



ΟΔΗΓΟΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ 1: Γνωστική Ενεργοποίηση των Μαθητών και Διαφοροποίηση: Εισαγωγή

Πρόγραμμα EDUCATE



Χρηματοδοτείται από το
Πρόγραμμα ERASMUS+
της Ευρωπαϊκής Ένωσης





© 2018

© Αναθεωρημένη έκδοση 2020

Πανεπιστήμιο Κύπρου

Marino Institute of Education και Trinity College Dublin

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου

Επιτροπή Ανάπτυξης και Βελτίωσης της Σχολικής Μονάδας, Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού

Δημοτικό Σχολείο Terra Santa

Το πρόγραμμα με τίτλο «Enhancing Differentiated Instruction and Cognitive Activation in Mathematics Lessons by Supporting Teacher Learning (EDUCATE)» χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η παρούσα δημοσίευση δεσμεύει μόνο τους συντάκτες της και η Επιτροπή δεν ευθύνεται για τυχόν χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτή.



Οργανισμοί

Μέλη¹



Δρ. Χαράλαμπος Γ. Χαράλαμπος
Καθηγητής Κωνσταντίνου Κωνσταντίνος
Γεωργίου Χλόη
Γεωργίου Κασσάνδρα
Κασάπη Ευρυδίκη
Καθηγήτρια Κουτσελίνη Μαίρη
Δρ. Ολυμπίου Γιώργος
Δρ. Φιλίππου Σταυρούλα
Καθηγήτρια Πιπτα-Πανταζή Δήμητρα



Burke Damien
Concarr Ann
Dr. Delaney Seán
Dr. Gurhy Ann Marie
Dr. Prendergast Mark
Purfill Trevor
Timmins Paul



HELLENIC REPUBLIC
National and Kapodistrian
University of Athens

Καθηγήτρια Πόταρη Δέσποινα
Δρ. Ψυχάρης Γιώργος
Δρ. Τριανταφύλλου Χρυσσαυγή
Καθηγητής Ζαχαριάδης Θεοδόσιος



Professor da Ponte João Pedro
Dr. Guimarães Henrique
Dr. Henriques Ana
Dr. Santos Leonor
Dr. Oliveira Hélia



Δρ. Αγαθαγγέλου Σοφία
Δρ. Χριστοφίδου Έλενα
Δρ. Παπαδούρης Νίκος



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ

Δημοσθένης Χρήστος
Ιωαννίδης Στέλιος
Δρ. Κυθρεώτης Ανδρέας
Δρ. Σαββίδης Γιάννης
Δρ. Στυλιανίδης Μάριος
Δρ. Θεοδωρίδης Ανδρέας
Θεοδώρου Ροδούλα
Δρ. Γιαλουρίδης Γιώργος



Δρ. Μιχαηλίδης Γιώργος
Νικολάου Σάββας

¹ Όλα τα ονόματα παρατίθενται αλφαβητικά.



ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ 1

Εστιάζοντας σε Έργα με Μαθηματική Πρόκληση στα Μαθηματικά

Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο πέρας αυτής της Ανάλυσης Περίπτωσης Πρακτικής, οι εκπαιδευτικοί θα είναι σε θέση να:

- Εξηγούν τι αποτελεί γνωστικά απαιτητικό έργο στα Μαθηματικά (ΜΣ1²),
- Προσδιορίζουν στοιχεία που καθιστούν ένα έργο γνωστικά απαιτητικό (ΜΣ1),
- Περιγράφουν πώς οι ευκαιρίες που παρέχουν τα γνωστικά απαιτητικά έργα για μαθηματική σκέψη και συλλογισμό μπορούν να διαφοροποιηθούν κατά την παρουσίαση και εφαρμογή των έργων αυτών (ΜΣ2),
- Συζητούν για το πώς, μέσω της εφαρμογής ενός έργου, είναι δυνατόν να δοθούν διαφορετικές ευκαιρίες μάθησης στους μαθητές (ΜΣ2).

Σύντομη Περιγραφή των Δραστηριοτήτων και Πώς Αυτές Μπορούν να Υλοποιηθούν

Εισαγωγική Δραστηριότητα



Ενδεικτική Διάρκεια: 40 λεπτά

Η εισαγωγική δραστηριότητα αποτελείται από δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος, γίνεται μία δραστηριότητα ιδεοθύελλας με στόχο την παραγωγή ιδεών εκ μέρους των εκπαιδευτικών σχετικά με τους παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν τη μαθηματική σκέψη και συλλογισμό των μαθητών. Στο δεύτερο μέρος, οι εκπαιδευτικοί θα γνωρίσουν το *Μοντέλο Εξέλιξης των Μαθηματικών Έργων* (MTF, Stein *et al.*, 2000), ως εργαλείο που θα τους βοηθήσει να διαχωρίσουν και να ταξινομήσουν αυτούς τους παράγοντες και να λάβουν πιο ενημερωμένες και σκόπιμες αποφάσεις σχετικά με τις ευκαιρίες που δημιουργούν για την ανάπτυξη μαθηματικής σκέψης και συλλογισμού από τους μαθητές τους.

1) Μέρος 1: Δραστηριότητα Καταιγισμού Ιδεών



Ενδεικτική Διάρκεια: 20 λεπτά

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι συμμετέχοντες θα κληθούν να παραθέσουν παραδείγματα από τις διδακτικές τους εμπειρίες ή άλλους παράγοντες που διευκολύνουν ή παρεμποδίζουν τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού πλαισίου για εμπλοκή των μαθητών σε δεξιότητες μαθηματικής σκέψης και συλλογισμού. Τα αποσπάσματα που προβάλλονται σε αυτή την εισαγωγική δραστηριότητα χρησιμεύουν για να εγείρουν τη συζήτηση. Δώστε στους συμμετέχοντες 4-5

² Η συντομογραφία ΜΣ αναφέρεται στους Μαθησιακούς Στόχους της σελίδας 15 της Διδακτικής Ενότητας 1.



λεπτά για να απαντήσουν στις ερωτήσεις είτε ατομικά είτε σε ζεύγη. Έπειτα, ζητήστε να μοιραστούν τις απαντήσεις τους με την υπόλοιπη ομάδα. Ενώ συμβαίνει αυτό, μπορείτε να ομαδοποιήσετε τους παράγοντες που επισημαίνονται (π.χ., παράγοντες που σχετίζονται με τον μαθητή, παράγοντες που σχετίζονται με τον εκπαιδευτικό, παράγοντες που αφορούν στην τάξη, εξωτερικοί παράγοντες, κ.λπ.) και να τους καταγράψετε στον πίνακα, καθώς οι συμμετέχοντες μοιράζονται τις ιδέες και τα παραδείγματά τους. Εναλλακτικά, μπορείτε να δώσετε έναν πίνακα με αυτές τις επικεφαλίδες και να ζητήσετε από τους εκπαιδευτικούς να τον συμπληρώσουν. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναφερθούν σε παράγοντες που υποστηρίζουν την ανάπτυξη ανώτερων δεξιοτήτων μαθηματικής σκέψης και συλλογισμού, οι οποίοι περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται στα εξής:

- Σχεδιασμός, επιλογή και χρήση κατάλληλων/απαιτητικών έργων
- Διευκρίνιση των στοιχείων του έργου, χωρίς επεξήγηση.
- Παρουσίαση μιας μεθόδου επίλυσης χωρίς οδηγίες προς στους τους μαθητές για το πώς να επιλύσουν το έργο
- Αφουγκρασμός των μαθητών περισσότερο (και αποφυγή ομιλίας)
- Παρατήρηση του τρόπου εργασίας των μαθητών πριν την οποιαδήποτε παρέμβαση
- Παροχή των μέσων που θα βοηθήσουν τους μαθητές να παρακολουθήσουν την πρόοδο της εργασίας τους και να αναστοχαστούν επί της διαδικασίας
- Παροχή αρκετού χρόνου (όχι πάρα πολύ, ούτε πολύ λίγο) για να υπάρξει παραγωγικός μόχθος (productive struggle) επί του έργου
- Εξέλιξη της προηγούμενης γνώσης των μαθητών
- Δημιουργία εννοιολογικών συνδέσεων
- Παρουσίαση αποτελεσματικού τρόπου εργασίας σε απαιτητικά έργα (ο εκπαιδευτικός ως πρότυπο)
- Απαίτηση για παροχή αιτιολόγησης ή επεξήγησης από τους μαθητές
- Καλή γνώση περιεχομένου και γνώση περί διδασκαλίας
- Καλή κατανόηση του έργου και των παιδαγωγικών του δυνατοτήτων

Οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν πιθανώς να αναφέρουν και παράγοντες που παρεμποδίζουν την ανάπτυξη ανώτερων δεξιοτήτων μαθηματικής σκέψης και συλλογισμού, οι οποίοι περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται στα εξής:

- Σχεδιασμός ή επιλογή και αξιοποίηση ακατάλληλων/λιγότερο απαιτητικών έργων
- Μηχανοποίηση των διαδικασιών επίλυσης των απαιτητικών μερών ενός έργου (υπό τύπο ρουτίνας)
- Μετατόπιση της έμφασης από τις μαθηματικές έννοιες και την εννοιολογική κατανόηση, στην ορθότητα και την πληρότητα των απαντήσεων
- Προσδιορισμός και κοινοποίηση της λύσης σε ένα απαιτητικό έργο από πολύ νωρίς από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό
- Ακατάλληλη οργάνωση του χρόνου για την επίλυση ενός έργου (είτε πολύς, είτε λίγος χρόνος)
- Πίεση/προσπάθεια να καλυφθεί η υπερφορτωμένη ύλη
- Προβλήματα διαχείρισης τάξης
- Η τάση των εκπαιδευτικών να παρεμβαίνουν και να σκέφτονται στη θέση των μαθητών



- Η ανάγκη των εκπαιδευτικών να διδάξουν τις ορθές έννοιες στους μαθητές και να διασφαλίσουν ότι τίποτα δεν θα πάει λάθος
- Η απροθυμία των μαθητών να εργαστούν σε απαιτητικά έργα
- Οι μαθητές δεν κρατούνται υπόλογοι σε σχέση με την εμπλοκή τους σε διαδικασίες μαθηματικού συλλογισμού και σκέψης ανώτερου επιπέδου
- Δυσκολία χειρισμού πολλαπλών απαντήσεων των μαθητών.

2) Μέρος 2: Μοντέλο Εξέλιξης Μαθηματικών Έργων (MEME)



Ενδεικτική Διάρκεια: 20 λεπτά

Στους εκπαιδευτικούς παρέχεται μία οπτική αναπαράσταση του Μοντέλου Εξέλιξης των Μαθηματικών Έργων, στην οποία φαίνονται τα τρία βασικά στάδια της εξέλιξης ενός μαθηματικού έργου: αρχικά, το έργο όπως εμφανίζεται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα, έπειτα, το έργο όπως εισάγεται από τον εκπαιδευτικό κατά τη διδασκαλία (παρουσίαση έργου) και, τέλος, το έργο όπως εφαρμόζεται από τον εκπαιδευτικό και τους μαθητές. Όλες οι φάσεις είναι σημαντικές για τη μάθηση, ωστόσο η φάση της εφαρμογής είναι η πιο καθοριστική για το τι μαθαίνουν οι μαθητές. Το διάγραμμα συνοδεύεται από ένα σύντομο και ευανάγνωστο κείμενο που εξηγεί τι είναι το MEME και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Δώστε 5-6 λεπτά στους εκπαιδευτικούς να παρατηρήσουν το σχήμα και να μελετήσουν το κείμενο. Έπειτα, ξεκινήστε τη συζήτηση ζητώντας από τους εκπαιδευτικούς να περιγράψουν και να επεξηγήσουν το σχήμα και να καθορίσουν τι κατανοούν από το κείμενο. Συνδέστε τη συζήτηση με τους παράγοντες που προέκυψαν κατά την ιδεοθύελλα, ζητώντας από τους εκπαιδευτικούς να κατανέμουν προφορικά τους παράγοντες αυτούς στις τρεις φάσεις του μοντέλου. Μπορείτε να ζητήσετε από τους εκπαιδευτικούς να σχολιάσουν, επίσης, τη σημασία του μοντέλου στη δουλειά τους σε σχέση με την κατηγοριοποίηση αυτών των παραγόντων. Εδώ μπορούν να αναφερθούν διάφορα παραδείγματα, όπως: ένα έργο ανώτερου επιπέδου, όπως εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο μπορεί να μετατραπεί σε έργο χαμηλού επιπέδου, επειδή ο εκπαιδευτικός έδειξε στους μαθητές πώς ακριβώς να απαντήσουν στο ερώτημα κατά την παρουσίαση του έργου, είτε επειδή οι μαθητές ένιωσαν άβολα με τέτοια έργα και αποφάσισαν να τα παρατήσουν. Ως εκπαιδευτής εκπαιδευτικών, θα πρέπει να διατηρήσετε την εστίαση της δραστηριότητας στο πώς διαφορετικές ενέργειες του εκπαιδευτικού μπορεί να διατηρήσουν ή να μειώσουν το επίπεδο μαθηματικής πρόκλησης ενός έργου. Η ερώτηση που ακολουθεί καλεί τους εκπαιδευτικούς να αυτο-αξιολογήσουν τη διδασκαλία και να προσδιορίσουν σε ποια/ες από τις τρεις διδακτικές φάσεις του MEME ενδεχομένως να χρειάζονται περισσότερη στήριξη. Αυτό μπορεί να καθοδηγήσει τους εκπαιδευτικούς στην επιλογή της Διδακτικής Ενότητας με την οποία θα ήθελαν να ασχοληθούν στη συνέχεια (η Ενότητα 2 σχετίζεται περισσότερο με τον σχεδιασμό του μαθήματος, οι Ενότητες 4 και 3 σχετίζονται αντίστοιχα με τις φάσεις της παρουσίασης και της εφαρμογής του έργου, ενώ η Ενότητα 5 αφορά την δημιουργία κουλτούρας για εμπλοκή του συνόλου των μαθητών σε έργα με μαθηματική πρόκληση). Κατά τη διάρκεια της συζήτησης, δεν θα πρέπει να πιέσετε τους



εκπαιδευτικούς να αναφερθούν στις προκλήσεις που οι ίδιοι αντιμετωπίζουν, δεδομένου ότι αυτή είναι η πρώτη Ανάλυση Περίπτωσης Πρακτικής στην οποία εμπλέκονται, και πρέπει να σεβαστείτε τυχόν δισταγμό που μπορεί να έχουν στην κοινοποίηση τέτοιων προκλήσεων. Θα μπορούσατε, ωστόσο, να επισημάνετε ότι αρκετοί εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις κατά την επιλογή και αξιοποίηση γνωστικά προκλητικών έργων στη διδασκαλία τους, αφού πρόκειται ουσιαστικά για κάτι πραγματικά δύσκολο για τον εκπαιδευτικό.

Δραστηριότητα 1 - Εστιάζοντας στην Επιλογή του Έργου



Ενδεικτική Διάρκεια: 30 λεπτά

Σε αυτή τη δραστηριότητα, δίνονται στους συμμετέχοντες τέσσερα έργα (Τα Έργα 1 και 3 είναι χαμηλού επιπέδου πρόκλησης, ενώ τα Έργα 2 και 4 υψηλού επιπέδου). Τα έργα αυτής της δραστηριότητας μπορεί να αντικατασταθούν από άλλα έργα της επιλογής σας, εάν θεωρήσετε ότι θα είναι καταλληλότερα για την ομάδα σας. Δώστε 5-8 λεπτά στους συμμετέχοντες να μελετήσουν τα έργα και να τα κατατάξουν με βάση το επίπεδο μαθηματικής πρόκλησης (χαμηλό ή υψηλό), λαμβάνοντας υπόψη το ηλικιακό επίπεδο των μαθητών στους οποίους απευθύνονται. Έπειτα, καλέστε τους συμμετέχοντες να παρουσιάσουν την κατάταξή τους και, ενώ το κάνουν, ζητήστε επιπλέον σχόλια ή επεξηγήσεις από τους ίδιους, αλλά και την υπόλοιπη ομάδα. Οι συμμετέχοντες μπορούν να σημειώνουν τα κύρια σημεία και ιδέες. Πιθανές απαντήσεις σε αυτή τη δραστηριότητα:

- Οι εκπαιδευτικοί μπορεί να θεωρήσουν ότι το Έργο 1 είναι υψηλού επιπέδου μαθηματικής πρόκλησης επειδή περιλαμβάνει τριψήφιους αριθμούς ή επειδή πρόκειται για αλγόριθμο στον οποίο οι μαθητές συνήθως αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Μπορεί να θεωρήσουν τα Έργα 2 και 4 ως υψηλού επιπέδου λόγω της χρήσης αναπαραστάσεων/εικόνων
- Οι εκπαιδευτικοί μπορεί να συνδέσουν κάθε έργο με τον χρόνο που χρειάζεται για να επιλυθεί (π.χ., το Έργο 3 μπορεί να θεωρηθεί ως υψηλού επιπέδου, αν οι μαθητές έχουν μισό λεπτό για να το επιλύσουν)

Σε κάθε περίπτωση, προσπαθήστε να εστιάσετε την προσοχή των εκπαιδευτικών στα ουσιώδη, παρά στα επιφανειακά χαρακτηριστικά των έργων. Αυτά περιλαμβάνονται στην παρακάτω λίστα, η οποία δεν είναι εξαντλητική. Καθώς οι εκπαιδευτικοί εντοπίζουν τα χαρακτηριστικά αυτά, μπορούν να τα καταγράφουν. Μπορείτε επίσης να καταγράψετε τα κοινά χαρακτηριστικά στον πίνακα ή σε διαφάνεια στο Power Point. Χαρακτηριστικά των απαιτητικών έργων είναι και τα ακόλουθα:

- Απαιτούν σύνθετη σκέψη
- Οι μαθητές χρειάζεται να παρέχουν επεξηγήσεις ή αιτιολογήσεις που στηρίζονται στις βαθύτερες μαθηματικές ιδέες
- Οι μαθητές χρειάζεται να εξερευνήσουν και κατανοήσουν μαθηματικές έννοιες και ιδέες
- Επιλύονται με πολλαπλούς τρόπους
- Προωθούν την ανάπτυξη βαθύτερης κατανόησης
- Δεν είναι αλγοριθμικού τύπου, δεν περιλαμβάνουν αναπαραγωγή γνωστών στοιχείων ή σχέσεων, κανόνων και ορισμών

- Μπορούν να επιλυθούν μέσω διαδικασιών που συνδέονται με έννοιες και αναπαραστάσεις
- Μπορούν να τοποθετηθούν σε καθημερινό πλαίσιο, σχετικό με τις εμπειρίες των μαθητών.

Οι εκπαιδευτικοί μπορεί να επισημάνουν εδώ ότι, χωρίς στοιχεία για τους μαθητές και τις προηγούμενες τους γνώσεις, η ταξινόμηση των έργων σε έργα με υψηλότερο/χαμηλότερο επίπεδο πρόκλησης είναι δύσκολη. Αναγνωρίστε την πραγματικότητα αυτή και συνδέστε το θέμα αυτό με τη Διδακτική Ενότητα 2 - Ανάλυση Περίπτωσης Πρακτικής 3, που εστιάζει σε αυτό ακριβώς το ζήτημα. Ζητήστε, ωστόσο, από τους εκπαιδευτικούς, να εσιιάσουν, προς το παρόν, στον «μέσο» μαθητή μιας συγκεκριμένης τάξης, αφήνοντας στην άκρη, προσωρινά, τα ζητήματα που σχετίζονται με επίπεδα μαθησιακής ετοιμότητας.

Στο δεύτερο καθοδηγητικό ερώτημα της δραστηριότητας, οι εκπαιδευτικοί καλούνται να σκεφθούν μερικές δυσκολίες/προκλήσεις που μπορεί να παρεμποδίζουν τη χρήση τέτοιων έργων στη διδασκαλία τους καθώς και πιθανούς τρόπους για αντιμετώπιση των προκλήσεων αυτών. Στον πιο κάτω πίνακα, φαίνονται ιδέες που θα διευκολύνουν τη συζήτηση γύρω από αυτά τα ζητήματα. Εάν δεν έχετε αρκετό χρόνο, μπορείτε να παραλείψετε την ερώτηση και να προχωρήσετε στην επόμενη δραστηριότητα.

Δυσκολίες/Προκλήσεις	Πιθανοί τρόποι αντιμετώπισης
<ul style="list-style-type: none">• Στα βιβλία μαθητή και στο άλλο υλικό του Α.Π. δεν περιλαμβάνονται γνωστικά απαιτητικά έργα.	<ul style="list-style-type: none">• Μπορείτε να εντοπίσετε τέτοια έργα διαδικτυακά ή να τροποποιήσετε τα έργα στο βιβλίο μαθητή για να γίνουν πιο απαιτητικά. Βλέπε Παράρτημα 2 για ιδέες που εισηγείται η Deborah Ball σχετικά με την αναδιαμόρφωση έργων στα βιβλία μαθηματικών.
<ul style="list-style-type: none">• Μερικά από τα χαρακτηριστικά του έργου μπορεί να είναι παραπλανητικά, π.χ. μια εικόνα ή αναπαράσταση μπορεί να μας οδηγήσει να σκεφτούμε ότι το έργο είναι γνωστικά απαιτητικό, ενώ δεν είναι.	<ul style="list-style-type: none">• Σκεφτείτε το επίπεδο ή είδος μαθηματικής σκέψης ή συλλογισμού που απαιτείται να κάνουν οι μαθητές. (π.χ. Χρειάζεται απλά να εφαρμόσουν μια διαδικασία χωρίς να υπάρχει έμφαση σε εννοιολογική κατανόηση; Χρειάζεται να επαναλάβουν ήδη γνωστά στοιχεία/σχέσεις και κανόνες; Απαιτείται η επίλυση με πολλαπλούς τρόπους;)• Εντοπίστε την «πηγή» πρόκλησης. Να θυμάστε ότι η πρόκληση πρέπει να είναι μαθηματική και όχι να πηγάζει από το γλωσσικό επίπεδο του προβλήματος.
<ul style="list-style-type: none">• Μερικές φορές, έργα που είναι απαιτητικά περιλαμβάνουν υπο-ερωτήματα που καθοδηγούν τους μαθητές βήμα-βήμα στην επίλυσή τους (και αρα η γνωστική πρόκληση περιορίζεται).	<ul style="list-style-type: none">• Εάν νομίζετε ότι τα υπο-ερωτήματα αυτά «κάνουν» τη σκέψη στη θέση των μαθητών, μπορεί να επιλέξετε να μην τα χρησιμοποιήσετε ή να τα χρησιμοποιήσετε μόνο με ορισμένους μαθητές, αντί όλους (βλέπε τη συζήτηση για Ενεργοποιητές στις υπόλοιπες τέσσερις Διδακτικές Ενότητες).

Δραστηριότητα 2 - Εστιάζοντας στην Εφαρμογή του Έργου



Ενδεικτική Διάρκεια: 30 λεπτά

Παρατίθεται ένα μικρό απόσπασμα από το *Αρχές και Επίπεδα* του Εθνικού Συμβουλίου Διδασκόντων Μαθηματικών στις Η.Π.Α. (2000), που τονίζει τον «ρόλο-κλειδί» των εκπαιδευτικών στην επιλογή γνωστικά απαιτητικών έργων, αλλά και στην διατήρηση του επιπέδου μαθηματικής πρόκλησης κατά την παρουσίαση και εφαρμογή τους. Η βασική ιδέα είναι ότι σε τάξεις που



εφαρμόζονται γνωστικά απαιτητικά έργα με τρόπο που διατηρείται το υψηλό επίπεδο πρόκλησης, οι μαθητές έχουν πιθανώς περισσότερες ευκαιρίες να αναπτύξουν τη μαθηματική σκέψη και συλλογισμό. Σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι οι εκπαιδευτικοί να σκεφτούν ποιες διδακτικές ενέργειες και αποφάσεις τους επηρεάζουν αυτές τις ευκαιρίες για τους μαθητές. Για το σκοπό αυτό, θα μελετήσουν ένα έργο Γεωμετρίας από το Κυπριακό Αναλυτικό Πρόγραμμα των Μαθηματικών για τη Β' δημοτικού και θα προσδιορίσουν το επίπεδο πρόκλησής του (Βλέπε Παράρτημα 3 για την απομαγνητοφώνηση)³. Έπειτα, θα συγκρίνουν το επίπεδο πρόκλησης του έργου, όπως εμφανίζεται στο υλικό του εκπαιδευτικού, και το επίπεδο πρόκλησης, όπως διαμορφώνεται κατά την παρουσίαση και εφαρμογή του έργου (αυτόνομη εργασία και συζήτηση στην ολομέλεια) στα τρία σύντομα αποσπάσματα/βιντεοκλίπ, που αποτυπώνουν την ενεργοποίηση και εκτέλεση του έργου⁷. Αναλόγως χρόνου, μπορείτε να επιλέξετε να προβάλετε τουλάχιστον ένα μέρος από κάθε κατηγορία (παρουσίαση, αυτόνομη εργασία, εργασία στην ολομέλεια). Πριν από την προβολή των αποσπασμάτων, μπορείτε να αφήσετε τους εκπαιδευτικούς να διαβάσουν το κείμενο για το πλαίσιο των αποσπασμάτων ή να το παρουσιάσετε σύντομα, αναλόγως χρόνου. Ενθαρρύνετε τους εκπαιδευτικούς να παρακολουθήσουν με συγκεκριμένη εστίαση τα αποσπάσματα: θα πρέπει να έχουν υπόψη τους τις καθοδηγητικές ερωτήσεις που έπονται της περιγραφής του πλαισίου⁸. Μετά την προβολή των αποσπασμάτων, ζητήστε από τους εκπαιδευτικούς να αναστοχαστούν επί όσων παρακολούθησαν, με βάση τις ερωτήσεις. Έπειτα, άστε τους για λίγο χρόνο να εργαστούν ατομικά ή σε ζεύγη για να εντοπίσουν και να καταγράψουν μερικές ενέργειες του εκπαιδευτικού που συμβάλλουν στην παρουσίαση και εκτέλεση του έργου με τρόπο που το επίπεδο πρόκλησης παραμένει υψηλό (ή, αντίθετα, με τρόπο που το επίπεδο πρόκλησης μειώνεται σε σχέση με αυτό που επιδιώκει το Α.Π.). Ο πίνακας που υπάρχει στο υλικό των εκπαιδευτικών θα τους βοηθήσει να οργανώσουν τις ιδέες τους. Μπορείτε επίσης να σχηματίσετε τον ίδιο πίνακα στον πίνακα σημειώσεων ή σε ένα αρχείο Power point για να καταγράψετε τις ιδέες τους.

Μερικές πιθανές ενέργειες που συμβάλλουν στη **διατήρηση του επιπέδου μαθηματικής πρόκλησης**:

³ Στις δραστηριότητες που περιλαμβάνουν ένα μαθηματικό έργο, οι εκπαιδευτές των εκπαιδευτικών πρέπει να ζητούν από τους συμμετέχοντες να ξεκινούν με την επίλυση του έργου.

⁷ Στις δραστηριότητες που περιλαμβάνουν εισαγωγή και συζήτηση οπτικογραφημένων αποσπασμάτων, πριν την παρακολούθηση του αποσπάσματος, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να έχουν λίγα λεπτά για να διαβάσουν το έργο και να καθορίσουν το επίπεδο μαθηματικής πρόκλησης, τους μαθησιακούς στόχους που εξυπηρετεί ή/και τα μέρη του έργου που έχουν μαθηματική πρόκληση. Αυτό θα τους βοηθήσει να συγκρίνουν το επίπεδο των γνωστικών απαιτήσεων των έργων στο υλικό του Αναλυτικού Προγράμματος με τις γνωστικές απαιτήσεις τους κατά την εφαρμογή του έργου.

⁸ Σε αυτές τις δραστηριότητες, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να διαβάσουν τις στοχευμένες ερωτήσεις που συνήθως ακολουθούν την περιγραφή του οπτικογραφημένου αποσπάσματος, προκειμένου να έχουν συγκεκριμένα σημεία εστίασης κατά την παρακολούθηση. Μια ανοικτή ερώτηση (και όχι μια ερώτηση κλειστού τύπου) θα πρέπει να τίθεται από τον εκπαιδευτή των εκπαιδευτικών μετά την παρακολούθηση της οπτικογράφησης.

Εισαγωγή έργου	Αυτόνομη Εργασία	Συζήτηση στην Ολομέλεια
<ul style="list-style-type: none">Ζητείται από τους μαθητές να εξηγήσουν με δικά τους λόγια τι πρέπει να κάνουν, αντί να το κάνει ο εκπαιδευτικόςΖητείται από τους μαθητές να πουν στον διπλανό τους τι πρέπει να κάνουνΔίνεται χρόνος στους μαθητές να μελετήσουν και να κατανοήσουν το έργο	<ul style="list-style-type: none">Αποφεύγεται η περίπτωση που ο εκπαιδευτικός σκέφτεται στη θέση των μαθητώνΟι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν τι έκαναν και τι τους δυσκολεύειΔίνονται ερωτήσεις στους μαθητές, αντί απαντήσειςΟ εκπαιδευτικός μαθαίνει να νιώθει ικανοποιημένος όταν οι μαθητές προσπαθούν - είναι σημαντικό για τη μάθηση	<ul style="list-style-type: none">Γίνεται σκόπιμη επιλογή του τι θα συζητηθεί στην ολομέλεια και με ποια σειράΟι μαθητές καλούνται να κάνουν συνδέσεις ανάμεσα στις ιδέες που ακούγονται

Μερικές ενέργειες που συμβάλλουν στη **μείωση του επιπέδου μαθηματικής πρόκλησης**:

Εισαγωγή έργου	Αυτόνομη Εργασία	Συζήτηση στην Ολομέλεια
<ul style="list-style-type: none">Παρέχονται πολλές επεξηγήσεις κατά την παρουσίαση του έργουΆμεσα ή εμμεσα ζητείται από τους μαθητές να εργαστούν με συγκεκριμένο τρόπο ή να δώσουν συγκεκριμένες απαντήσειςΗ έμφαση είναι στην εξεύρεση της ορθής απάντησης ή στην εξαγωγή συμπεράσματος όσο το δυνατόν γρηγορότερα.	<ul style="list-style-type: none">Υποβολή πολύ καθοδηγητικών ερωτήσεωνΟι μαθητές έχουν στη διάθεσή τους μία μόνο μέθοδο ή έναν τύπο υλικού για να επιλύσουν το έργοΟι μαθητές δεν ενθαρρύνονται να βρουν πολλαπλούς τρόπους επίλυσης του έργουΟ εκπαιδευτικός επεξηγεί, αντί να ζητά από τους μαθητές να το κάνουνΠαρέχεται αρνητική ανατροφοδότηση σε λανθασμένες ή μη ολοκληρωμένες λύσειςΔίνεται (υπαινικτικά) ένα στοιχείο που εκμηδενίζει την πρόκληση	<ul style="list-style-type: none">Αρχή συζήτησης με παρουσίαση της ορθής απάντησηςΠαρουσίαση μόνο ενός σωστού τρόπου επίλυσηςΠαρουσίαση των λύσεων χωρίς να ζητείται από τους μαθητές να επεξηγήσουν, αιτιολογήσουν ή να σχολιάσουν τον τρόπο σκέψης τουςΔεν ζητείται από τους μαθητές να συγκρίνουν διαφορετικές λύσειςΔίνεται το «μήνυμα» ότι λανθασμένες ή ατελείς λύσεις δεν εκτιμώνται ή δεν είναι αποδεκτές

Συνδέσεις με την Πρακτική (μου)

Ενδεικτική Διάρκεια: 15 λεπτά

Επειδή αυτή είναι η πρώτη φορά που οι εκπαιδευτικοί θα κληθούν να οπτικογραφήσουν (μέρος από) ένα μάθημα που θα διδάξουν και να αναστοχαστούν πάνω σε αυτό, θα χρειαστεί να αφιερώσετε χρόνο σε **διαδικαστικά ζητήματα που σχετίζονται με την οπτικογράφηση**. Ειδικότερα:

- Πριν τη διεξαγωγή των οπτικογραφήσεων, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να βεβαιωθούν ότι έχουν την έγκριση της Εθνικής Επιτροπής Ηθικής και Δεοντολογίας και της διεύθυνσης του σχολείου, όπως και την ενεργή συγκατάθεση των γονέων και των παιδιών. Παιδιά για τα οποία δεν έχει δοθεί συγκατάθεση να συμμετάσχουν, θα πρέπει να παραμένουν εκτός του εύρους του φακού της κάμερας.
- Συνίσταται οι εκπαιδευτικοί να μην χρησιμοποιούν τα επίθετα των μαθητών στις διδασκαλίες που οπτικογραφούνται.
- Στις περιπτώσεις που οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί θα αναλάβουν τις οπτικογραφήσεις:



- ✓ Εάν το σχολείο τους δεν διαθέτει βιντεοκάμερα, τρίποδα και χειλόφωνο, θα πρέπει να ενημερώσουν το άτομο που είναι υπεύθυνο για τον συντονισμό των ΛΑΟΔ. Θα χρειαστούν επίσης κάρτα δεδομένων για να αποθηκεύσουν την οπτικογραφημένη διδασκαλία, πριν την ανεβάσουν στον διακομιστή (server) του προγράμματος.
- ✓ Θα πρέπει να ζητήσουν από ένα συνάδελφο να οπτικογραφήσει ένα τυπικό μάθημα μαθηματικών (θα πρέπει να επιβεβαιώσουν ότι το άτομο διαθέτει λευκό ποινικό μητρώο, σύμφωνα με τις εκπαιδευτικές διαδικασίες και τη νομοθεσία). Το άτομο αυτό θα πρέπει να κατανοεί τον εμπιστευτικό χαρακτήρα όσων λαμβάνουν χώρα στο πλαίσιο της διδασκαλίας που οπτικογραφείται.
- ✓ Θα πρέπει να ζητήσουν από το άτομο να τοποθετήσει την κάμερα σε σημείο πανοραμικής λήψης της αίθουσας. Όταν ξεκινήσει το μάθημα, το άτομο αυτό θα πρέπει να ακολουθεί τον εκπαιδευτικό σε όποιο σημείο της αίθουσας κι αν βρίσκεται. Σε γενικές γραμμές, η λήψη θα πρέπει να γίνεται από μέτρια απόσταση. Ωστόσο, όταν το περιεχόμενο του πίνακα ή των φύλλων εργασίας των μαθητών έχουν κεντρικό ρόλο, θα πρέπει να γίνεται εστίαση σε αυτά.
- ✓ Με το πέρας της συνάντησης που έπεται της οπτικογράφησης, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διαγράψουν όλα τα αρχεία της οπτικογράφησης (από την κάμερα, την κάρτα δεδομένων κ.λπ.).
- Στις περιπτώσεις που οι εκπαιδευτικοί θα αναλάβουν την αποστολή και το ανέβασμα των αρχείων των μαθημάτων τους:
 - ✓ Με το πέρας της οπτικογράφησης, το αρχείο θα πρέπει να αποσταλεί μέσω 'WeTransfer' στην ηλεκτρονική διεύθυνση που θα καθοριστεί από τον συντονιστή των συναντήσεων των ομάδων και απ' εκεί θα φορτωθεί στον διακομιστή του προγράμματος. Το ανέβασμα των αρχείων θα πρέπει να γίνεται **τουλάχιστον μία εβδομάδα πριν από την επόμενη συνάντηση**.
- Οι εκπαιδευτικοί αναμένεται να καθορίζουν δύο σύντομα αποσπάσματα (διάρκειας 3-5 λεπτών) που θεωρούν ότι αποτυπώνουν την εστίαση της εκάστοτε ανάλυσης περίπτωσης πρακτικής και να γράψουν μια σημείωση για τους λόγους επιλογής των συγκεκριμένων αποσπασμάτων.

Για αυτή τη δραστηριότητα της συγκεκριμένης Ανάλυσης Περίπτωσης Πρακτικής, βεβαιωθείτε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν κατανοήσει τους όρους γνωστικά απαιτητικό έργο, εισαγωγή του έργου στην τάξη, αυτόνομη εργασία και συζήτηση στην ολομέλεια. Εάν οι τρεις τελευταίοι όροι δεν έχουν αποσαφηνιστεί, αφιερώστε λίγο χρόνο για να τους επεξηγήσετε. Εάν οι συμμετέχοντες δεν μπορούν να εντοπίσουν ένα απαιτητικό γνωστικά έργο στο Αναλυτικό Πρόγραμμα ή στο διαδίκτυο, μπορούν να τροποποιήσουν ένα λιγότερο απαιτητικό έργο, ώστε να γίνει υψηλού επιπέδου πρόκλησης. Στη συνέχεια, δώστε οδηγίες σχετικά με το τι πρέπει να καταγραφεί στο βίντεο, το στήσιμο και τα σημεία εστίασης της οπτικογράφησης.



Καταληκτική Δραστηριότητα



Ενδεικτική Διάρκεια: 5 λεπτά

Αυτή η δραστηριότητα, που θα γίνει ατομικά, αναμένεται να λειτουργήσει ως αξιολόγηση που θα σας δώσει πληροφορίες είτε για το τι κέρδισαν οι εκπαιδευτικοί από την συνάντηση, είτε για τα θέματα και τις προκλήσεις που εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν.. Έχετε υπόψη σας ότι, όπως και στην εισαγωγική δραστηριότητα, οι εκπαιδευτικοί μπορεί να τοποθετήσουν τη διδασκαλία τους σε πολλά σημεία, παρά σε ένα. Εάν υπάρχει η δυνατότητα, θα ήταν ενδιαφέρον να απεικονίσουν ξανά τις αρχικές τους σκέψεις για τη διδασκαλία τους στα τεταρτημόρια του διαγράμματος.

Κύρια Σημεία της Ανάλυσης Περίπτωσης Πρακτικής 1

- Το Μοντέλο Εξέλιξης των Μαθηματικών Έργων επισημαίνει τη σημασία της μαθηματικής πρόκλησης των έργων σε διάφορες φάσεις, από την επιλογή, στην παρουσίαση και την εκτέλεση των έργων με τους μαθητές. Η επιλογή γνωστικά απαιτητικών έργων είναι σημαντική, αλλά ουσιαστικά η τελευταία φάση (εφαρμογή) είναι που καθορίζει τις δυνατότητες ανάπτυξης μαθηματικής σκέψης και συλλογισμού.
- Διάφορα χαρακτηριστικά καθιστούν ένα έργο γνωστικά απαιτητικό. Παρόλο που μόνα τους δεν είναι αρκετά για να καταστήσουν ένα έργο ως γνωστικά απαιτητικό, αυτά τα χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν τα εξής: (α) ζητείται από τους μαθητές να επεξηγήσουν ή να αιτιολογήσουν τη σκέψη τους, (β) οι μαθητές προσπαθούν να εντοπίσουν μοτίβα και γενικεύσεις, (γ) οι μαθητές εντοπίζουν συνδέσεις ανάμεσα σε διαφορετικές αναπαραστάσεις, (δ) οι μαθητές εστιάζουν στο βαθύτερο νόημα (ουσία) των μαθηματικών διαδικασιών, παρά στην εκτέλεσή τους και μόνο, (ε) οι μαθητές τοποθετούν σε πλαίσια τις κύριες μαθηματικές έννοιες (ειδικότερα μαθητές μικρότερων τάξεων).
- Ενέργειες των εκπαιδευτικών που συμβάλλουν στη διατήρηση του επιπέδου μαθηματικής πρόκλησης:
 - Κατά την φάση εισαγωγής του έργου: ζητείται από τους μαθητές να εξηγήσουν με δικά τους λόγια τι πρέπει να κάνουν, αντί να το κάνει ο ίδιος ο εκπαιδευτικός, ζητείται από τους μαθητές να εξηγήσουν σε έναν συμμαθητή τους τι απαιτείται από το έργο, δίνεται χρόνος στους μαθητές να διαβάσουν και να κατανοήσουν το έργο.
 - Κατά την αυτόνομη εργασία: Αποφεύγεται η διαδικασία σκέψης από τον εκπαιδευτικό των μαθητών, ζητείται από τους μαθητές να εξηγήσουν τι έχουν κάνει και τι τους δυσκολεύει, τίθενται ερωτήσεις, αντί να παρέχονται απαντήσεις, ο εκπαιδευτικός μαθαίνει να αποδέχεται τις δυσκολίες των μαθητών - αυτό είναι πολύ σημαντικό για τη μάθηση.



- Κατά τη συζήτηση στην ολομέλεια: Γίνεται σκόπιμη επιλογή του τι θα κοινοποιηθεί και με ποια σειρά, ζητείται από τους μαθητές να εντοπίσουν συνδέσεις ανάμεσα στις ιδέες που κοινοποιούνται.

© Υλικό προγράμματος EDUCATE