

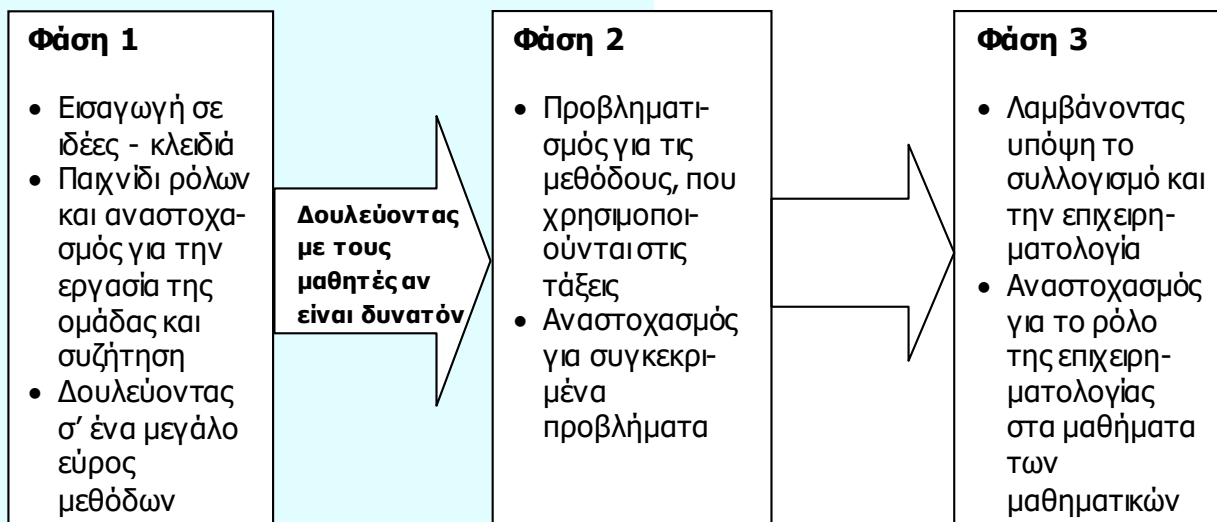
Μαθήματα: Μέθοδοι

Εισαγωγή

Αυτή η υπό-ενότητα ενθαρρύνει και καλεί τους συμμετέχοντες να σκεφτούν διδακτικές μεθόδους που να είναι κατάλληλες για τη διδασκαλία τόσο της μοντελοποίησης, αλλά και του μαθηματικού περιεχομένου, χρησιμοποιώντας την προσέγγιση της μοντελοποίησης.

Οι συμμετέχοντες παίρνοντας το ρόλο των μαθητών θα δοκιμάσουν κάποιες διδακτικές μεθόδους και θα έχουν την ευκαιρία να αναστοχαστούν για τις μεθόδους, που χρησιμοποιήθηκαν.

Αυτή η υπό-ενότητα θα μπορούσε να περιλαμβάνει τρεις φάσεις με τους συμμετέχοντες να εργάζονται με τους δικούς τους μαθητές στις δύο πρώτες φάσεις. Διαφορετικά, στη δεύτερη φάση θα μπορούν να εργαστούν με υλικά που θα τους δώσετε εσείς. Η τρίτη φάση παρουσιάζει μεθόδους οι οποίες δεν χρησιμοποιούνται, συνήθως, στο μάθημα των μαθηματικών: ίσως, είναι καλύτερα να την χρησιμοποιείται στο τέλος του προγράμματος. Εξαπίας χρονικών περιορισμών, έχετε την επιλογή να μην την χρησιμοποιήσετε.



Φάση 1

Υλικά για τους συμμετέχοντες

- Σελίδες απ' το ημερολόγιο των εκπαιδευτικών γι' αυτήν την υπό-ενότητα
- Πηγή L.1.1 (Έργα)
- Πηγή L.1.3 (κάρτες για τις διδακτικές μεθόδους)
- Πηγή L.1.4 (Διδακτικές μέθοδοι- επιπλέον ιδέες)

Υλικά που θα χρειαστείτε

- Αρχείο Powerpoint: Lessons_Methods.ppt
- Χαρτόνι για αφίσα και μαρκαδόρους ή και διαφάνειες και στυλό
- Πηγή L.1.2 (Λύση στα έργα)

Φάση 2

Υλικά για τους εκπαιδευτικούς

- Σελίδες απ' τα ημερολόγια των εκπαιδευτικών γι' αυτήν την υπό-ενότητα

Υλικά που θα χρειαστείτε

- Αρχείο Powerpoint: Lessons_Methods.ppt
- Χαρτόνι για αφίσα και μαρκαδόρους ή και διαφάνειες και στυλό
- Πηγή L.1.5 (Τρόποι αντιμετώπισης προβλημάτων στα μαθήματα μοντελοποίησης).

Φάση 3


Υλικά για εκπαιδευτικούς

- Σελίδες απ' τα ημερολόγια των εκπαιδευτικών γι' αυτήν την υπό-ενότητα
- Πηγή L.1.6 (Έργα)

Υλικά που θα χρειαστείτε

- Αρχείο Powerpoint: Lessons_Methods.ppt
- Χαρτόνι για αφίσα και μαρκαδόρους ή και διαφάνειες και στυλό
- Πηγή L.1.7 (Συμβουλές για τη δημιουργία μιας συζήτησης)

Παρουσιάζοντας την υπό-ενότητα




Μαθήματα
Μέθοδοι

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Φάση 1
Εισαγωγή σε κεντρικές ιδέες. Παιχνίδι ρόλων και αναστοχασμός για την ομαδική εργασία και συζήτηση. Δουλεύοντας σε ένα ευρύ φάσμα μεθόδων.

Φάση 2
Αναστοχασμός στην εργασία με τάξεις. Αναστοχασμός σε συγκεκριμένα προβλήματα.

Φάση 3
Λαμβάνοντας υπόψη το συλλογισμό και την επιχειρηματολογία. Αναστοχασμός στο σημείο της επιχειρηματολογίας και συζήτησης στα μαθήματα των μαθηματικών.

Μαθήματα  3

Αυτή η υπό-ενότητα είναι η πρώτη απ' τα μαθήματα της ενότητας.

Ενημερώστε τους συμμετέχοντες ότι αυτή η υπό-ενότητα αποτελείται από τρεις φάσεις:

1. Διδακτικές μεθόδους
2. Αναστοχασμός για τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν
3. Συζήτηση στα μαθήματα των μαθηματικών

Φάση 1

Αφιερώστε περίπου 2½ με 3 ώρες

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Φάση 1


Μαθήματα  4

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Στόχοι:

Θα πρέπει:


- Να σκεφτείτε σημαντικά θέματα και προβλήματα, τα οποία πιθανό να προκύψουν κατά την μοντελοποίηση στην τάξη.
- Να σκεφτείτε μια ποικιλία μεθόδων και στρατηγικών, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μαθήματα μοντελοποίησης.

Μαθήματα  5

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία


Αποτελέσματα

Θα σχεδιάσετε και θα χρησιμοποιήσετε νέες μεθόδους στα μαθήματα μοντελοποίησης


Μαθήματα  6

Είναι σημαντικό να ξεκινήσετε με μια γενική ιδέα των στόχων αυτής της υπό-ενότητας. Αυτό «διαμορφώνει» τον τρόπο που προτείνουμε στους εκπαιδευτικούς, για να εργάζονται με τους μαθητές τους.

Ενημερώστε τους συμμετέχοντες για τ' αναμενόμενα αποτελέσματα αυτής της φάσης και πώς αυτή θα τους είναι χρήσιμη μελλοντικά, όταν θα εργάζονται με τους μαθητές τους.

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Τρόποι εργασίας			
Θα πρέπει να			
<ul style="list-style-type: none">• Εργαστείτε σε ομάδες• Να λάβετε μέρος σε μια δραστηριότητα με ένα παιχνίδι ρόλων και να πάρετε το ρόλο του μαθητή			
Μαθήματα  7			

Κύριες δραστηριότητες της Φάσης 1

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Δραστηριότητα 1			
Παιχνίδι ρόλων:			
<ul style="list-style-type: none">• Φανταστείτε τον εαυτό σας, σαν είστε μαθητές σε ένα μάθημα μαθηματικών.• Το μάθημα ξεκινά αμέσως τώρα.• Ενεργήστε σαν να είστε μαθητές, π.χ., ζητείστε βοήθεια από τον εκπαιδευτικό, πείτε πως δεν ξέρετε πώς να προχωρήσετε, πείτε κάτι λανθασμένο... όμως... παρατηρήστε προσεκτικά και σκεφτείτε για τις μεθόδους διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται.			
Μαθήματα  8			

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Επιδημίες			
<ul style="list-style-type: none">• Τι γνωρίζετε για τη γρίπη των πτηνών;• Γιατί έγινε τόση συζήτηση για το θέμα αυτό, το 2005 και 2006;			
			
Μαθήματα  9			

Δώστε στους συμμετέχοντες μια γενική ιδέα για τον τρόπο με τον οποίο θα εργαστούν κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης.

Περιγράψτε το τί πρόκειται να συμβεί. Οι συμμετέχοντες πρέπει να παριστάνουν τους μαθητές, ενώ εσείς θα είστε ο εκπαιδευτικός.

Τώρα θα ξεκινήσετε ένα μάθημα μοντελοποίησης, χρησιμοποιώντας μεθόδους οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο σχολείο.

Οι συμμετέχοντες πρέπει να ακολουθήσουν τις οδηγίες σας και αργότερα να φέρουν στο μυαλό τους τις δικές τους εμπειρίες.

Επιλέξτε ένα απ' τα ακόλουθα δύο έργα, ανάλογα με το ποιο νομίζετε ότι θα ικανοποιήσει καλύτερα τους συμμετέχοντες.

Ένας σημαντικός στόχος της συμπεριληψης της μοντελοποίησης στο μάθημα των μαθηματικών είναι να βοηθήσει τους μαθητές να δουν τη σχέση των μαθηματικών με τη ζωή και την κοινωνία. Γι' αυτό και το πλαίσιο ενός έργου είναι σημαντικό. Για να το βιώσετε αυτό μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον ακόλουθο τρόπο εργασίας, προτού ξεκινήσετε να δουλεύετε στα έργα:

- Αρχίστε και κατευθύνετε μια

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
---------	------------	-------------	------------

Γρίπη των πτηνών

- Οι ερευνητές προσομοίωσαν τις συνέπειες της μετάλλαξης του ιού της γρίπης των πτηνών με τη μετάδοση του από άνθρωπο σε άνθρωπο. Το μοντέλο έδειξε πόσο γρήγορα μπορούσε να εξαπλωθεί στην Ασία.
- 30 μέρες μετά το πρώτο κρούσμα, παρουσιάζεται τοπική εξάπλωση της επιδημίας. 60 μέρες μετά, η επέκταση του ιού είναι σχεδόν ασταμάτητη. Μετά από 120 μέρες, η επιδημία θα εξαπλωθεί σ' όλη την Βόρεια Ταϊλάνδη. Μόνο κατά τη διάρκεια του πρώτου μήνα υπάρχει ευκαιρία αναχαίσισης της πανδημίας, όμως, μόνο αν έχουν μολυνθεί λιγότερα από 50 άτομα. Για να πετύχει, χρειάζονται άμεσα και δραστηκά μέτρα.
- Προσπάθησε να εξηγήσεις πώς ένα τέτοιο μοντέλο μπορεί ν' αναπτυχθεί. Ανάπτυξε ένα απλό μοντέλο για την εξάπλωση της γρίπης των πτηνών.

Μαθήματα 10

συζήτηση για το πλαίσιο του έργου.

- Προσπαθήστε να μη δώσετε πολλές πληροφορίες εκ των προτέρων.
- Ανακεφαλαιώστε τα σημαντικά αποτελέσματα στο τέλος της συζήτησης.

Εναλλακτικά, μπορείτε να ζητήσετε απ' τους εκπαιδευτικούς να συγκεντρώσουν πληροφορίες για τη γρίπη των πτηνών εκ των προτέρων.

Αυτή η διαφάνεια παρουσιάζει ένα έργο για τις επιδημίες (Πηγή L.1.1). Αυτό απαιτεί ένα σχετικά υψηλό επίπεδο μαθηματικών (εκθετικές συναρτήσεις). Επιλέχθηκε, ώστε να δώσει την ευκαιρία στους συμμετέχοντες να νιώσουν τι σημαίνει η μοντελοποίηση, όταν φαίνεται εξαρχής μια λύση, και να δουλέψουν πολύ στο έργο («να αγωνιστούν»), όπως θα έκαναν και οι μαθητές.

Ένα εναλλακτικό έργο παρουσιάζεται πιο κάτω.

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
---------	------------	-------------	------------

Εξοικονόμηση νερού

Βούρτσισμα των δοντιών

Το γεγονός είναι παλιό όμως και εξαιρετικά επίκαιρο. Όταν το νερό τρέχει κατά το βούρτσισμα των δοντιών, μια οικογένεια τεσσάρων ατόμων σπαταλάει 26,000 λίτρα νερού κάθε χρόνο.

(after Schwarzwälder Bote, Rottweil edition, weekend journal as of 16.3.06)

- Το άρθρο στην εφημερίδα αναφέρει ότι κάθε οικογένεια μπορεί να εξοικονομήσει 26,000 λίτρα νερού κάθε χρόνο, αν τα μέλη της κλείνουν τη βρύση του νερού καθώς πλένουν τα δόντια τους. Τι πιστεύετε για αυτό; Είναι πράγματι εφικτό; Δικαιολογείστε!

© 2007, 2009 Mathematisches Institut der Universität zu Köln
© 2007

Μαθήματα 11


Εναλλακτικό έργο

Αν θεωρείτε ότι το έργο «Επιδημίες» είναι αρκετά σύνθετο, μπορείτε να επιλέξετε το έργο «Εξοικονόμηση νερού».

Παρ' όλο που αυτό το έργο μπορεί να είναι αρκετά περίπλοκο για τους μαθητές της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, πρέπει να χρησιμοποιηθεί μ' εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας, μιας και αυτοί πρέπει να εμπλακούν σ' αυτό.


Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Σκεφτείτε ιδέες για το πώς θα μπορούσε να επιλυθεί το συγκεκριμένο έργο.
Εργαστείτε ομαδικά για την επίλυση του έργου.


Μαθήματα  12

Η εισήγηση είναι να εργαστείτε με τον ακόλουθο τρόπο:

- Σε κάποια φάση να γίνει ιδεοθύελλα στην οποία όλη η ομάδα θα εκφράζει ιδέες για το πώς θα επιλυθεί το έργο. Αυτό μπορεί να βοηθήσει να ξεπεραστούν οι όποιες δυσκολίες αντιμετωπίσουν κάποιες ομάδες ή να τις βοηθήσει, αν δεν γνωρίζουν από που να ξεκινήσουν.
- Γράψτε τις ιδέες (σε μια διαφάνεια ή σε ένα πίνακα), όμως, μη σχολιάσετε.
- Οι συμμετέχοντες εργάζονται σε ομάδες και επιλύουν το έργο. Οι ομάδες μπορούν να σχηματιστούν, τυχαία, χρησιμοποιώντας αλφαβητική σειρά ή κλήρωση.
- Καθώς οι «μαθητές» εργάζονται σε ομάδες, μην τους δώσετε πολλή βοήθεια. Αν οι «μαθητές» ζητήσουν βοήθεια, απλά ενθαρρύνετε τους να δουλέψουν πολύ στο έργο και να προσπαθήσουν να ξεπεράσουν τα προβλήματα. Προσπαθήστε να μην τους προσφέρετε βοήθεια στο μαθηματικό περιεχόμενο ή συμβουλές για το πώς να προχωρήσουν. Ένας τρόπος να τους βοηθήσετε είναι να ζητήσετε από μια ομάδα να περιγράψει τι έκανε μέχρι στιγμής και πώς πιστεύουν ότι πρέπει να συνεχίσουν.
- Πείτε σε κάθε ομάδα ότι πρέπει να προετοιμαστούν, για να παρουσιάσουν τη δουλειά της ομάδας τους. Δώστε τους τις διαφάνειες για τον προβολέα, αφίσες ή άλλο υλικό, που μπορούν να χρησιμοποιήσουν γι' αυτό το σκοπό.

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Μετά την εργασία με το πρόβλημα ...			
<ul style="list-style-type: none">• Παρουσιάστε τα αποτελέσματα• Συζήτηση			
Μαθήματα  13			

- Αφήστε τη μια ομάδα να παρουσιάσει την εργασία της.
- Μην κάνετε σχόλια γι' αυτή, αλλά ενθαρρύνετε τις άλλες ομάδες να σχολιάσουν.
- Αν υπάρχουν διαφορετικές λύσεις, αφήστε μια άλλη ομάδα να παρουσιάσει τα αποτελέσματα της, αλλά ακόμη και μια τρίτη ομάδα. Είναι καλή ιδέα να παρουσιαστούν όλες οι διαφορετικές λύσεις.
- Μετά την παρουσίαση, αφήστε τους συμμετέχοντες να συγκρίνουν τα διαφορετικά αποτελέσματα.
- Καθοδηγείτε τους συμμετέχοντες, λέγοντας τους όσο το δυνατό λιγότερα, ενθαρρύνοντας βέβαια τη συζήτηση
- Ανακεφαλαιώστε τα σημαντικά αποτελέσματα στο τέλος της συζήτησης, αλλά και ενδιάμεσα, αν χρειαστεί. Πρέπει, επίσης, να τονίσετε τις συγκρουόμενες επιλογές, αν υπάρχουν τέτοιες.


Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Τέλος του μαθήματος....			
Μαθήματα  14			

Ξεκαθαρίστε ότι το φανταστικό μάθημα έχει τελειώσει τώρα.

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
---------	------------	-------------	------------

Αναστοχασμός για το μάθημα


- Αναστοχαστείτε σε ομάδες, για τις διδακτικές μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν.
- Επικεντρωθείτε σε κάθε φάση της διδασκαλίας:
 - Εισαγωγή
 - Φάση εργασίας
 - Φάση σύνοψηςΤονίστε τις δυσκολίες που εντοπίζετε και προτείνετε πιθανούς τρόπους, με τους οποίους μπορούν να ξεπεραστούν.
- Να είστε έτοιμοι να παρουσιάσετε τα αποτελέσματά σας.

Μαθήματα  15

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
---------	------------	-------------	------------

Δραστηριότητα 2

Σκέψη/ προβληματισμός για τις διδακτικές μεθόδους

Μαθήματα  16

Όπως φαίνεται και στη διαφάνεια, το μάθημα είχε τρεις φάσεις:

- Εισαγωγή (Προβληματισμός για το πλαίσιο που ακολουθείται από συζήτηση για το πώς ν' αντιμετωπιστεί το έργο)
- Φάση εργασίας
- Ανακεφαλαίωση (Παρουσίαση, Συζήτηση).

Αφήστε τις ομάδες να παρουσιάσουν τα αποτελέσματά τους. Η πηγή L.1.2 η οποία δίνει λύσεις στα έργα, μπορεί, επίσης, να δώσει ιδέες για πράγματα, που μπορούν να τύχουν συζήτησης.

Ζητείστε απ' τους συμμετέχοντες να κρατήσουν σημειώσεις, καθώς θα τις χρειαστούν στη Φάση 2.

Αποφασίστε κατά πόσο θα θέλατε να δώσετε την Πηγή L.1.2 τώρα. Απ' τη μια μπορεί να φανεί χρήσιμη, επειδή θα παρέχει στους συμμετέχοντες υλικό, προτού δοκιμάσουν τα πράγματα στο σχολείο. Απ' την άλλη μπορεί ν' αποτελέσει εμπόδιο για συζήτηση στη Φάση 2.

Σ' αυτό το μέρος της συγκεκριμένης φάσης, οι συμμετέχοντες έχουν μια ευκαιρία να σκεφτούν ένα εύρος διαφορετικών παιδαγωγικών μεθόδων για κάθε ένα από τα τρία μέρη του μαθήματος. Αυτά έχουν ληφθεί από πολλές πηγές και δεν αποτελούν απαραίτητα συγκεκριμένους στόχους της μαθηματικής διδασκαλίας.

Θα χρειαστεί να εργαστείτε με τις κάρτες της Πηγής L.1.3. Φωτοτυπείστε ένα σύνολο σ' ένα χρωματιστό χαρτόνι για κάθε ομάδα και ακολούθως φωτοτυπείστε ένα σύνολο σ' ένα χαρτόνι διαφορετικού χρώματος.

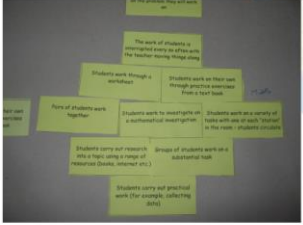
Σημειώστε ότι υπάρχει ένα σύνολο για

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία


Για κάθε φάση του μαθήματος:

Ταξινομήστε τις κάρτες – κάντε το με βάση το κοινό τους στοιχείο (first set for what is common now)

Πιο συχνή μέθοδος



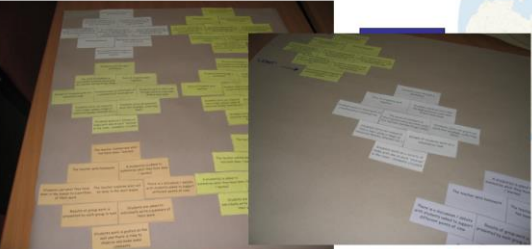
Λιγότερο συχνή μέθοδος


Μαθήματα  17

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Για κάθε φάση του μαθήματος:

Ταξινομήστε το δεύτερο σύνολο καρτών – για τα μαθήματα μοντελοποίησης



Μαθήματα  18

κάθε ένα απ' τα τρία μέρη του μαθήματος (Εισαγωγή (Ε), Κύριο μέρος (Κ), Τέλος (Τ)).

Δώστε σε κάθε ομάδα ένα σύνολο από κάρτες.

Ζητείστε τους να χωρίσουν το σύνολο (σε εισαγωγή, κύριο μέρος και τέλος του μαθήματος), ταξινομώντας το σε μεθόδους, που χρησιμοποιούν συνήθως, και σε μεθόδους, που δεν χρησιμοποιούν.


Αυτή η διαφάνεια δείχνει έναν τρόπο ταξινόμησης των αποτελεσμάτων, χρησιμοποιώντας το σχήμα «διαμαντιού».

Τώρα, δώστε τις κάρτες του άλλου χρώματος και ζητείστε τους να ταξινομήσουν το κάθε σύνολο σε μεθόδους, που θα χρησιμοποιούσαν ή θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν στα μαθήματα μοντελοποίησης, και σ' αυτές, που δεν θα χρησιμοποιούσαν.

Σημειώστε ότι, αν κάνετε «κλικ» να προχωρήσετε, εμφανίζονται κάποιες φωτογραφίες που δείχνουν μερικές λύσεις εκπαιδευτικών.

Κυκλοφορείστε ανάμεσα στις ομάδες και παρατηρείστε τις συζητήσεις τους. Αυτό μπορεί να σας βοηθήσει να προωθήσετε αργότερα τη συζήτηση μεταξύ όλης της ομάδας.

Η Πηγή L.1.4 δίνει κάποιες επιπλέον ιδέες για διδακτικές μεθόδους. Πιθανόν, να θέλετε να τη δώσετε.

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Πολιτισμικά
Αναστοχασμός και συζήτηση			
<ul style="list-style-type: none">• Προγραμματίστε να χρησιμοποιήσετε μια νέα μέθοδο σε μια από τις τάξεις σας, σε ένα μάθημα μοντελοποίησης.• Μπορείτε να προβλέψετε κάποιες δυσκολίες; Αν ναι, μπορείτε να σκεφτείτε τρόπους να τις ξεπεράσετε;			
Μαθήματα			 19


Επιτρέψτε τη συζήτηση στις μικρές ομάδες και ακολούθως μεταξύ όλης της ομάδας – Χρησιμοποιήστε τις παρατηρήσεις που κάνατε, όταν κυκλοφορούσατε μεταξύ των ομάδων, καθώς εργάζονταν στο έργο ταξινόμησης, ώστε να σιγουρευτείτε ότι η συζήτηση είναι όσο πιο ζωντανή γίνεται.


Οι εκπαιδευτικοί μπορεί να θεωρήσουν ότι μόνο οι «παραδοσιακές» μέθοδοι είναι κατάλληλες.

Παρακινήστε τους συμμετέχοντες να δικαιολογήσουν τις απόψεις τους και συνεχίστε να τους κάνετε ερωτήσεις, ώστε να υπάρξει μια αποδοτική συζήτηση και να κάνουν τους εκπαιδευτικούς να αναστοχαστούν για τα επιχειρήματά τους. Προσπαθήστε να καταλήξετε στο συμπέρασμα ότι οι περισσότερες μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην ενασχόληση των μαθητών με τη μοντελοποίηση.

Παρακινήστε τους εκπαιδευτικούς να δοκιμάσουν μια ασυνήθιστη μέθοδο και να αναστοχαστούν για αυτή στο ημερολόγιό τους.

Συζήτηση στην ολομέλεια

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Στόχοι			
<p>Θα πρέπει:</p> <ul style="list-style-type: none">• Να αναστοχαστείτε σε σημαντικά θέματα και προβλήματα, τα οποία πιθανό να προκύψουν κατά τη μοντελοποίηση στην τάξη.• Να σκεφτείτε μια ποικιλία μεθόδων και στρατηγικών, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μαθήματα μοντελοποίησης.			
Μαθήματα			 20

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Αποτελέσματα			
<p>Θα σχεδιάσετε και θα χρησιμοποιήσετε νέες μεθόδους στα μαθήματα μοντελοποίησης</p>			
Μαθήματα			 21

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Κάποιες ιδέες για συζήτηση			
<ul style="list-style-type: none">• Τι θα πρέπει να κάνετε αν ένα έργο μοντελοποίησης δεν έχει επιλυθεί μέχρι το τέλος του μαθήματος;• Τι θα πρέπει να γίνει στην περίπτωση όπου σε μια ομάδα δεν παρουσιάζεται καμιά κατάλληλη λύση;			
Μαθήματα			 22

Στη φάση της συζήτησης στην ολομέλεια, συζητείστε μ' όλα τα μέλη της ομάδας για τη φάση σε σχέση με τους αρχικούς στόχους.

Η επόμενη διαφάνεια είναι προαιρετική: μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ώστε να δώσει ερεθίσματα για επιπλέον συζήτηση.

Ίσως, να υπάρχει ανάγκη να συζητηθούν οι διδακτικές μέθοδοι περαιτέρω. Αν ισχύει αυτό, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτή τη διαφάνεια, ώστε να προωθήσετε τη συζήτηση.

Τα σημεία συζήτησης εδώ αναφέρθηκαν από εκπαιδευτικούς, οι οποίοι εργάστηκαν σ' αυτήν τη φάση. Οι δικόι σας εκπαιδευτικοί μπορεί να επισημάνουν τα θέματα αυτά, όμως, μπορεί να προσθέσουν και άλλα θέματα τα οποία ν' αποτελέσουν το έναυσμα για περαιτέρω συζήτηση με τις ομάδες σας.

Μπορείτε να εξηγήσετε στους συμμετέχοντες ότι «ακατάλληλη λύση» σημαίνει ότι οι μαθητές μπορεί να καταλήξουν σ' ένα μοντέλο που δεν είναι κατάλληλο να λύσει το πρόβλημα, ίσως, επειδή έκαναν ακατάλληλες υποθέσεις και δεν φαίνεται πλέον να υπάρχει χρήσιμη λύση.

Πιθανές λύσεις:

Οι μαθητές μπορούν να γράψουν μια περίληψη στο σπίτι ή κάποιες ανοικτές ερωτήσεις. Το επόμενο μάθημα ξεκινά με μια ανασκόπηση των εργασιών που έγιναν στο σπίτι. Ακολούθως, συνεχίζεται η εργασία στο πρόβλημα.


Παρουσιάζονται όλες οι λύσεις συμπεριλαμβανομένων και των λανθασμένων και των μη έγκυρων. Εμπλέξτε τους μαθητές στην αξιολόγηση των συμμαθητών τους με συζήτηση για το πώς να επιλύσουν το έργο και ενθαρρύνετε τους να δώσουν συμβουλές ο ένας στον άλλο. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να κάνει κάποιες υποδείξεις. Έπειτα, οι μαθητές συνεχίζουν την εργασία τους.

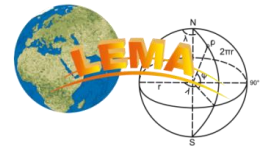
Θυμίστε στους συμμετέχοντες να χρησιμοποιήσουν τα ημερολόγια του εκπαιδευτικού, για να αναστοχαστούν γι' αυτήν τη φάση, αλλά και καθώς εργάζονται με τους μαθητές τους ανάλογα με τους εναλλακτικούς τρόπους, που προτείνονται (δείτε πιο κάτω).

Εναλλακτικοί τρόποι εργασίας:

Σε αυτό το σημείο υπάρχουν δύο εναλλακτικοί τρόποι εργασίας. Μπορείτε είτε:

- (i) Να ζητήσετε απ' τους εκπαιδευτικούς να δοκιμάσουν να κάνουν ένα «ασυνήθιστο» μάθημα μοντελοποίησης με τις μεθόδους, που συζητούσαν και να προετοιμαστούν,

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Ημερολόγια εκπαιδευτικών			
<ul style="list-style-type: none">Μη ξεχάσετε να χρησιμοποιήσετε το ημερολόγιο σας ώστε να:<ul style="list-style-type: none">Αναστοχαστείτε σε αυτή τη φάσηΑναστοχαστείτε για την χρήση μιας ποικιλίας μεθόδων διδασκαλίας όταν διδάσκετε μοντελοποίηση.			
Μαθήματα	 23		



ώστε ν ' αναφερθούν σ ' όλη την ομάδα στη Φάση 2 σ ' αυτό, ή

- (ii) Να χρησιμοποιήσετε τη Φάση 2 απευθείας στο πρόγραμμα, χωρίς να προηγηθεί εργασία στην τάξη.

Ενημερώστε τους συμμετέχοντες για τον τρόπο με τον οποίο θα εργαστείτε στη Φάση 2.

Φάση 2

Αφιερώστε περίπου 1 ½ ώρα

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Φάση 2


Μαθήματα  24

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Στόχοι

Θα πρέπει:


- Να αναστοχαστείτε τη μέθοδο διδασκαλίας που χρησιμοποιείτε
- Να σκεφτείται συγκεκριμένα προβλήματα, τα οποία πιθανό να προκύψουν στα μαθήματα των μαθηματικών.

Μαθήματα  25

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Αποτελέσματα


- Κατευθυντήριες γραμμές ώστε να ξεπεραστούν πιθανά προβλήματα που θα συναντήσουν οι εκπαιδευτικοί καθώς εργάζονται στη μοντελοποίηση με τους μαθητές τους.


Μαθήματα  26

Και πάλι, είναι σημαντικό να ξεκινήσετε με μια γενική ιδέα των στόχων αυτής της υπό-ενότητας. Αυτό διαμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο προτείνουμε στους εκπαιδευτικούς να εργάζονται με τους μαθητές τους.

Ενημερώστε τους συμμετέχοντες για τ' αναμενόμενα αποτελέσματα της Φάσης 2 και πώς αυτή θα τους είναι χρήσιμη μελλοντικά, όταν θα εργάζονται με τους μαθητές τους.

Βασικές δραστηριότητες της Φάσης 2

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Δραστηριότητα 1: Αναστοχασμός για την πρακτική			
<ul style="list-style-type: none">• Ποιες μεθόδους χρησιμοποιήσατε;• Ποια προβλήματα προέκυψαν;• Τι δούλεψε καλύτερα;			
Μαθήματα  27			

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Αναστοχασμός για την πρακτική			
<ul style="list-style-type: none">• Επιλέξτε κάποιες δυσκολίες που αντιμετώπισατε στην ομάδα σας κατά την ενασχόληση με τα μαθήματα μοντελοποίησης και αναπτύξτε κατευθυντήριες γραμμές, παρέχοντας συμβουλές για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων.• Να είστε έτοιμοι να παρουσιάσετε τα αποτελέσματά σας.			
Μαθήματα  28			

Υπάρχουν δύο επιλογές:

- Αν οι εκπαιδευτικοί έχουν εργαστεί στο σχολείο μετά τη φάση 1, χρησιμοποιείτε τις διαφάνειες 27 και 28.
- Αν οι εκπαιδευτικοί δεν είχαν την ευκαιρία να εργαστούν στο σχολείο μετά τη φάση 1, πηγαίετε στη διαφάνεια 29.

Αυτή η δραστηριότητα είναι κατάλληλη, μόνο αν οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να δοκιμάσουν αυτά τα πράγματα στο σχολείο μεταξύ αυτής και της προηγούμενης φάσης.

Οι εκπαιδευτικοί μπορεί ν' αντιμετωπίσουν πολλές δυσκολίες.

Μη ξεχάσετε, ακόμη, να τονίσετε τυχόν θετικά χαρακτηριστικά απ' τις εμπειρίες των συμμετεχόντων.

Η προσέγγιση «σκέψη- συνεργασία- ανταλλαγή» μπορεί να είναι χρήσιμη εδώ.

Εργαστείτε σε ομάδες και η κάθε ομάδα να προβληματιστεί για κάποιες δυσκολίες, που συνάντησε, προσπαθώντας ν' αναπτύξει πιθανές λύσεις σ' αυτές. Ακολούθως, τα αποτελέσματα πρέπει να παρουσιαστούν σ' όλη την ομάδα.

Να είστε έτοιμοι να ενθαρρύνετε τους συμμετέχοντες να επιμείνουν στις προσεγγίσεις της μοντελοποίησης, σε περίπτωση που τα πράγματα δεν πήγαν καλά. Ξεκαθαρίστε ότι τα προβλήματα είναι αναμενόμενα, όταν ξεκινάμε τη μοντελοποίηση στην τάξη. Η υπομονή και ο χρόνος θα βοηθήσουν να

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Κάποια θέματα...

- Τα μαθήματα μοντελοποίησης δημιουργούν νέες καταστάσεις για δασκάλους και μαθητές.


Ομαδική εργασία Συζήτηση Παρουσίαση της δουλειάς

Μαθήματα  29

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Δραστηριότητα 2(α) - Σκέψη για την ομαδική εργασία

- Ποιες μεθόδους μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ώστε να χωρίσετε την τάξη σε ομάδες (Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κάθε μιας);
- Πώς μπορείτε να αντιμετωπίσετε τις διαφορετικές ικανότητες των μαθητών;
- Πώς μπορούν να παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της ομαδικής εργασίας;
- Πώς πρέπει να αντιδράσετε αν μια ομάδα κάνει λάθη
 - καθώς εργάζεται;
 - καθώς παρουσιάζει τα αποτελέσματα;

Μαθήματα  30

ξεπεραστούν οποιοσδήποτε δυσκολίες.

Αναφέρετε ότι οι συμμετέχοντες ίσως να θέλουν να κρατήσουν σημειώσεις, ώστε ν' αναπτύξουν τις δικές τους κατευθυντήριες γραμμές.

Μετά απ' αυτή τη συζήτηση, πρέπει να προχωρήσετε στη συζήτηση στην ολομέλεια γύρω απ' τους στόχους και τα αποτελέσματα. Κάντε «κλικ» στο βέλος της διαφάνειας.

Οι διαφάνειες 30, 31 και 32 είναι για μαθήματα, στα οποία οι εκπαιδευτικοί δεν είχαν την ευκαιρία να εργαστούν με τους μαθητές μεταξύ αυτής και της προηγούμενης φάσης.

Εδώ είναι απλά κάποια παραδείγματα θεμάτων. Πιθανόν, να θέλετε να εστιάσετε σ' άλλα θέματα και να σχεδιάσετε τις δικές σας διαφάνειες, ώστε να βοηθήσετε σ' αυτό.

Για να προχωρήσετε, κάνετε «κλικ» στο κουτί που επιθυμείτε να σχολιάσετε. Το κουμπι αυτό συνδέεται με το κατάλληλο μέρος της παρουσίασης. Το βέλος σας μεταφέρει στη διαφάνεια 33, την οποία μπορείτε να χρησιμοποιήσετε, όταν θέλετε ν' ανακεφαλιώσετε.

Αυτή η διαφάνεια περιλαμβάνει κάποιες ερωτήσεις κατάλληλες για το θέμα: ενθαρρύνετε τους συμμετέχοντες να βοηθήσουν ο ένας τον άλλο, ώστε να καταλήξουν σε λύσεις.

Η Πηγή L.1.5 δίνει κάποιους πιθανούς τρόπους αντιμετώπισης προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα κουμπιά, για να μεταφερθείτε σ' άλλα θέματα.


Το βέλος σας μεταφέρει στη διαφάνεια

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Δραστηριότητα 2(β) - Συζητήσεις

- Τι μπορείτε να κάνετε ώστε να ενισχύσετε τη συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης **μεταξύ των μαθητών**;
- Πώς πρέπει να αντιδράσετε αν οι μαθητές κάνουν λάθη κατά τη συζήτηση;

Ομαδική εργασία Παρουσίαση της δουλειάς


Μαθήματα  31

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Δραστηριότητα 2(γ) – Παρουσίαση εργασίας

- Πώς χειρίζεστε τις διαφορετικές λύσεις που παρουσιάζουν οι μαθητές;
- Πώς αντιδράτε στην περίπτωση που δεν καταλαβαίνετε τη λύση που προτείνει μια ομάδα;

Ομαδική εργασία Συζήτηση

Μαθήματα  32

33, την οποία μπορείτε να χρησιμοποιήσετε, όταν θα θέλετε ν' ανακεφαλαιώσετε.

Αυτή η διαφάνεια περιλαμβάνει κάποιες ερωτήσεις κατάλληλες για το θέμα: ενθαρρύνετε τους συμμετέχοντες να βοηθήσουν ο ένας τον άλλο, ώστε να καταλήξουν σε λύσεις.

Η Πηγή L.1.5 προτείνει κάποιους πιθανούς τρόπους αντιμετώπισης προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν.


Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα κουμπιά, ώστε να μεταφερθείτε σ' άλλα θέματα.

Η διαφάνεια περιλαμβάνει κάποιες ερωτήσεις κατάλληλες για τα θέματα: ενθαρρύνετε τους συμμετέχοντες να βοηθήσουν ο ένας τον άλλο ώστε να καταλήξουν σε λύσεις.

Η Πηγή L.1.5 προτείνει κάποιους πιθανούς τρόπους αντιμετώπισης προβλημάτων, που μπορεί να προκύψουν.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα κουμπιά, ώστε να μεταφερθείτε σ' άλλα θέματα.

Συζήτηση στην ολομέλεια

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Στόχοι			
<p>Θα πρέπει να:</p> <ul style="list-style-type: none">• Να αναστοχαστείτε τη μέθοδο διδασκαλίας σας• Να σκεφτείτε συγκεκριμένα προβλήματα που πιθανόν να προκύψουν στα μαθήματα των μαθηματικών.			
Μαθήματα  33			

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Αποτελέσματα			
<ul style="list-style-type: none">• Κατευθυντήριες γραμμές ώστε να ξεπεραστούν πιθανά προβλήματα που θα συναντήσουν οι εκπαιδευτικοί, καθώς εργάζονται στη μοντελοποίηση με τους μαθητές τους.			
Μαθήματα  34			

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Αναστοχασμός			
<ul style="list-style-type: none">• Έχετε κάποιους άλλους προβληματισμούς;• Υπάρχουν άλλες πτυχές των μαθημάτων μοντελοποίησης, οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη;			
Μαθήματα  35			

Στη φάση της συζήτησης στην ολομέλεια, συζητήστε μ' όλη την ομάδα γι' αυτήν τη φάση σε σχέση με τους αρχικούς στόχους.

Θυμίστε στους συμμετέχοντες ότι σ' αυτήν τη φάση έπρεπε ν' αναπτύξουν κατευθυντήριες γραμμές για τις διαφορετικές μεθόδους, που χρειάζεται να χρησιμοποιήσουν στα μαθήματα μοντελοποίησης. Εισηγηθείτε να το κάνουν αυτό στο ημερολόγιο του εκπαιδευτικού. Διαφορετικά, θα μπορούσατε να προτείνετε κάποια ώρα στις ομάδες, ώστε να εργαστούν σ' αυτό.

Η επόμενη διαφάνεια περιλαμβάνει κάποιες πιθανές ιδέες που προωθούν τη συζήτηση. Πρέπει να κρίνετε κατά πόσο θα τη χρησιμοποιήσετε ή όχι.

Συμπεριλαμβάνοντας τη μοντελοποίηση στο μάθημα των μαθηματικών είναι ένα μεγάλο βήμα για τους εκπαιδευτικούς. Κάποιοι, ίσως, να θεωρήσουν ότι αυτό είναι ένα εμπόδιο το οποίο είναι πολύ μεγάλο γι' αυτούς. Είναι σημαντικό να ενθαρρύνετε τους εκπαιδευτικούς να ξεκινήσουν: ο χρόνος θα τους βοηθήσει ν' αντιμετωπίσουν τις δυσκολίες.

Φάση 3

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Φάση 3


Μαθήματα  36

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Στόχοι

Θα πρέπει να:

- Σκεφτείτε πώς η συζήτηση και η επιχειρηματολογία μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά στα μαθήματα των μαθηματικών.
- Λάβετε μέρος σε μια συζήτηση χρησιμοποιώντας μαθηματικές αποδείξεις.
- Αναστοχαστείτε για το ρόλο που διαδραματίζουν τα μαθηματικά στην εμπλοπισμό της συζήτησης με πληροφορίες.


Μαθήματα  37

Αφιερώστε περίπου 1 1/2 ώρα


Αυτή η φάση είναι προαιρετική. Να τη συμπεριλάβετε, μόνο αν έχετε αρκετό χρόνο στη διάθεση σας.

Η φάση εστιάζεται στη χρήση της συζήτησης και της επιχειρηματολογίας στο μάθημα των μαθηματικών. Η μοντελοποίηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ώστε να ενθαρρύνει αυτού του είδους τη δουλειά στο μάθημα των μαθηματικών.

Βασικές δραστηριότητες της φάσης 3

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Γενικότητα
Δραστηριότητα 1			
<ul style="list-style-type: none">• Επιλύστε ένα από τα έργα που δόθηκαν σε ομάδες.• Ετοιμάστε την παρουσίαση του έργου και της λύσης σας.			
Μαθήματα			 38

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Γενικότητα
Παρουσίαση των λύσεων			
<ul style="list-style-type: none">• Θα υπάρχει παρουσίαση κάθε έργου και λύσης.• Εάν έχετε εργαστεί σε ίδιο έργο, ακούστε προσεκτικά και ακολουθώντας προσθέστε στοιχεία τα οποία δεν ειπώθηκαν ή παρουσιάστε μια εντελώς διαφορετική λύση.• Αν έχετε εργαστεί σε διαφορετικό έργο, γράψτε ερωτήσεις που σχετίζονται με το έργο που παρουσιάζεται και με τον τρόπο που συζητήθηκε.• Κρατείστε σημειώσεις για τα έργα και τους τρόπους επίλυσης τους. Θα χρειαστείτε τις πληροφορίες στη συνέχεια.			
Μαθήματα			 39

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Γενικότητα
Δραστηριότητα 2 Συζήτηση			
<ul style="list-style-type: none">• <i>Είναι δυνατόν μικρές αλλαγές στην καθημερινή σας ζωή, να έχουν μεγάλη επίδραση στο περιβάλλον;</i><ul style="list-style-type: none">– Ένα άτομο θα πρέπει να ελέγχει τη συζήτηση.– Τρία άτομα θα πρέπει να επιχειρηματολογούν κατά του ότι «μικρές αλλαγές έχουν μεγάλη επίδραση».– Τρία άτομα θα πρέπει να επιχειρηματολογούν «υπέρ».– Οι υπόλοιποι συμμετέχοντες θα πρέπει να λάβουν κριτική στάση.• Σκεφτείτε για επιχειρήματα <i>υπέρ</i> και <i>κατά</i> που βασίζονται στα μαθηματικά.			
Μαθήματα			 40

Χωρίστε τους συμμετέχοντες σε ομάδες.

Αφήστε την κάθε ομάδα να εργαστεί σ' ένα απ' τα έργα, που δίνονται στην Πηγή L.1.6. Ξεκαθαρίστε ότι το κάνουν αυτό, για να βιώσουν στη συνέχεια μια νέα μέθοδο.

Στη διαφάνεια αυτή αναφέρεται ότι οι συμμετέχοντες πρέπει να εμπλακούν στην αξιολόγηση των συμμαθητών τους. Αυτό καλύπτεται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στην ενότητα της Αξιολόγησης.

Διευκολύνετε τη συζήτηση, παίρνοντας το ρόλο του συντονιστή. Ο στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να βιώσουν οι συμμετέχοντες μια κατάσταση στην οποία ένα μαθηματικό αποτέλεσμα δεν οδηγεί απαραίτητα σε μια αλάνθαστη κατάσταση: το αποτέλεσμα μπορεί να ερμηνευτεί με διαφορετικούς τρόπους.


Το θέμα της συζήτησης είναι «Οι μικρές αλλαγές στην καθημερινή ζωή έχουν μεγάλη επίδραση στο περιβάλλον;»

Η Πηγή L.1.7 σας ενημερώνει για το πώς μπορεί να διεξαχθεί μια συζήτηση.

Μέθοδοι Ικανότητες Περιεχόμενο Τεχνολογία

Αναστοχασμός για τη συζήτηση

- Πώς νιώσατε κατά τη διάρκεια της συζήτησης;
- Ποια επιχειρήματα θεωρείτε σημαντικά;
- Ποια απόφαση είναι «η σωστή»;
- Ποιο ρόλο διαδραμάτισαν τα μαθηματικά;

Μαθήματα  41

Στόχος αυτής της συζήτησης :


Οι πολίτικοί, συνήθως, χρησιμοποιούν αποτελέσματα υπολογισμών που συμφωνούν με τη γνώμη τους. Παρ' όλα αυτά, τα μαθηματικά συχνά μπορούν να μη δώσουν μια τελική λύση και μπορεί να χρησιμοποιηθούν, για να υποστηριχθούν επιχειρήματα και των δύο πλευρών.

Δουλεύοντας στα προτεινόμενα έργα, οι συμμετέχοντες θα βιώσουν μια κατάσταση στην οποία τα μαθηματικά δεν μπορούν να παρέχουν μια και μοναδική λύση σ' ένα πρόβλημα της πραγματικής ζωής. Τέτοια προβλήματα απαιτούν ατομικές λύσεις οι οποίες επαληθεύονται μόνο με τα μαθηματικά.

Η χρήση προβλημάτων και συζήτησης, όπως έγινε εδώ, μπορεί να είναι αποδοτική στο σχολείο: επιτρέπει στους μαθητές ν' αναστοχαστούν για τα μαθηματικά τους και τις δεξιότητες της επιχειρηματολογίας τους.

Οι μαθητές μπορούν να ενθαρρυνθούν, ώστε ν' αναπτύξουν επιλογές που επαληθεύονται με τα μαθηματικά και οι οποίες λαμβάνουν, επίσης, υπόψη άλλους σημαντικούς παράγοντες, όπως οικονομικά και κοινωνικά θέματα. Μ' αυτόν τον τρόπο οι μαθητές μπορούν να γίνουν πολίτες με κριτική σκέψη.


Συζήτηση στην ολομέλεια

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Στόχοι			
<p>Θα πρέπει να:</p> <ul style="list-style-type: none">• Σκεφτείτε πώς η συζήτηση και η επιχειρηματολογία μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά στα μαθήματα των μαθηματικών.• Λάβετε μέρος σε μια συζήτηση χρησιμοποιώντας μαθηματικές αποδείξεις.• Αναστοχαστείτε για το ρόλο που διαδραματίζουν τα μαθηματικά στον εμπλουτισμό της συζήτησης με πληροφορίες.			
Μαθήματα			 42


Στη φάση της συζήτησης στην ολομέλεια, συζητείστε μ' όλη την ομάδα για τη φάση σε σχέση με τους αρχικούς στόχους.

Η επόμενη διαφάνεια περιλαμβάνει κάποιες πιθανές ιδέες, ώστε να προωθηθεί ο αναστοχασμός και η συζήτηση.

Θα χρειαστεί να κρίνετε κατά πόσο θα τη χρησιμοποιήσετε ή όχι.

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Αναστοχασμός στις μεθόδους διδασκαλίας			
<ul style="list-style-type: none">• Θεωρείτε τη συζήτηση χρήσιμη στη διδασκαλία των μαθηματικών;• Ποια προβλήματα μπορείτε να προβλέψετε;• Θα εφαρμόζατε/ δοκιμάζατε τη συζήτηση στην τάξη; Δώστε λόγους υπέρ και κατά.			
Μαθήματα			 43

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτές τις ερωτήσεις, ώστε να ενθαρρύνετε περαιτέρω συζήτηση, αν επιθυμείτε.

Μέθοδοι	Ικανότητες	Περιεχόμενο	Τεχνολογία
Ημερολόγια εκπαιδευτικών			
<ul style="list-style-type: none">• Μη ξεχάσετε να χρησιμοποιήσετε το ημερολόγιό σας ώστε να:<ul style="list-style-type: none">– Αναστοχαστείτε αυτή τη φάση– Αναστοχαστείτε για την χρήση μιας ποικιλίας μεθόδων διδασκαλίας, όταν διδάσκετε μοντελοποίηση.			
Μαθήματα			 44