

**ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**

Πανεπιστημιακό Κέντρο Επιμόρφωσης (ΠΑ.Κ.Ε.) Αθήνας

**ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ**



«Ο κύκλος»

Νικόλαος Μπαλκίζας

Αθήνα, Φεβρουάριος 2008

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ – «Ο ΚΥΚΛΟΣ»

Νικόλαος Μπαλκίζας

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός του σχεδίου μαθήματος είναι να μάθουν όλοι οι μαθητές της τάξης τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ των βασικών στοιχείων ενός κύκλου, όπως ακτίνας-διαμέτρου, διαμέτρου-μήκους του κύκλου και του αριθμού π , να είναι ικανοί να τις διερευνούν, να τις ελέγχουν, να τις επαληθεύουν, έτσι ώστε να οικοδομήσουν τη γνώση γύρω από αυτές τις έννοιες.

2. ΤΑΞΗ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΑΠΕΥΘΥΝΕΤΑΙ

Το σχέδιο μαθήματος απευθύνεται σε μαθητές της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Αναφέρεται στο μάθημα των Μαθηματικών και ειδικότερα στη διδακτική ενότητα “Ο κύκλος”. Είναι απόλυτα συμβατό με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, αφού ο κεντρικός άξονας του σχεδίου μαθήματος αφορά στην ενότητα του κύκλου που διδάσκεται στην Ε΄ τάξη του δημοτικού και με τη χρήση περιβάλλοντος δυναμικής γεωμετρίας όπου δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να χρησιμοποιούν προγράμματα Η/Υ για την ευχερέστερη αντιμετώπιση των προβλημάτων (ΔΕΠΠΣ Μαθηματικών, 2003:326).

3. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Το μάθημα γίνεται στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου. Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων με την απαίτηση του ανάλογου αριθμού Η/Υ που θα έχει τη δυνατότητα σύνδεσης:

- με συστήματα εννοιολογικής χαρτογράφησης (Inspiration)
- με λογισμικό δυναμικής γεωμετρίας (Geometer’s Sketchpad)
- με λογισμικό γενικής χρήσης (λογιστικά φύλλα - Excel)

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Α. Ως προς το γνωστικό αντικείμενο

Οι μαθητές να:

- διερευνήσουν τη σχέση ακτίνας - διαμέτρου ενός κύκλου.
- διερευνήσουν τη σχέση διαμέτρου - μήκος του κύκλου.
- οικοδομήσουν την έννοια του αριθμού π .
- υπολογίζουν το μήκος του κύκλου.

Β. Ως προς τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών

Οι μαθητές να:

- είναι ικανοί να κατασκευάζουν έναν κύκλο σε υπολογιστικό περιβάλλον δυναμικής γεωμετρίας.

Γ. Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία

Οι μαθητές να:

- ερευνούν προβληματικές καταστάσεις (η έννοια του αριθμού π).
- κάνουν δοκιμές και επαληθεύσεις.

5. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

5.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Η προσέγγιση του θέματος μέσω του σχεδίου μαθήματος γίνεται σύμφωνα με τη μεθοδολογία της καθοδηγούμενης διερεύνησης - ανακάλυψης και της εποικοδομιστικής προσέγγισης της γνώσης. Λαμβάνονται υπόψη οι προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών γύρω από τις έννοιες των βασικών στοιχείων του κύκλου (ακτίνα, διάμετρος, μήκος κύκλου) και γίνεται προσπάθεια αλλαγής των λανθασμένων ιδεών τους και μετασχηματισμού τους σε νέα γνώση. Οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά σε όλη τη διαδικασία κατασκευάζοντας και διερευνώντας το πρόβλημα των σχέσεων ακτίνας-διαμέτρου και διαμέτρου-μήκους του κύκλου. Από την κατανόηση των σχέσεων αυτών προκύπτει και η οικοδόμηση της έννοιας του σταθερού αριθμού π , για τον οποίο, όπως είναι γνωστό, οι μαθητές συνήθως δύσκολα καταλαβαίνουν και πολλές φορές παρερμηνεύουν και παρανοούν (δεν αντιλαμβάνονται ότι ο αριθμός π παραμένει σταθερός για κάθε κύκλο, όσο μικρός ή όσο μεγάλος κι αν είναι αυτός).

5.2 ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΜΕ ΤΠΕ

Οι ΤΠΕ στο συγκεκριμένο σχέδιο εργασίας δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να εργαστούν μέσα σε ένα περιβάλλον δυναμικής γεωμετρίας και αξιοποιώντας τις δυνατότητες του λογισμικού αυτού και σε συνδυασμό με άλλα λογισμικά (λογιστικά φύλλα) να έχουν πολλαπλές αναπαραστάσεις των εννοιών του προβλήματος που καλείται να επιλύσει το σχέδιο εργασίας. Η προστιθέμενη αξία του συγκεκριμένου σχεδίου εργασίας είναι ότι παρέχει στο μαθητή ένα δυναμικό περιβάλλον οπτικοποίησης του προβλήματος που καλείται να διερευνήσει, πράγμα που δεν επιτυγχάνεται εύκολα με τα συμβατικά εργαλεία μιας παραδοσιακής διδασκαλίας ή δεν επιτυγχάνεται καθόλου (γί' αυτό και οι παρανοήσεις των μαθητών). Το λογισμικό με τις δυνατότητες που διαθέτει βοηθά στην κατανόηση, με ολοκληρωμένο τρόπο, εννοιών και διαδικασιών μέσα από τον πειραματισμό, τις πολλαπλές και δυναμικές αναπαραστάσεις μαθηματικών εννοιών, της άμεσης διαχείρισης των γεωμετρικών σχημάτων στην οθόνη του υπολογιστή και της δυναμικής αλληλεπίδρασης που παρέχει.

6. ΠΟΡΕΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Δίνεται το παρακάτω πρόβλημα στους μαθητές οι οποίοι καλούνται να επιλύσουν: «Έχει χαλάσει η μια ρόδα ενός ποδηλάτου και πρέπει να κατασκευάσουμε μια νέα. Η καινούρια ρόδα θα πρέπει να έχει το ίδιο μήκος κύκλου (περιφέρεια κύκλου) με την άλλη, προκειμένου το ποδήλατο να ισορροπεί. Το μήκος της ακτίνας της παλιάς ρόδας είναι 40 εκ. Να βρεθεί πόσο πρέπει να είναι το μήκος του κύκλου της ρόδας που θα κατασκευαστεί».

Οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν ένα πρόβλημα αυθεντικό, να εμπλακούν δηλαδή σε δραστηριότητες αυθεντικών καταστάσεων, με πραγματικά προβλήματα (εγκαθιδρυμένη μάθηση). Οι μαθητές έχουν ήδη διδαχθεί την ενότητα των μαθηματικών για τα βασικά στοιχεία του κύκλου σε προηγούμενο μάθημα και γνωρίζουν και τον τύπο με τον οποίο υπολογίζεται το μήκος του κύκλου.

1η Δραστηριότητα:

Δίνεται στους μαθητές ένας εννοιολογικός χάρτης όπου τους ζητείται να καταγράψουν κάποια βασικά στοιχεία του κύκλου και τις σχέσεις μεταξύ τους. Η δραστηριότητα έχει ως στόχο να εκμαιεύσει τις απόψεις και τις ιδέες που έχουν σχηματίσει οι μαθητές σχετικά με έννοιες, όπως: κέντρο του κύκλου, ακτίνα, τόξο, διάμετρος, μήκος κύκλου, σχέση ακτίνας-διαμέτρου, σχέση διαμέτρου-μήκους κύκλου. Οι μαθητές καταγράφουν τις απόψεις τους, οι οποίες συλλέγονται από το δάσκαλο και ομαδοποιούνται (σε περιπτώσεις ίδιων απόψεων).

2η Δραστηριότητα:

Δίνεται ένα φύλλο εργασίας στους μαθητές όπου υπάρχουν κάποιες δραστηριότητες, όπως:

- αναγνώριση βασικών στοιχείων του κύκλου
- κατασκευή ομόκεντρων κύκλων με το διαβήτη
- κατασκευή κύκλου με δοσμένο το μέτρο της ακτίνας του
- κατασκευή κύκλου με δοσμένο το μέτρο της διαμέτρου του

3η Δραστηριότητα:

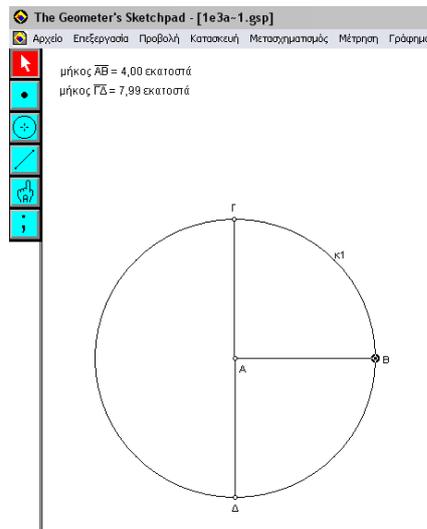
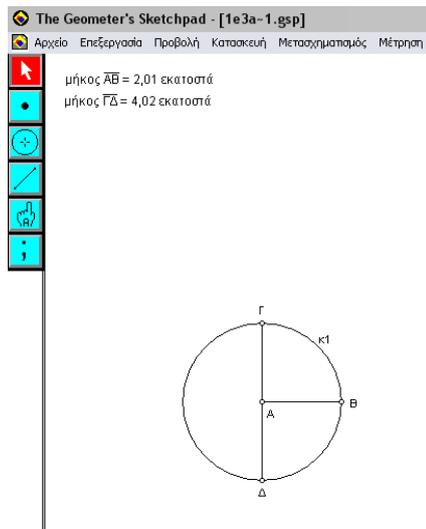
Δίνεται ένα φύλλο εργασίας στους μαθητές με σαφείς οδηγίες για την κατασκευή κύκλου στο περιβάλλον του λογισμικού Geometer's Sketchpad (Οι μαθητές έχουν εισαχθεί προηγουμένως στο περιβάλλον του λογισμικού, έχουν εξοικειωθεί μ' αυτό, έχουν γνωρίσει τα στοιχεία της επιφάνειας του λογισμικού, τα μενού, τα κουμπιά και τις λειτουργίες τους, προκειμένου να προχωρήσουν στην παρακάτω δραστηριότητα. Οι οδηγίες που παρέχονται από το δάσκαλο είναι αναλυτικές και ο δάσκαλος παρέχει βοήθεια και καθοδήγηση όποτε κρίνει ότι απαιτείται ή όποτε τη ζητάνε οι μαθητές).

Οδηγίες:

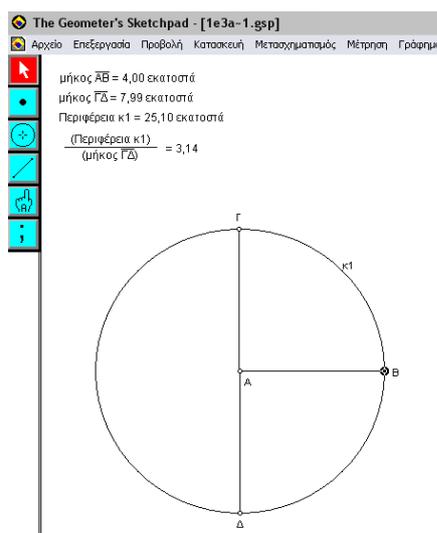
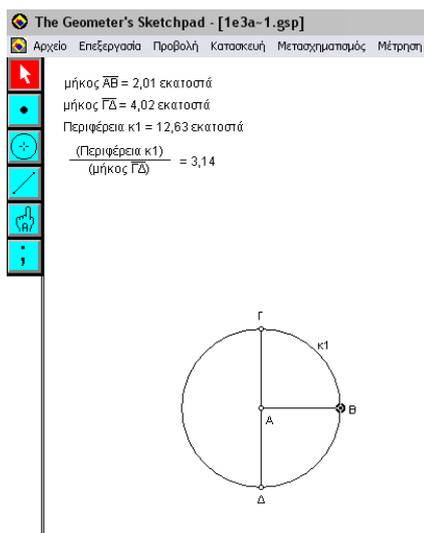
1. Πάρτε ένα **σημείο A** (από την εργαλειοθήκη).
2. Κατασκευάστε το **ευθύγραμμο τμήμα AB**.
3. Επιλέξτε το ευθύγραμμο τμήμα. Από το μενού **Μέτρηση => Μήκος** βρείτε το μήκος του ευθύγραμμου τμήματος AB σε εκατοστά.
4. Κατασκευάστε **κύκλο κ1** με κέντρο το **A** (η περιφέρεια του κύκλου να καταλήγει στο σημείο **B**) (σημ: οπότε το AB είναι η ακτίνα του κύκλου).
5. Κατασκευάστε το **ευθύγραμμο τμήμα ΓΔ** (διάμετρος) που ενώνει δύο σημεία του κύκλου, περνώντας από το κέντρο του **A** και χωρίζει τον κύκλο σε δύο ίσα τμήματα, τα ημικύκλια.
6. Επιλέξτε το ευθύγραμμο τμήμα **ΓΔ**. Από το μενού **Μέτρηση => Μήκος** βρείτε το μήκος του ευθύγραμμου τμήματος σε εκατοστά.
7. Μεγαλώστε ή μικρύνετε τις διαστάσεις του κύκλου πιάνοντάς τον από ένα σημείο του. Καταγράψτε τις τιμές που παίρνουν η ακτίνα AB και η διάμετρος ΓΔ. Τι παρατηρείτε; Μπορείτε να δείτε τη σχέση που έχουν μεταξύ τους οι τιμές της ακτίνας και της διαμέτρου; Βγάξτε κάποιο συμπέρασμα;

(Οι μαθητές θα παρατηρήσουν ότι ενώ οι τιμές αλλάζουν, η μεταξύ τους σχέση παραμένει ίδια, δηλαδή ότι το AB (ακτίνα) είναι πάντα το μισό του ΓΔ (διάμετρος).

Μετά από επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η ακτίνα είναι το μισό της διαμέτρου σε κάθε κύκλο).



8. Υπολογίστε το μήκος της περιφέρειας του κύκλου κ1 (μήκος κύκλου). Από το μενού **Μέτρηση => Περιφέρεια** βρείτε το μήκος της περιφέρειας του κάθε κύκλου (σημ: το μήκος κύκλου στο λογισμικό αναφέρεται ως περιφέρεια του κύκλου).
9. Μεγαλώστε ή μικρύνετε τις διαστάσεις του κύκλου πιάνοντάς τον από ένα σημείο του. Καταγράψτε τις τιμές που παίρνουν η περιφέρεια του κύκλου κ1 και η διάμετρος ΓΔ. Τι παρατηρείτε; Μπορείτε να δείτε τη σχέση που έχουν μεταξύ τους οι τιμές της περιφέρειας του κύκλου και της διαμέτρου; Τι αποτέλεσμα μας δίνουν αν διαιρεθούν μεταξύ τους; Βγάζετε κάποιο συμπέρασμα; Δείτε τα αποτελέσματα των διαιρέσεων. Δώστε τους το όνομα π. Μπορείτε να βγάλετε κάποιον κανόνα για τα αποτελέσματα;



(Οι μαθητές θα παρατηρήσουν ότι ενώ οι τιμές αλλάζουν, η μεταξύ τους σχέση παραμένει ίδια, δηλαδή ότι η περιφέρεια του κύκλου κ1 διαιρούμενη με τη διάμετρο ΓΔ μας δίνει πάντα το ίδιο πηλίκο (το 3,14). Μετά από

επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι όσο κι αν αλλάξουμε τον κύκλο (μεγαλώσουμε-μικρύνουμε), το αποτέλεσμα παραμένει το ίδιο, δηλαδή $\pi=3,14$. Οι δραστηριότητες έχουν το χαρακτήρα της ανακαλυπτικής μάθησης. Ο μαθητής μέσα από επαναλαμβανόμενες ενέργειες καταλήγει σε κάποιο συμπέρασμα και εξάγει τον κανόνα. Κάθε δραστηριότητα γίνεται με βηματικό τρόπο. Κάθε φορά προστίθενται και κάποια επιπλέον στοιχεία, μέχρι να ολοκληρωθεί η δραστηριότητα).

4η Δραστηριότητα:

Δίνεται ένα προκατασκευασμένο, από το δάσκαλο, λογιστικό φύλλο του Excel, με πίνακες τιμών για ακτίνα, διάμετρο, μήκος κύκλου και π . Οι μαθητές εισάγουν στα κελιά του πίνακα τις τιμές που έχουν καταγράψει στην προηγούμενη δραστηριότητα. Επιλέγουν τις τιμές και κατασκευάζουν το γράφημα σε μπάρες (οι μαθητές το έχουν διδαχτεί αυτό και παρέχονται οι ανάλογες οδηγίες και βοήθεια από το δάσκαλο). Ελέγχουν τα αποτελέσματα του γραφήματος με τα αποτελέσματα της προηγούμενης δραστηριότητας, συγκρίνουν δηλαδή τις τιμές με το οπτικό αποτέλεσμα των γραφικών παραστάσεων. Διαπιστώνουν για ακόμα μια φορά τις σχέσεις μεταξύ ακτίνας-διαμέτρου και διαμέτρου-μήκους κύκλου. Η 4η δραστηριότητα χρησιμοποιείται για να εξάγουν οι μαθητές το συμπέρασμα και να καταλήξουν σε γενίκευση σχετικά με το πρόβλημα που μελετούν.

Στη συνέχεια, οι μαθητές, αναστοχάζονται και επεξεργάζονται εκ νέου τους εννοιολογικούς χάρτες στους οποίους είχαν καταγράψει τις αρχικές τους απόψεις. Προχωρούν έτσι στην απόρριψη ή αποδοχή των προηγούμενων ιδεών και την οικοδόμηση της νέας γνώσης.



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης