

## Σενάριο διδασκαλίας

### Τίτλος Μαγικά τρίγωνα

#### Ταυτότητα του σεναρίου

- **Συγγραφέας:** Καββαδία Αθανασία
- **Γνωστική περιοχή των μαθηματικών:** Γεωμετρία – Ομοιότητα τριγώνων
- **Θέμα:** Οι μαθητές καλούνται μέσα από εργασίες να προσεγγίσουν την έννοια της ομοιότητας τριγώνων. Η χρήση του λογισμικού βοηθάει τους μαθητές να κατακτήσουν την έννοια και να καταλήξουν σε εικασίες οι οποίες σε μεγαλύτερες τάξεις θα γίνουν συμπεράσματα.

#### Σκεπτικό τις δραστηριότητας

- **Προστιθέμενη αξία:** Στη δραστηριότητα αυτή δίνεται η ευκαιρία τις μαθητές να δουλέψουν με τα σχήματα με την ιδιαίτερη ευχέρεια που δίνει το συγκεκριμένο λογισμικό με αποτέλεσμα να γίνει πιο εύκολη η προσέγγιση των εννοιών που διαπραγματεύονται. Οι δραστηριότητες αυτές σε συνδυασμό με το λογισμικό δίνουν τη δυνατότητα τις μαθητές να εργαστούν διαφορετικά από την καθημερινότητα του περιβάλλοντος πίνακας – κιμωλία και χαρτί – μολύβι. Οι μαθητές έχουν ενεργό ρόλο, δρουν συνεργατικά, επεξεργάζονται τις πληροφορίες που τις δίνονται, κάνουν εικασίες, κατασκευάζουν υποθέσεις, αναστοχάζονται, επαληθεύουν τις εικασίες τους.
- **Γνωστικά – διδακτικά προβλήματα:** Η ομοιότητα των σχημάτων είναι από τις ενότητες που δυσκολεύουν και τον εκπαιδευτικό αλλά και τον μαθητή. Μια χαρακτηριστική δυσκολία του εκπαιδευτικού είναι αυτή που προκύπτει από την αδυναμία του να «κινήσει» τα σχήματά του, σε περιβάλλον πίνακας – κιμωλία, για να γίνει φανερό αυτό το τόσο απλό ως έκφραση ότι τα σχήματα αυτά «μοιάζουν»! Κάτι που το «προσφέρει απλόχερα» το συγκεκριμένο λογισμικό Geogebra. Ακόμη το λογισμικό προσφέρει την δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να ζητά από τους μαθητές του να κάνουν παρατηρήσεις και να βγάλουν συμπεράσματα από το δικό της (η κάθε ομάδα) σχήμα και όχι από ένα ίδιο που θα είχε μπροστά της.

Ανάλογη δυσκολία έχει και ο μαθητής που του ζητιέται να πιστέψει ότι τα τρίγωνα (και κατ' επέκταση και τα άλλα πολύγωνα) μοιάζουν όχι επειδή και τα δύο είναι τρίγωνα (ή ίσου αριθμού πλευρών πολύγωνα κάθε φορά) αλλά επειδή (και όταν) έχουν τις γωνίες ίσες μία τις μία..... ή τις πλευρές τους ανάλογες.....!!! Η δυσκολία του μαθητή στις έννοιες ομόλογες πλευρές αλλά και πως αυτές εντοπίζονται είναι ένα ακόμη

σημείο στο οποίο καλείται η εργασία αυτή να βοηθήσει. Ακόμη μια δυσκολία των μαθητών είναι αυτή που προκύπτει από την χρήση τις ισότητας των γωνιών των τριγώνων με τη διαδικασία της «μίας προς μία». Συνήθως χρησιμοποιούν την φράση «...τα τρίγωνα έχουν τις γωνίες ίσες» πράγμα που παραπέμπει και στα ισόπλευρα ή και ισοσκελή ανάλογα με τον βαθμό αδυναμίας χειρισμού μαθηματικών εννοιών.

Τέλος υπάρχει η δυσκολία που προκύπτει από τη συνάφεια που έχουν τα όμοια και τα ίσα σχήματα. Δεν είναι λίγες οι φορές που οι μαθητές μπερδεύουν τις δυο καταστάσεις ή χρησιμοποιούν ιδιότητες τις ισότητας στην ομοιότητα και αντίστροφα. Με το λογισμικό αυτό και τη συγκεκριμένη δραστηριότητα οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να δουν τα σχήματα να αλλάζουν, να μετακινούνται, και να μπορούν να παρακολουθούν τις όποιες αλλαγές συμβαίνουν ή όχι σ' αυτά με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη βοήθεια στο να υπερπηδηθούν οι δυσκολίες.

### **Πλαίσιο εφαρμογής.**

- **Σε ποιους απευθύνεται:** Γ γυμνασίου στα πλαίσια τις παραγράφου 1.5 Β όμοια τρίγωνα του σχολικού βιβλίου και σύμφωνα με τις οδηγίες του ΑΠΣ.
- **Χρόνος υλοποίησης:** 2 διδακτικές ώρες
- **Χώρος υλοποίησης:** Οι εργασίες του σεναρίου θα λάβουν χώρα στο εργαστήριο υπολογιστών.
- **Προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών:** Οι μαθητές έχουν διδαχθεί και γνωρίζουν την έννοια του λόγου δύο ευθυγράμμων τμημάτων, την έννοια τις ισότητας δύο τριγώνων, καθώς και τα βασικά εργαλεία του λογισμικού Geogebra.
- **Απαιτούμενα βοηθητικά υλικά και εργαλεία:** Σχολικό βιβλίο, φύλλα εργασίας, πρόχειρο σημειωματάριο, υπολογιστής.
- **Στόχοι της δραστηριότητας.**

### **Ως τις το γνωστικό αντικείμενο**

Στη δραστηριότητα αυτή δίνεται η ευκαιρία τις μαθητές να δουλέψουν με τα σχήματα με την ιδιαίτερη ευχέρεια που δίνει το συγκεκριμένο λογισμικό με αποτέλεσμα να γίνει πιο εύκολη η προσέγγιση των εννοιών που διαπραγματεύεται η ενότητα.

- Με δεδομένο το περιβάλλον στοχεύουμε στο να διαπιστώσουν οι μαθητές, με την τοποθέτηση του ενός επί του άλλου, την ισότητα των γωνιών. Η κίνηση

αυτή κάνει σαφές ότι η ισότητα των γωνιών είναι άσχετη με το μήκος των πλευρών μιας γωνίας και εξαρτάται μόνο από το άνοιγμά της.

- Να διαπιστώσουν την παραλληλία των πλευρών από τη θέση των πλευρών όταν γίνεται η τοποθέτηση των τριγώνων του τις επί του άλλου αλλά και μέσα από την ισότητα των γωνιών. Διαισθητικά με την πρώτη διαδικασία και με επίκληση άλλων γνώσεων που αφορούν τις παράλληλες ευθείες στη δεύτερη περίπτωση (πορίσματα από θεώρημα Θαλή).
- Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι ο λόγος των ομόλογων πλευρών στα όμοια σχήματα είναι σταθερός.
- Να συγκρίνουν τους λόγους των ομόλογων και μη πλευρών.
- Να διαπιστώσουν ότι η ομοιότητα των σχημάτων είναι άσχετη με τη θέση που βρίσκεται το ένα σε σχέση με το άλλο.
- Να διακρίνουν και να αποσαφηνίσουν τα χαρακτηριστικά των ομοίων τριγώνων καθώς και να εντοπίσουν τις προϋποθέσεις ώστε δυο τρίγωνα να είναι όμοια.
- Να διαπιστώσουν την ισότητα με τη χρήση της ιδιότητας των ομοίων τριγώνων και να γίνει σαφής η διαφορά μεταξύ ομοίων και ίσων σχημάτων.

#### Ως προς την τεχνολογία

- Οι μαθητές αναμένετε να εξοικειωθούν με τη χρήση ψηφιακών μέσων και ιδιαίτερα το λογισμικό Geogebra και να μάθουν να αναζητούν πληροφορίες μέσα από τη χρήση τους.

#### Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία

Οι δραστηριότητες αυτές σε συνδυασμό με το λογισμικό δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να εργαστούν διαφορετικά από την καθημερινότητα του περιβάλλοντος πίνακας – κιμωλία και χαρτί – μολύβι. Πιο συγκεκριμένα στις δραστηριότητες αυτές οι μαθητές έχουν την ευκαιρία:

- Να συνεργαστούν με τους συμμαθητές για να δώσουν απαντήσεις στα ερωτήματα που διατυπώνονται.
- Να δουλέψουν οι ίδιοι (ο καθένας) τα γεωμετρικά σχήματα και μάλιστα με τη δυναμική τους και όχι στατικά.
- Να διατυπώσουν προτάσεις με τα χαρακτηριστικά ορισμού μετά από παρατηρήσεις που θα κάνουν στα σχήματα.

- Να επιχειρηματολογήσουν στην ομάδα τους για την ορθότητα της γνώμης τους και βέβαια να πείσουν αν μπορέσουν.
- Να κάνουν υποθέσεις και να προσπαθήσουν να τις επαληθεύσουν μέσα από δράση πάνω στα σχήματα αλλά και με τη χρήση μετρήσεων.

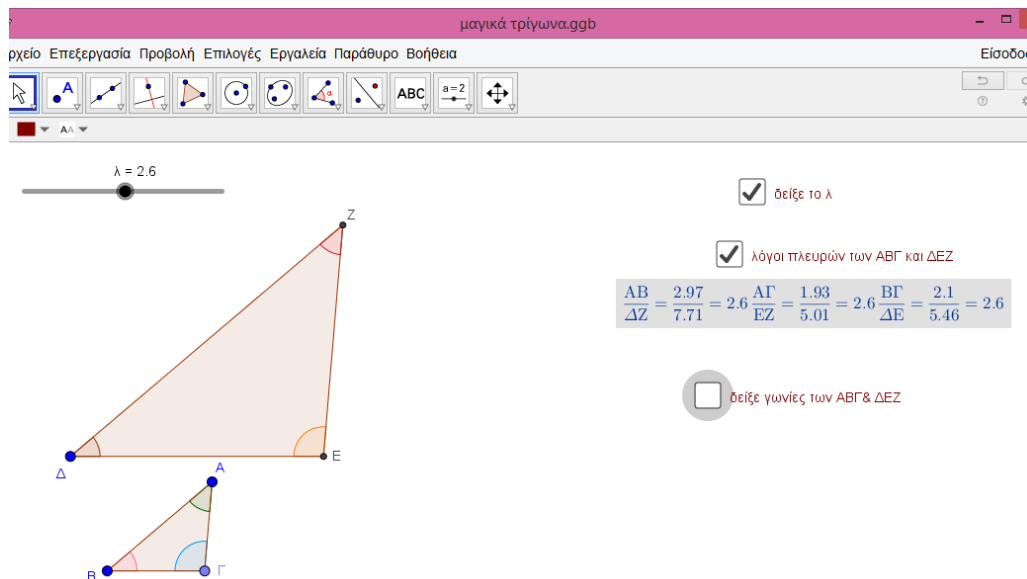
### Ανάλυση της δραστηριότητας.

Για την καλύτερη ανάπτυξη των εργασιών του σεναρίου και την κατανόηση των εννοιών που διαπραγματεύεται καλό θα ήταν να πραγματοποιηθεί ένα συνεχόμενο δίωρο. Ακολουθώντας το σκεπτικό παρατήρηση-διατύπωση εικασιών-επιβεβαίωση-συμπέρασμα, οι εργασίες χωρίστηκαν σε τρεις φάσεις.

### **Η ροή εφαρμογής των δραστηριοτήτων:**

#### Α φάση

Στη φάση αυτή οι μαθητές ξεκινάνε με διαισθητικό τρόπο να εξάγουν εικασίες, μέσω της ερώτησης 1 και με τις δυνατότητες του λογισμικού οι εικασίες αυτές να επαληθευτούν (ερώτηση 2(α)), μέσα από το πλεονέκτημα των πολλές επαναλήψεων και του δυναμικού χειρισμού που προσφέρει το λογισμικό.

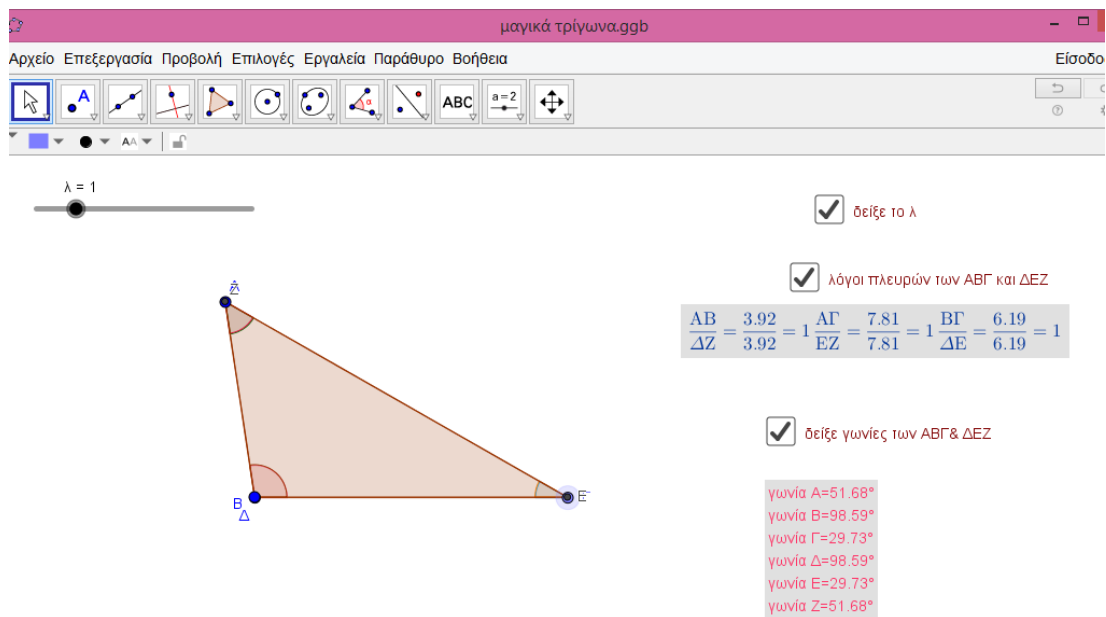
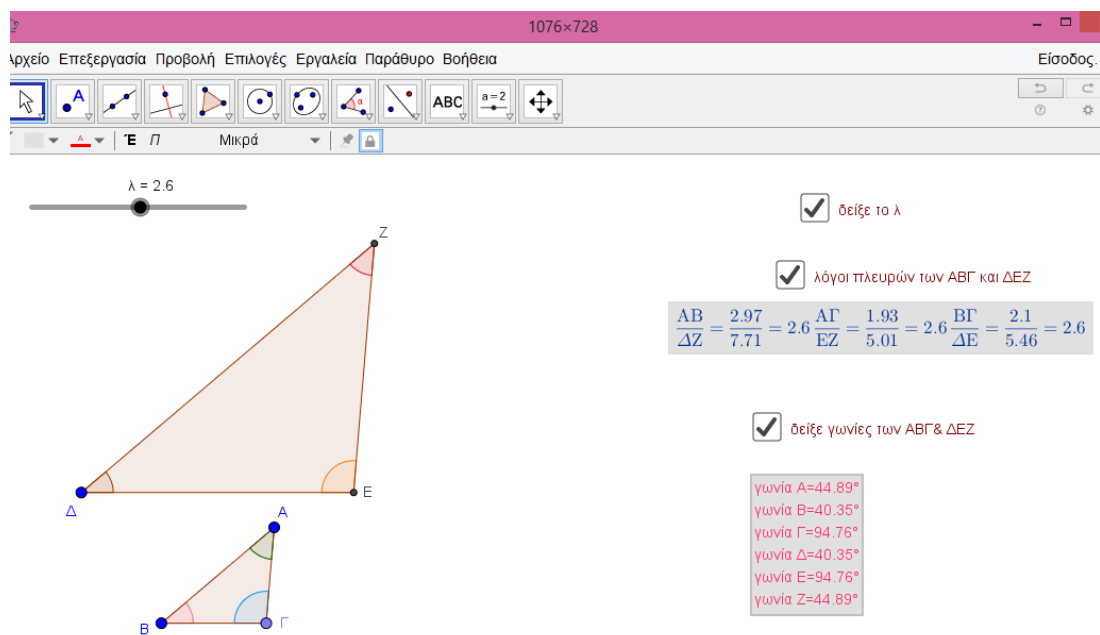


Σε περίπτωση που οι αρχικές παρατηρήσεις αποκλίνουν από αυτές του δεύτερου ερωτήματος δίνεται η δυνατότητα συζήτησης των στοιχείων εκείνων που προβληματίσαν τους μαθητές. Με το ερώτημα 2(β) δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να θυμηθούν το θεώρημα του Θαλή, ουσιαστικά γίνεται επαλήθευση αυτού μέσω του λογισμικού, αφού η διδασκαλία του έχει προηγηθεί αυτή της ομοιότητας. Με

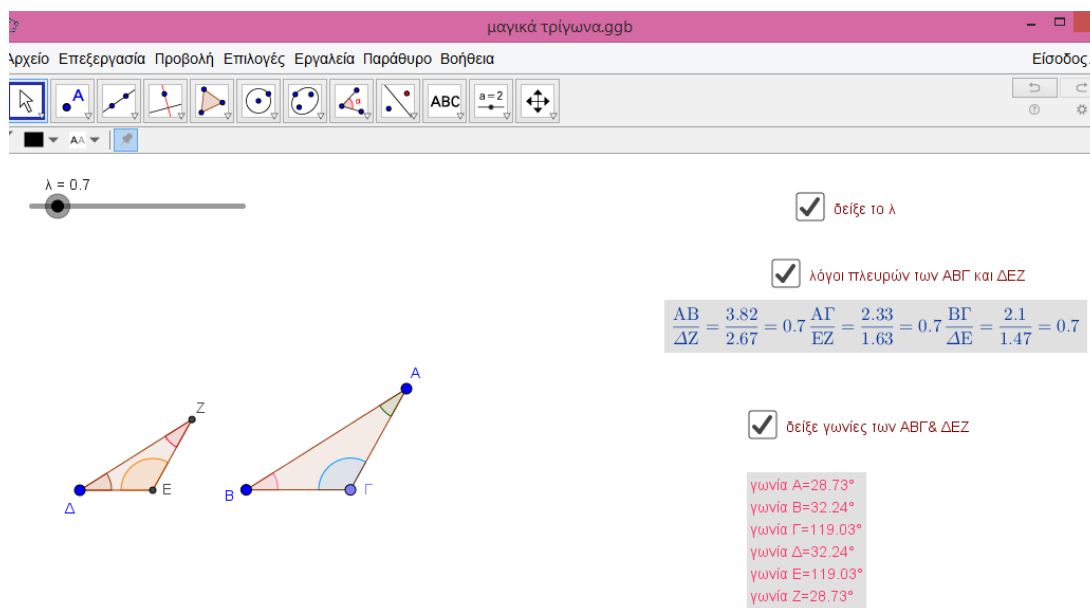
την ολοκλήρωση των εργασιών οι μαθητές θα διαπιστώσουν ότι τα τρίγωνα στα οποία ισχύει το θεώρημα του Θαλή είναι όμοια. Δεν αναμένεται οι μαθητές να δυσκολευτούν ή να καταφύγουν σε παρανοήσεις στα συγκεκριμένα ερωτήματα αφού έχουν καθαρά υπολογιστικό χαρακτήρα και οι δυνατότητες του λογισμικού διευκολύνουν αυτούς τους υπολογισμούς καθώς και την επαλήθευση των εικασιών τους. Το λογισμικό βοηθάει τους μαθητές χωρίς να χάνουν χρόνο σε πράξεις να χρησιμοποιούν αριθμητικούς υπολογισμούς απαραίτητους για τη διατύπωση εικασιών και την επαλήθευση αυτών, εφόσον στο γυμνάσιο οι αποδείξεις δεν έχουν θεωρητικό χαρακτήρα. Με την ολοκλήρωση των εργασιών 1 και 2 οι μαθητές παρουσιάζουν τα αποτελέσματά τους στην ολομέλεια και γίνεται συζήτηση.

### B φάση

Στη φάση αυτή περιέχονται οι εργασίες 3, 4, 5 και 6. Αρχικά ο εκπαιδευτικός δεν εξηγεί τι ακριβώς εκφράζει το  $\lambda$ , αλλά το παρουσιάζει ως το στοιχείο που θα βοηθήσει τους μαθητές να μεταβάλλουν τις πλευρές των τριγώνων και να πειραματιστούν. Αναμένουμε να διατυπωθούν προτάσεις όπως ότι ο λόγος των ομόλογων πλευρών στα όμοια σχήματα είναι σταθερός και διαφορετικός στις μη ομόλογες πλευρές. Επίσης, θα παρατηρήσουν ότι απέναντι από ομόλογες πλευρές βρίσκονται ίσες γωνίες. Στη συνέχεια με τις εργασίες 4, 5 και 6 μελετάτε η μεγέθυνση, η σμίκρυνση και η ισότητα. Οι μαθητές θα οδηγηθούν σε εικασίες και τελικά σε συμπεράσματα για το τι συμβαίνει με τις πλευρές και τις γωνίες των όμοιων σχημάτων σε καθεμία από τις περιπτώσεις αυτές. Στο σημείο αυτό θα ορισθεί και ο λόγος ομοιότητας  $\lambda$  που εμφανίστηκε από την αρχή των εργασιών.



Με την εργασία 6 δίνεται η δυνατότητα να αποσαφηνιστούν τα χαρακτηριστικά των όμοιων τριγώνων, καθώς και να εντοπίσουν τις προϋποθέσεις ώστε δυο τρίγωνα να είναι όμοια. Επίσης, με τις συχνές μεταβολές των σχημάτων οι μαθητές θα διαπιστώσουν ότι η ομοιότητα των σχημάτων δε σχετίζεται με τη θέση που βρίσκεται το ένα τρίγωνο σε σχέση με το άλλο.



Το λογισμικό στη φάση αυτή βοηθάει τους μαθητές στη διατύπωση εικασιών και στην επιβεβαίωση αυτών αποφεύγοντας τις μετρήσεις, τις πράξεις και το σχεδιασμό, θέματα που δυσκολεύουν κάποιους μαθητές. Έτσι, οι περισσότεροι από τους μαθητές θα συμμετέχουν στις εργασίες ακόμη και αν δεν γνωρίζουν στοιχεία θεωρίας. Αυτό που απαιτείται είναι η γνώση χειρισμού εργαλείων του λογισμικού. Εξάλλου, και ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρεμβαίνει σε οποιαδήποτε φάση των εργασιών.

### Γ φάση

Στη φάση αυτοί διεξάγονται συμπεράσματα μέσω των παρατηρήσεων στις εργασίες 3, 4, 5 και 6 που προηγήθηκαν. Συγκεκριμένα, ζητάμε από κάθε ομάδα μαθητών να διατυπώσει μια πρόταση που να περιγράφει τη σχέση των πλευρών καθώς και των γωνιών των τριγώνων αυτών. Στο σημείο αυτό προκύπτει ο ορισμός των όμοιων τριγώνων. Επίσης, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να διαπιστώσουν την ισότητα με τη χρήση της ιδιότητας των όμοιων τριγώνων με στόχο τη σαφή διαφορά μεταξύ όμοιων και ίσων σχημάτων.

**Τα εργαλεία:** Το λογισμικό δυναμικής γεωμετρίας Geogebra βοηθά τους μαθητές μέσω του δυναμικού χειρισμού να προβούν σε εικασίες και γενικεύσεις. Ειδικά στο γυμνάσιο που δεν απαιτείται θεωρητική απόδειξη όλων των προτάσεων τα εργαλεία του λογισμικού βοηθούν στην επιβεβαίωση των εικασιών χωρίς να χρειάζεται σχεδιαστική και υπολογιστική ακρίβεια από τους μαθητές.

**Οι πηγές:** βιβλίο εκπαιδευτικού, βιβλίο μαθητή.

### **Αναφορά στο ρόλο και την κοινωνική ενορχήστρωση της τάξης:**

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2 ατόμων που μοιράζονται κάθε μηχανήμα και εναλλάσσουν περιοδικά τους εξής ρόλους:

- Μαθητής που χειρίζεται το πληκτρολόγιο και το ποντίκι.
- Μαθητής που παρακολουθεί την πορεία του φύλλου εργασίας και κρατά σημειώσεις της ομάδας, ώστε να ετοιμάσει μια παρουσίαση των ιδεών και εργασιών τους.

Ο εκπαιδευτικός ενημερώνει για τους ρόλους των μελών της κάθε ομάδας, για τις σχετικές δραστηριότητες, συντονίζει το έργο των ομάδων, παρέχει βοήθεια όποτε του ζητηθεί ή και όταν ο ίδιος κρίνει ότι χρειάζεται. Παράλληλα, ενθαρρύνει τη διερευνητική πορεία των ομάδων και τέλος, συντονίζει τη διαδικασία παρουσίασης των αποτελεσμάτων των δραστηριοτήτων των ομάδων. Γενικά, οι μαθητές έχουν ενεργό ρόλο σε όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας και ο εκπαιδευτικός έχει ρόλο διευκολυντή, καθοδηγητή.

### **Επέκταση της δραστηριότητας:**

Οι δραστηριότητες, στο φύλλο εργασίας, διαπραγματεύονται τα όμοια τρίγωνα και κάποιες βασικές ιδιότητες αυτών. Η διαδικασία στη συνέχεια μπορεί να επεκταθεί δουλεύοντας με τετράπλευρα. Στα διάφορα ορθογώνια παραλληλόγραμμα θα έχει την ευκολία – δεδομένο την ισότητα των γωνιών αλλά και γενικότερα στα παραλληλόγραμμα θα υπάρχει δυνατότητα με κατάλληλους χειρισμούς του σχήματος να διευκολυνθεί σε σχέση με τις γωνίες. Η επέκταση μπορεί να γίνει τέλος και στα τετράπλευρα γενικότερα όπου εκεί όμως θα χρειαστεί να γίνουν διάφορες υποθέσεις και να τεθούν από την αρχή συγκεκριμένες προϋποθέσεις.

### **Αξιολόγηση**

**Ως προς τις επιδιώξεις του σεναρίου:** Στην ενότητα αυτή ο εκπαιδευτικός ελέγχει κατά πόσο επιτεύχθηκαν οι στόχοι του σεναρίου. Παράλληλα, εξετάζει τους λόγους για τους οποίους δεν επιτεύχθηκαν κάποιοι στόχοι και πραγματοποιεί παρεμβάσεις σε περίπτωση που επιδέχεται το σενάριο. Για το λόγο αυτό ο εκπαιδευτικός μπορεί να σχεδιάσει κατάλληλο ερωτηματολόγιο με ανοικτού ή και κλειστού τύπου ερωτήσεις και να ελέγξει το βαθμό κατανόησης των εννοιών που αναπτύχθηκαν στις εργασίες του σεναρίου.



**Ως προς τα εργαλεία:** Στόχος της ενότητας αυτής είναι να ελεγχθεί η ευκολία με την οποία οι μαθητές αξιοποίησαν τα ψηφιακά μέσα για την υλοποίηση των εργασιών του σεναρίου. Επίσης, εξετάζει αν και πως τα εργαλεία του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε σε συνδυασμό με τις οδηγίες του εκπαιδευτικού και το φύλλο εργασίας βοήθησαν τους μαθητές να αναπτύξουν νοήματα. Η καταγραφή των δυσκολιών που παρουσιάστηκαν βοηθά τον εκπαιδευτικό να επέμβει στο σενάριο βελτιώνοντάς το, στο βαθμό που χρειάζεται.

**Ως προς τη διαδικασία υλοποίησης:** Στο σημείο αυτό ο εκπαιδευτικός αξιολογεί τη δομή του σεναρίου, τη σειρά των δραστηριοτήτων καθώς και τα ερωτήματα που τίθενται στους μαθητές. Δίνεται έμφαση στην παρατήρηση των παρεμβάσεων που έκανε ο εκπαιδευτικός και το βαθμό στον οποίο οι τελευταίες διευκόλυναν την αλληλεπίδραση στην τάξη και την υλοποίηση των δραστηριοτήτων. Η καταγραφή των δυσκολιών που εκδήλωναν οι μαθητές είτε στην κατανόηση εννοιών και δραστηριοτήτων είτε στην εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στον καθηγητή να προχωρήσει σε τροποποιήσεις προσπαθώντας να απλοποιήσει τις διαδικασίες ή να παρουσιάσει τις δραστηριότητες με μεγαλύτερη σαφήνεια.

**Ως προς την προσαρμογή και επεκτασιμότητα:** Ο σχεδιαστής του σεναρίου μετά από κάθε εφαρμογή μπορεί να επανεκτιμά την ευκολία προσαρμογής του σεναρίου σε μια συγκεκριμένη τάξη ή στη διδακτική ατζέντα του ή ακόμα και να σχεδιάζει νέες επεκτάσεις. Επίσης, μπορεί να ανταλλάξει απόψεις με άλλους συναδέλφους και να προχωρήσει σε σημαντικές αλλαγές.

### **Βιβλιογραφία:**

Αργυράκης, Δ., Βουργάνας, Π., Μεντής, Κ., Τσικοπούλου, Σ. & Χρυσοβέργης, Μ.

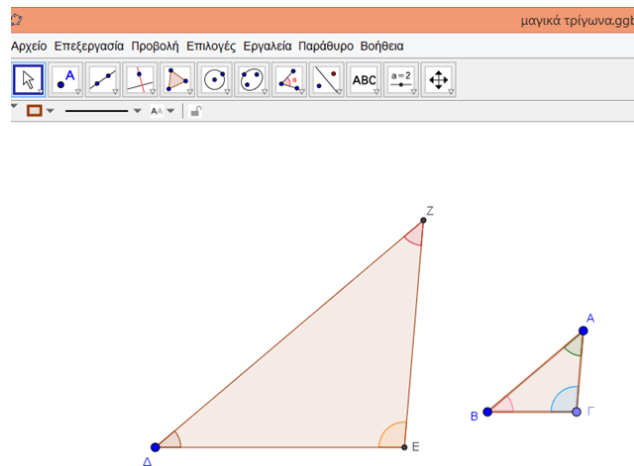
(2005). Μαθηματικά Γ Γυμνασίου. *ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ*

*ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ» Αθήνα 2005.*

### **Φύλλο εργασίας**

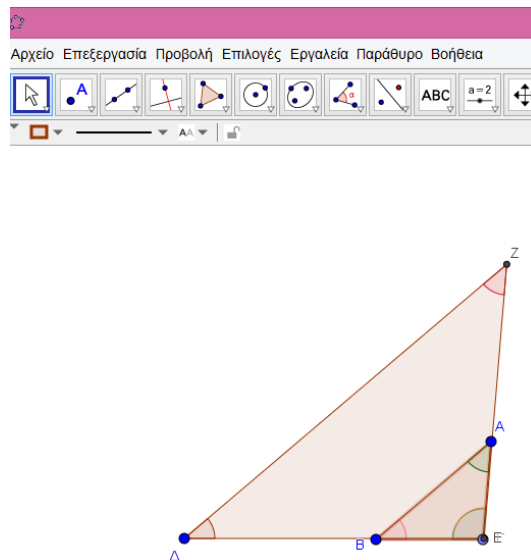
#### **Εργασίες**

Ανοίξτε το αρχείο **μαγικά τρίγωνα.ggb** που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή σας.



Εικόνα 1

1. Μετακινήστε τα τρίγωνα έτσι που η μια κορυφή τους να είναι κοινή και να μπει το ένα πάνω στο άλλο, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.



Εικόνα 2

- Κάντε το ίδιο για κάθε κορυφή. Γράψτε τι παρατηρείτε για τις γωνίες των τριγώνων και τις πλευρές τους.
2. (α) Χρησιμοποιώντας τα εργαλεία "Γωνία" και "Απόσταση ή μήκος" του λογισμικού Geogebra, μετρήστε τις γωνίες και τις πλευρές του κάθε τριγώνου. Γράψτε τις τιμές αυτές στο σημειωματάριό σας. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία και για τις άλλες δύο κορυφές. Επαληθεύτηκαν οι παρατηρήσεις σας; Γράψτε τις διαφορές που προέκυψαν μεταξύ των παρατηρήσεων σας και των μετρήσεων που κάνατε. Τα τρίγωνα είναι το ένα μέσα στο άλλο.

**(β)** Εξετάστε αν οι πλευρές του τριγώνου ABΓ είναι παράλληλες με αυτές του ΔΕΖ. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα εργαλεία του λογισμικού που επιτρέπουν αυτό τον έλεγχο.

Για τις εργασίες 3, 4, 5, 6, 7 και 8 δεν είναι απαραίτητο το ένα τρίγωνο να είναι μέσα στο άλλο. Μπορείτε να εξετάσετε τα ερωτήματα που δίνονται και στις δύο περιπτώσεις θέσεων των τριγώνων.

- 3. (α)** Επιλέξτε το κουμπί “δείξτε το λ” και δώστε διάφορες τιμές στο δρομέα λ. Τι παρατηρείται;

Δώστε στο λ τρεις διαφορετικές τιμές και για κάθε τιμή του λ επιλέξτε το κουμπί “λόγοι πλευρών των ABΓ και ΔΕΖ”, συγχρόνως μετακινήστε μια-μια τις κορυφές του τριγώνου ABΓ και παρατηρήστε τι συμβαίνει στους λόγους των πλευρών των τριγώνων ABΓ και ΔΕΖ, όπως φαίνονται στην οθόνη σας. Σημειώστε τις παρατηρήσεις σας.

**(β)** Στο σημειωματάριό σας υπολογίστε τους λόγους  $\frac{AB}{\Delta Z}$ ,  $\frac{A\Gamma}{\Delta E}$ ,  $\frac{B\Gamma}{EZ}$ . Τι

παρατηρείτε σε σχέση με τους λόγους που εμφανίζονται στο πεδίο γραφικά;

- 4. (i)** Βρήκατε στο ερώτημα 3(α) τιμή του λ για την οποία ο λόγος των πλευρών των ABΓ και ΔΕΖ να είναι μεγαλύτεροι του 1; Αν ναι, σημειώστε την τιμή αυτή στο σημειωματάριό σας, διαφορετικά αναζητήστε την. Τι παρατηρείτε για την τιμή του λ;

**(ii)** Χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του λογισμικού μετρήστε τις γωνίες των τριγώνων ABΓ και ΔΕΖ και καταγράψτε τις τιμές στο σημειωματάριό σας. Επιλέξτε το κουμπί “δείξε τις γωνίες των ABΓ και ΔΕΖ” για την τιμή του λ που δίνει λόγο πλευρών των ABΓ και ΔΕΖ μεγαλύτερο του 1. Τι παρατηρείτε;

- 5.** Ζητάμε οι λόγοι των πλευρών των ABΓ και ΔΕΖ να είναι μικρότεροι του 1. Σημειώστε για ποια τιμή του λ συμβαίνει αυτό. Χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του λογισμικού μετρήστε τις γωνίες των τριγώνων ABΓ και ΔΕΖ και καταγράψτε τις τιμές στο σημειωματάριό σας. Επιλέξτε το κουμπί “δείξε τις γωνίες των ABΓ και ΔΕΖ”, τι παρατηρείτε;

- 6.** Ζητάμε οι λόγοι των πλευρών των ABΓ και ΔΕΖ να είναι ίσοι με 1.

Σημειώστε για ποια τιμή του λ συμβαίνει αυτό. Χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του λογισμικού μετρήστε τις γωνίες των τριγώνων ABΓ και ΔΕΖ και καταγράψτε τις τιμές στο σημειωματάριό σας. Επιλέξτε το κουμπί “δείξε τις

γωνίες των  $AB\Gamma$  και  $\Delta EZ''$ , τι παρατηρείτε για τη σχέση των γωνιών και τα μήκη των πλευρών των δύο τριγώνων. ;

7. Διατυπώστε μια πρόταση που να περιγράφει τη σχέση των πλευρών καθώς και των γωνιών των τριγώνων αυτών. Η σχέση μεταξύ των πλευρών ισχύει κάθε φορά που υπάρχει η αντίστοιχη σχέση γωνιών;
8. Αν τα τρίγωνα με τις παραπάνω ιδιότητες τα ονομάζουμε «όμοια» τότε γράψτε μια πρόταση που να ορίζει τα ίσα τρίγωνα με τη χρήση των ομοίων τριγώνων.