

Αναλυτικό Πρόγραμμα Μαθηματικών

Σχεδιασμός...

- αντιμετωπίζει **ενιαία** το πλαίσιο σπουδών (Προδημοτική, Δημοτικό, Γυμνάσιο και Λύκειο),
- είναι συνέχεια υπό διαμόρφωση και **αλλαγή**, για να αντιμετωπίζει την εξέλιξη,
- στηρίζεται στην **Τεχνολογία**.



Ορισμός ΟΥΝΕΣΚΟ για το ΑΠ

- * Είναι ένα αναπτυξιακό πρόγραμμα που περιέχει:
 - Το σκοπό ανάπτυξης του μαθητή
 - Τα υλικά και μέσα για επίτευξη του σκοπού
 - Τον τρόπο και μέσα αξιολόγησης της ανάπτυξης

Αναλυτικό Πρόγραμμα

- Το αναλυτικό περιγράφει τι αναμένεται από τους εκπαιδευτικούς να διδάξουν και τι αναμένεται από τους μαθητές να μάθουν.
- Το αναλυτικό είναι γραμμένο με τρόπο που να βοηθά τους εκπαιδευτικούς να ανταποκριθούν στα επίπεδα των μαθητών κάθε τάξης.

Αναλυτικό Πρόγραμμα

- **Εννοιολογική κατανόηση** – έννοιες, πράξεις, σχέσεις
- **Διαδικαστική επάρκεια**- χρήση γνώσης με ευελιξία, ακρίβεια, αποτελεσματικότητα
- **Στρατηγικές επίλυσης προβλήματος**- κατασκευή, αναπαράσταση, επιλογή, επίλυση
- **Συλλογισμός**- λογική σκέψη, αναστοχασμός, επεξήγηση και αιτιολόγηση

Χαρακτηριστικά

- Σύνδεση προηγούμενης και επόμενης έννοιας.
- Επανάληψη ιδεών και εννοιών σε μεγαλύτερο βάθος.
- Παρουσιάζει τα μαθηματικά ως ενιαίο όλο.
- Δίνει τη δυνατότητα για μεγαλύτερο αριθμό προβλημάτων και λύσεων.

Ενσωμάτωση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών

Όχι μόνο γιατί μπορούμε να
κάνουμε με καλύτερο τρόπο κάποια
πράγματα, αλλά γιατί μπορούμε να
κάνουμε διαφορετικά πράγματα.

Οργάνωση Αναλυτικού Προγράμματος

Περιεχόμενο

- Αριθμοί
- Άλγεβρα
- Γεωμετρία
- Μέτρηση
- Στατιστική - Πιθανότητες



Διασύνδεση των
θεμάτων και του
περιεχομένου

Δομή Αναλυτικού

1. Αριθμοί
2. Μέτρηση
3. Γεωμετρία
4. Άλγεβρα
5. Στατιστική -
Πιθανότητες

Κάθε ενότητα
περιγράφεται σε
8 κλίμακες

Κάθε κλίμακα
καλύπτεται σε
περισσότερες από
μια τάξεις

Κλίμακες

- Οι κλίμακες περιγράφουν τα Μαθηματικά που αναμένεται να αναπτύξουν οι μαθητές.
- Οι κλίμακες σε κάθε ενότητα είναι ιεραρχικά δομημένες, προχωρούν προοδευτικά.
- Οι κλίμακες δίνουν την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να έχουν συνολική εικόνα των Μαθηματικών.

Κλίμακες

Οι κλίμακες περιλαμβάνουν:

1. Δείκτες επιτυχίας
2. Ενδεικτικές δραστηριότητες
3. Ενδεικτικές δραστηριότητες αξιολόγησης
4. Δραστηριότητες εμπλουτισμού

http://www.schools.ac.cy/klimakio/Themata/Mathimatika/analytika_programmata.html

Δείκτες Επιτυχίας

- Οι δείκτες επιτυχίας εκφράζουν τα **αναμενόμενα αποτελέσματα** με συγκεκριμένο και σαφή τρόπο και με τρόπο που μπορούν να αξιολογηθούν.
- Περιλαμβάνουν γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις.
- Περιγράφουν έννοιες που είναι σημαντικές.

ΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

Δείκτες Επιτυχίας

Αναμενόμενα
μαθησιακά
αποτελέσματα

Συγκεκριμένα, σαφή,
παρατηρήσιμα,
μετρήσιμα

Αξιολογητέα

Αναφέρονται στο
μαθητή και τα
επιτεύγματά του

Δείκτες Επάρκειας

- Αναφέρονται στο τι πρέπει να διδαχθεί ο μαθητής, για να επιτύχει τα καθορισμένα Μαθησιακά Αποτελέσματα.
- Περιλαμβάνουν όσα πρέπει να διδάξουμε ή/και έπρεπε να γνωρίζει ο μαθητής, για να επιτύχει τον Δείκτη Επιτυχίας.
- Αναφέρονται σε ΣΚΑΛΟΠΑΤΙΑ μάθησης, ιεραρχίες ή προαπαιτούμενη γνώση, για να επιτευχθεί ο Δείκτης Επιτυχίας.

Δείκτες Επάρκειας

- Περιλαμβάνουν λειτουργική ανάλυση των συγκεκριμένων και διδακτέων -διαδικασιών ή συμβολικών δεξιοτήτων, αναπαραστάσεων κτλ.
- Απαντούν στο Γιατί της διδασκαλίας και οριοθετούν τα βήματα για τη βελτίωσή του μαθητή
- Είναι προσανατολισμένοι:
 - στη διδασκαλία/ μάθηση επιμέρους γνώσεων και δεξιοτήτων
 - στο **πώς** επιτυγχάνουμε τον τελικό στόχο Π.χ. τι θα πρέπει να μάθω τον μαθητή για να μπορεί να κατανοεί συγκεκριμένη μαθηματική έννοια

Δείκτες Επάρκειας

Αναφέρονται στο τι πρέπει να διδαχθεί/γνωρίζει ο μαθητής (διδασκτέα) για να επιτευχθούν τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Σκαλοπάτια μάθησης
Προαπαιτούμενη γνώση
(για να επιτευχθεί ο δείκτης επιτυχίας)

Γνώσεις, δεξιότητες, ικανότητες, πληροφορίες, έννοιες, αξίες, στάσεις, στρατηγικές

Αναφέρονται στον εκπαιδευτικό

Παράδειγμα

Δείκτες Επάρκειας

- Σύγκριση, Συσχέτιση και Κατηγοριοποίηση ιδεών και επιχειρημάτων
- Ανάπτυξη επιχειρημάτων για υποστήριξη μιας ιδέας
- Ικανότητα συναγωγής συμπερασμάτων
- Παραγωγή εναλλακτικών προτάσεων, λύσεων, τρόπων δράσης
- Γνώση, επιλογή και χρήση διαδικασιών/στρατηγικών
- Ανάπτυξη παραμέτρων για Έλεγχο και Ερμηνεία δεδομένων
- Κατανόηση, ερμηνεία και παραγωγή αναλογιών και μοντέλων

Δομή Αναλυτικού Προγράμματος Ανά Τάξη

- Το Αναλυτικό Πρόγραμμα των Μαθηματικών περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία όσον αφορά το αναλυτικό πρόγραμμα ανά τάξη και ανά ενότητα περιεχομένου:
 - Δείκτες Επιτυχίας
 - Δείκτες Επάρκειας
 - **Επίπεδα Δραστηριοτήτων**
(Προαπαιτούμενες γνώσεις, νέες έννοιες και αντίστοιχα παραδείγματα)
 - Παραδείγματα **Μαθηματικών Πρακτικών**

Δομή Αναλυτικού Προγράμματος Ανά Τάξη

- Κατανομή Δεικτών Επιτυχίας

Καταγραφή όλων των δεικτών επιτυχίας που εμπλέκονται στο αναλυτικό πρόγραμμα μίας τάξης, ανεξάρτητα από τον βαθμό εμπάθυνσης του κάθε δείκτη στη συγκεκριμένη τάξη.

- Σε μία τάξη είναι δυνατόν:

- Να αρχίζει η διδασκαλία ενός δείκτη επιτυχίας και να ολοκληρώνεται σε μια επόμενη τάξη.
- Να ολοκληρώνεται η διδασκαλία ενός δείκτη σε μια τάξη.
- Να ολοκληρώνεται η διδασκαλία ενός δείκτη που έχει αρχίσει η διδασκαλία του σε μια προηγούμενη τάξη

Δομή Αναλυτικού Προγράμματος Ανά Τάξη

- Δείκτες Επάρκειας

- Δραστηριότητες

Περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία:

- Προαπαιτούμενες γνώσεις: Από προηγούμενες τάξεις ή από άλλη ενότητα περιεχομένου
- Νέες Έννοιες
- Τις βασικές ενέργειες των εκπαιδευτικών ώστε οι μαθητές μιας τάξης να αναπτύξουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες που είναι αναγκαίες για την επόμενη τάξη και κατ' επέκταση για το πανεπιστήμιο και τη μεταλυκειακή εκπαίδευση.
- **Παραδείγματα:** Συγκεκριμενοποιούν το επίπεδο δυσκολίας που αναμένεται να κατακτήσουν οι μαθητές.

Παράδειγμα

ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ (ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ)			
ΤΑΞΗ: Α' ΛΥΚΕΙΟΥ			
ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		
Οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να:	Ο εκπαιδευτικός αναπτύσσει δραστηριότητες, ώστε οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να:	Διδακτέα: Πληροφορίες, Έννοιες, Δεξιότητες, Στρατηγικές/Τρόπος Σκέψης	
		Επίπεδα Δραστηριοτήτων	Μαθηματικές Πρακτικές

Παράδειγμα

3. Εγγεγραμμένη γωνία – Θεώρημα χορδής και εφαπτομένης (Γ5.7)
Ορίζουν και κατασκευάζουν τον κύκλο, κυκλικό δίσκο και τα στοιχεία τους και διερευνούν τις σχέσεις μεταξύ τους (κύκλος, κυκλικός δίσκος, ακτίνα κύκλου, χορδή κύκλου, απόστημα χορδής, κυκλικός τομέας, κυκλικό τμήμα, σχετικές θέσεις ευθείας και κύκλου,

3.1. Ορίζουν και αναγνωρίζουν εγγεγραμμένες γωνίες.

Προσπαιτούμενες γνώσεις

- ✓ Στοιχεία κύκλου
- ✓ Μέτρο τόξου
- ✓ Τέμνουσες κύκλου

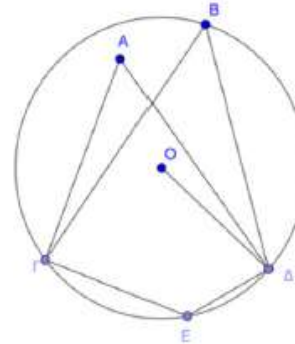
Νέες Έννοιες

- ✓ Εγγεγραμμένη γωνία
- ✓ Μέτρο εγγεγραμμένης γωνίας

Παράδειγμα:

Ορισμός εγγεγραμμένης γωνίας

- Να ονομάσετε δύο εγγεγραμμένες γωνίες, αναφέροντας σε κάθε περίπτωση το αντίστοιχο τόξο στο οποίο βαίνει.



ΜΠ.3 Ανάπτυξη ισχυρισμών και κρίση του συλλογισμού άλλων.

Επεξηγώ την σκέψη μου χρησιμοποιώντας μαθηματικές υποθέσεις και ορισμούς, για να αναπτύξω ισχυρισμούς, λαμβάνοντας υπόψη τη γνώμη των άλλων.

Παράδειγμα: Ένας μαθητής ορίζει την εγγεγραμμένη γωνία ως εξής: «είναι η γωνία που η κορυφή της είναι σημείο του κύκλου». Ο καθηγητής στη συνέχεια του κάνει τρία σχήματα για να υποδείξει στο μαθητή ότι κάτι έχει παραλείψει. Να δώσετε τον ορθό ορισμό.

Παράδειγμα

3.2. Αποδεικνύουν τις ιδιότητες εγγεγραμμένων γωνιών:

- Κάθε εγγεγραμμένη γωνία είναι ίση με το μισό της αντίστοιχης επίκεντρης γωνίας.
- Το μέτρο κάθε εγγεγραμμένης γωνίας ισούται με το μισό του μέτρου του αντίστοιχου τόξου.
- Κάθε εγγεγραμμένη γωνία που βαίνει σε ημικύκλιο είναι ορθή.
- Εγγεγραμμένες γωνίες που βαίνουν στο ίδιο τόξο είναι ίσες μεταξύ τους.
- Εγγεγραμμένες γωνίες που βαίνουν σε τόξα ίσων κύκλων.

Προαπαιτούμενες γνώσεις

- ✓ Εγγεγραμμένη και επίκεντρη γωνία
- ✓ Μέτρο τόξου
- ✓ Ημικύκλιο

Νέες Έννοιες

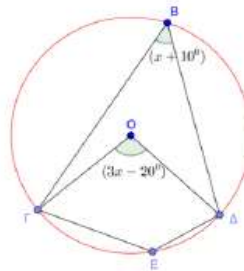
- ✓ Σχέση μέτρων εγγεγραμμένης και αντίστοιχης επίκεντρης γωνίας
- ✓ Σχέση μέτρου εγγεγραμμένης γωνίας και μέτρου αντίστοιχου τόξου
- ✓ Εγγεγραμμένη γωνία που βαίνει σε ημικύκλιο

Παράδειγμα:

Σχέση εγγεγραμμένης-επίκεντρης γωνίας

• Στο πιο κάτω σχήμα να υπολογίσετε:

- (α) την τιμή του x
- (β) το μέτρο του τόξου $\widehat{ΓΕΔ}$
- (γ) το μέτρο της γωνίας $\widehat{ΓΕΔ}$

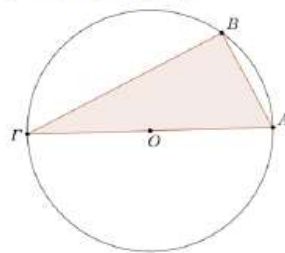


Παράδειγμα:

Γωνία που βαίνει σε ημικύκλιο

• Στο πιο κάτω σχήμα, η AG είναι διάμετρος του κύκλου (O, OA) και $\widehat{BAΓ} = 3 \cdot \widehat{BΓA}$.

- (α) Να υπολογίσετε τις γωνίες του τριγώνου $ABΓ$.
- (β) Να υπολογίσετε το μέτρο του τόξου AB (του μικρότερου)



ΜΠ1.1 Κατανόηση μέσω προβλήματος και επιμονή στη λύση προβλήματος

Διαβάζω το πρόβλημα, κατανοώ όλα τα δεδομένα και τα ζητούμενά του και σκέφτομαι πώς θα το λύσω. Ελέγχω την λογικότητα της απάντησής μου και επιβεβαιώνω ότι η απάντησή μου είναι λογική και δικαιολογημένη.

Παράδειγμα: Σε ορθογώνιο τρίγωνο $ABΓ$, ο κύκλος με διάμετρο AB τέμνει την υποτεινούσα $BΓ$ στο σημείο M . Να αποδείξετε ότι η εφαπτομένη του κύκλου στο M διέρχεται από το μέσο του AG .

Απαντώ στις ερωτήσεις

- Στο σχήμα που θα κατασκευάσετε ποια είναι η ορθή γωνία;
- Πώς θα κατασκευάσουμε την ορθή γωνία σε σημείο που αποτελεί άκρο της διαμέτρου;
- Τι πρέπει να επισημάνουμε όταν φέρουμε την εφαπτομένη στο M ;

Παράδειγμα

3.3. Διερευνούν τη σχέση ανάμεσα σε τόξα που περιέχονται μεταξύ παράλληλων ευθειών.

Προαπαιτούμενες γνώσεις

- ✓ Παράλληλες ευθείες
- ✓ Σχέσεις με γωνίες που σχηματίζονται από Τρίτη ευθεία που τέμνει δύο παράλληλες ευθείες.

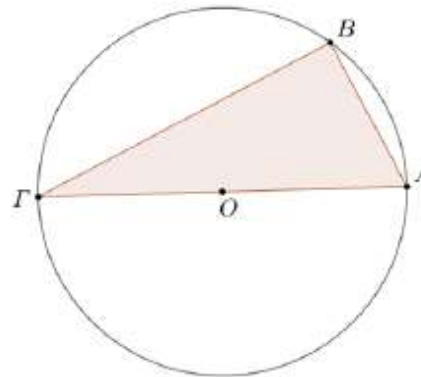
Νέες Έννοιες

- ✓ Εγγεγραμμένες γωνίες που βαίνουν σε ίσα τόξα ίσων κύκλων (ή του ίδιου κύκλου) είναι ίσες μεταξύ τους και αντίστροφα.
- ✓ Μεταξύ δύο παράλληλων ευθειών περιέχονται ίσα τόξα.

Παράδειγμα:

Σχέση εγγεγραμμένων γωνιών - τόξα μεταξύ παράλληλων χορδών

- Στο πιο κάτω σχήμα, να φέρετε παράλληλη από το B προς την $ΑΓ$. Αν Δ είναι η τομή της παράλληλης ευθείας από το B και του κύκλου, να βρείτε το είδος του τετραπλεύρου $ΑΒΔΓ$.



ΜΠ.2 Ποσοτική και αφηρημένη σκέψη

Χρησιμοποιώ και κατανοώ την έννοια των μεταβλητών και των σταθερών ποσοτήτων και τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ τους, για να κατανοήσω προβλήματα.

Παράδειγμα: Το ευθύγραμμο τμήμα $BΓ$ «φαίνεται» υπό γωνία 60° από το σημείο A . Να εξετάσετε κατά πόσο υπάρχουν και άλλες πιθανές θέσεις σημείων από τα οποία το ευθύγραμμο τμήμα να φαίνεται επίσης υπό γωνία 60° .

Απαντώ στις ερωτήσεις

- Που πρέπει να βρίσκονται τα ζητούμενα σημεία;
- Ποια κατασκευή πρέπει να γίνει ώστε να βοηθήσει στην εύρεση σημείων τα οποία θα φαίνονται από τη συγκεκριμένη γωνία των 60° ;

Παράδειγμα

<p>3.4. Αποδεικνύουν και εφαρμόζουν το θεώρημα χορδής και εφαπτομένης.</p> <p>Προαπαιτούμενες γνώσεις</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Χορδή κύκλου✓ Εγγεγραμμένη γωνία✓ Εφαπτόμενη κύκλου <p>Νέες Έννοιες</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Γωνία που σχηματίζει μία χορδή ενός κύκλου με την εφαπτομένη του κύκλου στο ένα άκρο της χορδής αυτής	<p>Παράδειγμα: <i>Γωνία που σχηματίζεται από χορδή και εφαπτομένη</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Να υπολογίσετε τις γωνίες του τριγώνου $ABΓ$, όταν γνωρίζουμε τις γωνίες $\hat{D} = 38^\circ$ και $E = 72^\circ$ του τριγώνου $ΔEZ$, αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας.	<p>ΜΠ.7 Δομή των μαθηματικών <i>Εφαρμόζω γενικούς κανόνες και ιδιότητες, για να λύσω προβλήματα σε πιο σύνθετα σχήματα.</i></p> <p>Παράδειγμα: Στον περιγεγραμμένο κύκλο τριγώνου $ABΓ$ φέρουμε τις χορδές $BΔ$ και $ΓE$ παράλληλες στις χορδές $BΔ$ και $ΓE$, αντίστοιχα. Να αποδείξετε ότι η χορδή $ΔE$ είναι παράλληλη προς την εφαπτομένη του κύκλου στο σημείο A.</p>
---	---	---



Μαθηματικές Πρακτικές

Οι μαθηματικές πρακτικές περιγράφουν **ικανότητες** που οι εκπαιδευτικοί σε όλες τις βαθμίδες πρέπει να επιδιώξουν να αναπτύξουν οι μαθητές/τριες τους. Αυτές οι μαθηματικές πρακτικές αναφέρονται σε σημαντικές «διαδικασίες και ικανότητες» με διαχρονική σημασία στη μαθηματική εκπαίδευση.



Τι έχουμε μάθει

- * Η ουσιαστική πρόκληση για την εκπαίδευση δεν είναι ποιες έννοιες θα μελετηθούν, αλλά η ανάπτυξη τρόπων σκέψης.
- * Για να αλλάξει ο τρόπος σκέψης των μαθητών, πρέπει να αλλάξει πρώτα ο τρόπος που διδάσκουμε.



**Μαθηματικές
Έννοιες**

ΤΙ;

**Μαθηματικές
Πρακτικές**

ΠΩΣ;

Μαθηματικές Πρακτικές & Key Competences

- Η έμφαση στις μαθηματικές πρακτικές οδηγεί στη συστηματική ανάπτυξη δεξιοτήτων οι οποίες είναι απαραίτητες στην ενήλικη ζωή, ανεξαρτήτως επαγγέλματος.
- Οι μαθηματικές πρακτικές μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη, μέσω των Μαθηματικών, των ικανοτήτων (key competences) που περιγράφει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ

- Αυτορρύθμιση της γνώσης- τι γνωρίζω, τι δεν γνωρίζω, τι πρέπει να μάθω
- Αυτοκατεύθυνση της γνώσης- ποια διαδικασία/στρατηγική επιλέγω,
- Αυτοαξιολόγηση της γνώσης και των διαδικασιών- έχω επιλέξει τον κατάλληλο τρόπο εργασίας, έχω προχωρήσει σύμφωνα με το σχεδιασμό, το αποτέλεσμα είναι λογικό, ορθό, αληθές.
- Αυτοέλεγχος- Υποβολή ερωτήσεων Πριν, Κατά, Μετά την επίλυση/επεξεργασία του θέματος που βοηθούν στην οργάνωση, διαδικασία και αξιολόγηση της εργασίας
- Προγραμματισμός σχεδίου δράσης/ βημάτων/σταδίων
- Οργάνωση συγκεκριμένης στρατηγικής για επίλυση του προβλήματος/επεξεργασίας του θέματος

Πρακτικές Μαθηματικών

1. Κατανόηση μέσω προβλήματος και επιμονή στη λύση προβλήματος
2. Ποσοτική και αφηρημένη σκέψη
3. Ανάπτυξη ισχυρισμών και κρίση του συλλογισμού άλλων
4. Μοντελοποίηση
5. Στρατηγική χρήση εργαλείων
6. Ακρίβεια
7. Δομή των Μαθηματικών
8. Κανονικότητα σε επαναλαμβανόμενο συλλογισμό

Φιλοσοφία Διδασκαλίας



- 1. Εξερεύνηση** -Περιέργεια-Πρόκληση - μέσω καταστάσεων που ενδιαφέρουν τους μαθητές.
- 2. Διερεύνηση.** Επέκταση - Εφαρμογή **Δημιουργικότητα - Χρόνος** για εργασία μαθητών. **Παρέμβαση εκπαιδευτικού.**
- 3. Αναστοχασμός** μαθητή για το τι έχει μάθει. **Εξερεύνηση-Συζήτηση** τρόπων εργασίας μαθητών.
- 4. Αξιολόγηση** για το τι έχει μάθει ο μαθητής, ευκαιρίες για αυτοαξιολόγηση

Εξερεύνηση (Mathematical exploration)

Δραστηριότητες στις οποίες οι μαθητές εξερευνούν ελεύθερα μαθηματικές έννοιες. Οι δραστηριότητες αυτές συμβάλλουν:

- στη **διαφοροποίηση** της διδασκαλίας,
- στην παροχή **κινήτρων** και στη χαρά της μάθησης,
- στην **εννοιολογική διασύνδεση** εννοιών,
- στην ανάπτυξη του μαθηματικού **συλλογισμού**, της **δημιουργικότητας** και της φαντασίας στα μαθηματικά.

Εξερεύνηση (Mathematical exploration)

1. Σύνδεση με άλλα αντικείμενα του αναλυτικού προγράμματος
2. Διασύνδεση μαθηματικών εννοιών
3. Λύση προβλήματος για εισαγωγή στην έννοια ή επέκταση και ολοκλήρωση της έννοιας
4. Ιστορικά στοιχεία
5. Εφαρμογές μαθηματικών εννοιών

Διερεύνηση (Mathematical investigation)

Δραστηριότητες στις οποίες οι μαθητές διερευνούν μαθηματικές ιδέες σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο και στις οποίες έχουν τη δυνατότητα:

- να διατυπώσουν υποθέσεις (Τι μπορεί να συμβαίνει; Συμβαίνει και σε άλλες περιπτώσεις;)
- να ελέγξουν την εγκυρότητα των υποθέσεών τους και
- να αιτιολογήσουν τις απαντήσεις τους.

Διερεύνηση (Mathematical investigation)

1. Με παραδείγματα
2. Με ψηφιακά εποπτικά μέσα.
3. Με προβλήματα



- Υπόθεση
- Επαλήθευση
- Συμπέρασμα