσεις του μαθήματος.

Αν υπάρχει χρόνος...

- Μπορεί να δοθεί ένα πρόβλημα της εβδομάδας που δεν είναι εστιασμένο στο μάθημα της ημέρας, μια γενίκευση ή μια ανοικτή ερώτηση.

Παράδειγμα (σχεδιασμός)

- **I. Ηλικιακή ομάδα μαθητών / Τάξη:** Β' Γυμνασίου
- **II. Μαθηματική έννοια-διαδικασία / διεργασία:** Μέτρηση, σύγκριση, εκτίμηση, τεκμηρίωση.
- **III. Διδακτική ενότητα (θεματική ενότητα / υποενότητα):** Μέτρηση / εμβαδόν
- *Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα*

Σύμφωνα με το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών, ιδιαίτερα στο Γυμνάσιο οι μαθητές/-τριες θα μεταβούν σταδιακά από εμπειρικούς τρόπους τεκμηρίωσης των ισχυρισμών τους στην ανάπτυξη μαθηματικών επιχειρημάτων. Ειδικά στις θεματικές ενότητες της Γεωμετρίας / Μέτρησης προτάσσεται η ανάπτυξη της μαθηματικής συλλογιστικής, με την οποία αναπτύσσεται τόσο η λογική επιχειρηματολογία και τεκμηρίωση, η οποία είναι σημαντική για κάθε πολίτη, όσο και η δημιουργική σκέψη σε πολλούς τομείς. Το περιεχόμενο της Γεωμετρίας που αναπτύσσεται στο Δημοτικό αφορά κυρίως τη μη τυπική Γεωμετρία, ενώ στο Γυμνάσιο οι μαθητές/-τριες εισάγονται στην προσέγγιση των χωρικών και των γεωμετρικών εννοιών σε αφαιρετικό επίπεδο.

Παράδειγμα (σχεδιασμός)

Η παρούσα διδασκαλία στοχεύει να εξυπηρετήσει το παραπάνω πλαίσιο. Όσο αφορά το νέο ΠΣ σχετίζεται με το ΠΜΑ : οι μαθητές/τριες επιλέγουν τις κατάλληλες μονάδες μέτρησης εμβαδού επιφανείας και να κάνουν μετατροπές από τη μια μονάδα μέτρησης στην άλλη.

- *Σημασία της ενότητας με επίκεντρο τη μαθηματική έννοια-διαδικασία / διεργασία*

Η εστίαση βρίσκεται στην ανάπτυξη από τους μαθητές στρατηγικών για τη σύγκριση εμβαδών επιφανειών με τη χρήση άτυπων μονάδων μέτρησης. Για να το επιτύχουν αρχικά θα χρειαστεί να εργαστούν εμπειρικά και στη συνέχεια να σκεφτούν και να εκφραστούν πιο αφαιρετικά χρησιμοποιώντας σχέσεις μεταξύ τετραγωνικών μονάδων.

- *Υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών*

Θεωρούμε ότι οι μαθητές έχουν υπολογίσει το εμβαδόν επιφανειών με τη χρήση άτυπων τετραγωνικών μονάδων έχοντας αντιμετωπίσει έργα όπως: «Πώς μπορούμε να μετρήσουμε το πλήθος των τετραγώνων που υπάρχουν μέσα στο ορθογώνιο πλαίσιο, παρόλο που υπάρχει μια μεγάλη μουτζούρα;»

Παράδειγμα (σχεδιασμός)

- *Βασικές δυσκολίες των μαθητών ως προς τη μαθηματική έννοια-διαδικασία / διεργασία*

Οι μαθητές αναμένεται να δυσκολευτούν:

A) στην αλγεβρική έκφραση της σχέσης μεταξύ των δύο τετραγωνικών μονάδων και

B) στην μετατροπή του εμβαδού μιας επιφάνειας από τη μια τετραγωνική μονάδα στην άλλη.

- *Επιλογή κατάλληλων έργων και εκπαιδευτικών υλικών (σε συμβατικό ή υπολογιστικό περιβάλλον)*

Χρησιμοποιούνται εκτυπωμένα σχήματα σχεδιασμένα με ακρίβεια (όχι ενδεικτικά), ώστε οι μαθητές να μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν και να κάνουν μετρήσεις με αυτά, εξάγοντας συμπεράσματα αρχικά με εμπειρικό τρόπο και στη συνέχεια συζητώντας για αυτά και τεκμηριώνοντάς τα (δείτε παρακάτω). Επίσης θα χρειαστούν γεωμετρικά όργανα.

Τα έργα με τα οποία καλούνται οι μαθητές να εργαστούν και να προτείνουν λύσεις είναι τα παρακάτω.

Παράδειγμα (σχεδιασμός)

- *Αξιολόγηση*

Η αξιολόγηση γίνεται σε ατομικό επίπεδο λαμβάνοντας υπόψη το βαθμό δραστηριοποίησης των μαθητών όσο αφορά την εμπλοκή τους στις διαδικασίες-διεργασίες που αναφέρονται παραπάνω (μέτρηση, σύγκριση, εκτίμηση, τεκμηρίωση).