

ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗ ΧΙΟ

Κ. Γαβρίλης (gavr@pi-schools.gr)

*Αν δεν μπορούμε να αγαντάρουμε τον άνεμο
ας μάθουμε να αγαντάρουμε τα πανιά*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πρόγραμμα Οδυσσέας η Χίος μπήκε την τρέχουσα σχολική χρονιά.

Σ' αυτό συμμετέχουν δυο Γυμνάσια – το 4^ο Γυμνάσιο Χίου και το Γυμνάσιο Βροντάδου ή Ομηρούπολης όπως αλλιώς λέγεται – και 19 συνολικά καθηγητές εκ των οποίων 5 είναι καθηγητές των Μαθηματικών με τους οποίους στις συναντήσεις μας είχα άνογη συνεργασία.

Συνολικά μέχρι αυτή τη στιγμή έχουμε κάνει έξι συναντήσεις σε τρεις φάσεις στις οποίες αναλύσαμε και συζητήσαμε,

- για τις Νέες Τεχνολογίες και τα αναμενόμενα οφέλη από την εισαγωγή τους στην εκπαίδευση,
- για το υπολογιστικό και δικτυακό λογισμικό που αφορά τα Μαθηματικά,
- για τις διαδικασίες παρέμβασης στο ισχύον πρόγραμμα σπουδών με σκοπό την ένταξη των εργαλείων αυτών στη καθημερινή διδακτική πράξη,
- για τους νέους ρόλους που οι καινοτομίες απαιτούν από τους μαθητές και του καθηγητές και ιδιαίτερα από τους καθηγητές των Μαθηματικών,
- για το περιεχόμενο, τις παιδαγωγικές και διδακτικές δυνατότητες καθώς και την χρήση των λογισμικών που αφορούν το συγκεκριμένο μάθημα,
- για το περιεχόμενο και την περιγραφή δραστηριοτήτων και εκπαιδευτικών σεναρίων,
- για τη σύνταξη φύλλων εργασίας και τέλος
- οργανώσαμε και διεξαγάγαμε από κοινού πειραματικές διδασκαλίες σε τμήματα μαθητών τη Β' και Γ' Γυμνασίου.

Αναλυτικά σε κάθε συνάντηση ασχοληθήκαμε με τα εξής:

Α' ΦΑΣΗ

Έγιναν δυο συναντήσεις. Στην πρώτη συνάντηση που διήρκεσε τρεις (3) ώρες παρευρέθησαν και οι δεκαεννέα (19) καθηγητές, όλων των ειδικοτήτων, που εμπλέκονται στο πρόγραμμα, ενώ στη δεύτερη συνάντηση η οποία διήρκεσε δυο (2) ώρες παρευρέθησαν μόνο οι καθηγητές των Μαθηματικών.

• Στόχος της πρώτης συνάντησης ήταν η κατανόηση των στόχων του προγράμματος Οδυσσέας στο πλαίσιο της Οδύσσειας, η εξοικείωση με τις παιδαγωγικές και διδακτικές αρχές που διέπουν το πρόγραμμα αλλά και γενικότερα τις Νέες Τεχνολογίες στο πλαίσιο της εκπαίδευσης. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην διάσταση της εισαγωγής των Νέων Τεχνολογιών στην καθημερινότητα του σημερινού σχολείου. Περιληπτικά ειπώθηκαν τα εξής:

Οι νέες τεχνολογίες και η σύγχρονη εκπαίδευση

▪ Η ιστορία της παιδείας είναι γεμάτη από εφαρμογές τεχνολογικών εργαλείων, που σε ορισμένες περιπτώσεις έφεραν βαθιές αλλαγές στην εκπαίδευση και στον τρόπο που μαθαίνουμε:

Όπως

η τυπογραφία, ο μαυροπίνακας και η κιμωλία.

Σε ορισμένες περιπτώσεις η τεχνολογική εξέλιξη στην εκπαίδευση άλλαξε ριζικά μερικές από τις πιο σημαντικές παραμέτρους της μάθησης και της διδασκαλίας. Όπως

- την ευρύτερη διάχυση της πληροφορίας και της επιστημονικής σκέψης,
- την αναλογία μαθητή-εκπαιδευτικού,
- τον αριθμό των μαθητών που δέχονταν ταυτόχρονα κάποια μόρφωση.

Σήμερα, και σε παγκόσμιο επίπεδο, η παιδεία φαίνεται να έχει νόημα μόνο όταν στοχεύει στην ικανότητα των μαθητών

- να επιλέγουν κριτικά και να χρησιμοποιούν την πληροφορία,
- να θέτουν και να λύνουν προβλήματα με ενεργητικό τρόπο
- να θέτουν τους δικούς τους στόχους.

Επομένως σήμερα είναι ανάγκη η εκπαίδευση να στραφεί προς τη κατεύθυνση της δημιουργίας ανθρώπων ικανών να μαθαίνουν και όχι να συσσωρεύουν αθροιστικά γνώσεις που παραμένουν αμετάβλητες¹.

Οι τελευταίες πρόοδοι στις υπολογιστικές και δικτυακές τεχνολογίες και η σύνδεσή τους με την εκπαιδευτική διαδικασία, έχουν προκαλέσει ευρύτερο ενδιαφέρον, με αποτέλεσμα πολλοί να ελπίζουν οι υπολογιστικές και δικτυακές τεχνολογίες να αποτελέσουν ένα από τα σύγχρονα κλειδιά για την αναμόρφωση της εκπαίδευσης σε όλο τον κόσμο.

Ήδη σε παγκόσμιο επίπεδο αναζητείται το καταλληλότερο πλαίσιο για την υποστήριξη

- της παραγωγής,
- της χρήσης και
- της εκμετάλλευσής

των νέων αυτών δυνατοτήτων.

Όμως

Η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στα σχολεία θέλει προσοχή:

Μπορεί, όπως διαπιστώνεται μέχρι, οι νέες τεχνολογίες να συμβάλουν θετικά

- στην κινητοποίηση των απεριόριστων δημιουργικών δυνάμεων των μαθητών, των δασκάλων και του περιβάλλοντα χώρου,
- στη δημιουργία ενεργητικά σκεπτόμενων πολιτών,
- στη μείωση των ανισοτήτων μεταξύ των μαθητών,

Αλλά

Μπορούν εξίσου καλά να προκαλέσουν,

- στην αύξηση των ανισοτήτων,

¹ Ποιος αλήθεια γνωρίζει πόσες λέξεις γαλλικής προέλευσης που τελειώνουν σε -α, όπως περιέχονται στο ελληνικό λεξιλόγιο; Και τι νόημα έχει να το γνωρίζει αυτό; Σημασία έχει να γνωρίζει σε ποιες πηγές μπορεί να τις αναζητήσει και με ποιο τρόπο.

- στη δημιουργία μιας ελίτ μορφωμένων τεχνοκρατών και μίας μάζας άβουλων εκτελεστών,
- στον εφησυχασμό διδασκόντων και διδασκόμενων υπό τη “σοφή επίβλεψη ηλεκτρονικών εγκεφάλων”.

Με την προσεκτικά μελετημένη από κάθε πλευρά ανάπτυξη εκπαιδευτικών εργαλείων της υπολογιστικής τεχνολογίας, οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές αποκτούν τη δυνατότητα να αλλάξουν ριζικά τις σχέσεις τους. Από μεταφορείς και παθητικοί δέκτες γνώσης, μπορούν να μετατραπούν σε δυναμικούς συνεργάτες για την διαμόρφωση της κριτικής σκέψης, της αυτενεργούς δόμησης της γνώσης, και της ανάπτυξης της δημιουργικότητας. Η τεχνολογία παρέχει τα απαιτούμενα εργαλεία για την ανάπτυξη της μαθησιακής ικανότητας.

Πολύ πρόσφατες μελέτες δείχνουν την πολυπλοκότητα της εισαγωγής των Νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Μερικές διαπιστώσεις είναι οι εξής:

1. Η χρήση νέων τεχνολογιών μπορεί “πραγματικά” να παίξει σημαντικό ρόλο στη σχολική εκπαιδευτική διαδικασία, με την προϋπόθεση ότι θα χρησιμοποιηθεί με παιδαγωγικά αποτελεσματικό τρόπο, από κατάλληλα προετοιμασμένους εκπαιδευτικούς.
2. Ο εκπαιδευτικός χώρος είναι δικαιολογημένα επιφυλακτικός απέναντι σε τεχνοκεντρικές τάσεις. Πολύ περισσότερο όταν υπάρχουν ελάχιστα προϊόντα που πραγματικά είναι χρήσιμα εκπαιδευτικά, ενώ αντίθετα υπάρχει σωρεία “ελκυστικών” πακέτων χωρίς παιδαγωγική θέση.
3. Οι υπολογιστικές και δικτυακές τεχνολογίες χρησιμοποιούνται σε μικρό μόνο ποσοστό σαν εργαλείο μάθησης για τα υπάρχοντα μαθήματα. Η μικρή αυτή χρήση αποδίδεται στην έλλειψη εξοπλισμού, εκπαιδευτικού λογισμικού υψηλής ποιότητας και στην ανεπάρκεια εκπαιδευμένων εκπαιδευτικών.
4. Αποδεικνύεται καθημερινά ότι δυο τουλάχιστον ζητήματα που αφορούν το εν λόγω εγχείρημα είναι πρώτης προτεραιότητας:
η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στους νέους τρόπους μάθησης και διδασκαλίας,
και
η εξασφάλιση μηχανισμών που θα παράσχουν υψηλής ποιότητας λογισμικό για εκπαιδευτική χρήση.
5. Η αγορά εκπαιδευτικού λογισμικού δεν είναι ακόμη ώριμη και η τεχνογνωσία παραγωγής του βρίσκεται σε πρώιμα στάδια. Σ’ αυτό συντελούν παράγοντες όπως η δομή και η λειτουργία των σχολείων αλλά και του εκπαιδευτικού συστήματος συνολικά καθώς και η ανεπάρκεια πόρων για έρευνα και ανάπτυξη.

Η Οδύσσεια

Η «Οδύσσεια» είναι μια ενέργεια που προβλέπει την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών με έργα που θα ενισχύσουν ουσιαστικά και καταλυτικά την κατεύθυνση αυτή. Συγκεκριμένα στο
χεύει:

- Στη διαμόρφωση ολοκληρωμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων αξιοποίησης των υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών στα σχολεία, με τα οποία να μπορεί να επιτευχθεί η ενεργητική αντιμετώπιση της γνώσης από μαθητές και εκπαιδευτικούς.
- Στην εφαρμογή των προγραμμάτων αυτών στο 30% περίπου των δημόσιων σχολείων της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, δημιουργώντας μια απαραίτητη κρίσιμη μάζα σχολικών κοινωνιών που έχουν ενσωματώσει τις υπολογιστικές και δικτυακές τεχνολογίες ως εργαλεία “καθημερινής χρήσης”.
- Στην μετεξέλιξη και αναβάθμιση του ρόλου των εκπαιδευτικών μέσα από εκπαίδευση υψηλής ποιότητας και διαρκή επιμόρφωση.

- Στην ανάπτυξη προϊόντων υπολογιστικής και δικτυακής τεχνολογίας για την εκπαίδευση που θα επιτρέψουν και σε άλλους -άτομα, ομάδες και οργανισμούς- να τα χρησιμοποιήσουν για την προώθηση παρόμοιων σκοπών.

Η επιτυχία της «Οδύσσειας» δεν είναι δεδομένη. Απαιτείται μια εκπαιδευτική πολιτική που:

- θα παρακολουθεί τις τρέχουσες εξελίξεις,
- θα αξιοποιεί τη σχετική διεθνή εμπειρία,
- θα είναι προϊόν συνεργασίας με εκπαιδευτικούς, επιστημονικούς, παραγωγικούς, κοινωνικούς και πολιτιστικούς φορείς,
- θα εφαρμόζει όπου χρειάζεται θεσμικές αλλαγές,
- θα στηρίζει όπου απαιτείται οικονομικά τις δραστηριότητες του έργου,
- θα βασίζεται όχι μόνον σε τεχνοκρατικά αλλά και σε κοινωνικά κριτήρια.

Όμως

καμιά μεταρρυθμιστική προσπάθεια της εκπαιδευτικής πολιτικής δεν πρόκειται να υλοποιηθεί αν δε στηρίζεται στον ενημερωμένο και καταρτισμένο εκπαιδευτικό..

Στόχος αυτής της προσπάθειας πρέπει να είναι η ποιοτική αναβάθμιση της διδακτικής, μαθησιακής και ευρύτερης εκπαιδευτικής διαδικασίας, με την υποβοήθηση της μετεξέλιξης του ρόλου του εκπαιδευτικού σε συνεχώς επιμορφωόμενο παιδαγωγό, ικανό να ενθαρρύνει τους μαθητές του στις μαθησιακές διαδικασίες δημιουργικής δόμησης της γνώσης, διερεύνησης και οργάνωσης της πληροφορίας, και γνώστη των εξελίξεων της τεχνολογίας και της παιδαγωγικής με χρήση υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών για το γνωστικό του αντικείμενο.

Στα αναμενόμενα αποτελέσματα της «Οδύσσειας» συμπεριλαμβάνονται:

- Αύξηση της ανταγωνιστικότητας του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος σε σχέση με τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά και συμβολή στην προετοιμασία της χώρας για ουσιαστική ένταξη στην ενωμένη Ευρώπη.
- Συμβολή στην παροχή ίσων ευκαιριών και ποιότητας εκπαίδευσης σε όλους τους μαθητές, και άμβλυνσης των ανισοτήτων λόγω γεωγραφικής κατανομής με τη βοήθεια της τεχνολογίας
- Πολύπλευρη αναβάθμιση της σχολικής κοινότητας, διαμόρφωση ενεργών και δραστήριων νέων εφοδιασμένων με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για την κοινωνία των πληροφοριών.
- Συμβολή στην ανάδειξη ικανών στελεχών στο εργατικό δυναμικό της χώρας μέσα από άρτια κατάρτιση με σύγχρονα μέσα και μεθόδους.
- Αναβάθμιση του ρόλου των εκπαιδευτικών και εξέλιξή τους μέσα από επιμόρφωση, αυτοεκπαίδευση, άμεση επικοινωνία με τη διεθνή εκπαιδευτική κοινότητα.
- Ενθάρρυνση των μαθητών για διερεύνηση και πειραματισμό, εξάσκηση στη διαχείριση και οργάνωση μεγάλου όγκου πληροφοριών, εξοικείωση με τη συνεργατική προσέγγιση εργασίας με τη βοήθεια ηλεκτρονικών μέσων, διεύρυνση του πνευματικού ορίζοντά τους μέσα από ελκυστική ενασχόληση με θέματα γενικού ενδιαφέροντος.
- Αναβάθμιση της τοπικής κοινωνίας και προβολή του τοπικού στοιχείου ιδίως στις μη αστικές περιοχές, μέσα από το σχολείο που καλείται να παίζει το ρόλο του πνευματικού κέντρου, όπως άλλωστε αρμόζει.
- Διευκόλυνση των διοικητικής φύσης λειτουργιών και επικοινωνίας του κέντρου με την περιφέρεια με στόχο την αποτελεσματικότερη υποστήριξη της εκπαιδευτικής δραστηριότητας.

Η δομή των έργων της Οδύσσειας

Συνοπτικός Πίνακας Έργων της Ενέργειας

1. ΠΙΛΟΤΙΚΑ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΡΓΑ

1. “E11”-“Οδυσσεάς”: Πιλοτική Ανάπτυξη δικτυακής και υπολογιστικής υποδομής στις περιοχές Αχαΐας, Θράκης και Αιγαίου
2. “E12”-“Λαέρτης”: Πιλοτική Αξιοποίηση δικτυακής και υπολογιστικής υποδομής στην τεχνική επαγγελματική εκπαίδευση
3. “E13”- Ελπήνωρ: Πιλοτική Αξιοποίηση δικτυακής και υπολογιστικής υποδομής σε ενιαία Λύκεια
4. “E14”-“Τειρεσίας”: Χρήσεις εκπαιδευτικών υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών στην Εκπαίδευση Ειδικής Αγωγής
5. “E15”-“Το Νησί των Φαιάκων”: Πιλοτική παιδαγωγική αξιοποίηση δικτυακής και υπολογιστικής τεχνολογίας στα Δημοτικά Σχολεία
6. “E16”-“Τηλέμαχος II”: Ανάπτυξη και λειτουργία υποδομής “Τηλέμαχου” για μικρά και απομακρυσμένα σχολεία

2. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

7. “E21”-“Σειρήνες”: Πιλοτικές μελέτες ένταξης, αξιολόγησης και ανάπτυξης εκπαιδευτικού λογισμικού πολυμέσων για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
8. “E22”-“Ναυσικά”: Ανάπτυξη πιλοτικού εκπαιδευτικού λογισμικού πολυμέσων για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
9. “E23”-“Πηνελόπη”: Ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού πολυμέσων για τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση σε ευρεία κλίμακα
10. “E24”-“Κίρκη”: Προσαρμογή λογισμικού πολυμέσων για τη Γενική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
11. “E25”-“Πολύφημος”: Ανάπτυξη ή/και προσαρμογή λογισμικού πολυμέσων για επαγγελματική κατάρτιση για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
12. “E26”-“Μέδουσα”: Ανάπτυξη συστήματος world-wide-web των σχολικών κοινοτήτων

3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΣΕ ΕΥΡΕΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑ

13. “E31”-“Μνηστήρες”: Προμήθεια, εγκατάσταση και υποστήριξη λειτουργίας υπολογιστικού εξοπλισμού εργαστηρίων σε ευρεία κλίμακα
14. “E32”-“Οι ασκοί του Αιόλου”: Προμήθεια δικτυακού εξοπλισμού, δικτύωση και υποστήριξη λειτουργίας σχολ. Δικτύου σε ευρεία κλίμακα
15. “E33”-“Δούρειος Ίππος”: Δημιουργία κοιτίδων δικτυακής πρόσβασης σε ευρεία κλίμακα

4. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ, ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

16. “E41”-“Τα βόδια του Ήλιου”: Σχεδιασμός και οργάνωση του συνολικού εκπαιδευτικού έργου
17. “E42”-“Μεταπτυχιακή εξειδίκευση επιμορφωτών”
18. “E43”-“Προγράμματα εκπαίδευσης εκπαιδευτικών
19. “E44”-“Προγράμματα συνεχούς επιμόρφωσης εκπαιδευτικών
20. “E45”-“Τα φτερά του Ερμή”: Προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης εκπαιδευτικών
21. “E46”-“Ηώς”: Υποστήριξη εκπαιδευτικών
22. “E47”-“Ηφαιστος”: Ανάπτυξη λογισμικού για εκπαίδευση εκπαιδευτικών

5. ΕΡΓΑ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ

“E51”“E52” “E53” “E55” “E56” : Έργα Επίδειξης Νέων Τεχνολογιών

6. ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ

29. “E61”-“Καλυψώ”: Διοίκηση της ενέργειας - Project management
30. “E62”-“Λωτοφάγοι”: Διάδοση αποτελεσμάτων της ενέργειας
31. “E63”-“Κύκλωπες”: Μελέτες, αξιολογήσεις και πιστοποιήσεις

Βασικά παιδαγωγικά χαρακτηριστικά που ενισχύονται με τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαίδευση.

- Η παιδαγωγική διαδικασία είναι μια ουμανιστική διαδικασία στο πλαίσιο της οποίας η εμπειρία και η γνώση του παιδαγωγού μεταβιβάζονται στον παιδαγωγούμενο. Κάθε μέσο που χρησιμοποιείται για να διευκολύνει αυτή τη διαδικασία έχει συμπληρωματικό και υποβοηθητικό χαρακτήρα και σε καμιά περίπτωση δεν αντικαθιστά τον άνθρωπο παιδαγωγό ή δάσκαλο.
- Κανένα παιδαγωγικό ή διδακτικό μέσο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται αυτόνομα αλλά πάντα σε συνδυασμό και με άλλα και κυρίως να καλύπτει ότι δεν καλύπτεται από τα άλλα μέσα. Οι νέες τεχνολογίες ως διδακτικό μέσο έχουν τη δυνατότητα να ενισχύσουν περισσότερο από κάθε άλλο την εποπτεία κατά την διδασκαλία και να συνδέουν καλύτερα τη διδακτική πράξη με την καθημερινή πραγματικότητα.
- Σύμφωνα με την αρχή της ενεργούς ανακάλυψης της μάθησης που κατά κύριο λόγο στηρίζεται στην αυτενέργεια, κάθε μαθησιακή κατάσταση πρέπει να προσφέρεται με τέτοιο τρόπο ώστε να διεγείρει το ενδιαφέρον του μαθητή, να προωθεί και να στηρίζει την ενεργητική συμμετοχή του και να τον ενθαρρύνει για περαιτέρω εμπάθυνση, αναζήτηση και κριτική στάση σε όσα μαθαίνει. Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να δημιουργήσουν τέτοια περιβάλλοντα μάθησης καλύτερα από κάθε άλλο μέσο.
- Με βάση την ανάγκη της σύνδεσης της εκπαιδευτικής πράξης με την καθημερινή πραγματικότητα που σήμερα χαρακτηρίζεται ως «κοινωνίας της γνώσης και της πληροφόρησης» είναι ανάγκη να δοθεί έμφαση στην ανάπτυξη δεξιοτήτων μάθησης παρά στην απομνημόνευση πληροφοριακών στοιχείων. Ο μαθητής δηλαδή πρέπει να μάθει πώς να μαθαίνει, πώς να βρίσκει τις πληροφορίες που έχει ανάγκη κάθε φορά, πώς να τις αξιολογεί, να δημιουργεί και να συνθέτει με βάση τα δεδομένα που έχει στη διάθεσή του. Τις δεξιότητες αυτές μπορούν περισσότερο από κάθε άλλο μέσο να καλλιεργήσουν οι νέες τεχνολογίες.
- Βασική αρχή της παιδαγωγικής και διδακτικής διαδικασίας είναι η σύνδεση της φάσης του προγραμματισμού της διδασκαλίας, της εφαρμογής της και της συνεχούς αξιολόγησης του αποτελέσματος της με στόχο την ανατροφοδότηση των προηγούμενων φάσεων και τη βελτίωσή τους, όπου και όταν αυτό κριθεί αναγκαίο. Αυτό σημαίνει ότι η χρησιμοποίηση των νέων τεχνολογιών στο σχολείο πρέπει να προγραμματίζεται ύστερα από σοβαρή μελέτη (επιδιωκόμενοι στόχοι, μεθοδολογία κτλ), αλλά και να προβλέπει αξιολόγηση με στόχο τη βελτίωση του παραγόμενου διδακτικού υλικού.
- Με βάση την αρχή της εξατομίκευσης της μαθησιακής διαδικασίας απαιτείται η προσαρμογή του ρυθμού και του τρόπου με τον οποίο προσφέρεται το προς μάθηση υλικό στις ατομικές ιδιαιτερότητες του ατόμου που μαθαίνει (ταχύτητα αντίληψης, νοητική ικανότητα, οπτικός, ακουστικός τύπος κτλ). Η αρχή αυτή που στις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας δύσκολα υλοποιείται μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία σε διδακτικά περιβάλλοντα που υποστηρίζονται από τις νέες τεχνολογίες. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής π.χ. προσφέρει τη νέα γνώση στο ρυθμό που επιθυμεί ο χρήστης του, να την επαναλαμβάνει όσες φορές αυτό είναι αναγκαίο, χωρίς να κουράζεται και να συνδυάζει με ιδανικό τρόπο οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα.
- Ιδιαίτερη σημασία πρέπει ακόμη να δοθεί στην αρχή της ενίσχυσης. Είναι γνωστό από τις θεωρητικές προσεγγίσεις των ψυχολογικών διεργασιών της μάθησης, αλλά και τις σχετικές πειραματικές έρευνες ότι η ενίσχυση και ιδιαίτερα η άμεση ενίσχυση, αυτή δηλαδή που ακολουθεί χωρίς καθυστέρηση το αποτέλεσμα μιας αντίδρασης ή μιας προσπάθειας, παίζει καθοριστικό ρόλο στην πραγματοποίηση και εμπέδωση της μάθησης. Οι νέες τεχνολογίες προσφέρουν αυτή τη δυνατότητα στο μέγιστο δυνατό βαθμό, στοιχείο το οποίο πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τη χρήση τους.

Για την εφαρμογή των παραπάνω είναι απαραίτητο να εξασφαλιστούν ακόμη τρεις προϋποθέσεις:

1. Η ψυχοπαιδαγωγική κατάρτιση και η συνεχής επιμόρφωση όσων ασχολούνται με τη χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση και την παραγωγή εκπαιδευτικού λογισμικού.
2. Η συνεχής ενημέρωση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών της καθημερινής σχολικής πράξης όχι μόνο στις τεχνικές χρήσης των νέων τεχνολογιών για εκπαιδευτικούς και παιδαγωγικούς σκοπούς, αλλά και στις σύγχρονες παιδαγωγικές και διδακτικές μεθόδους.
3. Η στενή συνεργασία ανάμεσα στους ειδικούς στις νέες τεχνολογίες, τους σχεδιαστές του εκπαιδευτικού λογισμικού και τους εκπαιδευτικούς της καθημερινής σχολικής πράξης.

Το έργο Οδυσσέας

“E11”-“Οδυσσέας”:

Πιλοτική Ανάπτυξη δικτυακής και υπολογιστικής υποδομής στις περιοχές Αχαΐας, Θράκης και Αιγαίου

Το έργο είναι πιλοτικό οργανωτικά τεχνολογικά, και εκπαιδευτικά, για τους εξής λόγους:

Οργανωτικά

αποτελεί το απαραίτητο ενδιάμεσο βήμα ανάμεσα σ' ένα στοιχειώδες δίκτυο λίγων δεκάδων θέσεων εργασίας που υπήρχε και των δεκάδων χιλιάδων διασυνδεδεμένων σε ενιαίο δίκτυο, που απαιτούνται για την πλήρη εξάπλωση σε όλη τη βασική εκπαίδευση (περί τις 40.000 θέσεις εργασίας).

Τεχνολογικά

αποτελεί το απαραίτητο ενδιάμεσο βήμα για την απόδειξη της βιωσιμότητας με χαμηλό λειτουργικό κόστος και ικανοποιητική διαθεσιμότητα δικτύων υπολογιστών σε ευρεία κλίμακα, σε επίπεδο σχολικής μονάδας (ολόκληρο εργαστήριο και όχι απλώς ένας σταθμός εργασίας) και σε επίπεδο περιφέρειας.

Παιδαγωγικά

ενώ στις προηγμένες χώρες υπάρχουν ανάλογες προσπάθειες σε εξέλιξη, οι εκπαιδευτικοί στόχοι αλλά, κυρίως, οι μέθοδοι για την επίτευξή τους, είναι διεθνώς ακόμη υπό συζήτηση, ενώ οι διαθέσιμες εκπαιδευτικές δικτυακές υπηρεσίες βρίσκονται στα σπάργανα.

Οι παιδαγωγικές αρχές και μέθοδοι που προσδιορίστηκαν να διέπουν το έργο είναι οι εξής:

Διερευνητική μάθηση:

όπου το δίκτυο των υπολογιστών χρησιμοποιείται ως μέσο ανακάλυψης και όχι ως αποθήκη γνώσεων προς αποκόμιση.

Οι υπολογιστές σε καμία περίπτωση δεν υποκαθιστούν τους εκπαιδευτικούς:

οι εκπαιδευτικοί και όχι οι σχεδιαστές του προγράμματος είναι αυτοί που θα εισάγουν τους μαθητές στις νέες τεχνολογίες.

Συνεργατική μάθηση:

το δίκτυο αποτελεί μέσο ενδοσχολικής, διασχολικής και παγκόσμιας επικοινωνίας και συνεργασίας.

Το έργο βρίσκεται στη διεθνή πρωτοπορία και οι δράσεις του συνιστούν **ουσιαστική εκπαιδευτική μεταρρύθμιση.**

Γι' αυτό συνοδεύεται από τεχνολογικά, οργανωτικά και παιδαγωγικά θέματα προς διερεύνηση.

Τέτοια είναι:

- η δυνατότητα αποτελεσματικής εκπαίδευσης εκπαιδευτικών σε μεγάλη κλίμακα,
- η δυνατότητα ανάπτυξης κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού,
- η οικονομική ευχέρεια της κάλυψης των υψηλών δαπανών που απαιτούνται και
- η αξιοποίηση διδαγμάτων από τη διεθνή εμπειρία εφαρμογής παρόμοιων προγραμμάτων

Παιδαγωγικές και διδακτικές αρχές του έργου:

Διερευνητική μάθηση:

Το δίκτυο των υπολογιστών χρησιμοποιείται ως μέσο ανακάλυψης & διερεύνησης και όχι ως αποθήκη γνώσεων προς αποκόμιση. Οι υπολογιστές σε καμία περίπτωση δεν υποκαθιστούν τους εκπαιδευτικούς:

οι εκπαιδευτικοί και όχι οι σκεδιαστές του προγράμματος είναι αυτοί που θα εισάγουν τους μαθητές στις νέες τεχνολογίες.

Συνεργατική μάθηση:

Βασική μονάδα παιδαγωγικής αξιοποίησης του συστήματος θα είναι η **το εκπαιδευτικό σενάριο** (project). Χαρακτηριστικά του είναι,

- η συνεργατική προσπάθεια,
- η ομαδική άμιλλα,
- ο καταλυτικός ρόλος του δάσκαλου,
- ο πρωτοβουλιακός ρόλος των μαθητών και
- η δημιουργική σύνθεση μεθόδων και γνώσεων από πολλά γνωστικά αντικείμενα.

Το εκπαιδευτικό σενάριο

Εκπαιδευτικό σενάριο είναι η περιγραφή ενός πλαισίου μάθησης το οποίο:

- είναι εστιασμένο σε γνωστικό (α) αντικείμενο (α)
- έχει συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους, παιδαγωγικές αρχές και σχολικές πρακτικές και
- υλοποιείται μέσα από ένα σύνολο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Η δημιουργία και η περιγραφή ενός **σεναρίου** πρέπει να λαμβάνει υπόψη της την παρακάτω δομή:

Σύντομη ανασκόπηση του σεναρίου

Εδώ γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση του σεναρίου με σύντομη αναφορά στα παρακάτω:

- ⇒ Στην ιδέα που διέπει το σενάριο
- ⇒ Στα τεχνολογικά εργαλεία που προτείνονται προς χρήση
- ⇒ Στη χρήση συμπληρωματικού υλικού και εργαλείων

- ⇒ Στις προσδοκώμενες παιδαγωγικές και μαθησιακές κατακτήσεις
- ⇒ Στις προβλεπόμενες μεθόδους διδακτικής
- ⇒ Στις στρατηγικές εφαρμογής

Παιδαγωγικοί, κοινωνιολογικοί και πολιτισμικοί στόχοι.

Δηλαδή περιγραφή των ευρύτερων χαρακτηριστικών του σεναρίου σε σχέση με την παιδαγωγική, κοινωνική και πολιτισμική επιρροή που έχει στην σχολική κοινότητα.

- ⇒ Ο ρόλος του σεναρίου και των τεχνολογικών εργαλείων για την αναβάθμιση των συμμετεχόντων ή την ενίσχυση των ρόλων τους (καθηγητές, μαθητές, διεύθυνση, φορείς της κοινότητας)
- ⇒ Ο ρόλος των προς χρήση εργαλείων (τεχνολογικών και άλλων) στο συγκεκριμένο σενάριο
- ⇒ Αναφορά στα καινοτομικά στοιχεία του σεναρίου και των εργαλείων στη σχολική κοινότητα και στον αναμενόμενο ρόλο τους για τους συμμετέχοντες

Προσδοκώμενη διαδικασία μάθησης

Δηλαδή περιγραφή του επιλεγόμενου γνωστικού αντικειμένου του οποίου η μάθηση προτείνεται μέσα από το συγκεκριμένο σενάριο.

- ⇒ Ορισμός της επιστημολογικής υπόστασης του εν λόγω γνωστικού αντικειμένου καθώς και των συγγενών του εννοιών
- ⇒ Αναφορά στις μαθησιακές δυσκολίες των παιδιών οι οποίες έχουν εντοπισθεί μέσω ερευνητικών διαδικασιών για το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο
- ⇒ Αναλυτική περιγραφή των αναμενόμενων και προσδοκώμενων μαθησιακών διαδικασιών που αναμένεται να εμπλακούν με τη χρήση του σεναρίου και της σχέσης τους με τις προαναφερθέντες μαθησιακές δυσκολίες

Διδακτική διαδικασία

Δηλαδή αναλυτική ανάπτυξη της διδακτικής διαδικασίας που απαιτείται για την επίτευξη των παραπάνω προσδοκώμενων μαθησιακών στόχων.

- ⇒ Περιγραφή των διδακτικών μεθόδων που εμπλέκονται και απαιτούνται στα πλαίσια εφαρμογής του σεναρίου
- ⇒ Ανάλυση του τρόπου εργασίας των μαθητών (μόνοι, σε ομάδες, κτλ.) και του βαθμού αυτενέργειας και αυτονομίας που παρέχεται
- ⇒ Αναφορά και επεξήγηση της τυχόν ανάγκης αλλαγής του ρόλου και των αντιλήψεων των καθηγητών για την διδασκαλία του συγκεκριμένου γνωστικού αντικειμένου μέσα από το προτεινόμενο σενάριο
- ⇒ Αναφορά στην ανάγκη νέων συνεργασιών είτε μεταξύ των καθηγητών του ίδιου σχολείου, είτε μεταξύ καθηγητών άλλων σχολείων ή ακόμη και με άλλους φορείς της κοινότητας.
- ⇒ Πιθανή χρήση αξιολόγησης και αναλυτική περιγραφή της ποιότητας, είδους και στόχων της αξιολόγησης αυτής.

Δραστηριότητες

Δηλαδή περιγραφή των επιμέρους εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και των αντίστοιχων πλάτων εφαρμογής τους.

- ⇒ Στόχοι του Αναλυτικού Προγράμματος που θίγονται/πραγματεύονται από τη δραστηριότητα.
- ⇒ Προσπαιτούμενα για την εφαρμογή της δραστηριότητας.
- ⇒ Πιθανός διευκολυντικός ρόλος του Υπουργείου, Διεύθυνσης κτλ.
- ⇒ Πιθανές επιπτώσεις από την εφαρμογή της στη λειτουργία του σχολείου και μέτρα που πρέπει να ληφθούν.
- ⇒ Χρονισμός της εφαρμογής της δραστηριότητας.
- ⇒ Προετοιμασία
- ⇒ Απαιτούμενα εργαλεία / λογισμικό ή άλλο υλικό
- ⇒ Περιγραφή της ροής της δραστηριότητας με διάκριση των διαδοχικών βημάτων εφαρμογής της.
- ⇒ Προτάσεις για επεκτάσεις.

Είναι σημαντικό κάθε δραστηριότητα να είναι εφαρμόσιμη στις συνθήκες της τάξης και να λαμβάνονται υπόψη όλοι οι πιθανοί παράγοντες που μπορούν να την επηρεάσουν.

- Στόχος της δεύτερης συνάντησης ήταν οι καθηγητές των Μαθηματικών να γνωρίσουν τα εκπαιδευτικά λογισμικά με τα οποία θα ασχοληθούν, να δουν την χρησιμότητά τους στη καθημερινή διδακτική διαδικασία καθώς και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί κάθε εκπαιδευτικός να παρέμβει στο Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματός του και να εντάξει σ' αυτό μια νέα διδακτική διαδικασία.

Η συνάντηση αυτή αφορούσε την παρουσίαση των λογισμικών που αφορούν το μάθημα των Μαθηματικών, κυρίως το εκπαιδευτικό λογισμικό «The Geometer's Sketchpad» καθώς και την παρουσίαση των εκπαιδευτικών και διδακτικών δυνατοτήτων που παρέχουν.

Περιληπτικά στη συνάντηση αυτή παρουσιάστηκε το λογισμικό ως ένα περιβάλλον μάθησης, ως ένας μικρόκοσμος, στον οποίο ο μαθητής μπορεί να δρα με τις δικές του δυνάμεις και μπορεί να αναπτύσσει τις δικές του στρατηγικές, να διατυπώνει τις δικές του εικασίες, να πειραματίζεται μ' αυτές και να καταλήγει στα δικά του συμπεράσματα. Συγκεκριμένα αναπτύχθηκαν τα εξής:

Το εκπαιδευτικό λογισμικό
The Geometer's Sketchpad

Ένα δυναμικό περιβάλλον
μάθησης και διδασκαλίας

Γνωριμία με το λογισμικό

- Οι βασικές εντολές του προγράμματος
- Το περιβάλλον της Ευκλείδειας Γεωμετρίας
- Το περιβάλλον της Αναλυτικής Γεωμετρίας
- Οι μετρήσεις των διαφόρων γεωμετρικών μεγεθών
- Οι μετασχηματισμοί των γεωμετρικών αντικειμένων
- Το λογισμικό ως μέσο παρουσίασης δυναμικών καταστάσεων

Το περιβάλλον της Ευκλείδειας Γεωμετρίας

- Το σημείο και η ευθεία.
- Η γωνία και η διχοτόμος της
- Η παραλληλία και η καθετότητα
- Ο κύκλος
- Η τομή των γεωμετρικών αντικειμένων
- Οι κατασκευές
- Η κίνηση στο περιβάλλον της Ε.Γ.

Το περιβάλλον της Αναλυτικής Γεωμετρίας

- Η εισαγωγή συστήματος συντεταγμένων
- Οι εξισώσεις των γεωμετρικών αντικειμένων
- Η μέτρηση στο περιβάλλον της Α.Γ.
- Τα δυο περιβάλλοντα συνυπάρχουν.

Σενάρια δράσης στο περιβάλλον του The Geometer's Sketchpad

- Τα χαρακτηριστικά ενός σεναρίου.
- Η δημιουργία ενός σεναρίου δράσης.
- Οι δεξιότητες που αναπτύσσονται κατά τη δράση στο περιβάλλον του εκπαιδευτικού λογισμικού.

Τα χαρακτηριστικά ενός εκπαιδευτικού σεναρίου

- Σαφείς και ξεκάθαροι στόχοι.
- Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών.
- Διερευνητικού χαρακτήρα με δυνατότητες προέκτασης και γενίκευσης.
- Δυνατότητα διερεύνησης και διατύπωσης συμπερασμάτων με μαθηματικούς όρους.

Μερικές δεξιότητες που αναπτύσσονται κατά τη δράση στο περιβάλλον του εκπαιδευτικού λογισμικού.

- Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων.
- Ανάπτυξη στρατηγικών λύσης προβλήματος.
- Έλεγχος εικασιών και στρατηγικών.
- Γενίκευση

Η δημιουργία εικασίας στο περιβάλλον του The Geometer's Sketchpad

- Εικασίες για το άθροισμα των γωνιών τριγώνου - πολυγώνου.
- Εικασίες για τις ιδιότητες των παραλληλογράμμων.
- Εικασίες για τις ιδιότητες του τραπέζιου.
- Εικασίες για τη διχοτόμο (ους) γωνίας (τριγώνου).
- κτλ.

Β΄ ΦΑΣΗ

Διήρκεσε έξι (6) ώρες, σε δυο συναντήσεις στις οποίες εργαστήκαμε με τον υπολογιστή και με το λογισμικό «The Geometer's Sketchpad».

Στόχος των συναντήσεων αυτών ήταν η εξοικείωση με τον υπολογιστή και το εκπαιδευτικό λογισμικό καθώς και η δημιουργία δραστηριοτήτων κατάλληλων για τα Μαθηματικά του Γυμνασίου.

Αρχικά οι συνάδελφοι εξοικειώθηκαν ακόμη περισσότερο με τον χειρισμό του λογισμικού (το είχαν στη διάθεσή τους από την Α΄ φάση) και συζητήσαμε διάφορες λεπτομέρειες και τεχνικές του προγράμματος όπως τη διαδικασία animation (κινούμενα γραφικά), η εντολή hide (απόκρυψη) κτλ. καθώς και ο ρόλος τους στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Στη συνέχεια συζητήσαμε για τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, τον ρόλο τους στην καθημερινή εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και τον τρόπο με τον οποίο συντάσσονται και εντάσσονται στα διάφορα μαθήματα. Στο πλαίσιο τους δόθηκε ένας κατάλογος με είκοσι (20) τίτλους δραστηριοτήτων και κάθε εκπαιδευτικός ανέπτυξε μερικές από αυτές.

Συγκεκριμένα τους δόθηκε (και σε μορφή αρχείου) ο εξής κατάλογος με τις σχετικές οδηγίες;

Είκοσι εικασίες στη Γεωμετρία

1. **Εικασία για τις κατακορυφήν γωνίες.**
 2. **Εικασία για τις παραπληρωματικές γωνίες.**
 3. **Εικασία για το άθροισμα των γωνιών τριγώνου.**
 4. **Εικασία για το άθροισμα των γωνιών τετραπλεύρου.**
 5. **Εικασία για το άθροισμα των γωνιών πολυγώνου.**
 6. **Εικασία για το άθροισμα των εξωτερικών γωνιών πολυγώνου.**
 7. **Εικασία για το ισοσκελές τρίγωνο.**
 8. **Εικασία για το ισοσκελές τραπέζιο.**
 9. **Εικασία για το ευθ. τμήμα που ενώνει τα μέσα των πλευρών τριγώνου.**
 10. **Εικασία για τις παράλληλες ευθείες.**
 11. **Εικασία για το παραλληλόγραμμο.**
 12. **Εικασία για τον ρόμβο.**
 13. **Εικασία για το ορθογώνιο.**
 14. **Εικασία για το παραλληλόγραμμο.**
 15. **Εικασία για τη διχοτόμο γωνίας.**
 16. **Εικασία για την εφαπτομένη κύκλου.**
 17. **Εικασία για την εγγεγραμμένη γωνία.**
 18. **Εικασία για το εγγεγραμμένο τετράπλευρο.**
 19. **Εικασία για τον αριθμό π**
 20. **Εικασία για το μήκος τόξου**
-

Οδηγίες

Η δημιουργία εικασιών από τους μαθητές απαιτεί:

1. **Να σχεδιάζουν και να χειρίζονται τα σχήματα με βάση τις γεωμετρικές τους ιδιότητες.**
2. **Να μπορούν να χειρίζονται τα σχετικά γεωμετρικά σχήματα με δυναμικό τρόπο.**
3. **Να μπορούν να παρατηρούν τις μεταβολές τους και να καταλήγουν σε γεωμετρικά και γενικότερα συμπεράσματα μαθηματικού περιεχομένου.**
4. **Να μπορούν να ελέγχουν τα συμπεράσματά τους και να τα ανασκευάζουν αν είναι απαραίτητο.**

Η δημιουργία κατάλληλων δραστηριοτήτων ώστε να μπορούν οι μαθητές να κάνουν εικασίες, απαιτεί:

1. **Οι δραστηριότητες να είναι καλά σχεδιασμένες και να έχουν σαφείς στόχους.**
2. **Οι μαθητές να έχουν κατάλληλες οδηγίες διεξαγωγής των δραστηριοτήτων από τον διδάσκοντα.**

3. Τα προς διερεύνηση θέματα να αντιστοιχούν στο πρόγραμμα σπουδών.
4. Τα προς διερεύνηση θέματα να είναι κατάλληλα της ηλικίας των μαθητών και να αντιστοιχούν στο γνωστικό τους επίπεδο.
5. Οι μαθητές πρέπει να μπορούν μέσα από τις δραστηριότητες να αναδείξουν τις δεξιότητές τους.

Οι εκπαιδευτικοί ανέπτυξαν μερικές από τις δραστηριότητες αυτές όπως αυτές των κατακορυφήν γωνιών, του αθροίσματος των γωνιών τριγώνου αλλά και άλλες που δεν περιέχονται στον κατάλογο όπως για την μεσοκάθετη ευθ. τμήματος, για τις εντός εναλλάξ γωνίες.

Στο πλαίσιο αυτό συζητήθηκε ιδιαίτερα η δραστηριότητα για το άθροισμα των γωνιών τριγώνου και μάλιστα έγινε προσπάθεια αυτή να εμπλακεί στην καθημερινή διδακτική διαδικασία. Τελικά παρουσιάστηκε το εξής μοντέλο:

Πόσο είναι το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου;

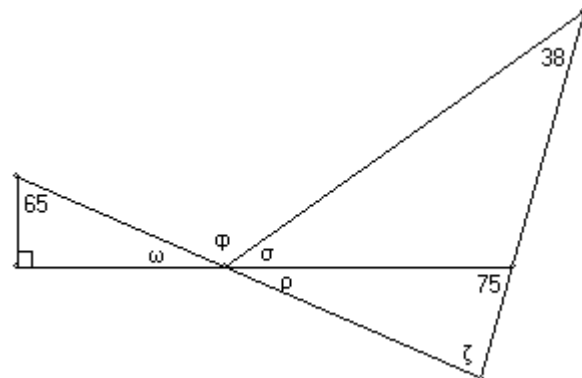
Οι στόχοι αυτής της δραστηριότητας είναι:

1. Να σας βοηθήσει να υπολογίσετε το άθροισμα των γωνιών τριγώνου.
2. Να σας δώσει την δυνατότητα να αναλύσετε βαθύτερα το αποτέλεσμά σας με τη βοήθεια κατασκευαστικών δραστηριοτήτων.

Το πρόβλημα

Μπορείτε να υπολογίσετε (χωρίς μέτρηση) τις τιμές των γωνιών που λείπουν στο διπλανό σχήμα;

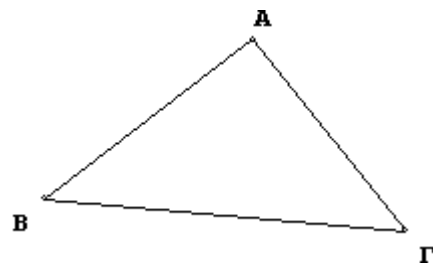
1. $\omega =$;
2. $\varphi =$;
3. $\sigma =$;
4. $\rho =$;
5. $\zeta =$;



Για τη λύση του προβλήματος απαιτείται ο υπολογισμός του αθροίσματος των γωνιών των τριγώνων του σχήματος. Άρα:

Πρώτη έρευνα για το άθροισμα των γωνιών τριγώνου

Κατασκευάστε ένα τρίγωνο ΑΒΓ όπως το διπλανό και μετρήστε με το μοιρογνωμόνιο τις γωνίες του. Πόσο είναι το άθροισμά τους;

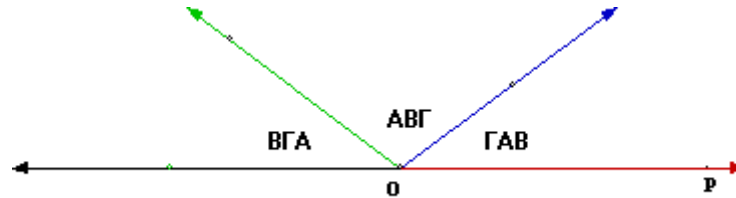


Είστε απόλυτα σίγουροι για το συμπέρασμά σας; Αν όχι

Δεύτερη έρευνα για το άθροισμα των γωνιών τριγώνου

1. Κατασκευάστε στο χαρτί σας ένα τρίγωνο ΑΒΓ όπως στο παραπάνω σχήμα.
2. Σχεδιάστε προσεκτικά μια οριζόντια ημιευθεία ΟΡ στο κάτω μέρος του χαρτιού σας. Η ημιευθεία πρέπει να ξεκινά περίπου από το κέντρο του χαρτιού σας. (Δείτε την ροζ ημιευθεία ΟΡ στο παρακάτω σχήμα).
3. Αντιγράψτε με διαφανές χαρτί την γωνία ΓΑΒ του τριγώνου και τοποθετήστε την έτσι ώστε η ημιευθεία ΟΡ να είναι μια από τις πλευρές της γωνίας που αντιγράψατε. (Η άλλη θα είναι η μπλε ημιευθεία στο παρακάτω σχήμα).

4. Στη συνέχεια αντιγράψτε τη γωνία $AB\Gamma$ έτσι ώστε η μπλε ημιευθεία να είναι μια από τις πλευρές της γωνίας αυτής. (Η άλλη θα είναι η πράσινη ημιευθεία στο παρακάτω σχήμα). **Παρατήρηση:** Έτσι έχετε μέχρι τώρα το άθροισμα των δυο γωνιών του τριγώνου $\Gamma AB + AB\Gamma$.
5. Τέλος, αντιγράψτε τη γωνία $B\Gamma A$ έτσι ώστε η τελευταία ημιευθεία της γωνίας $AB\Gamma$ να είναι μια από τις πλευρές της γωνίας αυτής. (Η άλλη θα πάρει τη θέση της μαύρης ημιευθείας στο παρακάτω σχήμα). **Παρατήρηση:** Τώρα έχετε το άθροισμα και των τριών γωνιών $\Gamma AB + AB\Gamma + B\Gamma A$ του τριγώνου.



- 1) Χρησιμοποιώντας ένα μοιρογνωμόνιο μετρήστε τη γωνία μεταξύ της πρώτης (ροζ) και της τελευταίας (μαύρης) ημιευθείας. Είναι 180° ;
- 2) Αν δεν βρήκατε άθροισμα 180° τι νομίζετε ότι συνέβη;
- 3) Προσπαθήστε να σχεδιάσετε ένα άλλο τρίγωνο, ίσως αμβλυγώνιο, και επαναλάβετε την προηγούμενη διαδικασία.
- 4) Τι συνέβη; Βρήκατε 180° ;

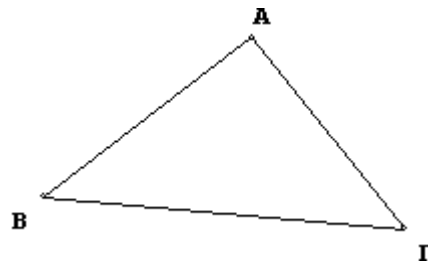
Είστε απόλυτα ικανοποιημένοι για το συμπέρασμά σας; Αν όχι:

Τρίτη έρευνα για το άθροισμα των γωνιών τριγώνου

(Έρευνα με το λογισμικό Geometer's Sketchpad)

Οδηγίες: Ενεργοποιήστε το πρόγραμμα Geometer's Sketchpad. Ύστερα ακολουθείστε τις παρακάτω οδηγίες:

- 1) Σχεδιάστε ένα τρίγωνο $AB\Gamma$ με τρία ευθ. τμήματα: AB , $B\Gamma$ και $ΓA$.
(Το σχήμα σας πρέπει να μοιάζει με το διπλανό.)
- 2) Μετρήστε κάθε μια από τις γωνίες χρησιμοποιώντας την εντολή μέτρησης. Καταγράψτε κάθε μια από αυτές τις τιμές.
- 3) Γωνία $AB\Gamma =$;
- 4) Γωνία $B\Gamma A =$;
- 5) Γωνία $\Gamma AB =$;
- 6) Προσθέστε τα μέτρα των τριών γωνιών του τριγώνου χρησιμοποιώντας την επιλογή Measure/Calculate (Μέτρηση - Υπολογισμός). Ποιο είναι το άθροισμά τους;
- 7) Χρησιμοποιήστε το ποντίκι σας και μετακινήστε τις κορυφές του τριγώνου. Σημειώστε τι θα συμβεί στο άθροισμα των γωνιών του τριγώνου.
- 8) Τι συνέβη;

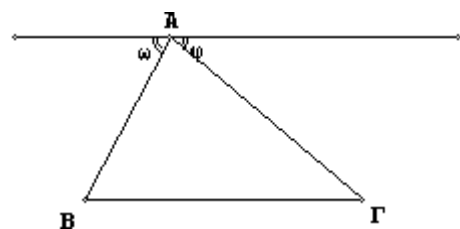


Είστε απόλυτα πεπεισμένοι για το συμπέρασμά σας; Αν όχι:

Επιβεβαίωση (θεωρητική) του συμπεράσματος.

Σχεδιάστε ένα τρίγωνο $AB\Gamma$ και σχεδιάστε ευθεία παράλληλη προς την $B\Gamma$ από την κορυφή A όπως το διπλανό σχήμα.

- 1) Με ποιες γωνίες του τριγώνου είναι ίσες οι γωνίες ω και φ ;
- 2) Με τι ισούται το άθροισμα των τριών γωνιών του τριγώνου;



Είστε τώρα απόλυτα πεπεισμένοι για το συμπέρασμά σας;

Πρέπει να είστε αλλά αν όχι

Χρησιμοποιώντας τώρα τα συμπεράσματά σας πως μπορείτε να απαντήσετε στο ερώτημα του αρχικού προβλήματος;

- Ένα δεύτερο θέμα που συζητήθηκε στη διάρκεια της Β' φάσης ήταν ένα σενάριο για τη διδασκαλία της ομοιότητας στην Γ' Γυμνασίου.

Το σενάριο που παρουσιάστηκε και συζητήθηκε ήταν το εξής:

Τάξη: Γ' Γυμνασίου

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:

Η έννοια της ομοιότητας

1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η έννοια της ομοιότητας είναι κατ' εξοχήν δύσκολη έννοια αφού σε σχέση με την ισότητα έχει πολύ λιγότερα και μη εμφανή στοιχεία σύγκρισης των δυο σχημάτων. Ιδιαίτερα επισημαίνεται ότι η αναγκαία και ικανή συνθήκη για να είναι δυο σχήματα όμοια είναι η ισότητα των γωνιών και η αναλογία των ομόλογων πλευρών. Με το προτεινόμενο εκπαιδευτικό σενάριο οι μαθητές θα διερευνήσουν τα μεγέθη δυο όμοιων σχημάτων και θα διαπιστώσουν τις μεταβολές των μεγεθών τους καθώς αυτά θα αλλάζουν παραμένοντας όμως όμοια.

Στόχοι του σεναρίου είναι, η κατανόηση της έννοιας της ομοιότητας, η σύνδεσή της με την ισότητα (δυο ίσα σχήματα είναι και όμοια, άρα η ομοιότητα είναι μια ευρύτερη διαδικασία σύγκρισης και ταξινόμησης των γεωμετρικών σχημάτων) και η συσχέτιση των γεωμετρικών μεγεθών δυο όμοιων σχημάτων.

Κατά τη διεξαγωγή της δραστηριότητας θα χρησιμοποιηθεί το εκπαιδευτικό λογισμικό The Geometer's Sketchpad, καθώς και φύλλα εργασίας.

Μετά το πέρας της δραστηριότητας οι μαθητές αναμένεται να έχουν κατανοήσει την έννοιας της ομοιότητας ως μια ιδιότητα που την έχουν ομάδες σχημάτων, των οποίων οι γωνίες παραμένουν ίσες. Επίσης θα έχουν κατανοήσει την έννοια του λόγου ομοιότητας και τον ρόλο του στον υπολογισμό των μεγεθών των όμοιων σχημάτων.

Οι μαθητές θα διερευνήσουν τις έννοιες και τις σχέσεις δυο όμοιων τριγώνων χωρισμένη σε ομάδες δυο ή τριών ατόμων και θα καθοδηγούνται από τον διδάσκοντα και ένα φυλλάδιο εργασίας το οποίο θα περιέχει κατάλληλες ερωτήσεις τις οποίες θα πρέπει να απαντήσουν.

Η δραστηριότητα θα διεξαχθεί εναλλάξ στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο. Οι μαθητές θα παρακολουθήσουν στην τάξη εφαρμογές της ομοιότητας στη καθημερινή ζωή και θα διερευνήσουν τις έννοιες στο εργαστήριο.

2. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Οι μαθητές θα εργαστούν ομαδικά και θα κληθούν να απαντήσουν σε συγκεκριμένα ερωτήματα. Επειδή η ομοιότητα των γεωμετρικών σχημάτων ενυπάρχει και χρησιμοποιείται σε πολλούς τομείς της καθημερινής ζωής και της επιστήμης αρχικά θα παρουσιαστούν σχετικά

θέματα και μια σειρά από ερωτήματα τα οποία θα διερευνηθούν στο πλαίσιο της δραστηριότητας.

Το θέμα προσφέρεται και για διαθεματικές προσεγγίσεις όπως στην τέχνη, στη φωτογραφία, στην αστρονομία (τηλεσκόπια) κτλ. Στο πλαίσιο αυτό θα ανατεθούν συγκεκριμένες εργασίες σε ομάδες μαθητών.

3. ΟΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Το σενάριο αποτελείται από μια σειρά δραστηριοτήτων οι οποίες καθορίζουν και τη ροή διεξαγωγής του. Αφορά την ομοιότητα η οποία περιέχεται στο 5^ο κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου και ακολουθεί μετά την έννοια της ισότητας των γεωμετρικών σχημάτων.

Οι στόχοι που αναφέρονται στο συγκεκριμένο θέμα αφορούν την κατανόηση από τους μαθητές της έννοιας της ομοιότητας καθώς και την απόκτηση της ικανότητας να την εφαρμόζουν για να προσδιορίζουν άγνωστα στοιχεία (πλευρές, γωνίες, εμβαδόν) ενός τριγώνου όταν γνωρίζουν τα αντίστοιχα στοιχεία ενός άλλου όμοιου τριγώνου. Επίσης στους στόχους περιλαμβάνεται και η σύνδεση της ομοιότητας με τη σμίκρυνση και τη μεγέθυνση ενός σχήματος.

Για την απρόσκοπτη διεξαγωγή των δραστηριοτήτων οι μαθητές είναι απαραίτητο να γνωρίζουν την έννοια της ισότητας δυο τριγώνων, το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου καθώς και την έννοια του λόγου δυο μεγεθών.

Οι διάφορες δράσεις θα διεξαχθούν με τη σειρά που εμφανίζονται στα παρακάτω φύλλα εργασίας των μαθητών. Στα ίδια φυλλάδια παρουσιάζονται και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν, που εκτός από τα φύλλα εργασίας είναι τα έτοιμα αρχεία του λογισμικού.

Περιγραφή των προεκτάσεων και των διαφοροποιήσεων σε σχέση με το υφιστάμενο Πρόγραμμα Σπουδών δεν αναφέρονται στο παρόν έντυπο. Όμως είναι αυτονόητο ότι μπορούν να γίνουν και να προσδιοριστούν από την αρχή.

1^η Δραστηριότητα

Σμίκρυνση και μεγέθυνση ενός τριγώνου. (Αρχείο sketch01.gsp)

Ανοίξτε τα αρχείο sketch01.gsp και εκτελέστε τις τρεις δράσεις που σας προτείνει. Προσπαθήστε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις.

A. Καθώς ένα τρίγωνο μεγεθύνεται ή σμικραίνει

1. Τι συμβαίνει με τις γωνίες του;
2. Ποια σχέση έχουν οι πλευρές του με αυτές του αρχικού;
3. Ποια σχέση έχει το εμβαδόν δυο τέτοιων τριγώνων;

B. Προσθέστε μια ακόμα ημιευθεία στο σχήμα του αρχείου sketch01.gsp και επαναλάβετε τη δραστηριότητα με ένα τετράπλευρο.

Απαντήστε στα ίδια ερωτήματα.

- Τι νομίζετε ότι ισχύει σε δυο σχήματα εκ των οποίων το ένα είναι μεγέθυνση ή σμίκρυνση του άλλου;

Απαντήστε γραπτώς στις παραπάνω ερωτήσεις και καταγράψτε τα δικά σας ερωτήματα καθώς και τις απαντήσεις που δώσατε.

Η σμίκρυνση και η μεγέθυνση ενός γεωμετρικού σχήματος

Η σμίκρυνση και η μεγέθυνση ενός τριγώνου εννοείται ως προς μια αρχική του θέση. Στο σχήμα μας ως αρχική θέση εννοείται το τρίγωνο ΒΓΔ. Η μετακίνησή του στις διάφορες θέσεις παριστάνεται με τα τρίγωνα Β'Γ'Δ' και γίνεται παράλληλα με τον εαυτό του. Έτσι μεταβάλλονται τα διάφορα μεγέθη του. Ποιά σχέση έχουν αυτά με τα αντίστοιχα μεγέθη του αρχικού; Ας το ερευνήσουμε.

▲ Εμφάνιση 1ης δράσης
△ Απόκρυψη 1ης δράσης

Μετακίνησε αργά το σημείο Β'. Τι παρατηρείς σχετικά με τις γωνίες των δυο τριγώνων;

| | |
|------------------|---------------------|
| Γωνία(ΓΒΔ) = 65° | Γωνία(Γ'Β'Δ') = 65° |
| Γωνία(ΒΓΔ) = 76° | Γωνία(Β'Γ'Δ') = 76° |
| Γωνία(ΓΔΒ) = 39° | Γωνία(Β'Δ'Γ') = 39° |

▲ Εμφάνιση κειμένου
△ Απόκρυψη κειμένου

▲ Εμφάνιση 2ης δράσης
△ Απόκρυψη 2ης δράσης

Μετακίνησε αργά το σημείο Β'. Τι παρατηρείς σχετικά με τα μήκη των πλευρών των δυο τριγώνων;

| | |
|--------------|----------------|
| ΒΓ = 2,05 cm | Β'Γ' = 2,95 cm |
| ΒΔ = 3,15 cm | Β'Δ' = 4,54 cm |
| ΓΔ = 2,94 cm | ΓΔ' = 4,24 cm |

▲ Εμφάνιση 3ης δράσης
△ Απόκρυψη 3ης δράσης

Μετακίνησε αργά το σημείο Β'. Τι παρατηρείς σχετικά με τα εμβαδά των δυο τριγώνων;

| |
|----------------------------------|
| Εμβαδόν(ΔΓΒ) = 2,92 square cm |
| Εμβαδόν(Β'Γ'Δ') = 6,08 square cm |

2^η Δραστηριότητα

Σμίκρυνση και μεγέθυνση ενός τριγώνου. (Αρχείο sketch01.gsp)

Επιλέξτε ένα νέο αρχείο και κατασκευάστε ένα τυχαίο τρίγωνο. Επιλέξτε επίσης ένα σημείο στο επίπεδο σχεδίασης.

Επιλέξτε το τρίγωνο και το σημείο και στη συνέχεια με τη βοήθεια της εντολής "Transform" (Μετασηματισμός) και "Mark Center" (Επιλογή κέντρου) επιλέξτε το σημείο ως κέντρο σμίκρυνσης ή μεγέθυνσης του τριγώνου. Στη συνέχεια από το μενού "Transform" (Μετασηματισμός) δώστε την εντολή "Dilate" (Αυξομείωση) και επιλέξτε "Scale Factor" (Συντελεστής Κλίμακας) 0,5. Το λογισμικό θα κάνει σμίκρυνση του αρχικού σχήματος κατά 1/2.

Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία με "Scale Factor" (Συντελεστή κλίμακας) 2,00.

Τα δυο νέα τρίγωνα είναι το ένα σμίκρυνση και το άλλο μεγέθυνση του αρχικού.

- Προσπαθήστε να επιβεβαιώσετε τις ιδιότητες που ανακαλύψατε στην πρώτη δραστηριότητα.
- Χαράξτε τις ημιευθείες που έχουν αρχή το αρχικό σημείο ως προ το οποίο κάνατε τη σμίκρυνση και τη μεγέθυνση και από τις κορυφές των τριγώνων. Τι παρατηρείτε;
- Ποια σχέση έχουν οι λόγοι των πλευρών και των εμβαδών τους σε σχέση με το αριθμό "Scale Factor" που δώσατε;
- Μπορείτε να διατυπώσετε ένα γενικότερο συμπέρασμα με βάση τις παρατηρήσεις σας από τις δυο δραστηριότητες;

Τι τρίγωνο θα προκύψει αν επιλέξετε Scale factor (Συντελεστή κλίμακας)=1;

$$A'C' = 0,88 \text{ εκ.}$$

$$AC = 1,77 \text{ εκ.}$$

$$A'C' = 3,54 \text{ εκ.}$$

$$\frac{A'C'}{AC} = 0,50$$

$$\frac{AC}{A'C'} = 0,50$$

$$\frac{A'C'}{A'C'} = 0,25$$

$$\text{Εμβαδόν } A'B'C' = 12,22 \text{ εκ.}^2$$

$$\text{Εμβαδόν } ABC = 3,06 \text{ εκ.}^2$$

$$\text{Εμβαδόν } C'A'B' = 0,76 \text{ εκ.}^2$$

$$\frac{(\text{Εμβαδόν } ABC)}{(\text{Εμβαδόν } A'B'C')} = 0,25$$

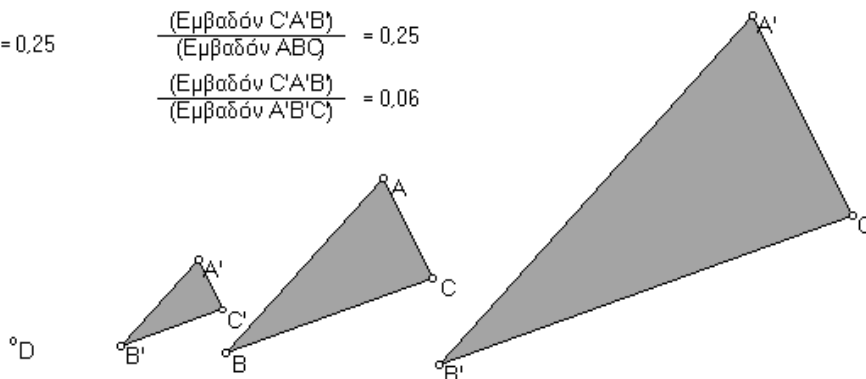
$$\frac{(\text{Εμβαδόν } C'A'B')}{(\text{Εμβαδόν } ABC)} = 0,25$$

$$\frac{(\text{Εμβαδόν } C'A'B')}{(\text{Εμβαδόν } A'B'C')} = 0,06$$

1. Μετακινείτε το σημείο D και παρατηρείστε τις μεταβολές των μεγεθών των τριγώνων.

2. Μετακινείτε την κορυφή A του τριγώνου ABΓ. Τι παρατηρείτε ως προς τα μεγέθη των τριών τριγώνων και τους λόγους αυτών;

3. Τι συμβαίνει με τα μέτρα των γωνιών στις παραπάνω δυο περιπτώσεις;



Το τρίγωνο θα προκύψει αν επιλέξετε Scale factor =1;

3^η ΦΑΣΗ

Και η τρίτη φάση είχε δυο συναντήσεις.

Στόχος της ήταν δημιουργία κατάλληλων δραστηριοτήτων από όλη την ομάδα και η εφαρμογή τους στην τάξη την επόμενη μέρα.

Οι δραστηριότητες που επελέγησαν αφορούσαν τη διδασκαλία, στη Β' τάξη της έννοιας των αντιστρόφως αναλόγων ποσών (η καθηγήτρια είχε διδάξει μέχρι εκείνη τη στιγμή τα ανάλογα ποσά) και στη Γ' τάξη τις ιδιότητες των παράλληλων τμημάτων μεταξύ παραλλήλων ευθειών (ο καθηγητής είχε διδάξει μέχρι εκείνη τη στιγμή την ισότητα των τριγώνων του κεφαλαίου 5). Στο πλαίσιο αυτό εξετάστηκαν διάφορες ιδέες και προτάσεις, δοκιμάστηκαν με το λογισμικό και κατασκευάστηκαν τα σχετικά φύλλα εργασίας των μαθητών.

Συγκεκριμένα κατασκευάστηκαν τα εξής φύλλα εργασίας:

4ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΧΙΟΥ
ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
ΤΑΞΗ Β

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: **ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ**

ΘΕΜΑ: **ΠΟΣΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΩΣ ΑΝΑΛΟΓΑ**

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΘΕΜΑ: Σε προηγούμενο μάθημα γνωρίσαμε τα ανάλογα ποσά και την γραφική παράσταση της ευθείας $\psi = ax$ με την οποία εκφράζονται αυτά. Ποια σχέση έχουν τα ποσά που εκφράζονται με την συνάρτηση $\psi = a/x$;

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ: Το εκπαιδευτικό λογισμικό Graphmatica² και φύλλο εργασίας,

ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ:

1. Ανοίξτε ένα νέο αρχείο στο λογισμικό Graphmatica πληκτρολογήστε την εξίσωση $y=3x$ (προσοχή: Κατά την πληκτρολόγηση της εξίσωσης το πληκτρολόγιο πρέπει να γράφει αγγλικούς χαρακτήρες) και πατήστε το enter.
2. Πληκτρολογήστε στη συνέχεια την εξίσωση $y=3/x$ και πατήστε enter. Τώρα στο ίδιο αρχείο έχετε και τις δυο γραφικές παρατηρήσεις.
3. Παρατηρήστε προσεκτικά τις δυο γραφικές παραστάσεις. Ποιες διαφορές έχουν; Μπορείτε να περιγράψετε με δικά σας λόγια τις διαφορές και τις ομοιότητες που έχουν οι δύο γραφικές παραστάσεις;
4. Πληκτρολογήστε διαδοχικά τις εξισώσεις $y=2/x$, $y=1/x$, $y=0.5/x$, $y=0.03/x$. Πώς μεταβάλλονται οι γραφικές του; παραστάσεις; Σημειώστε τις παρατηρήσεις σας εδώ.

² Επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε το Graphmatica γιατί θεωρήσαμε ότι δεν απαιτεί ιδιαίτερη γνώση στο χειρισμό του και παράλληλα σ' αυτή τη φάση είναι πιο οικείο για τους μαθητές να γράφουν τον τύπο και να παρατηρούν το αποτέλεσμα παρά οτιδήποτε άλλο.

5. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία πληκτρολογώντας διαδοχικά τις $y=-3/x$, $y=-2/x$, $y=-1/x$, $y=-0.5/x$, $y=-0.05/x$. Ποιες τελικά ιδιότητες έχουν οι συναρτήσεις της μορφής $y=a/x$; Σημειώστε τις παρακάτω.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

6. Καθαρίστε την οθόνη σας με την επιλογή Redraw - Clear All. Στη συνέχεια πληκτρολογήστε τις εξισώσεις $y=2x$ και $y=2/x$. Επιλέξτε την εντολή Options - Print Table. Θα εμφανιστεί δεξιά ένας πίνακα τιμών που αφορά τις δυο γραφικές παραστάσεις. Παρατηρήστε προσεκτικά τους πίνακες τιμών των δυο γραφικών παραστάσεων. Στον πίνακα που αφορά την $y=2x$ τα ποσά x και y είναι ανάλογα; Τι σχέση έχουν τα ποσά x και y που αφορούν την $y=2/x$; Είναι ανάλογα; Αν όχι ποια σχέση έχουν; Σημειώστε εδώ τις παρατηρήσεις σας.

- 1.
- 2.

7. Καθαρίστε την οθόνη σας και κλείστε τον υπολογιστή σας. Ποια εξίσωση επαληθεύουν οι τιμές χ και ψ των παρακάτω πινάκων τιμών;

| | | | | | |
|---|---|----|---|----|----|
| X | 1 | -1 | 2 | -2 | 3 |
| Ψ | 4 | -4 | 8 | -8 | 12 |

| | | | | | |
|---|---|----|---|----|---|
| X | 1 | -1 | 2 | -2 | 4 |
| Ψ | 4 | -4 | 2 | -2 | 1 |

ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΡΟΝΤΑΔΟΥ (ΟΜΗΡΟΥΠΟΛΗΣ)
ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
ΤΑΞΗ Γ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

ΘΕΜΑ: **ΙΣΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΞΥ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ**

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ (1).....

(2).....

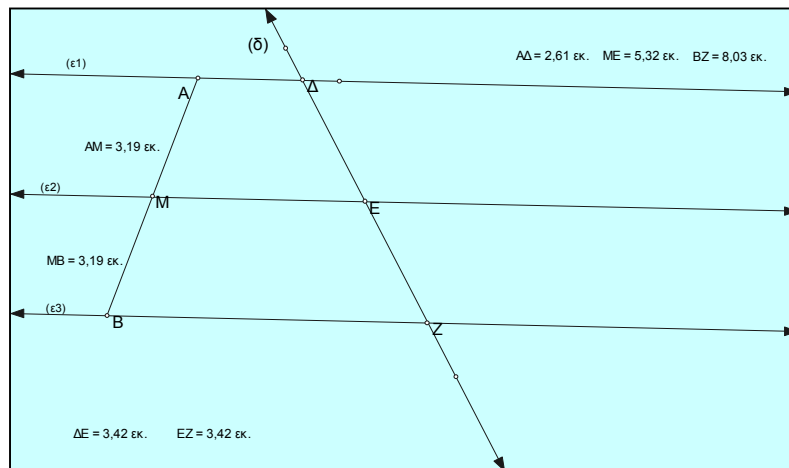
(3).....

ΘΕΜΑ: Σε ευθ. τμήμα ορίζουμε το μέσο του και στη συνέχεια από τα τρία σημεία σχεδιάζουμε τρεις μεταξύ τους παράλληλες ευθείες. Ποια σχέση έχουν τα ευθ. τμήματα που θα οριστούν από τις παράλληλες και μια οποιαδήποτε ευθεία που τέμνει αυτές.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ: Το εκπαιδευτικό λογισμικό The Geometer's Sketchpad και φύλλο εργασίας,

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ:

1. Ανοίξτε ένα νέο αρχείο στο λογισμικό The Geometer's Sketchpad, σχεδιάστε ένα ευθ. τμήμα και ονομάστε τα άκρα του Α και Β.
2. Επιλέξτε το ΑΒ και κατασκευάστε το μέσο του με την εντολή «Κατασκευή – Κατασκευή σημείου στο μέσο σημείου» και ονομάστε το Μ.
3. Επιλέξτε την κατασκευή ευθείας και σχεδιάστε μια από το Α την οποία ονομάστε (ε1).
4. Επιλέξτε την ευθεία και το μέσο του ΑΒ και στη συνέχεια με την εντολή «Κατασκευή – Παράλληλη ευθεία» σχεδιάστε την παράλληλη από το μέσο στην ευθεία (ε1).
5. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία 4 για το σημείο Β.
6. Σχεδιάστε μια άλλη ευθεία η οποία να τέμνει τις τρεις παράλληλες και ονομάστε την (δ).
7. Επιλέξτε την (ε1) και την (δ) και κατασκευάστε το σημείο τομής τους με την εντολή «Κατασκευή – σημείο σε τομή». Ονομάστε το Δ.
8. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία με τις άλλες δυο παράλληλες και τη (δ) και ονομάστε τα σημεία τομής Ε και Ζ.
9. Επιλέξτε τα σημεία Δ και Ε και μετρήστε την απόστασή τους με την εντολή «Μέτρηση – απόσταση».
10. Επαναλάβετε το ίδιο για τις αποστάσεις ΕΖ, ΑΜ, ΜΒ



ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ

Α. ΜΕΡΟΣ.

1. Μετακινείτε την ευθεία (δ) αργά και παρατηρείστε τις αλλαγές που πραγματοποιούνται. Τι συμπεραίνετε;

2. Τροποποιείτε τη θέση των παράλληλων ευθειών μετακινώντας την (ε1). Επιβεβαιώνετε το προηγούμενο συμπέρασμά σας;
3. Μπορείτε να διατυπώστε ένα κανόνα για αυτό που συμπεράνατε;

Β. ΜΕΡΟΣ.

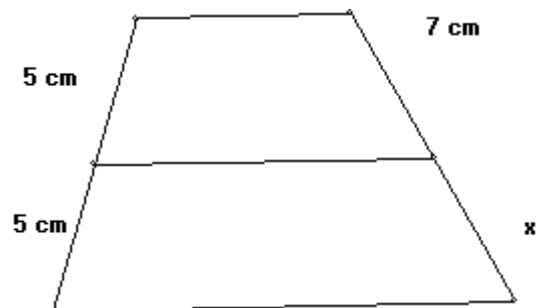
1. Μετακινείτε προσεκτικά την (δ) έως ότου το Δ ταυτιστεί με το Α. Τι παρατηρείτε σχετικά με το μήκος του ευθ. τμήματος ΜΕ που ενώνει τα μέσα των πλευρών του τριγώνου ΔΒΖ;
2. Διατυπώστε τις παρατηρήσεις σας εδώ:

3. Τελικά τι μπορούμε να πούμε για το ευθ. τμήμα που ενώνει τα μέσα δυο πλευρών ενός τριγώνου; Διατυπώστε ένα κανόνα στο χώρο που ακολουθεί:

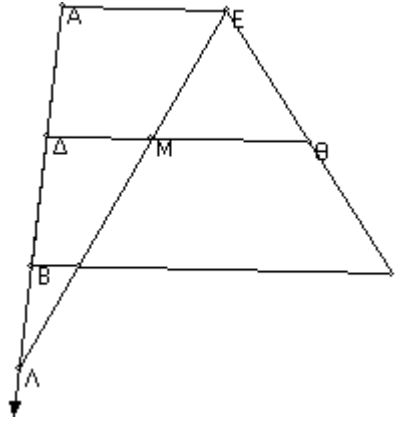
Γ. ΜΕΡΟΣ

Κλείστε τον υπολογιστή σας και προσπαθήστε να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

1. Πόσο είναι το μήκος χ στο διπλανό σχήμα.



2. Στο διπλανό σχήμα το Δ είναι μέσο του ευθ. τμήματος AB και οι AE , $\Delta\Theta$ και BI παράλληλες μεταξύ τους. Ποιο άλλο σημείο είναι μέσο ευθ. τμήματος;



Οι μαθητές εργάστηκαν με ενδιαφέρον και ενθουσιασμό ενώ τα αποτελέσματα ήταν πολύ καλύτερα σε σχέση με το παραδοσιακό τρόπο. Τα δυο γραπτά που ενδεικτικά παραθέτω παρακάτω από τις δυο τάξεις, νομίζω ότι αυτό δηλώνουν.

4ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΧΙΟΥ
 ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
 ΤΑΞΗ Β
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ
 ΘΕΜΑ: ΠΟΣΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΩΣ ΑΝΑΛΟΓΑ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: Β3
 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 6/3/22
 ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Ευγενία Τκουραχιάννη
 Ειρήνη Σταματινιώ

ΘΕΜΑ: Σε προηγούμενο μάθημα γνωρίσαμε τα ανάλογα ποσά και την γραφική παράσταση της ευθείας $\psi = ax$ με την οποία αυτά εκφράζονται. Ποια σχέση έχουν τα ποσά που εκφράζονται με την συνάρτηση $\psi = a/x$.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ: Το εκπαιδευτικό λογισμικό Graphmatica και φύλλο εργασίας.

ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ:

1. Ανοίξτε ένα νέο αρχείο στο λογισμικό Graphmatica πληκτρολογήστε την εξίσωση $y=3x$ (προσοχή: Κατά την πληκτρολόγηση της εξίσωσης το πληκτολόγιο πρέπει να γράφει αγγλικούς χαρακτήρες) και πατήστε enter.
2. Πληκτρολογήστε στη συνέχεια την εξίσωση $y=3/x$ και πατήστε enter. Τώρα στην οθόνη σας έχετε και τις δυο γραφικές παρατηρήσεις.
3. Παρατηρήστε προσεκτικά τις δυο γραφικές παραστάσεις. Ποιες διαφορές έχουν; Μπορείτε να περιγράψετε με δικά σας λόγια τις διαφορές και τις ομοιότητες που αυτές έχουν;

| $y=ax$ | $y=a/x$ |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Ευθεία | 1. Είναι 2 καμπύλες |
| 2. Ψκρύνει από το μηδέν | 2. Δεν περνάει από το μηδέν |

4. Πληκτρολογείτε διαδοχικά τις εξισώσεις $y=2/x$, $y=1/x$, $y=0.5/x$, $y=0.03/x$. Πώς μεταβάλλονται οι γραφικές του, παραστάσεις; Σημειώστε τις παρατηρήσεις σας εδώ.

Σε κάθε γραμμική παράσταση $y=a/x$ βλέπουμε ότι οι καμπύλες πλησιάζουν στο 0, αλλά δεν περνούν απ'το 0.

5. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία πληκτρολογώντας διαδοχικά τις $y=-3/x$, $y=-2/x$, $y=-1/x$, $y=-0.5/x$, $y=-0.05/x$. Ποιες τελικά ιδιότητες έχουν οι συναρτήσεις της μορφής $y=a/x$; Σημειώστε τις παρατηρήσεις εδώ.

1. Δεν περνούν απ'το 0, αλλά πλησιάζουν όσο μικραίνει το a .
2. Είναι καμπύλες γραμμικές.
Όταν το a είναι αρνητικός αριθμός τότε οι καμπύλες βρίσκονται στο ημιεπίπεδο αρνητικό και το τέταρτο τεταρτημόριο και όταν είναι θετικός αριθμός βρίσκονται στο πρώτο και το δεύτερο τεταρτημόριο.
3. Δεν είναι ανάλογα ποσά. Είναι το τριπο τεταρτημόριο, αντιστρόφως ανάλογα.
4. Όσο μικραίνει το a τόσο πιο πολύ πλησιάζουν στο 0.
5. Όσα απέχει από το 0 η a γραμμή (καμπύλη) τόσο απέχει και απ'το 0 η αντίστοιχη καμπύλη (+, -)

6. Καθαρίστε την οθόνη σας με την επιλογή Redraw - Clear All. Στη συνέχεια πληκτρολογήστε τις εξισώσεις $y=2x$ και $y=2/x$. Επιλέξτε την εντολή Options - Print Table. Θα εμφανιστεί δεξιά ένας πίνακας τιμών που αφορά τις δυο γραφικές παραστάσεις. Παρατηρήστε προσεκτικά τους πίνακες τιμών των δυο γραφικών παραστάσεων. Στον πίνακα που αφορά την $y=2x$ τα ποσά x και y είναι ανάλογα. Τι σχέση έχουν τα ποσά x και y που αφορούν την $y=2/x$; Είναι ανάλογα. Αν όχι ποια σχέση έχουν; Σημειώστε εδώ τις παρατηρήσεις σας.

1. Στην $y=2x$ τα ποσά είναι ανάλογα.
2. Στην $y=2/x$ τα ποσά δεν είναι ανάλογα αλλά βλέπουμε πως και οι δύο κάμπυλες πλησιάζουν το ίδιο στο 0. Είναι αντιστρόφως ανάλογα.

7. Καθαρίστε την οθόνη σας και κλείστε τον υπολογιστή σας. Ποια εξίσωση επαληθεύουν οι τιμές x και ψ των παρακάτω πινάκων τιμών;

| | | | | | |
|--------|---|----|---|----|----|
| X | 1 | -1 | 2 | -2 | 3 |
| Ψ | 4 | -4 | 8 | -8 | 12 |

| | | | | | |
|--------|---|----|---|----|---|
| X | 1 | -1 | 2 | -2 | 4 |
| Ψ | 4 | -4 | 2 | -2 | 1 |

$$x=1 \quad x=2$$

$$\psi=4 \quad \psi=8$$

Είναι ανάλογα άρα:

$$y = ax$$

$$8 = \frac{a \cdot 2}{2}$$

$$4 = a$$

Ευχαριστούμε που κάνατε μάθημα τους υπολογιστές
ω καταλαβαίτε το μάθημα

Μερικές από τις πιο χαρακτηριστικές εκμυστηρεύσεις των μαθητών που τους ζήτησα να κάνουν αφού ολοκλήρωσαν την εργασία τους παρατίθενται παρακάτω (στα κείμενα δεν έχει γίνει καμία παρέμβαση) και δηλώνουν πολύ εύγλωττα αυτό που νιώθουν και αυτό που περιμένουν από τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών στα μαθήματά τους.

«Αυτή η ώρα των μαθηματικών που έγινε στους υπολογιστές, ήταν πολύ ωραία γιατί μας βοήθησε να επαληθεύσουμε τις γνώσεις μας στα ποσά ανάλογα και ήταν πολύ επιμορφωτικό.»

«Αισθανθήκαμε πολύ ωραία που δουλέψαμε με αυτό το μηχάνημα. Ήταν συναρπαστικό.»

«Ένιωσα καταπληκτικά γιατί αυτά που μαθαίναμε και ήταν μονότονα τα είδαμε σε πράξη στους υπολογιστές.»

«Αυτός ο τρόπος διδασκαλίας είναι εξαιρετικός γιατί ο πίνακας με τις τιμές του χ του ψ_1 και του ψ_2 καθώς και οι αυτόματες γραφικές παραστάσεις μας βοηθούν να έρθουμε σε συμπέρασμα που θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε τις ιδιότητες των παραπάνω συναρτήσεων.»

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό από την εργασία των μαθητών ήταν το γεγονός ότι ανακάλυψαν τις πιο βασικές ιδιότητες της συνάρτησης $\psi = a/\chi$ και που μερικές από αυτές δεν θα μπορούσαν να τις αναγνωρίσουν εύκολα με τον παραδοσιακό τρόπο. Συγκεκριμένα σχεδόν όλοι οι μαθητές αναγνώρισαν ότι η καμπύλη δεν διέρχεται από το 0, αποτελείται από δυο κλάδους συμμετρικούς ως προς το $O(0,0)$ (απέχουν εξίσου από το 0) και ότι όσο ο a μικραίνει αυτή πλησιάζει το $O(0,0)$.

Ανάλογη συμπεριφορά είχαμε και από τους μαθητές της Γ' τάξης παρόλο που εκεί ο χρόνος δεν ήταν τόσο άνετος μια και προτιμήσαμε αντί να τους δώσουμε έτοιμο το σχήμα ως αρχείο να τους βοηθήσουμε να το δημιουργήσουν εξ αρχής.

ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΡΟΝΤΑΔΟΥ (ΟΜΗΡΟΥΠΟΛΗΣ)
ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
ΤΑΞΗ Γ.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ
ΘΕΜΑ: **ΙΣΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΞΥ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ**

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: Γ1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 6/3/00

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Χρυσός Γιαννοήλας

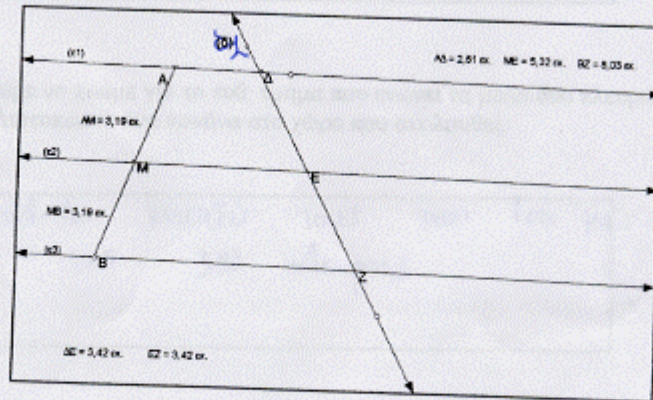
Γιάννης Καλαχμιά

ΘΕΜΑ: Σε ευθ. τμήμα ορίζουμε το μέσο του και στη συνέχεια από τα τρία σημεία σχεδιάζουμε τρεις μεταξύ τους παράλληλες ευθείες. Ποια σχέση έχουν τα ευθ. τμήματα που θα οριστούν από τις παράλληλες και μια οποιαδήποτε ευθεία που τέμνει αυτές.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ: Το εκπαιδευτικό λογισμικό The Geometer's Sketchpad και φύλλο εργασίας.

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ:

1. Ανοίξτε ένα νέο αρχείο στο λογισμικό The Geometer's Sketchpad, σχεδιάστε ένα ευθ. τμήμα και ονομάστε τα άκρα του Α και Β.
2. Επιλέξτε το ΑΒ και κατασκευάστε το μέσο του με την εντολή «Κατασκευή σημείου στο μέσο σημείου» και ονομάστε το Μ.
3. Επιλέξτε την κατασκευή ευθείας και σχεδιάστε μια από το Α την οποία ονομάστε (ε1).
4. Επιλέξτε την ευθεία και το μέσο του ΑΒ και στη συνέχεια με την εντολή «Κατασκευή Παράλληλη ευθεία» σχεδιάστε την παράλληλη από το μέσο στην ευθεία (ε1).
5. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία 4 για το σημείο Β.
6. Σχεδιάστε μια άλλη ευθεία η οποία να τέμνει τις τρεις παράλληλες και ονομάστε την (δ).
7. Επιλέξτε την (ε1) και την (δ) και κατασκευάστε το σημείο τομής τους με την εντολή «Κατασκευή – σημείο σε τομή». Ονομάστε το Δ.
8. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία με τις άλλες δύο παράλληλες και τη (δ) και ονομάστε τα σημεία τομής Ε και Ζ.
9. Επιλέξτε τα σημεία Δ και Ε και μετρήστε την απόστασή τους με την εντολή «Μέτρηση – απόσταση».
10. Επαναλάβετε το ίδιο για τις αποστάσεις ΕΖ, ΑΜ, ΜΠ



ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ

A. ΜΕΡΟΣ.

1. Μετακινήστε την ευθεία (δ) αργά και παρατηρήστε τις αλλαγές που πραγματοποιούνται. Τι συμπεραίνετε,

Τα σημεία κινούνται πάνω στην ευθεία
 Δεν αλλάζει η γωνία
 Τα τμήματα είναι μεταξύ τους ίσα
 Τα μήκη τους είναι ίσα

2. Τροποποιήστε τη θέση των παράλληλων ευθειών μετακινώντας την (ϵ_1). Επιβεβαιώνετε το προηγούμενο συμπέρασμά σας, *ΝΑΙ*
3. Μπορείτε να διατυπώσετε ένα κανόνα για αυτό που συμπεραίνετε,

Όταν υπάρχουν παράλληλες ευθείες
 τα τμήματα είναι ίσα

B. ΜΕΡΟΣ.

1. Μετακινήστε προσεκτικά την (δ) έως ότου το Δ ταυτιστεί με το A . Τι παρατηρείτε σχετικά με το μήκος του ευθ. τμήματος ME που ενώνει τα μέσα των πλευρών του τριγώνου ABZ ,

2. Διατυπώστε τις παρατηρήσεις σας εδώ:

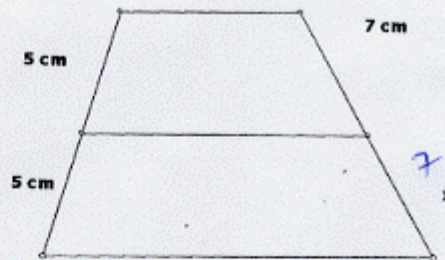
Το μήκος ΜΕ ~~είναι~~ μικρότερο

3. Τελικά τι μπορούμε να πούμε για το ευθ. τμήμα που ενώνει τα μέσα δυο πλευρών ενός τριγώνου; Διατυπώστε ένα κανόνα στο χώρο που ακολουθεί:

Είναι παράλληλο μεταξύ τους και ίσο με το 1/2 της 3ης πλευράς

Γ. ΜΕΡΟΣ

Κλείστε τον υπολογιστή σας και προσπαθείστε να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:



1. Πόσο είναι το μήκος x στο διπλανό σχήμα.

2. Στο διπλανό σχήμα το Δ είναι μέσο του ευθ. τμήματος AB και οι AE , $\Delta\Theta$ και BI παράλληλες μεταξύ τους. Ποιο άλλο σημείο είναι μέσο ευθ. τμήματος;

Θ. $\rightarrow EI$

