

# Η έννοια του εμβαδού επίπεδων γεωμετρικών σχημάτων με λογισμικό δυναμικής γεωμετρίας και αλληλεπιδραστικό πίνακα

Κ. Γαβρίλης

## 1. Προκαταρκτικά

### Γνωστική περιοχή

Μαθηματικά Β' Γυμνασίου

Η έννοια του εμβαδού επίπεδων σχημάτων.

Η μέτρηση και ο υπολογισμός των εμβαδών απλών γεωμετρικών σχημάτων.

### Το θέμα

Οι μαθητές της Β' Γυμνασίου καλούνται να συγκρίνουν δυο ευθ. σχήματα ως προς την έκταση που καταλαμβάνουν στο επίπεδο, να συγκρίνουν την έκταση που καταλαμβάνουν διάφορα ευ. σχήματα σε σχέση με ένα σταθερό ευθ. σχήμα και τέλος να βρουν την σχέση που έχει το εμβαδόν ενός απλού γεωμετρικού σχήματος με τα μήκη των πλευρών και των υψών του.

### Τεχνολογικά εργαλεία

Το σενάριο θα διεξαχθεί εξ' ολοκλήρου στην τάξη με τη βοήθεια ενός υπολογιστή, του αλληλεπιδραστικού πίνακα και του εκπαιδευτικού λογισμικού δυναμικής γεωμετρίας, Geogebra.

## 2. Το σκεπτικό

### Η βασική ιδέα του σεναρίου

Η διδασκαλία των εμβαδών των επίπεδων σχημάτων της Β' γυμνασίου που προτείνεται σε αυτό το σενάριο να γίνει στην τάξη με την παρουσία ενός υπολογιστή και του αλληλεπιδραστικού πίνακα, βασίζεται στις δυνατότητες που προσφέρουν τα λογισμικά της δυναμικής γεωμετρίας και στην αλληλεπίδραση της τάξης ενισχυμένη με την παρουσία του αλληλεπιδραστικού πίνακα.

Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της λύσης ενός προβλήματος σύγκρισης δυο επίπεδων σχημάτων, οι μαθητές θα εμπλακούν σε δραστηριότητες που αφορούν, την έννοια του εμβαδού επίπεδων σχημάτων, τη διαδικασία σύγκρισης και τον υπολογισμό του εμβαδού τους μέσω των γραμμικών μεγεθών του, μήκος και απόσταση.

Η παρουσία του λογισμικού δυναμικής γεωμετρίας αναμένεται να δώσει στους μαθητές την δυνατότητα να κάνουν πειράματα και εξερευνήσεις. Η παρουσία του

αλληλεπιδραστικού πίνακα θα βοηθήσει τους μαθητές της τάξης να εμπλακούν σε συζητήσεις πλούσιες σε ιδέες, νοήματα και διαδικασίες, προσφέροντας ο καθένας τις ατομικές του εμπειρίες.

Η οργάνωση των πληροφοριών και των συμπερασμάτων της τάξης που θα προκύψουν θα αποτελέσουν την κοινωνική πλευρά της μάθησης.

### **Γνωστικά και διδακτικά προβλήματα.**

Η έννοια του εμβαδού επιπέδων σχημάτων στα μαθηματικά της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης έχει την έννοια της μέτρησης της έκτασης που καταλαμβάνει ένα επίπεδο σχήμα. Η μέτρηση σε αυτή την περίπτωση, είναι μια διαδικασία σύγκριση της έκτασης που καταλαμβάνει το σχήμα με την έκταση που καταλαμβάνει ένα δεύτερο σχήμα, που ενώ αρχικά λαμβάνεται αυθαίρετα στη συνέχεια γίνεται κοινό για όλες τις περιπτώσεις και λαμβάνεται ως μονάδα μέτρησης. Το αποτέλεσμα της σύγκρισης αυτής δίνει το εμβαδόν της επιφάνειας του γεωμετρικού σχήματος. Σε ένα επόμενο επίπεδο, η μέτρηση του εμβαδού των επίπεδων σχημάτων γίνεται με την βοήθεια αλγεβρικών τύπων στους οποίους εμπλέκονται τα μήκη συγκεκριμένων πλευρών ή αποστάσεων του μετρούμενου σχήματος.

Οι δυο αυτές πτυχές της μάθησης των εμβαδών, δηλαδή της διαδικασίας σύγκρισης και της χρήσης τύπων για τη μέτρηση των εμβαδών, σε συνδυασμό με την έννοια της μονάδας μέτρησης και την έννοια της διατήρησης του εμβαδού κατά την μεταβολή των μονάδων, είναι πηγές προβλημάτων στην κατανόηση της έννοιας του εμβαδού. Τα προβλήματα αυτά επιτείνονται καθώς οι μαθητές έχουν λίγες ευκαιρίες για δράση κατά την παραδοσιακή διδασκαλία εξαιτίας κυρίως της παρουσίας στατικών μέσων. Αυτό έχει σαν συνέπεια οι μαθητές να υποχρεώνονται να κάνουν, όταν κάνουν, μετρήσεις μηχανικά ή να εφαρμόζουν τύπους που τους έχουν αποστηθεί χωρίς να μπορούν να δώσουν νόημα στις ενέργειες που κάνουν. Μια επίπτωση αυτής της κατάστασης είναι η χρήση της μονάδας μέτρησης και η σύνδεσή της με τον αριθμό που εκφράζει το αποτέλεσμα της συγκεκριμένης μονάδας. Όταν δεν έχουν κατανοήσει την σύνδεση της μονάδας μέτρησης με το αποτέλεσμα της μέτρησης έχουν δυσκολίες στην κατανόηση των μετατροπών του αποτελέσματος σε άλλη μονάδα κτλ. Μια ακόμα επίπτωση της παρουσίας των στατικών μέσων και των λίγων ευκαιριών μέτρησης που δίνεται στους μαθητές είναι το γεγονός ότι η διαδικασία αυτής της μέτρησης δεν ολοκληρώνεται ικανοποιητικά σε αντικείμενο, δηλαδή σε ένα τύπο. Αυτό γίνεται φανερό όταν οι μαθητές καλούνται να εφαρμόσουν ένα τύπο για να μετρήσουν το εμβαδόν ενός σχήματος. Από τα συνήθη λάθη που κάνουν (π.χ., μπερδεύουν το ύψος που αντιστοιχεί στη βάση ή επιλέγουν λάθος τύπο) γίνεται φανερή η έλλειψη κατανόησης των τύπων που υπολογίζουν το εμβαδόν αλλά και της βαθιάς σύνδεσης της διαδικασίας μέτρησης με την λειτουργία των τύπων.

### **Καινοτομίες που εισάγονται**

Η παρουσία του αλληλεπιδραστικού πίνακα (IWB) διαμορφώνει ένα νέο περιβάλλον τάξης, καθώς συνδυάζει ένα ελκυστικό μέσο παρουσίασης (μπορούν να παρουσιάζονται διαφάνειες, κείμενο, εικόνες, βίντεο, ιστοσελίδες κτλ) και ένα κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό με το οποίο μπορεί κάποιος να κάνει πειράματα και διερευνήσεις με τα μαθηματικά αντικείμενα μπροστά σε όλη τη τάξη. Καθώς ο αλληλεπιδραστικός πίνακας στην πραγματικότητα είναι η οθόνη του υπολογιστή τάξης, ο εκπαιδευτικός αλλά και κάθε μαθητής της τάξης μπορεί να χειρίζεται τα γεωμετρικά αντικείμενα που δημιουργεί ο ίδιος στο περιβάλλον ενός λογισμικού δυναμικής γεωμετρίας, να κάνει πειράματα, να δοκιμάζει τις ιδέες του και γενικά να αλληλεπιδρά με τις γεωμετρικές του γνώσεις στο πλαίσιο της σχολικής τάξης. Η απλότητα των χειρισμών (σε ορισμένες περιπτώσεις το δάκτυλο γίνεται το ποντίκι του υπολογιστή ή η κιμωλία του πίνακα) κάνει τον πίνακα προσιτό σε κάθε μαθητή με στοιχειώδεις γνώσεις στους υπολογιστές και τον καθιστά ως μια σύγχρονη ψηφιακή εκδοχή του μαυροπίνακα.

Η αλληλεπίδραση της τάξης μεγιστοποιείται όταν ο εκπαιδευτικός ή ένας μαθητής τοποθετείται στον υπολογιστή, μερικοί μαθητές δρουν στον πίνακα και οι υπόλοιποι μαθητές της τάξης, εργαζόμενοι στο θρανίο τους σε φύλλο εργασίας ή στον προσωπικό τους υπολογιστή (notebook) διατυπώνουν προτάσεις και ιδέες σε σχέση με όσα παρουσιάζονται στον πίνακα και τις δικές αντιλήψεις ή ιδέες. Οι ερμηνείες των μαθητών στα αποτελέσματα των αποκρίσεων του υπολογιστή της τάξης κατά τα πειράματα των μαθητών μεγιστοποιούν τον διάλογο στην τάξη καθώς αυτός οργανώνονται σε νέες δομές αλληλεπίδρασης σε σχέση με την παραδοσιακή τάξη.

### **3. Πλαίσιο εφαρμογής**

#### **Σε ποιους απευθύνεται**

Το σενάριο απευθύνεται στους μαθητές της Β΄ Γυμνασίου.

#### **Χρόνος υλοποίησης**

Για την εφαρμογή του σεναρίου θα απαιτηθούν 3- 4 διδακτικές ώρες.

#### **Χώρος υλοποίησης**

Το σενάριο προτείνεται να διεξαχθεί εξ' ολοκλήρου στην τάξη με τη βοήθεια ενός υπολογιστή και του αλληλεπιδραστικού πίνακα.

#### **Προαπαιτούμενες γνώσεις**

Οι μαθητές που θα εμπλακούν με το προτεινόμενο σενάριο θα πρέπει να γνωρίζουν:

- Τα βασικά γεωμετρικά σχήματα, τετράγωνο, τρίγωνο, ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, πλάγιο παραλληλόγραμμο, ρόμβος και τραπέζιο καθώς και τις ιδιότητές τους.
- Τη μέτρηση του μήκους ευθ. τμημάτων και της απόστασης σημείων.
- Τις απαιτούμενες λειτουργικότητες και τους χειρισμούς του προγράμματος Geogebra.

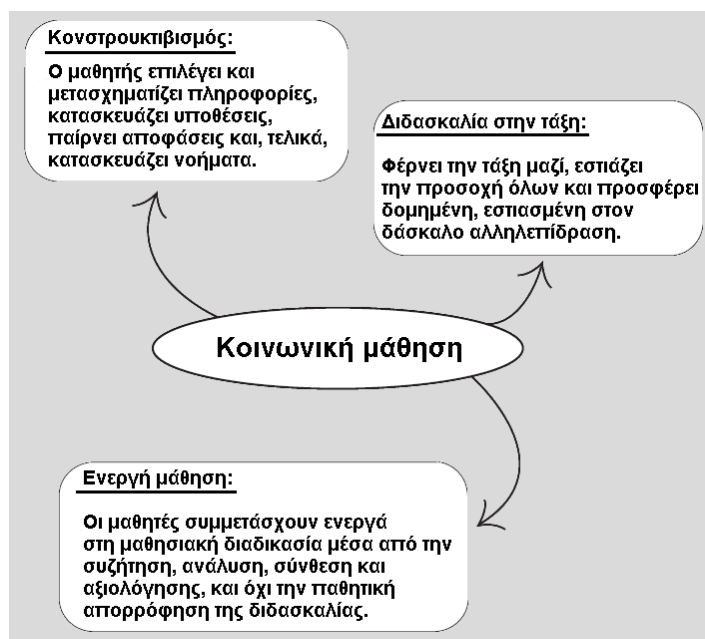
### **Απαιτούμενα βοηθητικά υλικά και εργαλεία**

Οι μαθητές πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους φύλλο εργασίας, το σχολικό βιβλίο, τετράδιο σημειώσεων και διαφανές και τετραγωνισμένο χαρτί.

### **Κοινωνική εννοχήστρωση της τάξης**

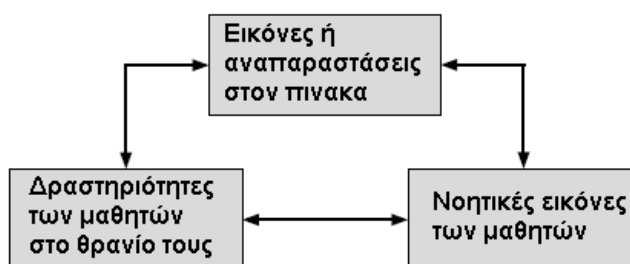
Οι μαθητές καλούνται να συμμετάσχουν σε μια διερεύνηση ολόκληρης της τάξης η οποία καθοδηγείται από τον εκπαιδευτικό και φύλλο εργασίας. Στο πλαίσιο αυτής της διερεύνησης οι μαθητές έχουν να εξερευνήσουν συγκεκριμένα σχήματα στον αλληλεπιδραστικό πίνακα είτε στον υπολογιστή της τάξης, να διατυπώσουν συγκεκριμένες εικασίες ή υποθέσεις και να τις ελέγξουν είτε στο χαρτί τους είτε στον αλληλεπιδραστικό πίνακα είτε σε συνδυασμό και των δυο. Για να υπάρχει κοινός στόχος, οι μαθητές πρέπει να εργαστούν σε κοινό φύλλο εργασίας, ο εκπαιδευτικός θα κάνει συγκεκριμένες παρεμβάσεις και θα δώσει συγκεκριμένες οδηγίες.

Στο πλαίσιο της κοινωνικής μάθησης που κατά κανόνα συντελείται σε μια σύγχρονη σχολική τάξη στην οποία κυριαρχεί η κονστρουκτιβιστική προσέγγιση στη μάθηση, η διδασκαλία πρέπει να δίνει ευκαιρίες σε κάθε μαθητή να αναπτύσσει εικασίες, να διατυπώνει υποθέσεις και να τις εκθέτει στην τάξη. Ακόμα, πρέπει να «φέρει όλη την τάξη μαζί», να προσφέρει πλούσιες σε μαθηματικά νοήματα συζητήσεις, να δημιουργεί συνθήκες για κατάλληλα δομημένη αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών, μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικού και να δίνει αρκετές ευκαιρίες στην αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και του υπολογιστικού μικρόκοσμου που χρησιμοποιεί στον πίνακα. Καθώς η κοινωνική μάθηση είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ατομική μάθηση, η εξασφάλιση ευκαιριών για ενεργό συμμετοχή κάθε μαθητή ατομικά στα δρώμενα της τάξης, κάτω από την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού και την ύπαρξη κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού, μπορεί να εξασφαλίσει πλούσιες συζητήσεις μεταξύ των μαθητών που βασίζονται στις εμπειρίες τους αλλά και στην ανάλυση, σύνθεση και δόμηση των πληροφοριών που αντλούν από τους πόρους της ρύθμισης με αποτέλεσμα κάθε μαθητής να αναπτύσσει νοήματα σχετικά με το θέμα διδασκαλίας.



Στο πλαίσιο της σχολικής τάξης με την συγκεκριμένη ρύθμιση, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι σημαντικός υπό την έννοια ότι πρέπει να λειτουργεί ως ο εμπνευστής κάθε μαθητή για συμμετοχή, ως ο συνεργάτης κάθε μαθητή που επιχειρεί να διατυπώσει και να ελέγξει εικασίες ή υποθέσεις, ως ο καθοδηγητής για διερευνήσεις ολόκληρης της τάξης. Ως ο άνθρωπος που μπορεί να στέκεται πίσω από τον υπολογιστή της τάξης, εξασφαλίζει διαδικασίες και κίνητρα για τη συμμετοχή όλων των μαθητών, θέτει τον τόνο και την εστίαση των συζητήσεων και δομεί το περιεχόμενο των αλληλεπιδράσεων της τάξης. Ακόμα, φροντίζει να εκμεταλλεύεται όλες τις δυνατότητες που προσφέρει ο αλληλεπιδραστικός πίνακας προκειμένου όλοι οι μαθητές να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες και στις διαπραγματεύσεις. Μπορεί, ακόμα να αποθηκεύει, να τυπώνει και να μοιράζει σε όλους τους μαθητές όσα διατυπώθηκαν και γράφτηκαν στον πίνακα σε κάθε φάση ώστε να μπορούν να τα ανακαλέσουν ανά πάσα στιγμή οι μαθητές. Σε καμία περίπτωση δεν συμπεριφέρεται ως αυθεντία στη γνώση, δεν επιχειρεί να διδάξει με μακρόσυρτους μονολόγους, αγνοώντας τις δυνατότητες που προσφέρουν τα σύγχρονα μέσα, κάνοντας π.χ. χρήση του πίνακα ως κλασικός μαυροπίνακας.

Πιο συγκεκριμένα, ο εκπαιδευτικός που θα διδάξει με τη βοήθεια του αλληλεπιδραστικού πίνακα πρέπει να λάβει υπόψη του ότι τα νοήματα που αναμένεται να αναπτύξει ατομικά κάθε μαθητής προέρχονται τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εικόνων ή των αναπαραστάσεων που εμφανίζονται στον πίνακα, των δράσεων που κάνει στο θρανίο του με το φύλλο εργασίας και των νοητικών εικόνων που χρησιμοποιεί ή αναπτύσσει.



Η σύνδεση των αναπαραστάσεων του πίνακα με τις νοητικές εικόνες των μαθητών αναμένεται να παίξουν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη εικασιών και υποθέσεων για τα μαθηματικά αντικείμενα του σεναρίου από κάθε μαθητή. Οι δραστηριότητες στο θρανίο, στο χαρτί με το μολύβι (ή ενδεχομένως στον προσωπικό υπολογιστή - notebook) κάθε μαθητή, αναμένεται να συνδεθούν και με τις αναπαραστάσεις του πίνακα αλλά και με τις εικασίες και υποθέσεις που κατασκεύασε, τις οποίες μπορεί να ελέγξει ατομικά ή σε συνεργασία με τον συμμαθητή του, είτε με τη βοήθεια ολόκληρης της τάξης. Η αμφίδρομη σχέση που δηλώνεται με τα βέλη, στο παραπάνω σχήμα, αναφέρεται στην δυνατότητα να ελέγξει τις εικασίες του με την βοήθεια του λογισμικού που χρησιμοποιείται στον πίνακα και άρα στο πλαίσιο αλληλεπίδρασης ολόκληρης της τάξης.

Η ενορχήστρωση της τάξης επομένως πρέπει να λάβει υπόψη της τα παραπάνω ώστε η χρησιμοποίηση του αλληλεπιδραστικού πίνακα να μην είναι μια ακόμα εκδοχή του παραδοσιακού πίνακα και της παραδοσιακής σχολικής τάξης.

### **Στόχοι που εξυπηρετούνται**

Οι προτεινόμενες δραστηριότητες σε συνδυασμό με τις προβλεπόμενες μεθόδους διδασκαλίας που προτείνονται έχουν σκοπό να παρέχουν την δυνατότητα στους μαθητές, από την πλευρά του γνωστικού αντικειμένου:

- Να κατανοήσουν την έννοια του εμβαδού.
- Να κατανοήσουν την μέτρηση του εμβαδού ως διαδικασία σύγκρισης της έκτασης που καταλαμβάνει ένα σχήμα σε σχέση με ένα άλλο που λαμβάνεται ως μονάδα.
- Να κατανοήσουν την διαδικασία υπολογισμού του εμβαδού των απλών σχημάτων με τη βοήθεια των γραμμικών του μεγεθών (μήκη πλευρών και υψών)

Από παιδαγωγική πλευρά:

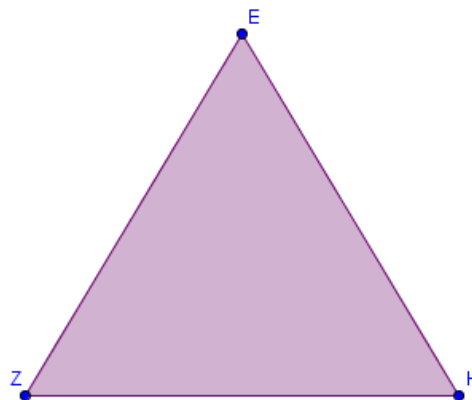
- Να μάθουν να αναπτύσσουν εικασίες και υποθέσεις σχετικές με τις έννοιες και τις διαδικασίες του σεναρίου.
- Να μάθουν να ελέγχουν τις υποθέσεις τους ατομικά είτε μπροστά σε όλη την τάξη, με την βοήθεια του αλληλεπιδραστικού πίνακα.
- Να μάθουν να υπερασπίζονται τα συμπεράσματά τους σε όλη την τάξη.
- Να μάθουν να συμμετέχουν στον διάλογο όλης της τάξης και να συνεισφέρουν με τις ιδέες και τις εκτιμήσεις τους.
- Να οικοδομούν κώδικες επικοινωνίας ώστε να γίνονται αντιληπτοί από τους συμμαθητές τους και τον καθηγητή τους.

## **4. Ανάλυση σεναρίου**

**Α' φάση:** Σύγκριση μεταξύ των εκτάσεων που καταλαμβάνουν δυο σχήματα.

*Πρόβλημα:*

Στους μαθητές δίνεται το ακόλουθο σχήμα στο φύλλο εργασίας και ζητείται να συγκρίνουν την έκταση που καταλαμβάνουν τα δυο σχήματα στο επίπεδο.



Έκταση (ΑΒΓΔ) ; Έκταση (ΕΖΗ)

*Οδηγίες του εκπαιδευτικού στην τάξη:*

Από τον εκπαιδευτικό αναλύεται το πρόβλημα, το φύλλο εργασίας και ο τρόπος που μπορούν να εργαστούν οι μαθητές είτε ατομικά, είτε ομαδικά (σε μικρές ομάδες) στο θρανίο τους. Αναλύει ακόμα τον τρόπο χρήσης του πίνακα και του υπολογιστή τάξης από τον ίδιο ή τους μαθητές. Σε σχέση με το πρόβλημα, δίνονται από τον εκπαιδευτικό οι αναγκαίες διευκρινήσεις και η οδηγία ότι μπορούν να κάνουν την εκτίμησή τους και να την ελέγξουν με όποιο τρόπο νομίζουν κατάλληλο.

*Αλληλεπίδραση στην τάξη:*

Ο εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές να ανακοινώσουν στην τάξη το αποτέλεσμα της σύγκριση και να περιγράψουν πού βασίστηκαν για να καταλήξουν στο συγκεκριμένο συμπέρασμα.

*Πιθανές πτυχές της αλληλεπίδρασης:*

- ☹ Οι μαθητές, όλοι ή μερικοί, δεν έχουν τρόπο να συγκρίνουν τις εκτάσεις των δυο σχημάτων.
- ☺ Μαθητές που έχουν σκεφτεί ένα τρόπο, τον ανακοινώσουν στην τάξη είτε προφορικά, είτε τον παρουσιάζουν στον πίνακα.
- ☺ Ο εκπαιδευτικός παροτρύνει τους μαθητές να αναπτύξουν κριτική και διάλογο μεταξύ τους και μεταξύ μαθητών και του ιδίου, για την ορθότητα, την αποτελεσματικότητα κτλ, του τρόπου ή των τρόπων που ανακοινώνονται στην τάξη.
- ☺ Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τετραγωνισμένο χαρτί ή να σχεδιάσουν σε διαφανές χαρτί ένα άλλο κατάλληλο σχήμα και με αυτό να προσπαθήσουν να καλύψουν κάθε ένα από τα δυο σχήματα ή να σκεφτούν κάποιο άλλη σχετική μέθοδο.

*Πιθανά επιτεύγματα από την αλληλεπίδραση:*

Οι μαθητές αναμένεται με αυτές τις παρεμβάσεις να κάνουν κάποιου είδους σύγκριση της έκτασης που καταλαμβάνουν τα δυο σχήματα. Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να ανακοινώσουν την εκτίμησή τους στη τάξη και να εξηγήσουν την διαδικασία και το αποτέλεσμα της σύγκρισης που ανακοίνωσαν. Ο ίδιος ή κάποιος μαθητής καταγράφει στον αλληλεπιδραστικό πίνακα, σε ένα πίνακα που θα δημιουργήσει στο Word ή στο Excel, όπως τον παρακάτω, τη μέθοδο που ακολούθησε κάθε μαθητής και

το αποτέλεσμα της σύγκρισης προκειμένου να διευκολύνει την περαιτέρω αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών. Παράλληλα ζητά από τους μαθητές να σχολιάζουν τα αποτελέσματα των συγκρίσεων.

Μαθητής	Έκταση σχήματος	Σχέση	Έκταση σχήματος	Μέθοδος
		>, =, <		
	ΑΒΓΔ		ΕΖΗ	
	>>		>>	
	>>		>>	
	>>		>>	

- ☺ Οι μαθητές συγκρίνουν την μέθοδο που ακολούθησαν με αυτή των συμμαθητών τους ως προς την πληρότητα, την αξιοπιστία και την ορθότητα.
- ☺ Όσοι μαθητές διαπιστώνουν ότι δεν έχουν κάνει σωστή εκτίμηση ή σωστή διαδικασία σύγκρισης κάνουν τις απαραίτητες διορθώσεις, επαναπροσδιορίζοντας την διαδικασία και το αποτέλεσμα.

*Συμπεράσματα και ανακεφαλαίωση:*

Ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους μαθητές να αποκτήσουν μια συνολική εικόνα για τον τρόπο σύγκρισης των εκτάσεων που καταλαμβάνουν τα δυο σχήματα.

Έτσι:

- ✓ Οι μαθητές αναμένεται να αποκτήσουν την αντίληψη ότι τα δυο σχήματα δεν είναι εύκολο να συγκριθούν άμεσα ως προς την έκταση που καταλαμβάνουν.
- ✓ Η σύγκριση των σχημάτων μπορεί να γίνει με τη βοήθεια τετραγωνισμένου χαρτιού ή μέσω άλλου σχήματος που να «ταιριάζει» στα δυο σχήματα.

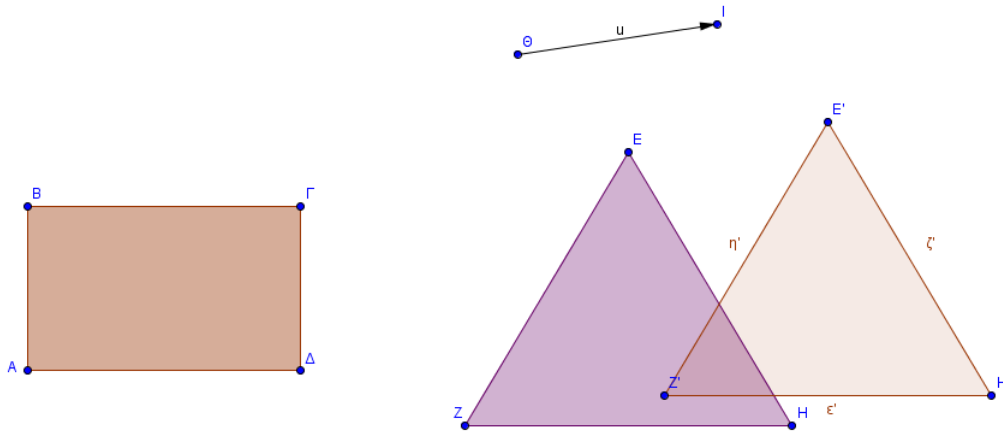
Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να σχολιάσουν:

- ☹ Τον περισσότερο κατάλληλο τρόπο σύγκρισης των δυο σχημάτων.
- ☹ Τους λόγους για τους οποίους δεν είναι αξιόπιστη οποιαδήποτε άμεση σύγκριση των εκτάσεων δυο σχημάτων.
- ☹ Τις δυσκολίες που συνάντησαν όταν έκαναν την έμμεση σύγκριση με τη βοήθεια κάποιου καταλληλότερου σχήματος.

*Προεκτάσεις: Η διάκριση μεταξύ ισότητας και ισοδυναμίας δυο σχημάτων*

Στον αλληλεπιδραστικό πίνακα, ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το αρχείο geogebra με τα δυο σχήματα. Στη συνέχεια σχεδιάζει ένα διάνυσμα και κάνει μεταφορά του ενός σχήματος (π.χ. του τριγώνου) κατά το διάνυσμα αυτό. Στη συνέχεια, αφού εξηγεί λεκτικά ότι με αυτόν τον τρόπο έφτιαξε μια εικόνα του σχήματος, ρωτά τους μαθητές να **προβλέψουν** αν το αρχικό και το νέο σχήμα καταλαμβάνουν την ίδια έκταση.





Αφού ακούει τις προβλέψεις των μαθητών μεταβάλλει το διάνυσμα έως ότου τα δυο σχήματα ταυτιστούν. Εξηγεί ότι «*δυο σχήματα που ταυτίζονται είναι ίσα. Αυτά ακόμα καταλαμβάνουν την ίδια έκταση*». Στη συνέχεια, ρωτά τους μαθητές του να **προβλέψουν** αν υπάρχουν σχήματα που ενώ δεν ταυτίζονται, δηλαδή δεν είναι ίσα, καταλαμβάνουν την ίδια έκταση. Οι μαθητές, αξιοποιώντας τις εμπειρίες που απόκτησαν στις προηγούμενες τάξεις, αναμένεται να απαντήσουν θετικά. Ο εκπαιδευτικός μπορεί τότε να εξηγήσει στους μαθητές ότι στη γεωμετρία η έννοια της ταύτισης δυο σχημάτων έχει το ίδιο νόημα με την έννοια της **ισότητας**. Επιπλέον η ισότητα της έκτασης που καταλαμβάνουν δυο σχήματα στο επίπεδο έχει την έννοια της **ισοδυναμίας** και όχι της ισότητας.

Στη συνέχεια τους καλεί σκαφτούν και να απαντήσουν στο εξής ερώτημα:

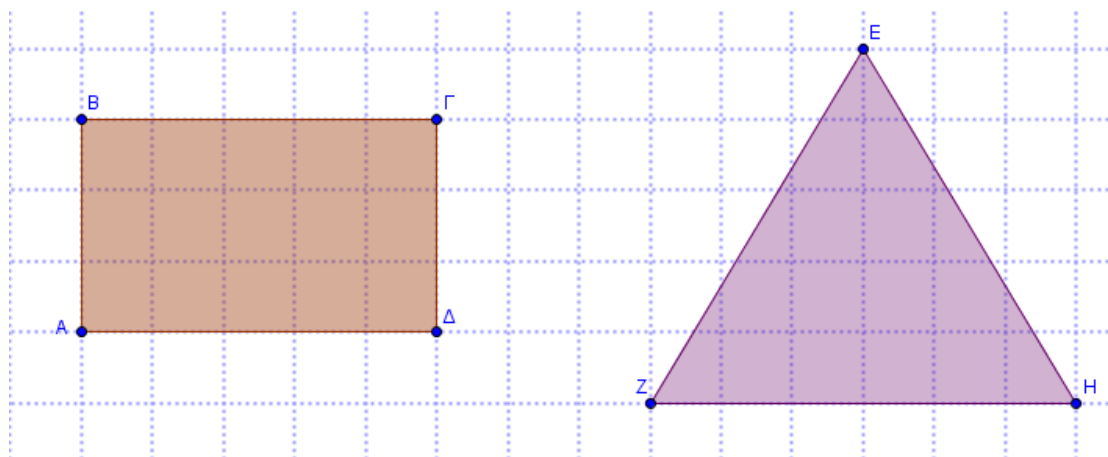
- ☺ Υπάρχει μια κοινή μέθοδος με τη οποία να μπορούν να συγκρίνουν την έκταση που καταλαμβάνουν στο επίπεδο δυο γεωμετρικά σχήματα;

Καθώς δεν αναμένεται από τους μαθητές η διατύπωση μιας σαφούς διαδικασίας, ο εκπαιδευτικός θα συζητήσει με τους μαθητές την περίπτωση της **έμμεσης σύγκρισης** των δυο σχημάτων με τη βοήθεια ενός κατάλληλου μικρότερου σχήματος. Το θέμα αυτό αποτελεί το αντικείμενο διδασκαλίας της β' φάσης.

### **Β' φάση:** Έμμεση σύγκριση με ένα τετράγωνο

*Πρόβλημα - κατάσταση:*

Στον αλληλεπιδραστικό πίνακα ο εκπαιδευτικός εμφανίζει το λογισμικό δυναμικής γεωμετρίας (εδώ το Geogebra) και το αρχείο με το ίδιο σχήμα που έδωσε αρχικά στους μαθητές του. Στη συνέχεια εμφανίζει το πλέγμα σε ορθοκανονικό σύστημα αξόνων, επιλέγει τους άξονες και κάνει απόκρυψη αυτών. Έτσι εμφανίζεται το παρακάτω σχήμα.



Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές:

- 1) Να μετρήσουν το πλήθος των τετραγωνιδίων τα οποία περιέχονται σε κάθε σχήμα.
- 2) Να συγκρίνουν την έκταση που καταλαμβάνουν τα δυο σχήματα και να επιβεβαιώσουν την σύγκριση που έκαναν στην Α' φάση.

Οδηγίες από τον εκπαιδευτικό:

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να μετρήσουν προσεκτικά τα ολόκληρα τετραγωνίδια που περιέχονται σε κάθε σχήμα και να εκτιμήσουν πόσα ολόκληρα τετραγωνίδια αντιστοιχούν στα υπόλοιπα μέρη των τετραγωνιδίου κάθε σχήματος.

Αλληλεπίδραση στην τάξη:

Ο εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές να ανακοινώσουν στην τάξη τα ευρήματά τους καθώς και την σύγκριση των εκτάσεων που καταλαμβάνουν τα δυο σχήματα. Καταγράφει δε τα αποτελέσματα στον πίνακα που χρησιμοποίησε στην πρώτη φάση προσθέτοντας δυο ακόμα στήλες με τα τετραγωνίδια που περιέχει κάθε σχήμα.

Μαθητής	Έκταση σχήματος	Σχέση	Έκταση σχήματος	Τετραγωνίδια στο σχήμα	Τετραγωνίδια στο σχήμα
		>, =, <		ΑΒΓΔ	ΕΖΗ
	ΑΒΓΔ		ΕΖΗ		
	>>		>>		
	>>		>>		
	>>		>>		

Πιθανές πτυχές της αλληλεπίδρασης:

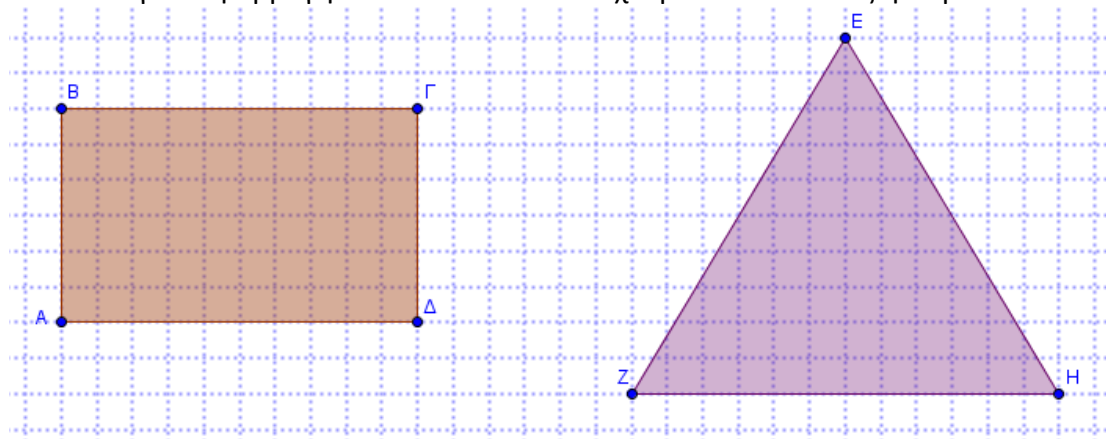
- ☹ Οι μαθητές έχουν διαφορετικά αποτελέσματα από την μέτρηση του πλήθους των τετραγωνιδίων που καλύπτουν κάθε σχήμα.
- ☺ Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να σκεφτούν και να προτείνουν τρόπους για να μπορούν κάνουν καλύτερη μέτρηση των τετραγωνιδίων και τελικά να κάνουν πιο αξιόπιστη σύγκριση των εκτάσεων των δυο σχημάτων.

Πιθανά επιτεύγματα από την αλληλεπίδραση:

Οι μαθητές αναμένεται να σκεφτούν τη χρήση τετραγωνιδίων με πλευρά μικρότερου μήκους. Αν αυτό δεν γίνει από τους ίδιους τους μαθητές θα το προτείνει ο εκπαιδευτικός. Συγκεκριμένα θα τους προτείνει να σκεφτούν τι θα αλλάξει στις μετρήσεις τους αν μεταβάλλουν την πλευρά των τετραγωνιδίων.

*Αλληλεπίδραση με τον πίνακα:*

Ο εκπαιδευτικός ή ένας μαθητής στον πίνακα ή στον υπολογιστή επιλέγει με δεξιά κλικ την επιφάνεια εργασίας στο Geogebra και εκεί επιλέγει «προβολή γραφικών» και εν συνεχεία «Σύστημα συντεταγμένων με πλέγμα». Εκεί επιλέγει το «απόσταση στο χ:» 0.5 αντί 1 και στο ψ επίσης 0.5 αντί 1. Ακολούθως επιλέγει «Εφαρμογή» και «κλείσει». Έτσι έχει μια εικόνα όπως η παρακάτω.



Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να προσδιορίσουν τώρα το πλήθος των τετραγωνιδίων που περιέχονται σε κάθε σχήμα και στη συνέχεια να συγκρίνουν την έκταση που καταλαμβάνουν.

*Πιθανά επιτεύγματα από την αλληλεπίδραση:*

Οι μαθητές μπορούν τώρα να μετρήσουν τα τετραγωνίδια και να συγκρίνουν την έκταση που καταλαμβάνουν τα δυο σχήματα.

*Αλληλεπίδραση με τον πίνακα:*

Ο εκπαιδευτικός ή ένας μαθητής στον πίνακα ή στον υπολογιστή μεταβάλλει ξανά το μήκος της πλευράς των τετραγωνιδίων επιλέγοντας «προβολή γραφικών», «σύστημα συντεταγμένων με πλέγμα και «απόσταση στο χ:» 0.3 αντί 0.5 και στο ψ επίσης 0.3 αντί 0.5. Ο εκπαιδευτικός καλεί όσους μαθητές θέλουν να κάνουν και άλλα πειράματα είτε στον υπολογιστή τάξης είτε στον πίνακα με το Geogebra, μεταβάλλοντας κατάλληλα το μήκος της πλευράς των τετραγωνιδίων.

*Πιθανά επιτεύγματα από την αλληλεπίδραση:*

Κάθε μαθητής μπορεί τώρα να μετρήσει τα τετραγωνίδια και να συγκρίνει ξανά την έκταση που καταλαμβάνουν τα δυο σχήματα.

*Αλληλεπίδραση στην τάξη:*

Ο εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές να ανακοινώσουν στην τάξη τα ευρήματά τους καθώς και την σύγκριση των εκτάσεων που καταλαμβάνουν τα δυο σχήματα. Καταγράφει δε τα αποτελέσματα στον πίνακα Excel που χρησιμοποίησε στην πρώτη φάση προσθέτοντας μια ακόμα στήλη με το μήκος της πλευράς των τετραγωνιδίων.

Μαθητής	Μήκος πλευράς τετραγωνιδίων	Έκταση σχήματος	Σχέση	Έκταση σχήματος	Τετραγωνίδια στο σχήμα	Τετραγωνίδια στο σχήμα
			>, =, <		ΑΒΓΔ	ΕΖΗ
		ΑΒΓΔ		ΕΖΗ		
		>>		>>		
		>>		>>		
		>>		>>		

*Πιθανές πτυχές της αλληλεπίδρασης στην τάξη:*

- ☺ Κάθε μαθητής συγκρίνει τα αποτελέσματα των νέων μετρήσεων με τα αποτελέσματα των προηγούμενων μετρήσεων που έκανε και με τα αποτελέσματα των άλλων μαθητών συμβουλευόμενος τους πίνακες που συμπλήρωσε η τάξη και εμφανίζονται στον αλληλεπιδραστικό πίνακα.

*Πιθανά επιτεύγματα από την αλληλεπίδραση:*

Οι μαθητές έχουν τώρα καλύτερες προσεγγίσεις στη μέτρηση των τετραγωνιδίων που περιέχονται σε κάθε σχήμα και άρα πιο σίγουρη εκτίμηση της σύγκρισής τους ως προς την έκταση που καταλαμβάνουν. Ακόμα, αναμένεται να έχουν πλέον αποκτήσει την αντίληψη ότι όσο πιο μικρό είναι το τετραγωνίδιο τόσο καλύτερη σύγκριση της έκτασης που καταλαμβάνουν τα δυο σχήματα μπορούν να κάνουν.

*Συμπεράσματα και ανακεφαλαίωση:*

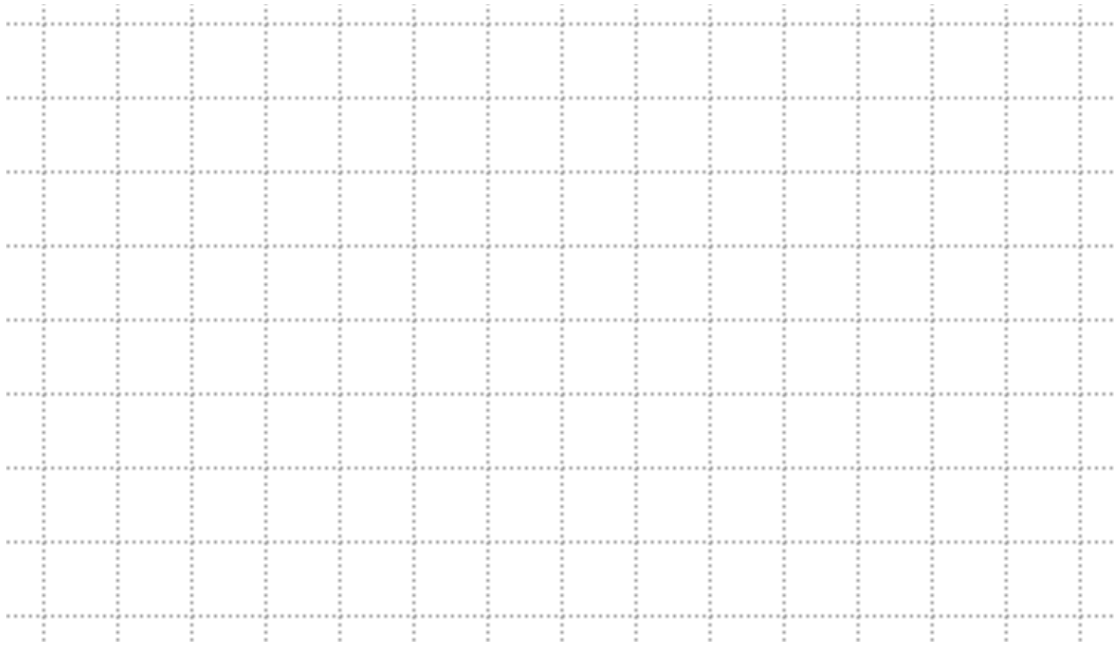
Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να σχολιάσουν τα αποτελέσματα της σύγκρισης των δυο σχημάτων στις διάφορες περιπτώσεις πλευράς τετραγωνιδίων. Μεταξύ των άλλων τους ζητά να απαντήσουν στα εξής ερωτήματα:

- ☺ Σε ποια περίπτωση έχουν καλύτερα αποτελέσματα σύγκρισης.
- ☺ Σε ποιες περιπτώσεις μπορούν να έχουν ακριβή μέτρηση των τετραγωνιδίων που περιέχονται στο σχήμα;

**Γ' φάση:** Σχεδίαση σχήματος με συγκεκριμένο εμβαδόν

*Πρόβλημα - κατάσταση:*

Στον διαδραστικό πίνακα εμφανίζεται η επιφάνεια εργασίας του Geogebra με πλέγμα και χωρίς άξονες. Όπως στην παρακάτω εικόνα



Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να αξιοποιήσουν το τετραγωνισμένο χαρτί τους και να σχεδιάσουν διάφορα σχήματα που να περιέχουν ακριβώς 12 τετραγωνίδια.

*Οδηγίες από τον εκπαιδευτικό:*

Ο εκπαιδευτικός ενημερώνει τους μαθητές ότι μπορούν να εργαστούν ομαδικά, ανά δυο και ότι μπορούν βρουν περισσότερα από ένα διαφορετικά σχήματα που να περιέχουν ακριβώς 12 τετραγωνίδια. Ακόμα τους ενημερώνει ότι μπορούν να σχεδιάζουν τα σχήματα που βρήκαν και στον πίνακα.

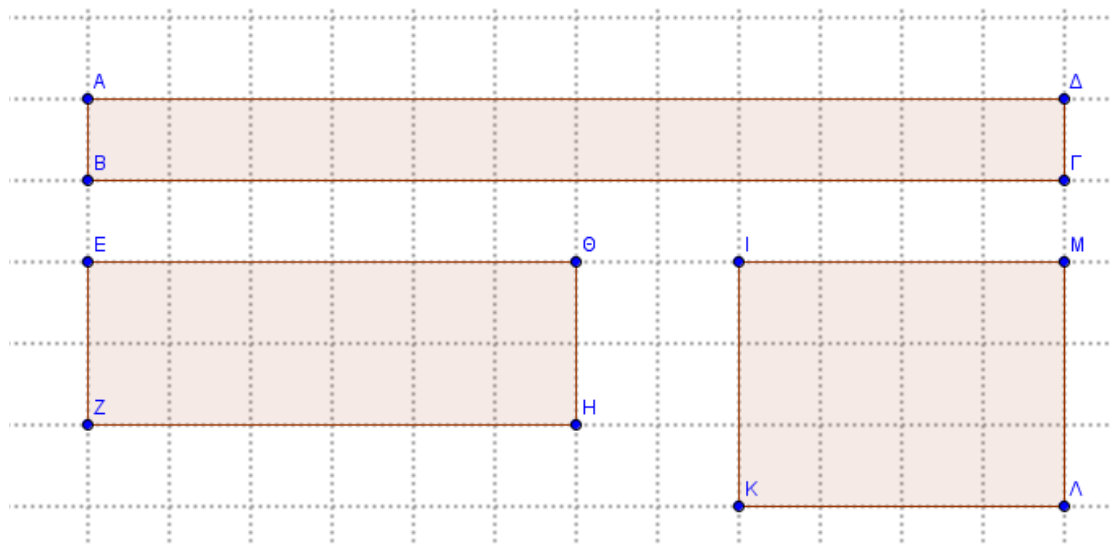
*Αλληλεπιδράσεις στην ομάδα.*

Οι μαθητές κάθε ομάδας πιθανόν να βρουν περισσότερα από ένα σχήματα – συνήθως ορθογώνια – τα οποία περιέχουν 12 τετραγωνίδια.

Ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί τις ομάδες από κοντά, τους ενθαρρύνει να βρουν περισσότερα σχήματα και αν είναι δυνατόν και διαφορετικά σχήματα.

*Πιθανές πτυχές της αλληλεπίδρασης:*

- ☺ Μερικοί μαθητές ίσως βρουν μόνο ορθογώνια σχήματα. Ο εκπαιδευτικός θα τους προτρέψει να βρουν και άλλου τύπου σχήματα, όπως πλάγια παραλληλόγραμμα ή ορθογώνια τρίγωνα.



**Αλληλεπίδραση στον πίνακα:**

Οι μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν και στον πίνακα μπροστά στην τάξη τα σχήματα που βρήκαν. Με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού σχεδιάζουν στον αλληλεπιδραστικό πίνακα ή στον υπολογιστή τάξης και στο geogebra τα σχήματα που βρήκαν.

**Πιθανά επιτεύγματα από την αλληλεπίδραση:**

Οι μαθητές προτρέπονται να σχεδιάσουν στο τετραγωνισμένο τους χαρτί τα υπόλοιπα σχήματα που σχεδίασαν οι συμμαθητές τους.

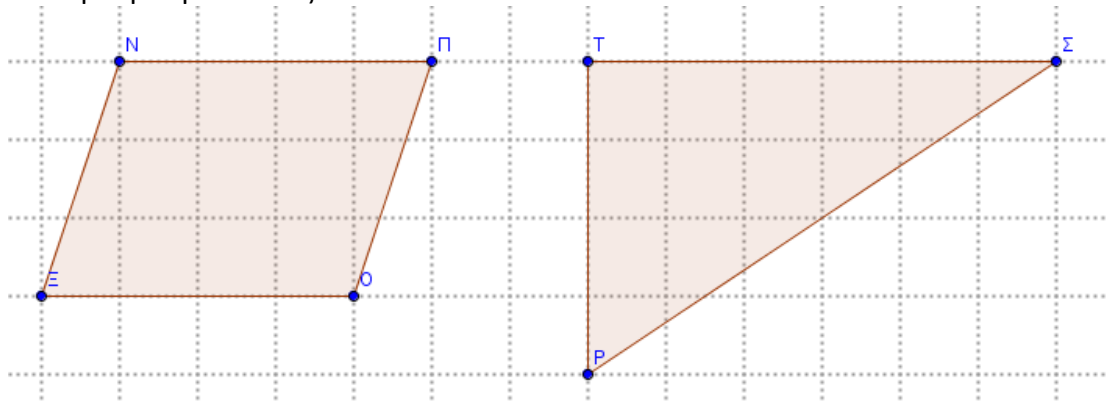
**Αλληλεπίδραση στην τάξη:**

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές:

- ☹ Να παρουσιάσουν τον τρόπο που σκέφτηκαν για να σχεδιάσουν τα συγκεκριμένα σχήματα.

**Πιθανές πτυχές:**

- ☺ Οι μαθητές αναμένεται να εξηγήσουν τον ρόλο έπαιξαν οι αριθμοί που έχουν γινόμενο 12 (1 και 12, 2 και 6 ή 3 και 4) στη σχεδίαση των σχημάτων αυτών.
- ☹ Για τα άλλα σχήματα (ισοσκελές τρίγωνο, πλάγιο παραλληλόγραμμο) αν δεν υπάρχει μαθητής που έχει σχεδιάσει τέτοια σχήματα ο εκπαιδευτικός σχεδιάζει στον geogebra σχήματα όπως τα παρακάτω και ζητά από τους μαθητές να ερευνήσουν να είναι τα ζητούμενα και να εξηγήσουν τα συμπεράσματά τους.



- ☺ Οι μαθητές αναμένεται να εξηγήσουν ότι τα τμήματα των τετραγωνιδίων που περιέχονται στα σχήματα ανά δυο κάνουν ολόκληρα τετραγωνίδια.

- ☹ Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να επαναλάβουν το προηγούμενο πρόβλημα για σχήματα που περικλείουν 6 ή 8 ή 10 τετραγωνίδια.
- ☺ Οι μαθητές αναμένεται να επαναλάβουν την προηγούμενη διαδικασία και να συνδέσουν τα μήκη των πλευρών (στην περίπτωση των ορθογωνίων) και των υψών (στην περίπτωση πλάγιου παραλληλογράμμου ή ορθογωνίου τριγώνου) με το πλήθος των τετραγωνιδίων που περιέχονται στα σχήματα.
- ☺ Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να συμπληρώσουν τον παρακάτω πίνακα και να σχεδιάσουν το ανάλογο σχήμα.

Πλευρά	Πλευρά/Ύψος	Εμβαδόν
2	8	
4		16
3		15
	4	20

*Συμπεράσματα, ανακεφαλαιώσεις και επεκτάσεις:*

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να σχολιάσουν τον τρόπο που συμπλήρωσαν τον πίνακα και αν χρησιμοποίησαν κάποιο κανόνα. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει ανταπόκριση σε κανόνα, ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να σκεφτούν και να εξηγήσουν γιατί επέλεξαν τους συγκεκριμένους αριθμούς για να συμπληρώσουν τον πίνακα. Για να ενισχύσει τις αναμενόμενες εξηγήσεις καλεί κάποιον μαθητή στον πίνακα και κάνει το εξής πείραμα:

- ☹ Σχεδιάζει ένα ορθογώνιο με διαστάσεις 5 και 2. Ζητά από τους μαθητές να μετρήσουν τα ορθογώνια που περιέχει. Στη συνέχεια διπλασιάζει τη μια πλευρά του και από 2 την κάνει 4. Ζητά από τους μαθητές να υπολογίσουν το νέο πλήθος των ορθογωνίων που περιέχονται και να εξηγήσουν γιατί διπλασιάστηκαν. Επαναλαμβάνει το πείραμα και με άλλες μεταβολές των πλευρών του ορθογωνίου.
- ☺ Οι μαθητές αναμένεται να συνδέσουν τα μήκη των πλευρών του ορθογωνίου με το πλήθος των τετραγωνιδίων που περιέχονται.
- ☹ Ο εκπαιδευτικός επαναλαμβάνει το ίδιο πείραμα και για το ορθογώνιο τρίγωνο και για το πλάγιο παραλληλόγραμμο.
- ☹ Ο εκπαιδευτικός ζητεί από τους μαθητές να επαναλάβουν τα προηγούμενα σε ορθογώνιο πλέγμα με το μισό μήκος πλευράς, να μετρήσουν τα τετραγωνίδια που περιέχονται σε κάθε σχήμα και να συγκρίνουν τα αποτελέσματα με τα προηγούμενα. Επίσης ζητά από τους μαθητές να εξηγήσουν τις διαφορές των αποτελεσμάτων.

Καλεί τους μαθητές να ανακεφαλαιώσουν αυτά που έκαναν και σκέφτηκαν στην γ' φάση. Με κατάλληλες παρεμβάσεις στοχεύει όλοι οι μαθητές να αποκτήσουν μια κοινή αντίληψη για τον τρόπο υπολογισμού των τετραγωνιδίων στα συγκεκριμένα σχήματα.

**Δ' φάση:** *Τύποι υπολογισμού του εμβαδού σχημάτων*

*Προβλήματα:*

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να βρουν πόσα τετραγωνίδια περιέχει:

- ⊖ Ένα ορθογώνιο με μια πλευρά 8 μονάδες (πλευρά τετραγωνιδίου) και άλλη πλευρά 4 μονάδες.
- ⊖ Ένα ορθογώνιο τρίγωνο με μια κάθετη πλευρά 6 μονάδες και άλλη κάθετη 8 μονάδες.
- ⊖ Ένα πλάγιο παραλληλόγραμμο του οποίου η μια πλευρά είναι 10 μονάδες και η απέναντί της είναι σε απόσταση (ύψος) 4 μονάδες.

**Οδηγίες:**

Ο εκπαιδευτικός δίνει οδηγίες στους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τον πίνακα ή τον υπολογιστή τάξης προκειμένου να κάνουν πειράματα και να επαληθεύσουν τους υπολογισμούς τους.

**Αλληλεπιδράσεις στην τάξη:**

Οι μαθητές ανακοινώνουν τις λύσεις των προβλημάτων στην τάξη καθώς και τον τρόπο που δούλεψαν και τις σκέψεις που έκαναν.

**Κανόνες:**

Ο εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές να εκφράσουν λεκτικά κυρίως αλλά και αριθμητικά τους κανόνες που χρησιμοποίησαν για να βρουν το εμβαδόν. Για να διευκολύνει την έκφραση εξηγεί στους μαθητές τι καλούμε **ύψος** και τι **βάση** στα συγκεκριμένα σχήματα και τους παροτρύνει να χρησιμοποιούν αυτούς τους όρους στην έκφραση των κανόνων.

Ως ύψος στα παραλληλόγραμμα ορίζει την απόσταση της βάση από την απέναντι παράλληλη πλευρά. Ως ύψος στο ορθογώνιο τρίγωνο ορίζει την απόσταση της κορυφής από την απέναντι βάση.

**Προβλήματα:**

Ο εκπαιδευτικός καλεί στη συνέχεια τους μαθητές να υπολογίσουν το εμβαδόν ορθογωνίων και πλαγίων παραλληλογράμμων χωρίς την παρουσία του πλέγματος, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Πλευρά	Πλευρά/Ύψος	Εμβαδόν
3	5	
2		8
4		15
	4	18

**Οδηγίες.**

Καλεί τους μαθητές να εφαρμόσουν τους κανόνες που διατύπωσαν στην προηγούμενη φάση και στη συνέχεια να επαληθεύσουν τα αποτελέσματα με τη βοήθεια του πλέγματος.

**Αλληλεπιδράσεις:**

Οι μαθητές ανακοινώνουν τα αποτελέσματα των υπολογισμών τους στην τάξη. Στον πίνακα επαναλαμβάνουν τους υπολογισμούς που έκαναν και παρουσιάζουν όλες τις σκέψεις τους στους συμμαθητές τους.

**Επαναφορά στο αρχικό πρόβλημα:**

Ο εκπαιδευτικός επαναφέρει στον πίνακα το αρχικό πρόβλημα και ζητά από τους μαθητές να εξετάσουν αν τα δυο σχήματα είναι ισοδύναμα.

Οι μαθητές εφαρμόζουν πλέον τους κανόνες που βρήκαν και επαληθεύουν τα αποτελέσματα μέσω των τετραγωνιδίων του πλέγματος αλλά και μεταξύ των αποτελεσμάτων της τάξης.



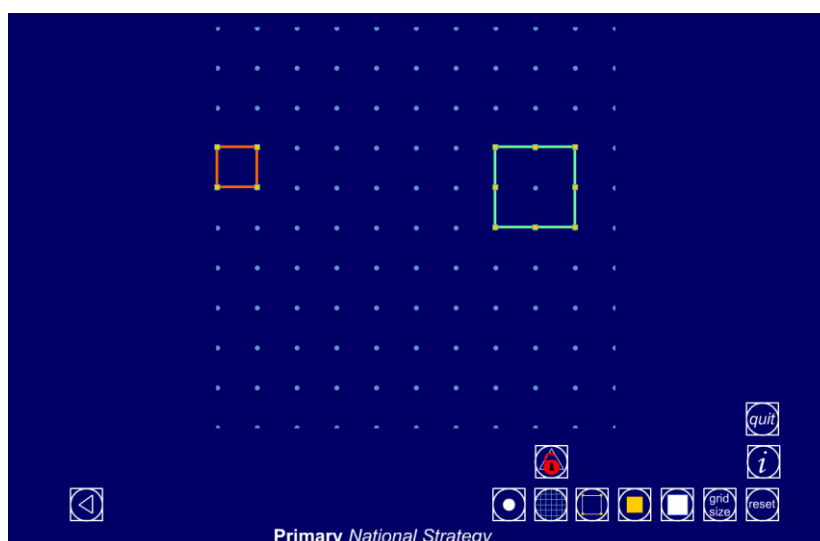
Ανακεφαλαιώσεις:

Ο εκπαιδευτικός ανακεφαλαιώνει την προβληματική που αναπτύχθηκε στην τάξη, την διαδικασία που ακολούθησαν οι μαθητές, τα μέσα που χρησιμοποίησαν και τα συμπεράσματα που κατέληξαν.

## 5. Επεκτάσεις

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να εμπλέξει τους μαθητές του σε περισσότερες αλληλεπιδραστικές δραστηριότητες με τη βοήθεια λογισμικών που υπάρχουν ελεύθερα στο διαδίκτυο.

Το παρακάτω λογισμικό (num\_itr\_area\_2\_2, της National Numeracy Strategy) επιτρέπει στους μαθητές να εμπλακούν σε μια σειρά δραστηριοτήτων σχετικών με το εμβαδόν επίπεδων σχημάτων. Για παράδειγμα, μπορούν να σχεδιάσουν δυο τετράγωνα ένα με πλευρά 1 μονάδα και το δεύτερο με πλευρά 2 μονάδες. Στη συνέχεια μπορούν να μεταβάλλουν τις κορυφές των δυο σχημάτων έτσι ώστε (1) να διατηρείται το εμβαδόν τους, ή (2) να διπλασιάζεται το εμβαδόν τους, ή (3) να μετασχηματίζουν τα σχήματα σε άλλα ισοδύναμα, όπως ορθογώνια, τρίγωνα, πλάγια παραλληλόγραμμα κτλ.



## 6. Αξιολόγηση

*Ως προς τις επιδιώξεις του σεναρίου:*

Ο εκπαιδευτικός ελέγχει κατά πόσο επιτεύχθηκαν οι στόχοι του σεναρίου και εξετάζει του λόγους για τους οποίους κάποιοι δεν επιτεύχθηκαν ώστε να παρέμβει ανάλογα στο σενάριο.

*Ως προς τα εργαλεία:*

Ο εκπαιδευτικός ελέγχει την ευκολία με την οποία οι μαθητές αξιοποίησαν στις δράσεις τους και στις συζητήσεις τους τα δρώμενα στον αλληλεπιδραστικό πίνακα. Ελέγχει αν και πως τα εργαλεία του προτεινόμενου λογισμικού σε συνδυασμό με την σαφήνεια των οδηγιών του και των περιγραφών των φύλλων εργασίας διευκόλυναν στην ανάπτυξη των νοημάτων των μαθητών. Αφού

αξιολογήσει τα δεδομένα του επεμβαίνει ανάλογα στο σενάριο για την επόμενη εφαρμογή.

*Ως προς την διαδικασία υλοποίησης*

Ο εκπαιδευτικός αξιολογεί την διαδικασία υλοποίησης του σεναρίου αξιολογώντας τα στοιχεία που δεν δούλεψαν καλά και προσαρμόζει το σενάριο. Ιδιαίτερη έμφαση δίνει στις δικές του παρεμβάσεις και αξιολογεί κατά πόσο αυτές διευκόλυναν τον διάλογο και την αλληλεπίδραση στην τάξη.

*Ως προς την προσαρμογή και επεκτασιμότητα*

Η δυνατότητα επέκτασης του σεναρίου και η ευκολία προσαρμογής σε ένα σχολικό περιβάλλον ή στην διδακτική ατζέντα ενός εκπαιδευτικού ή στην κουλτούρα μιας σχολικής τάξης είναι ένα από τα στοιχεία που το καθιστούν σημαντικό. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να λάβει σοβαρά υπόψη του αυτές τις παραμέτρους και να προσαρμόσει το σενάριο ανάλογα. Ιδιαίτερα όταν εφαρμόσει το σενάριο πολλές φορές και σε διαφορετικές τάξεις ή ανταλλάξει ιδέες με άλλους συναδέλφους του θα έχει δεδομένα με τα οποία θα μπορεί να κάνει ουσιαστικές προσαρμογές.