15/07/2024

ΤΕΤΡΑΝΤΑΣ

ΤΕΤΡΑΝΤΑΣ/ΕΞΑΜΗΝΙΑΙΑ ΈΚΔΟΣΗ, ΤΕΥΧΟΣ 4 2024

ISSN: 2732-995X

Μαθηματικό Περιοδικό

Θεματικές Περιοχές

- Καινοτόμες διδακτικές πρακτικές και μέθοδοι στα Μαθηματικά της Πρωτοβάθμιας & Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.
- Ειδική Αγωγή και Μαθηματικά στην Πρωτοβάθμια & Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.
- Ιστορία, Φιλοσοφία των Μαθηματικών.
- Διεπιστημονικές Προσεγγίσεις στα Μαθηματικά στην Πρωτοβάθμια & Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

ΤΕΤΡΑΝΤΑΣ

Εξαμηνιαία Περιοδική Έκδοση Μαθηματικού Περιεχομένου για την Πρωτοβάθμια & Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

ISSN: 2732-995X

Εκδότης: Βασίλειος Καραγιάννης, Απόφοιτος Τμήματος Μαθηματικών & Εφαρμοσμένων Μαθηματικών Πανεπιστημίου Κρήτης.

Συντονιστής έκδοσης: Ιωάννης Καραγιάννης, Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ03 Ν. Κυκλάδων & ΔΔΕ Α΄ Αθήνας.

Επιμέλεια έκδοσης: Τσομαρέλη Τριανταφυλλιά, Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ06 Ν. Κυκλάδων

Όλες οι εργασίες που υποβάλλονται για δημοσίευση στο περιοδικό προωθούνται για ανώνυμη (τυφλή) κρίση από επιτροπή δύο κριτών (peer reviewing), αφού πρώτα αφαιρεθούν τα στοιχείατων συγγραφέων. Για το λόγο αυτό, τα κυρίως κείμενα θα πρέπει να μην περιέχουν αναφορές με τρόπο που να οδηγεί στην ταυτοποίηση οποιουδήποτε μέλους της συγγραφικής ομάδας.

Περιεχόμενα

Μια μαθητοκεντρική διδακτική προσέγγιση του Πυθαγόρειου Θεωρήματος

Φυντανάκης Δ. Αργύριος
Μαθηματικός ΠΕ03 – M.Sc., 2ο Γυμνάσιο Σύρου
argifyn@gmail.com

Περίληψη

Ο Richards (1991) αναφέρει δύο τύπους μαθηματικής εκπαίδευσης. Ο ένας συντελείται σε ένα περιβάλλον τάξης καθοδηγούμενο πλήρως από τον εκπαιδευτικό, όπου οι μαθητές καλούνται να μάθουν ορισμούς, κανόνες, τεχνικές και αλγορίθμους επίλυσης προβλημάτων, που ελάχιστη σχέση έχουν με τον πραγματικό κόσμο, ώσπου να γίνουν άριστοι στην αναπαραγωγή των μεθόδων επίλυσης που τους παρουσιάζονται. Ο άλλος εμπλέκει ενεργά τους μαθητές σε ανοιχτού τύπου προβληματικές καταστάσεις, που δέχονται πολλαπλούς τρόπους επίλυσης, τους οποίους επεξεργάζονται σε ομάδες, συζητούν και αξιολογούν σε περιβάλλον αποδοχής στην ολομέλεια της τάξης, ενώ διαπραγματεύονται μαθηματικά νοήματα με την συνεισφορά του εκπαιδευτικού, αναπτύσσοντας την αυτονομία τους. Στην εργασία αυτή υπό το πρίσμα της μελέτης εκπαιδευτικού που εισάγει στην τάξη του το Πυθαγόρειο Θεώρημα παρουσιάζονται χαρακτηριστικά της τάξης των μαθηματικών όπου ακολουθούνται μαθητοκεντρικές προσεγγίσεις.

Abstract

Richards (1991) mentions two types of mathematics education. One takes place in a fully teacher-led classroom environment where students are required to learn definitions, rules, techniques and algorithms for solving problems that bear little relation to the real world until they become proficient at replicating the solution methods presented to them . The other actively involves students in open-ended problem situations, which accept multiple ways of solving, which they process in groups, discuss and evaluate in an environment of acceptance in the whole class, while negotiating mathematical meanings with the contribution of the teacher, developing their autonomy. In this paper, characteristics of the mathematics class where student-centered approaches are followed, in the light of the study of a teacher who introduces the Pythagorean Theorem into his class, are presented.

Λέξεις κλειδιά: Μαθητοκεντρική διδασκαλία, Πυθαγόρειο θεώρημα

Εισαγωγή

Η μετωπική – δασκαλοκεντρική διδασκαλία παρόλο που είναι η παλαιότερη και πιο διαδεδομένη μορφή διδασκαλίας στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση δέχεται επικρίσεις. Η αποδοχή του δασκάλου ως ειδικού χαρακτηρίζεται από την κυρίαρχη χρήση παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας, βρέθηκε ότι προάγει «επιφανειακά» και όχι «βαθιά» επίπεδα κατανόησης, αφού σύμφωνα με τον Thamraksa (2003) στις μετωπικές διδασκαλίες οι μαθητές δεν εκπαιδεύονται να ασκούν την αναλυτική, κριτική τους σκέψη, δεν ωθούνται να συμμετέχουν ενεργά στην κατασκευή της γνώσης, ούτε κατανοούν ότι οι ίδιοι είναι υπεύθυνοι για τη δική τους μάθηση.

Νευρολόγοι και γνωστικοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι οι άνθρωποι κυριολεκτικά χτίζουν το μυαλό τους σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους χρησιμοποιώντας ενεργά τον εγκέφαλό τους για να οργανώσουν και να συνδέσουν κομμάτια μεμονωμένων πληροφοριών. Το περιβάλλον μάθησης που δημιουργείται κατά την μετωπική διδασκαλία δεν είναι σε αρμονία με τον τρόπο που μαθαίνει ο εγκέφαλος, σε αντίθεση με την μαθητοκεντρική μάθηση και διδασκαλία όπου οι συνθήκες ευνοούν την ενεργή πρόσληψη και επεξεργασία πληροφοριών με συνέπεια την κατασκευή νέων νευρωνικών δικτύων (Doyle & Zakrajsek 2019).

Η ιδέα της εκπαίδευσης με επίκεντρο τον μαθητή συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με το έργο διακεκριμένων εκπαιδευτικών του 20ού αιώνα. Ο Hayward, ο Dewey, ο Rogers, ο Vygotsky, ο Piaget, ο Bruner, ο Freire, ο Knowles και η Maria Montessori, μεταξύ πολλών άλλων, έχουν συνεισφέρει ουσιαστικά προωθώντας την συζήτηση για την κατανόηση των μηχανισμών μάθησης καθιστώντας κυρίαρχη την ιδέα ότι η ουσιαστική μάθηση απαιτεί από τους εκπαιδευόμενους να (συν)κατασκευάζουν ενεργά παρά να λαμβάνουν παθητικά τη γνώση (Baeten et al. 2015).

Η εκπαίδευση με επίκεντρο τον μαθητή σε μια διδασκαλία για το μάθημα των μαθηματικών, δεν εστιάζει σε μεμονωμένους μαθητές αλλά δίνει σημασία σε ολόκληρο το πλαίσιο μάθησης βασιζόμενη στην εποικοδομιστική θεωρία (Baeten et al. 2015) για την γνώση και την μάθηση. Έτσι, μια ποικιλία εκπαιδευτικών μεθόδων μπορεί να οδηγήσει σε μάθηση με επίκεντρο τον μαθητή. Μεταξύ άλλων, περιλαμβάνει τους μαθητές που συνεργάζονται σε ομάδες, δημιουργώντας συνδέσεις μεταξύ των ιδεών με χρήση υποστηρικτικών δραστηριοτήτων (Vale et al. 2010). Ο ρόλος του δασκάλου σε μια τέτοια διδασκαλία είναι να διευκολύνει και να παρέχει διδακτικές πηγές (McLean & Gibbs 2010). Ως εκ τούτου, η ευθύνη και η δύναμη μετατοπίζεται από τον δάσκαλο, στο παραδοσιακό περιβάλλον διδασκαλίας, στον μαθητή, στο μαθητοκεντρικό περιβάλλον μάθησης (McLean & Gibbs 2010). Η ουσιαστική, βαθύτερη μάθηση εμφανίζεται όταν ο μαθητής προσπαθεί να κατανοήσει το «προς μάθηση υλικό» του προγράμματος σπουδών επιλέγοντας σχετικές πληροφορίες, οργανώνοντάς τις σε μια συνεκτική δομή και ενσωματώνοντάς στις προηγούμενες γνώσεις του (DeCorte 2012).

Δεδομένου ότι οι μαθητές έχουν μεγαλύτερο ρόλο να παίξουν στο μαθητοκεντρικό περιβάλλον σε σύγκριση με το παραδοσιακό περιβάλλον, ενισχύεται η αλληλεπίδραση και η αλληλεξάρτηση μεταξύ του δασκάλου και των μαθητών. Ωστόσο, ο ρόλος του δασκάλου δεν υπονομεύεται. Αντίθετα, ο δάσκαλος έχει να διαδραματίσει σημαντικότερο ρόλο από πριν (Alfieri et al. 2010).

Η σωστά δομημένη και εφαρμοσμένη μαθητοκεντρική διδασκαλία και μάθηση μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένα κίνητρα για μάθηση, μεγαλύτερη διατήρηση της γνώσης και των ακαδημαϊκών επιδόσεων, βαθύτερη κατανόηση, πιο θετικές στάσεις τόσο προς το αντικείμενο που διδάσκεται, όσο και προς τη μάθηση γενικά και συνολικά σε βελτιωμένη μαθησιακή εμπειρία (Alfieri et al. 2010).

Η αξιολόγηση των μαθητών σε ένα περιβάλλον μαθητοκεντρικής διδασκαλίας και μάθησης αποσκοπεί στον εντοπισμό των μαθησιακών τους κενών και των δυνατοτήτων τους, προκειμένου να ενισχυθεί η μάθησή τους ιδιαίτερα μέσω προσεγγίσεων ανατροφοδότησης (Alfieri et al. 2010).

Οι υποστηρικτές της μαθητοκεντρικής διδασκαλίας θεωρούν ότι οι καλοί δάσκαλοι έχουν την ικανότητα να μεταμορφώνουν τις τάξεις των μαθηματικών σε ζωντανά, ελκυστικά μαθησιακά περιβάλλοντα (Vale et al. 2010). Οι ερευνητικές προσπάθειες φωτίζουν διάφορες πτυχές των αποτελεσματικών αρχών και πρακτικών των διδασκαλιών που έχουν ως επίκεντρο τον μαθητή, αλλά υπάρχουν πολλά ακόμα να μάθουμε για τη διδασκαλία με επίκεντρο τον μαθητή, ειδικά στο πλαίσιο της διδασκαλίας των μαθηματικών στο Γυμνάσιο.

Η διδασκαλία των μαθηματικών στο Γυμνάσιο

Παραδοσιακά μια διδακτική ώρα ενός μαθήματος στα μαθηματικά περιλαμβάνει μετωπική παρουσίαση εννοιών και διαδικασιών από τον δάσκαλο η οποία ακολουθείται από πρακτική εξάσκηση των μαθητών, με έμφαση στην εφαρμογή των διαδικασιών (Stigler & Hiebert 2004). Η επικράτηση αυτού του τύπου καθοδηγητικής διδασκαλίας, παρά τις ευρέως αναγνωρισμένες ατέλειές της, ήταν σημαντική κινητήρια δύναμη πίσω από τις μεταρρυθμίσεις στα μαθηματικά της δεκαετίας του 1980.

Σύμφωνα με τα Νέα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών για τα Μαθηματικά:

«Το νέο ΠΣ φιλοδοξεί να προσφέρει σε όλους/-ες τους/τις μαθητές/-τριες την ευκαιρία να είναι σε θέση, μέσα από τη συμμετοχή τους στα μαθήματα, να:

- εκτιμούν και να αποδίδουν αξία στα Μαθηματικά μέσα από τη συνειδητοποίηση της φύσης της μαθηματικής γνώσης και των κρίσιμων/μεγάλων ιδεών της που συνδέουν και ενοποιούν τα επιμέρους πεδία της μαθηματικής επιστήμης με τρόπους που συμβάλλουν σε μια βαθύτερη και πιο ισχυρή κατανόησή της,
- αναπτύσσουν μαθηματικές διεργασίες και πρακτικές, όπως ο συλλογισμός, η μοντελοποίηση, η επικοινωνία και ο αναστοχασμός, που ενδυναμώνουν τη μάθηση των Μαθηματικών και υποστηρίζουν σημαντικές ικανότητες και δεξιότητες για τον πολίτη του 21ου αιώνα,
- αξιοποιούν ποικιλία πόρων και εργαλείων, όπως η γλώσσα, τα σύμβολα, τα χειραπτικά και ψηφιακά εργαλεία, για να διαχειριστούν κατάλληλα μέσα από προσεγγίσεις διερεύνησης αλλά και μαθητείας, αλλαγές, κρίσεις και προκλήσεις στο ακαδημαϊκό, προσωπικό, επαγγελματικό και κοινωνικό περιβάλλον δράσης τους. Τα διάφορα «εργαλεία» ενέχουν πολλαπλές ερμηνείες και είναι απαραίτητα για έναν ενεργό διάλογο με το περιβάλλον,
- αναγνωρίζουν συνδέσεις μεταξύ των Μαθηματικών και άλλων πεδίων της ανθρώπινης γνώσης και δράσης και εκτιμούν τα Μαθηματικά ως προσπελάσιμο και ενδιαφέρον πεδίο μελέτης,
- χρησιμοποιούν με αυτοπεποίθηση και εμπιστοσύνη τα Μαθηματικά για να κατανοούν με κριτικό τρόπο τον κόσμο γύρω τους. Στην κατεύθυνση αυτή συλλέγουν, αναλύουν, οργανώνουν και αξιολογούν δεδομένα ελέγχοντας τις πηγές προέλευσής τους και υπερασπίζονται τις απόψεις τους. Έτσι, δρουν ως υπεύθυνοι πολίτες στους χώρους δράσης τους, συμβάλλοντας δυναμικά στη δημοκρατική και ισότιμη ανάπτυξη των κοινωνιών σε μικρο- και μακρο- επίπεδο,
- κατανοούν και είναι σε θέση να αξιοποιήσουν τον μαθηματικό λόγο εντοπίζοντας κρίσιμες μαθηματικές ιδέες, αναλύοντας και ερμηνεύοντας διαφορετικά αναπαραστασιακά συστήματα. Μια τέτοια προσέγγιση βοηθά τους/τις μαθητές/-τριες να αναπτύσσουν πολυτροπικές προσεγγίσεις στην επικοινωνία και να χρησιμοποιούν τη μαθηματική γλώσσα με ακρίβεια και ευελιξία». (ΦΕΚ235 / 20.01.2023 / Τεύχος Β΄ Άρθρο μόνον/Β.ΣΚΟΠΟΘΕΣΙΑ).

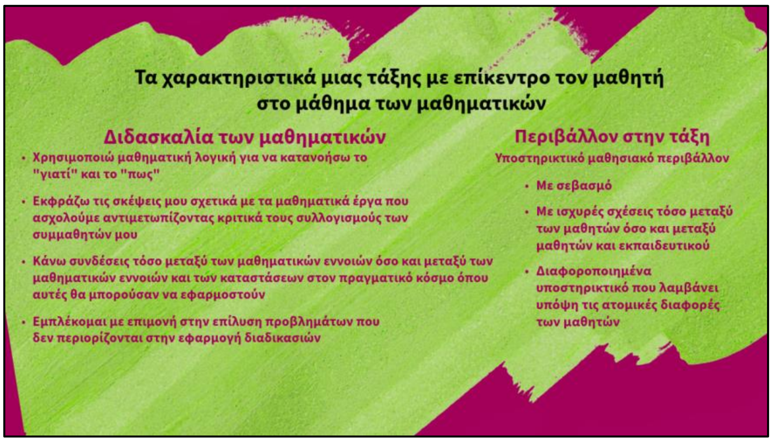
Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να κάνουν σημαντικές διδακτικές αλλαγές για να βοηθήσουν τους μαθητές να φτάσουν σε πρότυπα που ικανοποιούν τη προαναφερθείσα στοποθεσία. Οι διδακτικές αλλαγές που σχετίζονται με τη δημιουργία αυτών των τύπων μαθησιακών περιβαλλόντων για τους μαθητές αντικατοπτρίζουν πολλές από τις αρχές της μαθητοκεντρικής διδασκαλίας.

Αν και υπάρχει ένας αυξανόμενος όγκος έρευνας που σχετίζεται με τη μαθητοκεντρική διδασκαλία γενικά, πολύ λίγα είναι γνωστά για το εάν εφαρμόζονται συγκεκριμένες αρχές των προσεγγίσεων με επίκεντρο τον μαθητή στη διδασκαλία των μαθηματικών, ιδιαίτερα σε επίπεδο γυμνασίου. Στην πραγματικότητα, ορισμένες από τις περιορισμένες έρευνες σχετικά με τις αρχές της μαθητοκεντρικής διδασκαλίας στα μαθηματικά υποδηλώνουν ότι οι δάσκαλοι που πιστεύουν ότι εφαρμόζουν χαρακτηριστικά της μαθητοκεντρικής διδασκαλίας των μαθηματικών στην πραγματικότητα δεν το κάνουν (Cohen 1990). Ένα αξιοσημείωτο παράδειγμα είναι η μελέτη βίντεο TIMSS, η οποία απέδειξε ότι οι δάσκαλοι που πίστευαν ότι δίδασκαν μαθητοκεντρικά αναλαμβάνοντας περισσότερο τον ρόλο συντονιστή, τελικά δίδασκαν παραδοσιακά διδάσκοντας διαδικασίες (Stigler & Hiebert 2004).

Τα χαρακτηριστικά της μαθητοκεντρικής διδασκαλίας στα μαθηματικά

Το περιβάλλον μιας τάξης με επίκεντρο τους μαθητές χαρακτηρίζεται από αμοιβαίο σεβασμό και σχέσεις εμπιστοσύνης μεταξύ μαθητών και δασκάλων. Εξατομικεύεται στο ότι οι ατομικές ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών αποτελούν μέρος της κουλτούρας της τάξης (Hoidn & Reusser 2020). Επιπλέον οι μαθηματοκεντρικές τάξεις μαθηματικών παρέχουν ευκαιρίες για ουσιαστική ενασχόληση με τα μαθηματικά (Εικόνα 1). Δηλαδή, η διδασκαλία των μαθηματικών παρέχει στους μαθητές ευκαιρίες:

- να χρησιμοποιήσουν μαθηματική λογική για να κατανοήσουν το «γιατί» καθώς και το «πώς»
- να εκφράσουν τη μαθηματική τους σκέψη και να ασκήσουν κριτική στη συλλογιστική των άλλων,
- να δημιουργήστε συνδέσεις μεταξύ των μαθηματικών εννοιών και μεταξύ των μαθηματικών εννοιών του πραγματικού κόσμου, και
- να εμπλακούν με επιμονή στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων που εκτείνονται πέρα από την απλή εφαρμογή των διαδικασιών.



Εικόνα 1: Τα χαρακτηριστικά μιας τάξης με επίκεντρο τον μαθητή στο μάθημα των μαθηματικών

Με δεδομένο ότι η εφαρμογή των Νέων Προγραμμάτων Σπουδών για το μάθημα των μαθηματικών απαιτεί αλλαγές στη διδασκαλία των μαθηματικών, μελετήσαμε την περίπτωση καθηγητή μαθηματικών που διδάσκει μαθηματικά σε Γυμνάσιο και συνειδητά δημιουργεί υποστηρικτικές συνθήκες μάθησης. Χρησιμοποιώντας την μέθοδο της ετεροπαρατήρησης προσπαθήσαμε να εξετάσουμε και να περιγράψουμε τον βαθμό στον οποίο οι μέθοδοι διδασκαλίας του ήταν μαθητοκεντρικές, με βάση τα κριτήρια που περιγράφονται Εικόνα 1.

Τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού ως προς το υπόβαθρο και το επαγγελματικό πλαίσιο ήταν τα παρακάτω.

Φύλλο εκπαιδευτικού: άνδρας	Τοποθεσία σχολείου: Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου
Εμπειρία στο Γυμνάσιο: 12 έτη	Αριθμός μαθητών σχολικής μονάδας: πάνω από 200
Εκπαίδευση: Βασικό πτυχίο μαθηματικών	Πλήθος μαθητών με μεταναστευτικό υπόβαθρο στην σχολική μονάδα: 6%
Ηλικίες μαθητών: 14 – 15 ετών	Ομάδα Μαθητών: Τμήμα της Β΄ Γυμνασίου

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν πριν την παρατήρηση στην τάξη

Πριν την παρατήρηση στην τάξη, συλλέξαμε πληροφορίες οι οποίες παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Πηγές και είδη δεδομένων που συλλέχθηκαν

Πηγή δεδομένων	Είδος δεδομένων
Δια ζώσης παρακολουθήσεις διδασκαλιών καταγραφή των διαλόγων και άλλων λεπτομερειών	Διδακτικές πρακτικές που εφαρμόστηκαν στα μαθήματα όπου εισήχθησαν νέες μαθηματικές έννοιες. Συχνότητα των διδακτικών πρακτικών που εφαρμόστηκαν στο τμήμα που επιλέχθηκε.
Ημερολόγια διδασκαλίας	Περιγραφές και παραδείγματα εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.
Συνέντευξη εκπαιδευτικού	Απόψεις για την διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών στην σχολική του μονάδα.
Στοιχεία για τους μαθητές	Δημογραφικά στοιχεία (μαθητές μετανάστες, με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, επιδόσεις στην προηγούμενη τάξη και τις προαγωγικές ανακεφαλαιωτικές εξετάσεις του Ιουνίου στο τέλος της Α΄ Γυμνασίου)
Δύσκολες ατομικές εργασίες	Παραδείγματα των πιο προκλητικών ατομικών εργασιών που ανατέθηκαν στους μαθητές της ομάδας στόχου.

Μαθητοκεντρικές προσεγγίσεις στην διδασκαλία των μαθηματικών

Για να διερευνήσουμε το εύρος των προσεγγίσεων και τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους ο παρατηρούμενος εκπαιδευτικός εφάρμοσε διδακτικές πρακτικές με επίκεντρο τους μαθητές, εξετάσαμε τα στοιχεία από τις δια ζώσης παρακολουθήσεις και τα ημερολόγια διδασκαλίας.

Παρατηρήθηκε ότι η φάση της εισαγωγής – ανάπτυξης νέας μαθηματικής γνώσης, μπορεί να συμβεί σε οποιοδήποτε σημείο της διδακτικής ώρας αλλά πιο συχνά στην αρχή της, μετά από ανασκόπηση της εργασίας στο σπίτι ή μετά από ένα εισαγωγικό πρόβλημα και μπορεί να καταλάβει εξολοκλήρου μια ή και περισσότερες διδακτικές ώρες.

Παρατηρήθηκαν και φάσεις ενίσχυσης όπου οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να ενισχύσουν την κατανόησή τους και να εξασκηθούν στην εφαρμογή του περιεχομένου των μαθηματικών που εισήχθησαν και αναπτύχθηκαν σε προηγούμενες διδακτικές ώρες. Οι φάσεις αυτές εμφανίστηκαν σε οποιοδήποτε σημείο μιας διδακτικής ώρας.

Κατά την εξέταση των φάσεων εισαγωγής – ανάπτυξης και ενίσχυσης της νέας μαθηματικής γνώσης, εστιάσαμε στους τύπους των προσφερόμενων μαθησιακών δραστηριοτήτων, καθώς και σε χαρακτηριστικά τόσο της συζήτησης όσο και άλλων μορφών επικοινωνίας που περιέβαλλαν αυτές τις δραστηριότητες. Όπως αναμενόταν οι αναλύσεις έδειξαν διαφορές στην ένταση εμφάνισης των χαρακτηριστικών των μαθητοκεντρικών διδασκαλιών όπως παρουσιάστηκαν στην Εικόνα 1, κάτι που μπορεί να φανεί στα αντιπροσωπευτικά αποσπάσματα από τις δια ζώσης παρακολουθήσεις.

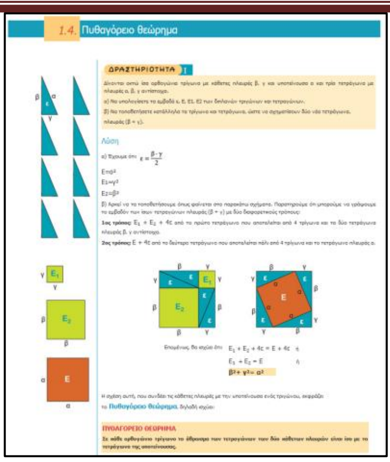
Εισαγωγή – ανάπτυξη νέων μαθηματικών

Η πιο συχνά εφαρμοσμένη πρακτική για την ανάπτυξη νέων μαθηματικών ήταν μια συζήτηση σε όλη την τάξη υπό την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού. Ο εκπαιδευτικός με μια σύντομη εισαγωγή, δημιουργούσε ενδιαφέρον για τα νέα μαθηματικά και στη συνέχεια καθοδηγούσε τους μαθητές με μια σειρά παραδειγμάτων και ερωτήσεων που με την ολοκλήρωσή τους είχαν στόχο την εμφάνιση του νέου μαθηματικού κανόνα της διαδικασίας ή της έννοιας. Αυτή η πρακτική παρατηρήθηκε σε πολλά μαθήματα, με κάποια ποικιλία στον βαθμό στον οποίο οι δραστηριότητες και οι τεχνικές συζήτησης ενέπλεξαν τους μαθητές.

Από τις δια ζώσης παρακολουθήσεις επιλέξαμε αυτή που αντιπροσωπεύει την λιγότερο κοινή προσέγγιση από αυτές που χρησιμοποιούσε για την ανάπτυξη νέων μαθηματικών: την ενεργή εξερεύνηση των μαθητών.

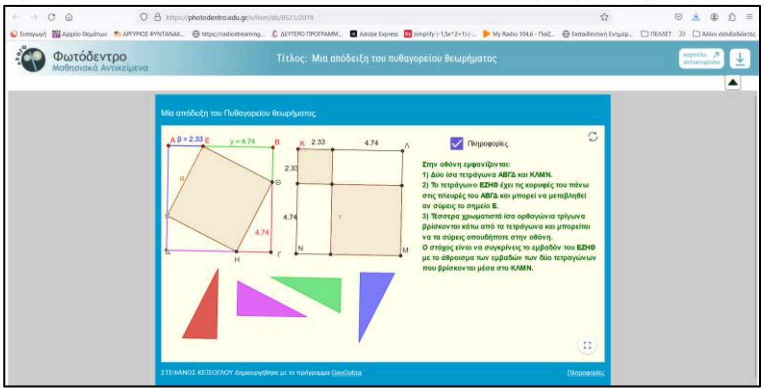
Ανακαλύπτοντας το Πυθαγόρειο Θεώρημα

Στο τρέχον διδακτικό εγχειρίδιο του μαθήματος των Μαθηματικών της Β΄ Γυμνασίου (Βλάμος, Δρούτσας, Πρέσβης, Ρεκούμης 2023, *Μαθηματικά Β΄ Γυμνασίου*, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος», σελ127) για την «ανακάλυψη» του Πυθαγόρειου Θεωρήματος προτείνεται η χρήση της δραστηριότητας 1 (Εικόνα 2):

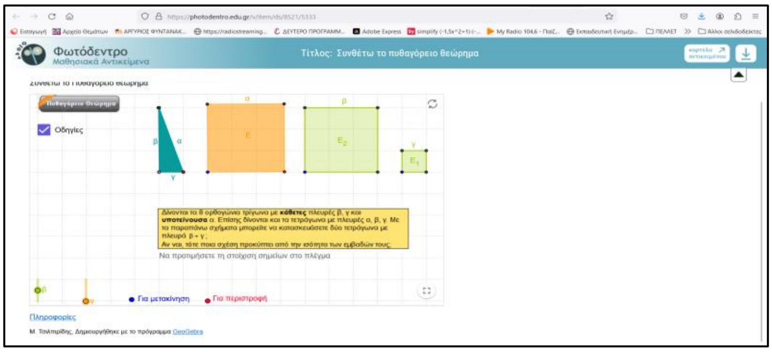


Εικόνα 2: Δραστηριότητα 1 Βλάμος, Δρούτσας, Πρέσβης, Ρεκούμης (2023), Μαθηματικά Β΄ Γυμνασίου, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος», σελ127

ενώ στην εμπλουτισμένη διαδικτυακή εκδοχή του παραπάνω εγχειριδίου (http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2196/Mathimatika_B-Gymnasiou_html-empl/indexB1_4.html) υπάρχουν δύο μικροπειράματα (Εικόνα 3 και εικόνα 4) στο πνεύμα της Δραστηριότητας 1:

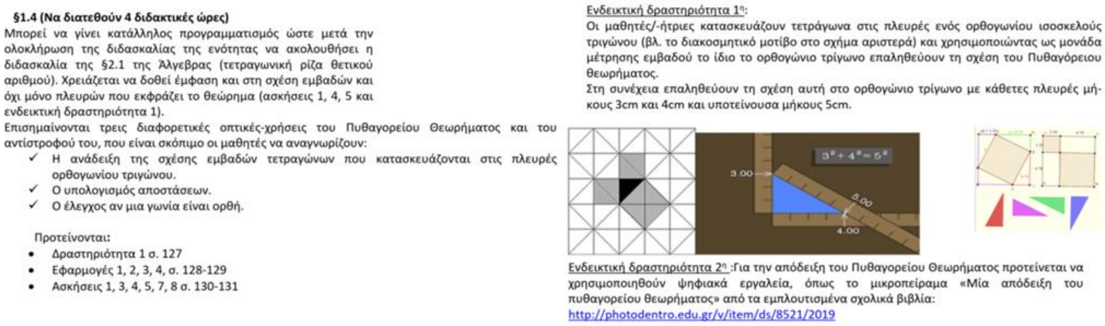


Εικόνα 3: Μικροπείραμα 1 (https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2019)



Εικόνα 4: Μικροπείραμα 2 (https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/5333)

Στις οδηγίες διδασκαλίας (Υ.ΠΑΙ.Θ.Α Αρ. Πρωτ. 113990/Δ2/11-10-2023, σελ17) για την διδασκαλία του Πυθαγόρειου Θεωρήματος προτείνονται τα παρακάτω (Εικόνα 5).



§1.4 (Να διατεθούν 4 διδακτικές ώρες)

Μπορεί να γίνει κατάλληλος προγραμματισμός ώστε μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας της ενότητας να ακολουθήσει η διδασκαλία της §2.1 της Άλγεβρας (τετραγωνική ρίζα θετικού αριθμού). Χρειάζεται να δοθεί έμφαση και στη σχέση εμβαδών και όχι μόνο πλευρών που εκφράζει το θεώρημα (ασκήσεις 1, 4, 5 και ενδεικτική δραστηριότητα 1).

Επισημαίνονται τρεις διαφορετικές οπτικές-χρήσεις του Πυθαγορείου Θεωρήματος και του αντίστροφού του, που είναι σκόπιμο οι μαθητές να αναγνωρίζουν:

- ✓ Η ανάδειξη της σχέσης εμβαδών τετραγώνων που κατασκευάζονται στις πλευρές ορθογωνίου τριγώνου.
- ✓ Ο υπολογισμός αποστάσεων.
- ✓ Ο έλεγχος αν μια γωνία είναι ορθή.

Προτείνονται:

- Δραστηριότητα 1 σ. 127
- Εφαρμογές 1, 2, 3, 4, σ. 128-129
- Ασκήσεις 1, 3, 4, 5, 7, 8 σ. 130-131

Ενδεικτική δραστηριότητα 1η:
Οι μαθητές/-ήτριες κατασκευάζουν τετράγωνα στις πλευρές ενός ορθογωνίου ισοσκελούς τριγώνου (βλ. το διακοσμητικό μοτίβο στο σχήμα αριστερά) και χρησιμοποιώντας ως μονάδα μέτρησης εμβαδού το ίδιο το ορθογώνιο τρίγωνο επαληθεύουν τη σχέση του Πυθαγόρειου θεωρήματος.
Στη συνέχεια επαληθεύουν τη σχέση αυτή στο ορθογώνιο τρίγωνο με κάθετες πλευρές μήκους 3cm και 4cm και υποτείνουσα μήκους 5cm.

Ενδεικτική δραστηριότητα 2η :Για την απόδειξη του Πυθαγορείου Θεωρήματος προτείνεται να χρησιμοποιηθούν ψηφιακά εργαλεία, όπως το μικροπείραμα «Μία απόδειξη του πυθαγορείου θεωρήματος» από τα εμπλουτισμένα σχολικά βιβλία:
http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2019

Εικόνα 5: Οδηγίες διδασκαλίας Πυθαγόρειου Θεωρήματος Υ.ΠΑΙ.Θ.Α (Αρ. Πρωτ. 113990/Δ2/11-10-2023, σελ17)

Επιπλέον στο τρέχον ΔΕΠΠΣ – ΑΠΣ για τα μαθηματικά (Εικόνα 6) (http://ebooks.edu.gr/info/cps/11deppsaps_math.pdf σελ291) για την Θεματική Ενότητα Πυθαγόρειο Θεώρημα προτείνεται να διατεθούν 2 διδακτικές ώρες, με διδακτικούς στόχους: οι μαθητές πρέπει:

- «Να γνωρίζουν το Πυθαγόρειο θεώρημα και το αντίστροφο του, και
- να ελέγχουν αν ένα τρίγωνο με γνωστές πλευρές είναι ορθογώνιο».

και ενδεικτικές δραστηριότητες:

- «Με τη βοήθεια κατάλληλων σχημάτων οι μαθητές θα διαπιστώσουν τη σχέση που συνδέει το άθροισμα των εμβαδών των τετραγώνων, που έχουν πλευρές τις κάθετες πλευρές ενός ορθογωνίου τριγώνου, με το εμβαδόν του τετραγώνου που έχει πλευρά την υποτείνουσα, και
- Προσπάθειες απόδειξης του Πυθαγόρειου θεωρήματος» (Ιστορία).

ΤΑΞΗ Β΄		
Στόχοι	**Θεματικές Ενότητες (διατιθέμενος χρόνος)**	**Ενδεικτικές Δραστηριότητες**
	Πραγματικοί αριθμοί	
Να γνωρίζουν το Πυθαγόρειο θεώρημα και το αντίστροφο του. Να ελέγχουν αν ένα τρίγωνο με γνωστές πλευρές είναι ορθογώνιο.	Πυθαγόρειο θεώρημα *(2 ώρες)*	Με τη βοήθεια κατάλληλων σχημάτων οι μαθητές θα διαπιστώσουν τη σχέση που συνδέει το άθροισμα των εμβαδών των τετραγώνων, που έχουν πλευρές τις κάθετες πλευρές ενός ορθογωνίου τριγώνου, με το εμβαδόν του τετραγώνου που έχει πλευρά την υποτείνουσα. *«Προσπάθειες απόδειξης του Πυθαγόρειου θεωρήματος» (Ιστορία).*

Εικόνα 6: ΔΕΠΠΣ – ΑΠΣ για τα μαθηματικά για την Θεματική Ενότητα Πυθαγόρειο Θεώρημα σελ291

Ο παρατηρούμενος εκπαιδευτικός λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, με το σχέδιο μαθήματος που ετοίμασε, έθεσε ως στόχους σε σχέση με το μαθηματικό περιεχόμενο, οι μαθητές να μπορούν:

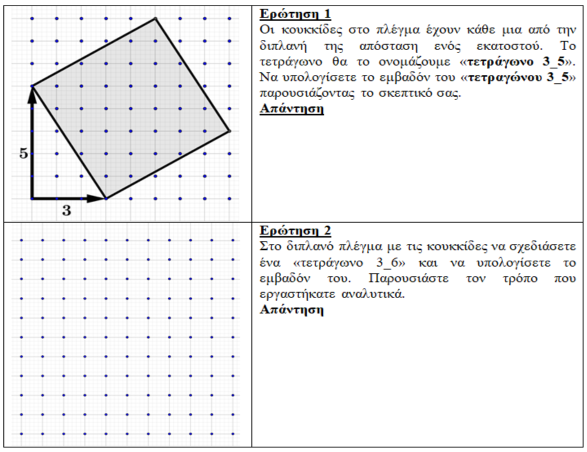
- Να χρησιμοποιούν με ευχέρεια τον τύπο υπολογισμού του εμβαδού ορθογωνίου τριγώνου ώστε να υπολογίζουν τα εμβαδά άλλων σχημάτων,
- Να χρησιμοποιούν με ευχέρεια την τεχνική της διαμέρισης ενός επίπεδου σχήματος για τον υπολογισμό του εμβαδού του,
- Να οργανώσουν και να διεξάγουν συστηματική διερεύνηση ώστε να συλλέξουν στοιχεία,
- Η διερευνητική τους δραστηριότητα να οδηγήσει στην εξαγωγή γενικής μεθόδου (Πυθαγόρειο Θεώρημα) για τον υπολογισμό μηκών και εμβαδών.

Σε σχέση με τους γενικούς σκοπούς των ΔΕΠΠΣ – ΑΠΣ για τα μαθηματικά επιδίωξε οι μαθητές:

- Να εμπλακούν στην επίλυση προβλημάτων με επιμονή,
- Να εκφραστούν μαθηματικά εξηγώντας μαθηματικούς συλλογισμούς τους ενώ παράλληλα να είναι σε θέση να ασκούν κριτική στις προσεγγίσεις των συμμαθητών τους,
- Να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εργαλεία βάση σχεδίου,
- Να αναζητήσουν κανονικότητες και ομοιομορφίες σε συλλογισμούς που επαναλαμβάνονται.

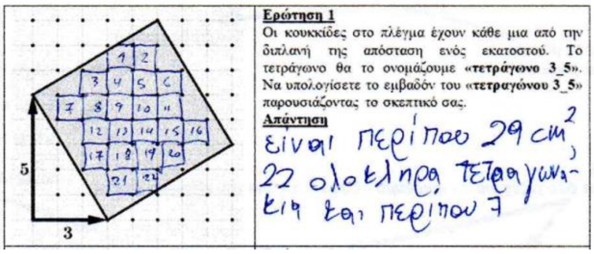
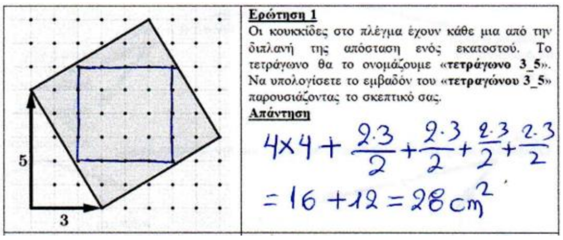
Πριν την δια ζώσης παρατήρηση της 1ης διδακτικής ώρας

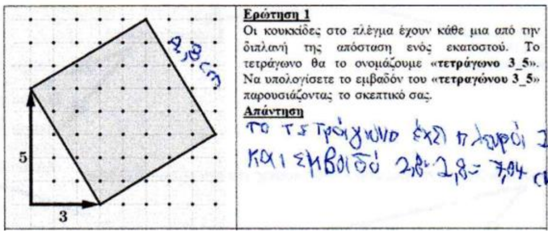
Ο εκπαιδευτικός ανέθεσε ως εργασία για το σπίτι τον υπολογισμό των εμβαδών τετραγώνων των οποίων οι κορυφές ήταν τοποθετημένες σε χαρτί με κουκίδες απόστασης ενός εκατοστού. Το φύλλο εργασίας που δόθηκε στους μαθητές περιείχε ερωτήσεις όπως αυτή στην Εικόνα 7.



Εικόνα 7: Υπολογίστε το εμβαδόν του τετραγώνου

Παρατήρηση της 1ης διδακτικής ώρας

Εκπαιδευτικός:	Σήμερα θα ξεκινήσουμε απαντώντας σε ερωτήσεις σαν αυτές που σας έδωσα να κάνετε στο σπίτι σας, στο τέλος του προηγούμενου μαθήματος. Θα εργαστείτε σε ζευγάρια. Εργαστείτε για μερικά λεπτά ατομικά και έπειτα συζητήστε τις σκέψεις σας με τον συμμαθητή σας που είστε στο ίδιο ζευγάρι.
Μαθητ	Κύριε μπορώ να χωρίσω το τετράγωνο σε μικρότερα τετραγωνάκια για να βρω το εμβαδόν; Αν το κάνω αυτό τότε το εμβαδόν θα είναι 29cm^2. (Η δουλειά του Μαθητή 1 φαίνεται στην Εικόνα 8)  **Εικόνα 8: Η δουλειά του Μαθητή 1 στην Ερώτηση 1**
Εκπαιδευτικός:	Πιστεύεις ότι η τεχνική σου θα σου δώσει ακριβές αποτέλεσμα; Γιατί;
Μαθητ	Όχι ακριβές, αλλά περίπου. Γιατί απομένουν κομμάτια που δεν μπορώ να βρω ακριβώς πόσο είναι.
Εκπαιδευτικός:	Μήπως να σκεφτείς μια άλλη τεχνική ώστε το αποτέλεσμά σου να είναι πιο ακριβές; Προτείνω να το ξανασκεφτείς και να βρεις μια τεχνική στην οποία δεν θα χρειαστεί να μετράς τα τετραγωνάκια κατά προσέγγιση.
Μαθητής 2:	Κύριε, υπάρχει ένα τετράγωνο πλευρά 4cm και τέσσερα ορθογώνια τρίγωνα που είναι ίσα μεταξύ τους. Οπότε μπορώ να υπολογίσω το εμβαδόν του τετραγώνου στο περίπου (Η απάντηση που έδωσε φαίνεται στην Εικόνα 8).  **Εικόνα 9: Η δουλειά του Μαθητή 2 στην Ερώτηση 1**
Εκπαιδευτικός:	Ναι, για το τετράγωνο πλευράς 4cm ισχύει. Αλλά μπορείς να υπολογίσεις με ακρίβεια το εμβαδόν καθενός από τα τέσσερα ορθογώνια τρίγωνα;
Μαθητής 2:	Όχι δεν μπορώ! Σας είπα ότι το αποτέλεσμά μου είναι στο περίπου!
Εκπαιδευτικός:	Προσπάθησε να χωρίσεις το τετράγωνο σε ορθογώνια τρίγωνα για τα οποία να μπορείς να υπολογίσεις με ακρίβεια τις κάθετες πλευρές.
Μαθητής 3:	Κύριε εγώ μέτρησα με τον χάρακά μου την πλευρά του τετραγώνου και την βρήκα 2,8 cm. Έτσι το εμβαδόν του τετραγώνου είναι: $2{,}8\cdot2{,}8=7{,}84\ cm^2$ (Η απάντηση του μαθητή 3 φαίνεται στην Εικόνα 10).

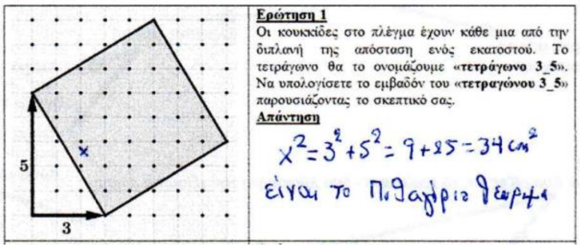


Εικόνα 10: Η δουλειά του Μαθητή 3 στην Ερώτηση 1

Εκπαιδευτικός:	Μου επιτρέπεις να σου θυμίσω ότι κάθε κουκκίδα με την διπλανή της απέχει ακριβώς ένα εκατοστό. Το σχήμα που είναι εκτυπωμένο στο φύλλο εργασίας σου έχει υποστεί σμίκρυνση. Θεωρούμε όμως ότι συνεχίζει κάθε κουκκίδα με την διπλανή της απέχει ένα εκατοστό. Οπότε λαμβάνοντας μέτρηση με τον χάρακά σου για το μήκος της πλευρά του τετραγώνου, μήπως χάνεις μεγάλο μέρος της αλήθειας;
Μαθητής 3:	Τώρα που το λέτε, ναι μάλλον έχετε δίκιο! Δεν μπορεί η πλευρά του τετραγώνου να είναι μικρότερη από 3cm! Καταλαβαίνω, αλλά δεν μπορώ να σκεφτώ κάτι άλλο!

Πέρα από το είδος μαθηματικής επικοινωνίας που αναπτύχθηκε μεταξύ του εκπαιδευτικού και των τριών μαθητών (καθένας από αυτούς ανήκε σε διαφορετική δυάδα) οι υπόλοιποι μαθητές τώρα πια σε συνεργασία με το ζευγάρι τους, σχεδόν στο σύνολό τους, εργάζονταν για την εύρεση μιας λύσης. Καθώς οι μαθητές εργάζονταν, ο εκπαιδευτικός περιφέρονταν μέσα στην αίθουσα για να δει την πρόοδο της εργασίας των ομάδων, εστιάζοντας στις διαφορετικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν από τους μαθητές ώστε να προσδιορίσουν τα εμβαδά των τετραγώνων.

Ανάμεσα στις προσεγγίσεις που παρατήρησε ήταν και του Μαθητή 4 (Εικόνα 11) που



Εικόνα 11: Η δουλειά του Μαθητή 4 στην Ερώτηση 1

προφανώς είχε διδαχθεί το Πυθαγόρειο Θεώρημα εκτός του σχολείου και το χρησιμοποίησε χωρίς να προβεί σε καμιά προσπάθεια διαμέρισης του τετραγώνου σε μικρότερα σχήματα με γνωστά εμβαδά (που όπως μας είχε πει ο εκπαιδευτικός ήταν από της προφορικές οδηγίες που είχε δώσει όταν ανέθεσε την εργασία για το σπίτι).

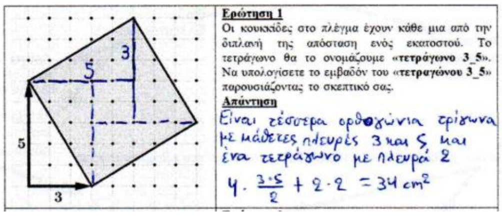
Ο εκπαιδευτικός μετά από περίπου 20 λεπτά και αφού παρατήρησε ότι οι μέθοδοι που ανέπτυσσαν οι ομάδες (όχι όλες) ήταν αναποτελεσματικές κατεύθυνε τους μαθητές θέτοντας δύο ερωτήσεις.

Εκπαιδευτικός:	Μπορείτε να βρείτε μια μέθοδο διαμέρισης του τετραγώνου σε ορθογώνια τρίγωνα για το καθένα από τα οποία είναι γνωστές οι κάθετες πλευρές του; Μπορείτε, ίσως (αφήνοντας στην άκρη την διαμέριση) να φανταστείτε ένα μεγαλύτερο τετράγωνο που οι πλευρές του είναι «εφαπτόμενες» του πλέγματος των κουκκίδων, εντός του οποίου είναι το τετράγωνο για το οποίο ενδιαφερόμαστε;

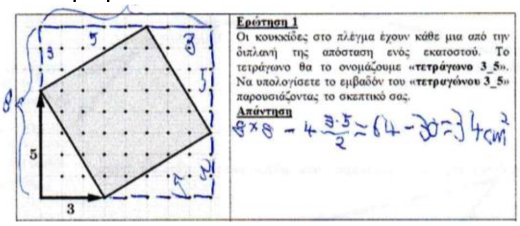
Ο εκπαιδευτικός 7 λεπτά πριν χτυπήσει το κουδούνι για διάλειμμα ενημέρωσε τους μαθητές ότι σε 5 λεπτά θα μαζέψει τα φύλλα εργασίας (ώστε να τα δει στο σπίτι για παρέχει ατομική ανατροφοδότηση στο επόμενο μάθημα) και θα μοιράσει ένα παρόμοιο φύλλο εργασίας για εργασία στο σπίτι.

Πριν την έναρξη της 2ης διδακτικής ώρας

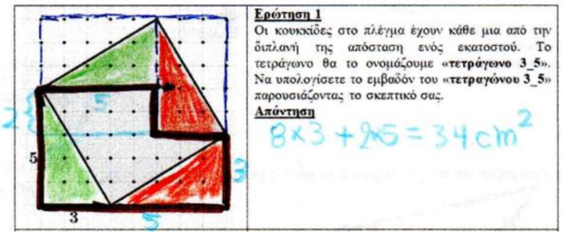
Ο εκπαιδευτικός πριν την έναρξη της 2ης διδακτικής ώρας μελέτησε τις προσπάθειες των μαθητών στα φύλλα εργασίας που μάζεψε από την τάξη, ώστε να παρέχει ατομική ανατροφοδότηση και να αναδείξει πρακτικές μαθητών που έδωσαν ακριβής μετρήσεις για το ζητούμενο εμβαδόν. Έτσι επέλεξε και σάρωσε τις απαντήσεις τεσσάρων μαθητών (Εικόνες 12, 13, 14, 15) ώστε να τις προβάλει με τον βιντεοπροβολέα στον πίνακα ως υποδείγματα με τα οποία σκόπευε να αρχίσει την 2η διδακτική ώρα.



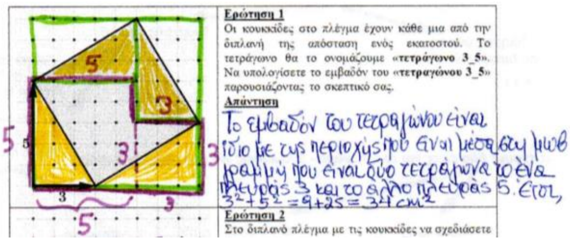
Εικόνα 12: 1η επιτυχής προσπάθεια υπολογισμού του εμβαδού του τετραγώνου



Εικόνα 13: 2η επιτυχής προσπάθεια υπολογισμού του εμβαδού του τετραγώνου

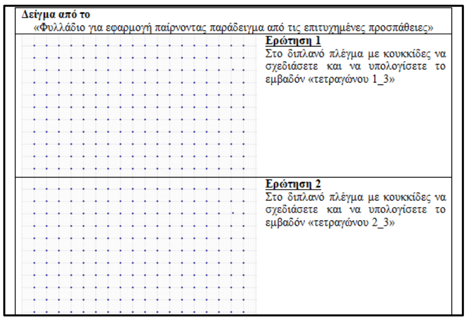


Εικόνα 14: 3η επιτυχής προσπάθεια υπολογισμού του εμβαδού του τετραγώνου



Εικόνα 15: 4η επιτυχής προσπάθεια υπολογισμού του εμβαδού του τετραγώνου

Παρατήρηση 2ης διδακτικής ώρας

<table>
<tr><td>Εκπαιδευτικός:</td><td>Παιδιά στον πίνακα θα προβάλουμε τέσσερις προσπάθειες που οδήγησαν σε ακριβή υπολογισμό του εμβαδού του ζητούμενου τετραγώνου. Πριν οι συμμαθητές σας προβούν σε αιτιολόγηση των απαντήσεών τους θα ήθελα να μου απαντήσετε στην ερώτηση: αν η πλευρά του τετραγώνου του οποίου ζητάμε το εμβαδόν έχει μήκος x cm τότε ποίο θα είναι το ζητούμενο εμβαδόν;</td></tr>
<tr><td>Μαθητής (που έδωσε την 1η επιτυχή απάντηση):</td><td>Κύριε, πολύ απλό. Το εμβαδόν του τετραγώνου θα είναι x^2 cm^2.</td></tr>
<tr><td>Εκπαιδευτικός:</td><td>Ωραία, κρατήστε στο νου σας την απάντηση αυτή. Ας ακούσουμε τις αιτιολογήσεις των απαντήσεων των συμμαθητών σας που οι απαντήσεις τους ήταν ακριβής.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Οι μαθητές αιτιολόγησαν τις απαντήσεις τους, σε ένα έντονο διάλογο με τους συμμαθητές τους, που έτσι κινητοποιήθηκαν να εμπλακούν ενεργά σε μαθηματικούς συλλογισμούς. Ο εκπαιδευτικός δεν τους υπέδειξε ποια από τις λύσεις να προτιμήσουν. Μοίρασε ένα φυλλάδιο με ερωτήσεις υπολογισμού του εμβαδού τετραγώνων, και για το υπόλοιπο της ώρας τους άφησε να εργαστούν σε δυάδες ώστε να προβληματιστούν κατά την εφαρμογή κάθε μιας από τις επιτυχημένες προσπάθειες. Ο εκπαιδευτικός περιφέρονταν εντός της αίθουσας ενισχύοντας τους μαθητές που συνέχιζαν να αντιμετωπίζουν δυσκολίες είτε στον μετασχηματισμό εμβαδών των τετραγώνων, είτε στις πράξεις. Στο τέλος της ώρας μάζεψε τα φυλλάδια με τις απαντήσεις των μαθητών, και μοίρασε ένα νέο για εργασία στο σπίτι (Εικόνα 16).

Δείγμα από το
«Φυλλάδιο για εφαρμογή παίρνοντας παράδειγμα από τις επιτυχημένες προσπάθειες»
Ερώτηση 1
Στο διπλανό πλέγμα με κουκκίδες να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε το εμβαδόν «τετραγώνου 1_3»
Ερώτηση 2
Στο διπλανό πλέγμα με κουκκίδες να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε το εμβαδόν «τετραγώνου 2_3»
Εικόνα 16: Δείγμα ερωτήσεων για εφαρμογή των επιτυχημένων προσπαθειών</td></tr>
</table>

Πριν την 3η διδακτική ώρα

Ο εκπαιδευτικός μελέτησε τα φυλλάδια των μαθητών εστιάζοντας στις προσπάθειες που συνέχιζαν να είναι ανεπιτυχείς.

Παρατήρηση 3ης διδακτικής ώρας

Εκπαιδευτικός:	Παιδιά στον πίνακα θα προβάλουμε τετραγωνισμένο χαρτί με κουκκίδες. Θέλω να εστιάσουμε στην τέταρτη από τις επιτυχημένες τεχνικές που σας έδειξα εχθές. Θα δουλέψουμε παράλληλα στον πίνακα και στα φυλλάδιά σας ο καθένας από εσάς συνεργαζόμενος με τον συμμαθητή του που είναι στο ίδιο θρανίο (ο εκπαιδευτικός ξαναμοίρασε ένα φυλλάδιο παρόμοιο με αυτό που οι μαθητές δούλεψαν την 2η διδακτική ώρα στην τάξη). Θα ήθελα να μου απαντήσετε και πάλι στην ερώτηση: αν η πλευρά του τετραγώνου του οποίου ζητάμε το εμβαδόν έχει μήκος x cm τότε ποίο θα είναι το ζητούμενο εμβαδόν;
Μαθητής (που έδωσε την 4η επιτυχή απάντηση):	Κύριε, το είπαμε και εχθές. Το εμβαδόν του τετραγώνου θα είναι x^2 cm^2.
Εκπαιδευτικός:	Ωραία, την πλευρά του ζητούμενου τετραγώνου θα την ονομάζουμε x cm και έτσι το εμβαδόν του θα είναι x^2 cm^2.
Οι μαθητές παίρνουν τον χρόνο τους να δουλέψουν το φυλλάδιο ενώ ταυτόχρονα στον πίνακα προβάλλεται η 4η επιτυχημένη προσπάθεια και το τετραγωνισμένο χαρτί με τις κουκκίδες. Κάθε φορά που προκύπτει απάντηση (όχι με εστίαση στον πιο γρήγορο μαθητή αλλά σε αυτούς που οι προσεγγίσεις τους συνέχιζαν να είναι ανεπιτυχείς) ο εκπαιδευτικός προτρέπει την παρουσίαση των απαντήσεων στο προβαλλόμενο τετραγωνισμένο χαρτί.	
Εκπαιδευτικός:	Λοιπόν παιδιά. Στο «τετράγωνο 3_5» αν την πλευρά του την ονομάσουμε x cm τότε το εμβαδόν του x^2 είναι ίσο με:
Μαθητής	Ε, τώρα πια είναι πολύ απλό κύριε! $x^2 = 3^2 + 5^2$
Εκπαιδευτικός:	Στο «τετράγωνο 2_1» αν την πλευρά του την ονομάσουμε x cm τότε το εμβαδόν του x^2 είναι ίσο με:
Μαθητής	$x^2 = 2^2 + 1^2$
Εκπαιδευτικός:	Στο ορθογώνιο τρίγωνο με πλευρές 3 και 5 τί είναι η πλευρά x;
Μαθητής 2:	Ε, τι εννοείται;
Εκπαιδευτικός:	Σε κάθε ορθογώνιο τρίγωνο υπάρχουν δύο ειδών πλευρές. Οι δύο που σχηματίζουν την ορθή γωνία και ονομάζονται…
Μαθητής:	…κάθετες.
Εκπαιδευτικός:	… και η τρίτη που βρίσκεται απέναντι από την ορθή γωνία και ονομάζεται…
Μαθητής:	…υποτείνουσα.
Εκπαιδευτικός:	…ας προσπαθήσουμε να διατυπώσουμε την αλγεβρική ισότητα $x^2 = 3^2 + 5^2$με λόγια…
Μαθητής	…δηλαδή;
Εκπαιδευτικός:	…το x είπαμε ότι είναι…
Μαθητής:	…υποτείνουσα του ορθογωνίου τριγώνου…
Εκπαιδευτικός:	…έτσι το x^2 είναι..
Μαθητής:	…το τετράγωνο της υποτείνουσας…
Εκπαιδευτικός:	…οι πλευρές με μήκη 3 και 5 είναι…
Μαθητής	…οι κάθετες πλευρές…
Εκπαιδευτικός:	…και τα 3^2 και 5^2 είναι…

Μαθητής:	...τα τετράγωνα των καθέτων πλευρών...
Εκπαιδευτικός:	...και το $3^2 + 5^2$ είναι...
Μαθητής	...το άθροισμα των τετραγώνων των καθέτων πλευρών...
Εκπαιδευτικός:	...ας το πούμε όλο μαζί... σε τι τρίγωνο βρισκόμαστε;...
Μαθητής:	...σε ορθογώνιο τρίγωνο...
Εκπαιδευτικός:	...οπότε σε ορθογώνιο τρίγωνο...
Μαθητής	...το τετράγωνο της υποτείνουσας...
Εκπαιδευτικός:	... είναι ίσο...
Μαθητής:	...με το άθροισμα των τετραγώνων των καθέτων πλευρών...
Εκπαιδευτικός:	...άρα... όλο μαζί...
Μαθητής:	...σε ορθογώνιο τρίγωνο το τετράγωνο της υποτείνουσας είναι ίσο με το άθροισμα των τετραγώνων των καθέτων πλευρών...
Εκπαιδευτικός:	...αυτό που μόλις διατυπώσαμε είναι το περίφημο Πυθαγόρειο Θεώρημα, ...οπότε σε ένα ορθογώνιο τρίγωνο με κάθετες πλευρές 3 και 1 μπορεί κάποιος να μου πει πόσο είναι το εμβαδόν του τετραγώνου που έχει πλευρά ίση με την υποτείνουσα αυτού του ορθογωνίου;...
Μαθητής 2:	...$3^2+1^2=10$
Εκπαιδευτικός:	... ας μοιράσουμε τώρα ένα φυλλάδιο για εξάσκηση...
Ο εκπαιδευτικός μοίρασε στην τάξη για επεξεργασία το φυλλάδιο με τον πίνακα που εμφανίζεται στην Εικόνα 17 ζητώντας από τους μαθητές σε ομάδες των δύο να συμπληρώσουν το εμβαδόν του «τετραγώνου x_ y»	
Εκπαιδευτικός:	...παιδιά θα δουλέψετε με το φυλλάδιο αυτό για τα επόμενα 5 λεπτά και ότι μείνει θα το έχετε ως εργασία για το σπίτι...

Κάθετη πλευρά x	Κάθετη πλευρά y	Εμβαδόν «τετραγώνου x_ y»
1	1	
1	2	
1	3	
2	2	
2	3	
3	3	
4	4	

Εικόνα 17: Δείγμα φύλλου εργασίας

Συμπεράσματα

Στα παραπάνω αποσπάσματα βλέπουμε διάφορες πρακτικές που παρέχουν στους μαθητές ευκαιρίες να ασχοληθούν ουσιαστικά με τα μαθηματικά. Καθώς το νέο υλικό εισάγεται, οι μαθητές κάνουν συνδέσεις μεταξύ της έννοιας του εμβαδού (κάτι που ήδη γνωρίζουν) και του νέου κατασκευάσματος του εκπαιδευτικού του «τετραγώνου 3_5». Το κατασκεύασμα αυτό προσπαθεί να συνδέσει το εμβαδόν του τετραγώνου που έχει ως πλευρά του την υποτείνουσα του ορθογωνίου τριγώνου με πλευρές 3 και 5 με τις πλευρές αυτές. Το φύλλο εργασίας και ο χρόνος που δίνεται στους μαθητές δημιουργούν συνθήκες γνήσιας διερευνητικής διαδικασίας όπου όλοι οι μαθητές συμμετέχουν με ίσους όρους, παρά τις γνωστικές τους διαφορές οι οποίες έρχονται να εξομαλυνθούν μέσω της συνεργασίας σε ομάδες των δύο. Η εστίαση είναι όχι μόνο στους κανόνες, αλλά και στην υποκείμενη συλλογιστική που υποστηρίζει αυτούς τους κανόνες. Προσφέρεται στους μαθητές η ευκαιρία να επικοινωνήσουν τη σκέψη τους καθώς απαντούν σε ερωτήσεις του εκπαιδευτικού. Παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές να ασχοληθούν ουσιαστικά με τις επιλεγμένες δραστηριότητες, να επικοινωνήσουν μαθηματικούς συλλογισμούς, να ασκήσουν κριτική στη συλλογιστική των άλλων ή να λύσουν προβλήματα που εκτείνονται πέρα από την τυπική εφαρμογή των διαδικασιών. Όσων αφορά τις ερωτήσεις που τέθηκαν οι μαθητές έπρεπε να δώσουν την απάντηση καθώς και το σκεπτικό πίσω από την απάντησή τους. Οι μαθητές εξέταζαν τη σκέψη των συμμαθητών τους. Όταν ένας μαθητής παρείχε ένα βήμα στην απόδειξη, ο δάσκαλος ρωτούσε εάν η υπόλοιπη τάξη συμφωνούσε ή όχι. Έτσι ακόμη και μέσα στην καθοδηγούμενη από τον εκπαιδευτικό συζήτηση, ο τρόπος που έθετε τις ερωτήσεις παρείχε ουσιαστικές ευκαιρίες στους μαθητές να ασχοληθούν ουσιαστικά με τα μαθηματικά. Οι μαθητές μιλούσαν σε ομάδες των δύο. Μοιράζονταν ιδέες, έκαναν ερωτήσεις ο ένας στον άλλον και δοκίμαζαν πράγματα. Ο δάσκαλος τους ενθάρρυνε να συνεχίσουν εξετάζοντας τις εικασίες τους. Όταν οι μαθητές ολοκλήρωναν την εξερεύνηση, ο δάσκαλος οδηγούσε την συζήτηση στην ολομέλεια ώστε να αναφερθούν οι τελικοί κανόνες. Καθώς μοιράζονταν τους κανόνες τους, οι μαθητές μάλωναν μεταξύ τους για τον σωστό τρόπο έκφρασης του κανόνα. Οι μαθητές παρείχαν το μεγαλύτερο μέρος του συλλογισμού που υποστήριξε την ανάπτυξη νέων μαθηματικών γνώσεων. Το έκαναν με τη συμμετοχή σε διερευνητικές δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν προσεκτικά για να υποστηρίξουν την έρευνα, αναζητώντας μοτίβα και καταλήγοντας σε έναν γενικό κανόνα. Σε στρατηγικούς χρόνους, ο εκπαιδευτικός παρείχε ώθηση, ιδιαίτερα όταν παρατηρούσε ότι οι μαθητές δεν έφταναν στην επιθυμητή απάντηση. Μέσω της επιλογής κατάλληλων δραστηριοτήτων και της χρήσης ερωτήσεων, αυτό το απόσπασμα παρέχει ένα ισχυρό παράδειγμα για το πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εφαρμόσουν δραστηριότητες που εμπλέκουν όσο το δυνατόν περισσότερους μαθητές στο συλλογισμό για τα μαθηματικά, την επικοινωνία της μαθηματικής σκέψης και την επιμονή στην επίλυση προβλημάτων.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Alfieri, Louis & Brooks, Patricia & Aldrich, Naomi & Tenenbaum, Harriet. (2010). Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning?. Journal of Educational Psychology. 103. 1-18. 10.1037/a0021017.

Baeten, Marlies & Dochy, Filip & Struyven, Katrien & Parmentier, Emmeline & Vanderbruggen, Anne. (2015). Student-centred learning environments: an investigation into student teachers' instructional preferences and approaches to learning. Learning Environments Research. 19. 10.1007/s10984-015-9190-5.

Cohen, D. K. (1990). A Revolution in One Classroom: The Case of Mrs. Oublier. Educational Evaluation and Policy Analysis, 12(3), 311–329. https://doi.org/10.2307/1164355

De Corte, Erik. (2012). Constructive, Self-Regulated, Situated, and Collaborative Learning: An Approach for the Acquisition of Adaptive Competence. Journal of Education. 192. 33-47. 10.1177/0022057412192002-307.

Doyle T. & Zakrajsek T. (2019). The New Science of Learning: How to Learn in Harmony with Your Brain (2nd ed.). Stylus Publishing, Sterling, VA.

McLean, Michelle & Gibbs, Trevor. (2010). Twelve tips to designing and implementing a learner-centred curriculum: Prevention is better than cure. Medical teacher. 32. 225-30. 10.3109/01421591003621663.

Richards, J. (1991). Mathematical Discussions. In: Von Glasersfeld, E. (eds) Radical Constructivism in Mathematics Education. Mathematics Education Library, vol 7. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/0-306-47201-5_2

Stigler, James & Hiebert, James. (2004). Improving mathematics teaching. Educational Leadership. 61.

Thamraksa C. (2003). Student-Centered Learning: Demystifying the Myth. (https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=8dc8d2bceca7a9b6f954dfccd8288a35fed050e7)

Vale, C., Davies, A., Weaven, M., & Hooley, N. (2010). Student Centred Approaches: Teachers' Learning and Practice. In L. Sparrow, B. Kissane, & C. Hurst (Eds.), Shaping the future of mathematics education: Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. Freemantle: MERGA. Retrieved from http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED520974.pdf

Βλάμος, Δρούτσας, Πρέσβης, Ρεκούμης (2023), Μαθηματικά Β΄ Γυμνασίου, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος», σελ127

Υ.ΠΑΙ.Θ.Α Αρ. Πρωτ. 113990/Δ2/11-10-2023, Οδηγίες για τη διδασκαλία του μαθήματος των Μαθηματικών του Ημερήσιου και του Εσπερινού Γυμνασίου για το σχολικό έτος 2023-2024, σελ17

ΦΕΚ235/20.01.2023/Τεύχος Β΄ Άρθρο μόνον/ Β. ΣΚΟΠΟΘΕΣΙΑ

Η διδασκαλία ως δραστηριότητα σχεδιασμού, η ικανότητα σχεδίασης για υλοποίηση, η ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού και δείκτες για τον προσδιορισμό της σε σχέση με την χρήση των διαθέσιμων διδακτικών πηγών

Φυντανάκης Δ. Αργύριος
Μαθηματικός ΠΕ03 – M.Sc., 2ο Γυμνάσιο Σύρου
argifyn@gmail.com

Περίληψη

Σύμφωνα με τον Brown (2009) η τροποποίηση ενός συνόλου διδακτικών αντικειμένων ή ακόμα και η χωρίς αλλαγές ενσωμάτωσή τους στις διδακτικές πρακτικές ενός εκπαιδευτικού, αποτελεί εμπλοκή του σε στοχευμένη **«δραστηριότητα του σχεδιασμού»**. Έτσι ο Brown (2002) για να αναλύσει όσα συνεισφέρουν στη «δραστηριότητα του σχεδιασμού» τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και τα αντικείμενα των διδακτικών πακέτων εισήγαγε το πλαίσιο της **«ικανότητας σχεδίασης για υλοποίηση»** (Design Capacity for Enactment) η οποία δεν εξηγεί τι κάνει τον εκπαιδευτικό να διαχειριστεί όσα προσφέρει το διδακτικό πακέτο με παραγωγικό και καινοτόμο τρόπο. Έτσι οι Brown & Edelson (2003) για να περιγράψουν την ικανότητα του εκπαιδευτικού να κινητοποιεί τις προσφορές των διδακτικών πακέτων, εισήγαγαν την έννοια της **«ικανότητας παιδαγωγικού σχεδιασμού»**. Η Leshota (2015) εξέτασε αν ένας εκπαιδευτικός έχει ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού ή όχι σε σχέση με το διδακτικό εγχειρίδιο που χρησιμοποιεί.

Abstract

According to Brown (2009), the modification of a set of teaching objects, or even their unaltered integration into the teaching practices of a teacher, is his involvement in a targeted "design activity". Thus Brown (2002) in order to analyze what contributes to the "activity of design" both the teachers and the objects of the teaching packages introduced the framework of the "Design Capacity for Enactment " which does not explain what makes the teacher to manage the teaching package in a productive and innovative way. So Brown & Edelson (2003) to describe the ability of the teacher to mobilize the offers of teaching packages, introduced the concept of "pedagogical design capacity". Leshota (2015) examined whether a teacher has pedagogical design skills or not in relation to the teaching book he uses.

Λέξεις κλειδιά: ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού

Εισαγωγή

Οι εκπαιδευτικοί κατά την προετοιμασία των διδασκαλιών τους χρησιμοποιούν τα αντικείμενα των διδακτικών πακέτων με ξεχωριστό τρόπο. Οι συντάκτες των αντικειμένων των διδακτικών πακέτων διαμεσολαβούν ιδέες και δράσεις χρησιμοποιώντας αναπαραστάσεις τις οποίες οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται και νοηματοδοτούν με μοναδικό τρόπο, κάποιες φορές περιορίζοντας ενώ άλλες υποστηρίζοντας τις διδακτικές τους επιλογές (M. W. Brown 2009).

Ο Norman (1988) υποστήριξε ότι τα αντικείμενα των διδακτικών πακέτων, μέσω της οριοθέτησης και της υποστηρικτικότητάς τους, εμπνέουν και καθοδηγούν τη δραστηριότητα των εκπαιδευτικών βοηθώντας τους να επιτύχουν διδακτικούς στόχους που δεν θα μπορούσαν να επιτύχουν χωρίς αυτά. Για παράδειγμα ένα εγχειρίδιο δραστηριοτήτων που μπορεί να βρίσκεται ανάμεσα στα αντικείμενα ενός διδακτικού πακέτου, βοηθά τον εκπαιδευτικό να νοηματοδοτήσει ένα τεράστιο εύρος πιθανόν διδακτικών επιλογών, καθιστώντας το ταυτόχρονα συνεκτικό.

Οι εκπαιδευτικοί από την άλλη πλευρά με τις δεξιότητες, τις γνώσεις και τις πεποιθήσεις τους, αλληλεπιδρούν με τα αντικείμενα των διδακτικών πακέτων με δυναμικό τρόπο (Remillard 2005) αποφασίζοντας μέρα – μέρα ποια από τα διαθέσιμα αντικείμενα θα χρησιμοποιήσουν (Tarr Reys Reys Chavez Shih & Osterlind 2008). Έπειτα προβαίνουν σε ερμηνεία των αντικειμένων που επέλεξαν, τόσο κατά την προετοιμασία όσο και κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας τους, επηρεαζόμενοι από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων, από την δική τους ικανότητα, αλλά και από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος το οποίο τα χρησιμοποιούν (Stein, M., Remillard, J., & Smith M. 2007), υπολογίζοντας κάθε μαθητή χωριστά αλλά και την τάξη ως όλο (Wilson, Lloyd 2000). Συμφιλιώνοντας τα παραπάνω καταλήγουν σε ένα σχέδιο για τη διδασκαλία τους που το τροποποιούν κατά την εφαρμογή του, προσπερνώντας κομμάτια που δεν θεωρούν ενδιαφέροντα ή είναι πέρα από τις ικανότητες ή και τις δυνατότητες των μαθητών τους (Remillard 1992).

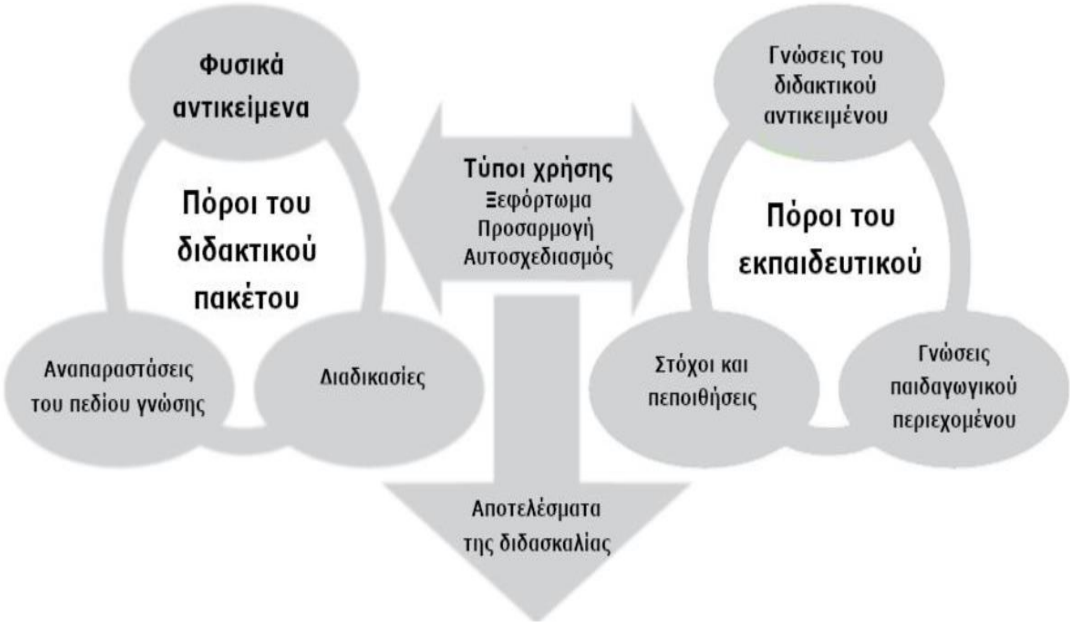
Η διδασκαλία: «Μια δραστηριότητα σχεδιασμού»

Παρά το γεγονός ότι ο Eisner (1983) υποστήριξε ότι η διδασκαλία νοείται ως **«τεχνική»**, ο Brown (2009) αντέτεινε ότι η διδασκαλία είναι μια **«δραστηριότητα σχεδιασμού»** όπου οι εκπαιδευτικοί καλούνται, ανάμεσα σε άλλα, για την επιδίωξη των στόχων της διδασκαλίας τους, όπως καθορίζονται από το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα, να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν τις διαθέσιμες διδακτικές πηγές και να αξιολογήσουν τους περιορισμούς που θέτει η τάξη τους.

Ο σχεδιασμός ως μέρος της διαδικασίας με σκοπό την επίλυση προβλημάτων ή την ανακατεύθυνση προβληματικών ή μη καταστάσεων προς την επίλυση τους ή προς την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων, περιλαμβάνει την χρήση εργαλείων. Η χρήση των αντικειμένων των διδακτικών πακέτων από τους εκπαιδευτικούς, ως εργαλεία για την δημιουργία μαθησιακών - διδακτικών επεισοδίων στην τάξη, με στόχο τη μετάβαση από μία υπάρχουσα κατάσταση σε μία άλλη επιθυμητή, συνιστά εμπλοκή των εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό, είτε αυτό γίνεται σκόπιμα είτε όχι. Η τροποποίηση ενός συνόλου διδακτικών αντικειμένων ή ακόμα και η χωρίς αλλαγές ενσωμάτωσή τους στις διδακτικές τους πρακτικές, αποτελεί εμπλοκή των εκπαιδευτικών σε στοχευμένη **«δραστηριότητα του σχεδιασμού»** (Brown 2009).

Η «ικανότητα σχεδίασης για υλοποίηση»

Ο Brown (2002) για να αναλύσει όσα συνεισφέρουν στη «δραστηριότητα του σχεδιασμού» τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και τα αντικείμενα των διδακτικών πακέτων εισήγαγε το πλαίσιο της **«ικανότητας σχεδίασης για υλοποίηση»** (Design Capacity for Enactment)



Εικόνα 18: Ικανότητα σχεδίασης για υλοποίηση (Design Capacity for Enactment) Brown 2002

το οποίο **<u>από την μία πλευρά</u>** περιλαμβάνει τους στόχους, τις γνώσεις, τις πεποιθήσεις και τις δεξιότητες του εκπαιδευτικού (συνεισφορές του εκπαιδευτικού κατά την «δραστηριότητα σχεδιασμού») ή πιο αναλυτικά:

- τις γνώσεις του για το διδακτικό αντικείμενο (Stodolsky, Grossman 1995),
- τις γνώσεις παιδαγωγικού περιεχομένου: τόσο παιδαγωγικές αρχές όσο και αρχές για την διδακτική του αντικειμένου (Shulman 1986)
- τους προσωπικούς στόχους και τις πεποιθήσεις (με εστίαση στα κίνητρα του για να διδάξει το αντικείμενο τα οποία οι Ball & Cohen (1999) ονόμασαν δεσμεύσεις),

που επηρεάζουν το πως οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται και ιδιοποιούνται τη συνεισφορές των αντικειμένων των διδακτικών πακέτων **<u>ενώ από την άλλη πλευρά</u>** περιλαμβάνει τις συνεισφορές των αντικειμένων του διδακτικού πακέτου που μπορεί να είναι χειραπτικά αντικείμενα, αναπαραστάσεις και διαδικασίες του πεδίου γνώσης, που αντανακλούν τόσο της σιωπηρές – εννοούμενες όσο και τις σαφείς – ξεκάθαρες προθέσεις το συντακτών του διδακτικού πακέτου (Brown 2002).

Το πλαίσιο της **«ικανότητας σχεδίασης για υλοποίηση»** αποδέχεται τρεις διαφορετικούς τύπους χρήσης των αντικειμένων των διδακτικών πακέτων από τους εκπαιδευτικούς:

- το ξεφόρτωμα (offload),

- την προσαρμογή (adaptation), και
- αυτοσχεδιασμό (improvisation).

Πιο αναλυτικά αποδέχεται ότι σε διάφορες φάσεις της διδασκαλίας του ο εκπαιδευτικός **«ξεφορτώνεται»** την ευθύνη όταν χρησιμοποιεί αποκλειστικά το σχέδιο μαθήματος που του παρέχει το διδακτικό πακέτο και το προτεινόμενο φύλλο εργασίας ή **«αυτοσχεδιάζει»** όταν εκμεταλλεύεται ευκαιρίες που του παρέχουν απρόβλεπτα κατά μια έννοια περιστατικά κατά την διάρκεια της διδακτικής – μαθησιακής διαδικασίας στην τάξη, όπως για παράδειγμα η διαφωνία δύο μαθητών του, ώστε να ξεκινήσει έναν ευρύ διάλογο με την ολομέλεια της τάξης για την βελτιστοποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων αποχωρώντας πλήρως από το προσφερόμενο από το διδακτικό πακέτο σχέδιο μαθήματος ή **«προσαρμόζει»** τα αντικείμενα των διδακτικών πακέτων χρησιμοποιώντας και τις δικές του προσωπικές πηγές.

Ο Brown (2002) θεωρεί ότι κανένας τύπος χρήσης δεν είναι ανώτερος από τους άλλους. Το **«ξεφόρτωμα»** για παράδειγμα ως επιλογή κατά την διεξαγωγή μιας διδασκαλίας, δεν αποτελεί ένδειξη ανεπάρκειας του εκπαιδευτικού, αφού όπως ένας νέος εκπαιδευτικός επιλέγοντας ένα έτοιμο σενάριο από το διδακτικό πακέτο, ξεφορτώνεται την ευθύνη της διδασκαλίας λόγω της περιορισμένης του δυνατότητας να κατανοήσει τα βασικά σημεία του μαθήματος έτσι και ένας έμπειρος εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει να χρησιμοποιήσει ένα έτοιμο φύλλο εργασίας, που εξυπηρετεί την στοχοθεσία της διδασκαλίας του, ώστε να μπορεί να περιηγηθεί ελεύθερα στην αίθουσα, προσφέροντας βοήθεια σε όσους τη χρειάζονται.

Επίσης κανένας από τους τρεις τύπους χρήσης δεν αποτιμά τον βαθμό εφαρμογής των αντικειμένων του διδακτικού πακέτου σύμφωνα με τις προσδοκίες των συντακτών τους. Για παράδειγμα ο **«αυτοσχεδιασμός»** μπορεί να είναι συμβατός με τους στόχους των συντακτών ή να γίνεται με τρόπο που ακυρώνει τις προσδοκίες τους, όπως και το **«ξεφόρτωμα»** μπορεί να οδηγήσει σε επίτευξη των προσδοκιών των συντακτών, μπορεί όμως και όχι, παρότι ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί χωρίς αλλαγές τα αντικείμενα του διδακτικού πακέτου.

Το πλαίσιο της **«ικανότητας σχεδίασης για υλοποίηση»** περιγράφει όσα συμβαίνουν με τη συνεισφορές του εκπαιδευτικού και του διδακτικού πακέτου κατά την αλληλεπίδραση τους χωρίς να εξηγεί τι κάνει τον εκπαιδευτικό να διαχειριστεί όσα προσφέρει το διδακτικό πακέτο με παραγωγικό και καινοτόμο τρόπο. Οι Brown & Edelson (2003) για να περιγράψουν την ικανότητα του εκπαιδευτικού να κινητοποιεί τις προσφορές των διδακτικών πακέτων, εισήγαγαν την έννοια της **«ικανότητας παιδαγωγικού σχεδιασμού»** την οποία ο όρισαν ως «την ικανότητα εκπαιδευτικού να αντιλαμβάνεται και να κινητοποιεί τις προσφορές των αντικειμένων των διδακτικών πακέτων με στόχο την δημιουργία ωφέλιμων διδακτικών επεισοδίων».

Η «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού»

Όπως προαναφέρθηκε οι Brown & Edelson (2003) όρισαν την «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού» ως την ικανότητα του εκπαιδευτικού να αντιλαμβάνεται και να κινητοποιεί τις προσφορές των αντικειμένων των διδακτικών πακέτων με στόχο την δημιουργία ωφέλιμων διδακτικών επεισοδίων. Η «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού» υπογραμμίζει τις δημιουργικές και κατασκευαστικές διαστάσεις της διδακτικής ικανότητας του εκπαιδευτικού. Έτσι ένας εκπαιδευτικός με υψηλή «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού» έχει την δεξιότητα να ελίσσεται χρησιμοποιώντας με ποικίλους τρόπους τα διάφορα αντικείμενα και να ανακατατάσσει τα κομμάτια που συναποτελούν την τάξη ανεξάρτητα αν επιλεγεί το «ξεφόρτωμα», την «προσαρμογή» ή τον «αυτοσχεδιασμό» σε μία συγκεκριμένη στιγμή. Έτσι η «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού» περιγράφει τον τρόπο και τον βαθμό στον οποίο οι εκπαιδευτικοί δημιουργούν μελετημένα, αποτελεσματικά διδακτικά σχέδια που βοηθούν στην επιτυχία των διδακτικών τους στόχων.

Εστιάζοντας την προσοχή μας στο πώς οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται και κινητοποιούν τις προσφορές των αντικειμένων των διδακτικών πακέτων, η «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού» μπορεί να εξηγήσει πώς δύο εκπαιδευτικοί που έχουν πολύ διαφορετική γνώση, δεξιότητες, και δεσμεύσεις και οι οποίοι για τους λόγους αυτούς εφαρμόζουν πολύ διαφορετικά τα αντικείμενα των διδακτικών πακέτων, μπορεί εν τούτοις να έχουν σημαντικές ομοιότητες στο πως δημιουργούν διδακτικά επεισόδια. Η «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού» μπορεί επίσης να εξηγήσει γιατί δύο εκπαιδευτικοί που έχουν φαινομενικά παρόμοια γνώση δεξιότητες και δεσμεύσεις μπορούν να εφαρμόζουν πολύ διαφορετικά τα αντικείμενα των διδακτικών πακέτων, επειδή κατέχουν πολύ διαφορετικές ικανότητες στο να δημιουργούν αποτελεσματικά σχέδια μαθημάτων (επιδεικνύοντας έτσι διαφορετικό βαθμό «ικανότητας παιδαγωγικού σχεδιασμού»).

Με δεδομένο ότι ο σχεδιασμός ενέχει δημιουργικότητα και η δημιουργικότητα συχνά έχει ανεκτίμητη ποιοτικά αξία προκύπτει ότι δεν είναι όλα τα σχέδια εξίσου αποτελεσματικά στο να βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να επιτύχουν τους στόχους τους, δεν εκφράζουν όλα τα σχέδια την ίδια υπευθυνότητα απέναντι στις απαιτήσεις ενός συγκεκριμένου συνόλου, δεν είναι όλα τα σχέδια στοχευμένα, και δεν έχουν όλα τα σχέδια τον ίδιο βαθμό χρησιμότητας. Έτσι η «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού» δεν είναι απλώς ένας δείκτης για το αν ο εκπαιδευτικός είναι ικανός να σχεδιάσει διδακτικά επεισόδια για την τάξη του. Είναι ένας δείκτης για το αν τα σχέδιά του είναι παιδαγωγικά ωφέλιμα.

Η πρόκληση, σύμφωνα με τον Brown, είναι να βρούμε τρόπους ώστε να μετράμε την «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού». Για να γίνει αυτό απαιτείται ο προσδιορισμός κριτηρίων που θα μας βοηθούν να κρίνουμε τον σχεδιασμό, για το πόσο στοχευμένος και πόσο αποτελεσματικός είναι για την κατάκτηση επιθυμητών αποτελεσμάτων, καθώς και για το αν ευθυγραμμίζεται με τους διδακτικούς στόχους του διδακτικού πακέτου. Παρά την υποκειμενική φύση αυτού του εγχειρήματος, ο Brown θεωρεί πιθανό να μετρηθεί η ποιότητα του σχεδιασμού των εκπαιδευτικών.

Δείκτες για τον προσδιορισμό της ικανότητας παιδαγωγικού σχεδιασμού

Η Moneoang Jeanette Leshota (2015) προσπάθησε να καθορίσει δείκτες για τον προσδιορισμό της «ικανότητας παιδαγωγικού σχεδιασμού» του εκπαιδευτικού, συνδέοντάς την με την χρήση των διαθέσιμων διδακτικών πηγών. Οι Pepin et. al. (2013) σημειώνουν ότι ως ένα σημείο η ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού εξαρτάται από το διδακτικό πακέτο που χρησιμοποιεί και τους τρόπους που χρησιμοποιεί για να δουλέψει με το περιεχόμενό του, διότι κάθε πηγή προσφέρει τις δικές της βοήθειες και περιορισμούς. Με αυτή τη λογική η Leshota (2015) εξέτασε αν ένας εκπαιδευτικός έχει ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού ή όχι σε σχέση με το διδακτικό εγχειρίδιο που χρησιμοποιεί. Την κινητοποίηση του περιεχομένου την εξέτασε ελέγχοντας σε ποιο βαθμό το εκμεταλλεύτηκε καθώς και τις ευκαιρίες για διαμεσολάβηση που αξιοποίησε. Ο βαθμός εκμετάλλευσης δείχνει αν ο εκπαιδευτικός «ξεφορτώνεται», «προσαρμόζει» ή «αυτοσχεδιάζει» στα μαθήματα που ετοιμάζει. Οι ευκαιρίες για διαμεσολάβηση εξετάστηκαν μέσω των «προσθέσεων» μαθηματικού περιεχομένου, των «παραλείψεων» μαθηματικού περιεχομένου και των μαθηματικών λαθών. Αυτοί οι δύο δείκτες μαζί καταδεικνύουν την «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού» του εκπαιδευτικού (Leshota, 2015).

Σε αυτό το πλαίσιο η Leshota (2015) διαφοροποιεί τις «προσθέσεις» μαθηματικού περιεχομένου σε δύο τύπους: Τις «ισχυρές» προσθέσεις και τις «ολέθριες» προσθέσεις (Πίνακας 1). Οι «ισχυρές» προσθέσεις περιεχόμενου είναι αυτές που ενισχύουν τις ευκαιρίες για μάθηση των μαθηματικών. Δείχνουν την ικανότητα του εκπαιδευτικού να αντιλαμβάνεται όσα προσφέρει το διδακτικό εγχειρίδιο αλλά και τους περιορισμούς του κατά την διδασκαλία στην πράξη. Οι «ολέθριες» προσθέσεις έχουν να κάνουν με το άσχετο περιεχόμενο που ακυρώνει τις ευκαιρίες για μάθηση. Αυτές οι προσθέσεις έχουν να κάνουν με περιεχόμενο που διαφοροποιείται από τους συνήθεις στόχους της διδασκαλίας και μάθησης που έχουν σχέση με τη συγκεκριμένη περιοχή αλλά και με προσθέσεις που παράγουν μαθηματικά λάθη. Οι «ολέθριες» προσθέσεις καταδεικνύουν την έλλειψη «ικανότητας παιδαγωγικού σχεδιασμού» του εκπαιδευτικού. Πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ του αυτοσχεδιασμού με περιεχόμενο που εισάγεται στο μάθημα από άλλες πηγές και των προσθέσεων μαθηματικού περιεχομένου. Οι προσθέσεις μαθηματικού περιεχομένου έχουν να κάνουν με περιεχόμενο που δεν προβλέπονταν για την διδασκαλία του μαθήματος στη συγκεκριμένη σχολική τάξη αλλά παρόλα αυτά ο εκπαιδευτικός το εισήγαγε στο μάθημά του.

<u>**Πίνακας 1**</u>: Συσχέτιση παραλείψεων και προσθέσεων με την σχέση του εκπαιδευτικού με το διδακτικό εγχειρίδιο Leshota & Adler (2018)

	Ισχυρές προσθέσεις	**Ολέθριες προσθέσεις**
Παραγωγικές παραλείψεις	Σκόπιμη και συμμετοχική χρήση του διδακτικού εγχειριδίου	Σιωπηρή χρήση του διδακτικού εγχειριδίου
	Οικεία σχέση του εκπαιδευτικού με τις πηγές	Ανοίκεια σχέση του εκπαιδευτικού με τις πηγές
	Υψηλή ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού	**Όχι υψηλή ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού**
Κρίσιμες παραλείψεις	Σιωπηρή χρήση του διδακτικού εγχειριδίου	Σιωπηρή χρήση του διδακτικού εγχειριδίου
	Ανοίκεια σχέση του εκπαιδευτικού με τις πηγές	Ανοίκεια σχέση του εκπαιδευτικού με τις πηγές

	Όχι υψηλή ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού	**Χαμηλή ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού**

Περαιτέρω η Leshota (2015) διαχωρίζει τις «παραγωγικές» παραλείψεις από τις «κρίσιμες» παραλείψεις (Πίνακας 1). Οι «παραγωγικές» παραλείψεις δεν αποπροσανατολίζουν από τις ευκαιρίες για μάθηση. Μπορούν πιο συγκεκριμένα να περιγραφούν ως παράλειψη από τη διδασκαλία παρόμοιων παραδειγμάτων με άλλα που έχουν ήδη διδαχθεί ή και ασκήσεων για εξάσκηση από το διδακτικό εγχειρίδιο κατά την ανάθεση εργασιών στην τάξη. Οι «κρίσιμες» παραλείψεις περιεχομένου είναι αυτές κατά τις οποίες κρίσιμο περιεχόμενο για την μάθηση των μαθηματικών αφήνετε εκτός της διδασκαλίας. Οι κρίσιμες παραλείψεις δείχνουν έλλειψη «ικανότητας παιδαγωγικού σχεδιασμού» του εκπαιδευτικού.

Η Leshota (2015) προκειμένου να μιλήσει για την αξιοποίηση του διδακτικού εγχειριδίου από τους εκπαιδευτικούς χρησιμοποίησε δύο τύπους χρήσης: την «σκόπιμη» χρήση και την «σιωπηρή» χρήση. Η «σκόπιμη» χρήση είναι η με πρόθεση αιτιολογημένη συνειδητή αξιοποίηση που χαρακτηρίζεται από την εμπλοκή σε μακρόπνοες προσεκτικές θεωρήσεις. Η «σιωπηρή» χρήση αναφέρεται στην χρήση του διδακτικού εγχειριδίου από τον εκπαιδευτικό που δεν είναι σκόπιμη και χαρακτηρίζεται από «ολέθριες» προσθέσεις ή/και «κρίσιμες» παραλείψεις.

Τέλος η σχέση του εκπαιδευτικού με το διδακτικό εγχειρίδιο προσδιορίζεται ως «οικεία» ή «ανοίκεια» (Πίνακας 1). Η «οικεία» σχέση, σε αντίθεση με την «ανοίκεια», είναι από τη φύση της συμμετοχική και δεν περιλαμβάνει «κρίσιμες» παραλείψεις ούτε «ολέθριες» προσθέσεις περιεχομένου. Επιπλέον η «οικεία» σχέση του εκπαιδευτικού με τις πηγές εδραιώνεται ως αποτέλεσμα σκόπιμης χρήσης των πηγών και καταδεικνύει υψηλό επίπεδο ικανότητας παιδαγωγικού σχεδιασμού.

Προεκτάσεις

Η «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού» έρχεται να ρίξει φως σε όσα συμβαίνουν κατά την διεξαγωγή της διδασκαλίας, βασιζόμενη στην ιδέα της διδασκαλίας ως σχέδιο και δεν μελετά διεξοδικά τις συνεισφορές των εκπαιδευτικών και των διδακτικών πηγών, αλλά περιορίζεται σε όσα μπορούν να παρατηρηθούν από τις αλληλεπιδράσεις εντός της τάξης. Κάθε περιστατικό που διαδραματίζεται σε οποιαδήποτε διδακτική ώρα, μπορεί να εξηγηθεί αναλύοντας την αλληλεπίδραση μεταξύ των συνεισφορών του εκπαιδευτικού και των διδακτικών πηγών. Η «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού» εστιάζει στην ικανότητα του εκπαιδευτικού να κινητοποιεί τις προσφορές των αντικειμένων των διδακτικών πακέτων με στόχο την δημιουργία παιδαγωγικά ωφέλιμων επεισοδίων.

Οι εκπαιδευτικοί πριν, κατά την διάρκεια και μετά την διδασκαλία μελετούν, προσαρμόζουν και αξιολογούν το περιεχόμενο των διδακτικών πακέτων με συνεπή τρόπο. Αυτό σημαίνει ότι ο τρόπος εμπλοκής τους σε κάθε μια από τις παραπάνω δραστηριότητες παραμένει σταθερός και ανεξάρτητος της φάσης της διδασκαλίας. Έτσι οι εκπαιδευτικοί, από την κατ' επανάληψη χρήση ενός διδακτικού πακέτου, διαμορφώνουν μια «εικόνα» για το διδακτικό πακέτο, κατανοώντας που οδεύει ως προς το μαθηματικό του περιεχόμενο, γεγονός που τους οδηγεί να αποφασίσουν αν τα περιεχόμενα του διδακτικού πακέτου θα τους βοηθήσουν να πραγματοποιήσουν τους στόχους τους ως προς τα μαθηματικά, με αποτέλεσμα την εδραίωση «εμπιστοσύνης» στο διδακτικό πακέτο. Αντιστρόφως η «εμπιστοσύνη» στο διδακτικό πακέτο βελτιώνει την εικόνα τους γι' αυτό.

Κλείνοντας δεν πρέπει να αφήσουμε ασχολίαστο ότι ένα μεγάλο πεδίο μάθησης για τους εκπαιδευτικούς, είναι η μάθηση σχετικά με το διδακτικό πακέτο αυτό καθαυτό που χρησιμοποιούν ή καλούνται να χρησιμοποιήσουν, στο πλαίσιο κάποιας εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη εκτιμήσεων για τους κεντρικούς στόχους του διδακτικού πακέτου όπως επίσης και για το πως το διδακτικό πακέτο ελπίζει να επιτύχει αυτούς τους στόχους. Έτσι είναι αναγκαίο τα διδακτικά πακέτα να υποστηρίζουν και την μάθηση των εκπαιδευτικών επιπρόσθετα στην μάθηση των μαθητών.

Σχετικά με την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών πιθανόν να είναι χρήσιμο να συζητηθούν με τους εκπαιδευτικούς σε υπηρεσιακές επιμορφώσεις, οι έννοιες «εικόνα του διδακτικού πακέτου», η «εμπιστοσύνη στο διδακτικό πακέτο», η έννοια της «διδασκαλίας ως σχέδιο», η «ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού» και η «διδακτική πορεία τεκμηρίωσης» όπως και να παρουσιαστούν τα οφέλη της δημιουργίας μέσω συλλογικοτήτων του συστήματος μετά – πηγών. Οι εκπαιδευτικοί που κατανοούν ότι ένας από τους σκοπούς τους είναι να εμπεδώσουν τους μακροπρόθεσμους στόχους ενός διδακτικού πακέτου μπορεί να βρουν τρόπους να εστιάσουν και στις λεπτομέρειες των δραστηριοτήτων αλλά και στους ευρύτερους στόχους ενός μαθήματος. Επίσης κατανοώντας πως και γιατί οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τα διδακτικά πακέτα με συγκεκριμένους τρόπους μπορεί να βοηθήσει να σχεδιασμό αποτελεσματικών αντικείμενων όπως και στην ανάπτυξη κατάλληλων τρόπων υποστήριξης για τους εκπαιδευτικούς καθώς αυτοί χρησιμοποιούν τα αντικείμενα στις τάξεις τους.

Βιβλιογραφία

Ball, D., & Cohen, D. (1999). Developing practice, developing practitioners: Toward a practice-based theory of professional education. In L. Darling-Hammond & G. Sykes (Eds.), Teaching as the learning profession (pp. 3-32). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Brown, M. W. (2002). Teaching by design: Understanding the intersection between teacher practice and the design of curricular innovations. Northwestern University.

Brown, M. W. (2009**).** The teacher-tool relationship: Theorizing the design and use of curriculum materials. In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann, & G. M. Lloyd (Eds.), Mathematics teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction (pp. 17–36). New York, NY: Routledge.

Brown, M. W., & Edelson, D. C. (2003). Teaching as design: Can we better understand the ways in which teachers use materials so we can better design materials to support their changes in practice? (p. 11). Evanston, IL. Retrieved from http://www.letus.org/PDF/teaching_as_design.pdf

Eisner, E. (1983). The Role of Technology and the Arts in the Invention of Mind. Visual Arts Research, 9(2), 60-65. Retrieved February 8, 2020, from www.jstor.org/stable/20715548

Leshota, M. (2015). The relationship between textbook affordances and mathematics' teachers' pedagogical design capacity (PDC) (Doctoral thesis). University of the Witwaters rand, Johannesburg.

Leshota M., Adler J. (2018). Disaggregating a Mathematics Teacher's Pedagogical Design Capacity. In: Fan L., Trouche L., Qi C., Rezat S., Visnovska J. (eds) Research on Mathematics Textbooks and Teachers' Resources. ICME-13 Monographs. Springer, Cham

Norman, D. A. (1988). Psychology of Everyday Things. Basic Books.

Pepin, Birgit & Gueudet, Ghislaine & Trouche, Luc. (2013). Re-sourcing teachers' work and interactions: A collective perspective on resources, their use and transformation. ZDM: the international journal on mathematics education. 45. 10.1007/s11858-013-0534-2.

Putnam, R. T., Heaton, R. M., Prawat, R. S., & Remillard, J. (1992). Teaching Mathematics for Understanding: Discussing Case Studies of Four Fifth-Grade Teachers. The Elementary School Journal, 93(2), 213–228. http://www.jstor.org/stable/1001702

Remillard, J. T. (2005). Examining Key Concepts in Research on Teachers' Use of Mathematics Curricula. Review of Educational Research, 75(2), 211–246. https://doi.org/10.3102/00346543075002211

Stein, M., Remillard, J., & Smith M. (2007). How curriculum influences student learning. In F. K. Lester Jr. (Ed.), Second handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 319-369). Gweenwich, CT: Information Age.

Stodolsky, S. S., & Grossman, P. L. (1995). The impact of subject matter on curricular activity: An analysis of five academic subjects. *American Educational Research Journal, 32*(2), 227–249. https://doi.org/10.2307/1163430

Tarr, J. E., Reys, R. E., Reys, B. J., Chávez, Ó., Shih, J., & Osterlind, S. J. (2008). The impact of middle-grades mathematics curricula and the classroom learning environment on student achievement. Journal for Research in Mathematics Education, 39(3), 247–280.

Wilson, M. and Lloyd, G.M. (2000). The Challenge to Share Mathematical Authority with Students: High School Teachers Reforming Classroom Roles. Journal of Curriculum and Supervision, 15, 146-169.

Κίνητρα, Προσδοκίες και Εμπόδια φοίτησης Μαθητών/τριων Εσπερινών Σχολείων. Μελέτη Περίπτωσης: Εσπερινό Γυμνάσιο Λ/Τ Τήλου.

Παύλου Ιωάννης
Εκπαιδευτικός Μηχανολόγος Μηχανικός, Διευθυντής Εσπερινού Γυμνασίου Λ/Τ Τήλου.
pavlouga@sch.gr

Περίληψη

Ο θεσμός της Γενικής Εσπερινής Εκπαίδευσης αν και ανήκει στις δομές της τυπικής εκπαίδευσης παρουσιάζει αρκετές ιδιαιτερότητες. Η μεγάλη ηλικιακή διασπορά, το διαφορετικό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, οι διαφορετικές σχολικές διαδρομές και η οικογενειακή κατάσταση που σύμφωνα με μελέτες εμφανίζονται στο μαθητικό δυναμικό των εσπερινών σχολείων συνθέτει ένα πλέγμα κινήτρων, προσδοκιών και εμποδίων διαφορετικό από αυτό που εμφανίζεται στα αντίστοιχα ημερήσια Σχολεία. Η παρούσα μελέτη περίπτωσης έχει σκοπό την καταγραφή των κινήτρων έγγραφης στο σχολείο, των προσδοκιών μέσα από την εκπαίδευση και των εμποδίων που αντιμετωπίζουν στην φοίτηση τους, οι μαθήτριες/ες του Εσπερινού Γυμνασίου Λ/Τ Τήλου. Η Έρευνα ακολουθεί ποιοτική προσέγγιση και πραγματοποιήθηκε με συνεντεύξεις βάθους σε πλήθος δέκα μαθητών του Εσπερινού Γυμνασίου με Λυκειακές Τάξεις Τήλου.

Λέξεις κλειδιά: Εσπερινό σχολείο, Κίνητρα, Προσδοκίες, Εμπόδια, Εκπαίδευση ενηλίκων.

Abstract

Although the academic institution of Night Schools offering a general education belongs to the formal education system, it presents several peculiarities. The large age differences, the different socio-economic levels, the different educational paths and the family situation that, according to studies, appear in the student body of night schools compose a network of motivations, expectations and obstacles which are different to those which are to be found in the corresponding day schools. The purpose of this case study, carried out at the Night Gymnasium Tilos, is to explore the student's motivation for enrolling in school, their expectations from this education and the obstacles they face in their studies.. The Research follows a qualitative approach and was carried out with in-depth interviews with ten students from the Night Gymnasium with High School Classes on Tilos.

Key words: Evening schools, Motivations, Expectations, Barriers

Εισαγωγή

Η Δημόσια Γενική Εσπερινή Εκπαίδευση στην Ελλάδα ξεκινάει το 1929. Στον ιδρυτικό Νόμο ορίζεται ως σκοπός της, "...η καταπολέμησις του αναλφαβητισμού των υπερβάντων την νόμιμον προς φοίτησιν εις το δημοτικόν σχολείον ηλικίαν, η υποβοήθησις της γλωσσικής αναπτύξεως των ξενοφώνων και η παροχή εις τούτους στοιχείων μορφώσεως εκ της συγχρόνου ζωής του Έθνους." (Νόμος 4397/1929, άρθρο 12.). Το 1936 και σύμφωνα με το άρθρο 6 του Αναγκαστικού Νόμου 250 ιδρύεται στην Αθήνα το πρώτο νυχτερινό πλήρες Γυμνάσιο που προβλέπει την φοίτηση σε αυτό αποκλειστικά εργαζόμενων μαθητών.(Μπουζάκης, 2006). Το 1959 ιδρύονται αυτοτελή νυχτερινά Γυμνάσια και καταργούνται σταδιακά τα νυχτερινά παραρτήματα των ημερήσιών Γυμνασίων. (Νόμος 3971/1959, άρθρο 29). Το 1976 η γενική μέση εκπαίδευση παρέχεται πλέον από τριετή εσπερινά Γυμνάσια και τετραετή εσπερινά Λύκεια. (Νόμος 309/1976,άρθρα 28,29).

Διαχρονικά η εσπερινή εκπαίδευση απευθύνεται σε εργαζόμενους και για αυτό τον λόγο θέτει ηλιακά όρια ή/και ορίζει ως προϋπόθεση εγγραφής την εργασία των μαθητριών/ων. Η Εσπερινή Εκπαίδευση έρχεται να αμβλύνει τον κοινωνικό αποκλεισμό παρέχοντας την ευκαιρία σε μαθήτριες/ες που έχουν είτε εγκαταλείψει το σχολείο σε νωρίτερη φάση της ζωής τους, είτε δεν έχουν την δυνατότητα να συνεχίσουν την φοίτηση στο ημερήσιο σχολείο. Η παρεμπόδιση απορρόφησης των κοινωνικών και δημόσιων αγαθών, όπως της εκπαίδευσης, η διαδικασία δηλαδή του κοινωνικού αποκλεισμού οδηγεί συνήθως στην οικονομική ανέχεια και περιθωριοποίηση. (Τσιάκαλος, 1998). Ως αναγνώριση του ιδιαίτερου χαρακτήρα της Εσπερινής εκπαίδευσης θεσμοθετήθηκε το 1983 ο καθορισμός ποσοστού εισακτέων στις Ανώτερες Τεχνικές και Επαγγελματικές Σχολές για τους απόφοιτους των Εσπερινών Λυκείων. (Νόμος 1351/1983, άρθρο 7).

Σήμερα και μετά τις τελευταίες αλλαγές που επέφερε ο νόμος 4547/2018 η εσπερινή γενική εκπαίδευση αποτελείτε από Εσπερινά Γυμνάσια με τριετή φοίτηση και Εσπερινά Λύκεια επίσης με τριετή φοίτηση. Επίσης στη δευτεροβάθμια γενική εκπαίδευση ανήκουν και τα Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας τα οποία στην πλειοψηφία τους λειτουργούν με εσπερινό ωράριο. Το 2021 Πανελλαδικά δημόσια λειτουργούν 74 Εσπερινά Γυμνάσια, από σύνολο 1727 Γυμνάσιων, 74 Εσπερινά Λύκεια σε σύνολο 1262 Λυκείων και 86 Εσπερινά Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας σε σύνολο 99 Σχολείων Δεύτερης Ευκαιρίας. (Ελληνική Στατιστική Αρχή [ΕΛΣΤΑΤ], 2022). Στα σχολεία της Εσπερινής

Γενικής Εκπαιδευσης η πλειοψηφία των μαθητών/τριων είναι ενήλικες, έτσι με στοιχεία τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2021) λήξης του 2017 στα Εσπερινά Γυμνάσια ήταν εγγεγραμένοι 3042 ενήλικες, γέννηση πρίν το 1999, σε σύνολο 4895, δηλαδή οι ενήλικες αποτελούσαν το 62% του συνόλου. Στα Εσπερινά Λύκεια αντίστοιχα σε 5455 εγγεγραμένους/ες, οι 5063 ήταν ενήλικες, δηλαδή το ποσοστό ενηλίκων αγγίζει το 93%.

Η λειτουργία των Εσπερινών Γυμνασίων- Λυκείων σε γενικές γραμμές ακολουθεί τις θεσμικές αλλαγές που συμβαίνουν στην εκπαίδευση γενικότερα και δεν λαμβάνει υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της. Τα προγράμματα σπουδών των εσπερινών σχολείων έχουν ακριβώς την ίδια στοχοθεσία με τα ημερήσια σχολεία, ακολουθώντας απλά ένα "συμπυκνωμένο" ωρολόγιο πρόγραμμα 24-25 διδακτικών ωρών την εβδομάδα αντί των 33-35ωρών που διδάσκονται στα αντίστοιχα ημερήσια σχολεία. Το δε εκπαιδευτικό προσωπικό δεν έχει δεχτεί κάποια οργανωμένη επιμόρφωση για την παιδαγωγική των ενηλίκων. Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στα Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας τα οποία ιδρύθηκαν βάσει του άρθρου 5 του Νόμου 2525/1997 εισάγοντας μια καινοτόμο προσέγγιση που όμως παρά τις αρχικά θετικές αξιολογήσεις, η λειτουργία τους φαίνεται να αναδιπλώνεται σε περιβάλλοντα κλασικού σχολικού τύπου.(Καράλης, 2010)

Όσο αφορά το μαθητικό δυναμικό αυτό φέρει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως: Η κοινωνική προέλευση, μεγάλη ηλικιακή διασπορά, διαφορετικές σχολικές διαδρομές, προβλήματα μαθητικής επίδοσης, εμπόδια παρακολούθησης, διαφορετικά κίνητρα. (Ρουσέας, 1993; Γαλίτης, 2005; Ζαφείρη, 2017).

Σκοπός

Η παρούσα εργασία έρχεται να συνεισφέρει στο ερευνητικό πεδίο προσθέτοντας και το στοιχείο του ιδιαίτερου γεωγραφικού χώρου και οικονομίας. Η χωροταξική κατανομή των εσπερινών σχολείων εμφανίζεται άνισα κατανεμημένη με το μεγαλύτερο ποσοστό των σχολείων να είναι στην πρωτεύουσα ή να έχουν την έδρα τους στις πρωτεύουσες των νομών. (Γαλίτης, 2005) Η περίπτωση της Τήλου είναι ιδιαίτερη λόγω: Του γεωγραφικού περιορισμού της που δεν επιτρέπει παρακολούθηση σχολείου εκτός νησιού. Της ιδιαίτερης οικονομίας εξαρτώμενης από τον τουρισμό και με έντονο το στοιχείο της εποχικότητας. Της ανυπαρξίας Λυκείου μέχρι το 1997, η έλλειψη Λυκείου στην Τήλο σημαίνει ότι οι κάτοικοι με ημερομηνία γέννησης μέχρι περίπου το 1982 αντιμετώπιζαν ένα μεγάλο φραγμό, συχνά αξεπέραστο, στη συνέχιση της εκπαίδευσης αφού αναγκάζονταν είτε να διακόψουν το σχολείο είτε να μετακινηθούν σε άλλα νησιά των Δωδεκανήσων.

Η γνώση των κινήτρων, προσδοκιών και εμποδίων στους μαθητές/τριες των εσπερινών σχολείων και μέσα στο πλαίσιο της σχολικής διαδρομής τους, μπορεί να είναι ένα χρήσιμο στοιχείο τόσο σε επίπεδο εκπαιδευτικού σχεδιασμού όσο και για την οργάνωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας από τους εκπαιδευτικούς που υπηρετούν στην εσπερινή εκπαίδευση.

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Στην Ελληνική βιβλιογραφία υπάρχει ένας αριθμός ερευνών (Ασπιώτη, 2022; Αφένδρα, 2020; Ρεβελιώτη, 2019; Παπαβασιλείου, 2014; Γαλίτης, 2005; Κάτσικας, 2000), κυρίως μελέτες περίπτωσης, που στο περιεχόμενο τους εξετάζουν τα κίνητρα, τις προσδοκίες και τις δυσκολίες που απαντώνται στο μαθητικό δυναμικό της εσπερινής εκπαίδευσης. Στα κίνητρα για την παρακολούθηση εσπερινής εκπαίδευσης συναντάμε τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά κίνητρα. Στα εσωτερικά κίνητρα εμφανίζονται η επιθυμία για: μόρφωση, επαφή και ένταξη σε ομάδα, την επικοινωνία, την εποικοδομητική συμπλήρωση του ελεύθερου χρόνου. Στα εξωτερικά κίνητρα περιλαμβάνονται η επαγγελματική ανέλιξη, η επαγγελματική ανασφάλεια και η κοινωνική αποδοχή. Οι λόγοι συμμετοχής των μαθητών/τριων στην εκπαίδευση καθορίζουν και σε μεγάλο βαθμό την διαφορετικότητα της εκπαίδευσης ενηλίκων από αυτή των ανηλίκων. (Καράλης, 2017) Ο Rogers (1999) κατηγοριοποιεί τους ενήλικες που συμμετέχουν στην εσπερινή εκπαίδευση ανάλογα τα κίνητρα τους σε αυτούς/ες που η παρακολούθηση τους συνδέεται με τις γνωστικές τους ανάγκες που προκύπτουν από τη ζωή τους, αυτούς/ες που έχουν προσωπικούς και κοινωνικούς λόγους και τέλος αυτούς/ες που συμμετέχουν στην διαδικασία γιατί αυτή τους/τις προσφέρει ικανοποίηση χωρίς να αποζητούν την επίλυση κάποιας προβληματικής κατάστασης.

Οι προσδοκίες των μαθητριών/ων είναι η συνέχιση σπουδών, είτε στην τριτοβάθμια είτε στην τεχνική επαγγελματική εκπαίδευση, η επαγγελματική εξέλιξη και εξασφάλιση, η αύξηση των οικονομικών απολαβών, η απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων.

Τα συνήθη εμπόδια είναι η αμηχανία, το άγχος, οι πολλές υποχρεώσεις σε εργασιακό, οικογενειακό επίπεδο και η συνεπακόλουθη πίεση χρόνου και το κόστος μετακίνησης, οι μαθησιακές δυσκολίες.

Πιο συγκεκριμένα ο Γαλίτης (2005) μέσα από ένα συνδυασμό ποσοτικής και ποιοτικής προσέγγισης και μέσω τηλεφωνικών συνεντεύξεων μελέτησε τα εσπερινά σχολεία ως παράγοντα άμβλυνσης του κοινωνικού αποκλεισμού μελετώντας ένα πανελλήνιο δείγμα 157 αποφοίτων της εσπερινής εκπαίδευσης. Στα αποτελέσματα της έρευνας καταγράφονται ως κίνητρα η απόκτηση γνώσεων και η σύνδεση αυτών με την προσωπική, οικογενειακή, κοινωνική και επαγγελματική ζωή. Ισχυρό κίνητρο είναι και η απόκτηση του απολυτηρίου που συνδέεται με την επαγγελματική κατάσταση. Παράλληλα η φοίτηση σε εσπερινό σχολείο αποτελεί και μια πρόταση διαφυγής από την καθημερινή ρουτίνα. Στις προσδοκίες καταγράφεται σε μεγάλο βαθμό (43%) και η συνέχιση σπουδών.

Ο Κάτσικας (2000) αναφέρει ως εμπόδια της φοίτησης την αδυναμία φοίτησης λόγω μη σταθερού ωραρίου εργασίας και σε ζητήματα που προκύπτουν από την μη συσχέτιση της εκπαιδευτικού περιεχομένου με τις ανάγκες των ενήλικων μαθητών/τριων. Η Παπαβασιλείου (2014) αναφέρει ως κίνητρα φοίτησης στην εσπερινή εκπαίδευση την επαγγελματική βελτίωση, την προσωπική ανάπτυξη και την βελτίωση της ποιότητας της ζωής.

Στη μεταπτυχιακή εργασία του Ρεβελιώτη (2019) εξετάζεται, με χρήση συνεντεύξεων, η συμπερίληψη και ο αποκλεισμός ενηλίκων μαθητώ/τριων στα σχολεία εσπερινής εκπαίδευσης της Ρόδου σε ένα δείγμα 12 μαθητών/τριων. Οι μαθητές/τριες εστίασαν στις γνωστικές δεξιότητες που επιθυμούν να αναπτύξουν, αξιολογώντας τη σημασία τους με βάση την εμπειρία και την καθημερινότητά τους και συνδέεται με την προσδοκία βελτίωσης της κοινωνικής τους θέσης και της επικοινωνίας. Η απόκτηση βασικών γνώσεων στην αγγλική γλώσσα και στους Η/Υ καταλαμβάνει ξεχωριστή θέση στα κίνητρα των μαθητών/τριων και συνδέεται με την επαγγελματική τους πορεία. Αναφορικά με τις δυσκολίες φοίτησης αυτές εστιάζουν στην πίεση χρόνου. Οι προσδοκίες για σπουδές δεν είναι έντονες με κύριο εμπόδιο τη μεγάλη ηλικία, τον χρόνο και τα οικονομικά ζητήματα. Επιπλέον, η έρευνα τοποθετεί τον σεβασμό στις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες των ενήλικων μαθητών/τριων στηριζόμενο στην ενσυναίσθηση, την εμπειρία και την ευαισθησία των διδασκόντων σε αυτά και όχι στον κεντρικό σχεδιασμό και στη μέριμνα της πολιτείας. Επίσης καταγράφεται το πρόβλημα της ηλικιακής ανομοιογένειας και της συνεπακόλουθης δημιουργίας υποομάδων που αποδυναμώνει τη δυναμική της ομάδας.

Η Αφένδρα (2020) στη μεταπτυχιακή της εργασία ερευνά τις εκπαιδευτικές ανάγκες, τις προσδοκίες και τη σχολική πραγματικότητα σε ενήλικες μαθητές/τριες μέσα από ένα δείγμα 5 μαθητών/τριων και 5 εκπαιδευτικών. Από την έρευνα προκύπτει ότι ισχυρότερη θέση στα κίνητρα φοίτησης έχουν τα εσωτερικά κίνητρα όπως το αίσθημα ενός απωθημένου, μιας επιθυμίας που δεν πραγματοποίησαν στο παρελθόν. Τα κίνητρα που συνδέονται με επαγγελματικούς λόγους δεν παρουσιάζονται έντονα. Ως προς τις προσδοκίες, οι μαθητές/τριες αναμένουν ότι οι νέες γνώσεις που θα λάβουν θα βελτιώσουν τη ζωή τους, συναισθηματικά και κοινωνικά. Η συνέχιση της φοίτησης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση αποτελεί μια έντονη προσδοκία. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η διατυπωμένη ανάγκη των μαθητών/τριων για εμπλοκή τους σε διάφορες μορφές Τέχνης για τη δημιουργική τους έκφραση και την γνωστική, προσωπική, κοινωνική και συναισθηματική τους ανάπτυξη.

Η Ασπιώτη (2022) μελέτησε τα κίνητρα που ωθούν στη φοίτηση σε εσπερινό Λύκειο των ενηλίκων μαθητών του εσπερινού Λυκείου του δήμου Αλεξανδρούπολης με χρήση ερωτηματολογίου. Το δείγμα αποτέλεσαν 96 μαθητές/τριες με την πλειοψηφία τους ηλικίας από 45 έως 55 ετών, που απείχαν από την εκπαίδευση περισσότερο από 5 χρόνια. Το δείγμα ηλικιακά αλλά και με κριτήριο τα χρόνια αποχής από το σχολείο ομοιάζει με αυτό της μελέτης της περίπτωσης της Τήλου. Βασικά κίνητρα καταγράφονται η επιθυμία τους να αποκτήσουν νέες γνώσεις και δεξιότητες και να αυξήσουν το εισόδημά τους, μέσω της αύξησης των τυπικών ακαδημαϊκών τους προσόντων. Επιπλέον, παρατηρήθηκε πως η αποδοχή από το οικογενειακό τους περιβάλλον, αλλά και η δυνατότητα αξιοποίησης του πτυχίου τους για να ζήσουν και να εργαστούν σε χώρα του εξωτερικού, αποτέλεσαν σε ελάχιστο βαθμό κίνητρα. Στα σημαντικότερα εμπόδια αναδεικνύονται οι προσωπικές και επαγγελματικές τους υποχρεώσεις, καθώς και η δυσκολία των μαθημάτων, σε συνδυασμό με το αντικείμενων σπουδών. Προβλήματα που ίσως υπάρχουν με τους συμμαθητές, τους διδάσκοντες ή γενικά το διοικητικό προσωπικό του σχολείου, αποτελούν ελάχιστο εμπόδιο στη φοίτηση των ενήλικων μαθητών/τριων. Οι μαθητές ικανοποιούνται από τις νέες γνώσεις και γνωριμίες που αποκτούν και δεν επιθυμούν να αλλάξει κάτι σε αυτό, αλλά εάν θα έπρεπε να αλλάξει κάτι, αυτό θα ήταν τόσο το ωράριο λειτουργίας του σχολείου, όσο και η εκπαιδευτική διαδικασία.

Μεθοδολογία

Η συγκεκριμένη μελέτη ακολουθεί μια ποιοτική προσέγγιση. Τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί εξετάζονται μέσα από τον ιδεογραφικό χαρακτήρα των υποκειμένων της μελέτης με ελάσσονος σημασίας, τη στατιστική καταγραφή της εμφάνισης των παρατηρήσεων και την τυποποίηση. Μια ποσοτική προσέγγιση θα αποστερούσε τη δυνατότητα της εμβάθυνσης σε νέες πληροφορίες όπως αυτές θα εμφανίζονταν λόγω του ανελαστικού χαρακτήρα της. Όπως αναφέρουν οι Ισαρη & Πούρκος (2015) στις προσεγγίσεις των ποιοτικών μεθόδων έρευνας το ενδιαφέρον εστιάζεται στην ολιστική καταγραφή και ανάλυση σύνθετων, δυναμικών και μοναδικών φαινομένων, κάτι που αποτελεί και στόχο της παρούσας μελέτης.

Το μεθοδολογικό εργαλείο που χρησιμοποιείται είναι η ατομική συνέντευξη βάθους που θεματικά στηρίζεται στα τρία μέρη των ερευνητικών ερωτημάτων, δηλαδή τα κριτήρια, της προσδοκίες και τα εμπόδια. Το συγκεκριμένο μεθοδολογικό εργαλείο επιλέχθηκε για την ευκαιρία που δίνει στους/ις συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα να μιλήσουν για τις αντιλήψεις τους, τις σκέψεις τους και τις εμπειρίες τους ελεύθερα και σε βάθος

(Robson, 2007), προσφέροντας ως πλεονέκτημα την ανάδειξη νέων θεμάτων μέσα από τον λόγο των ίδιων των συμμετεχόντων, τα οποία δεν είχαν προκαθοριστεί. (Mason, 2009) Η μη ύπαρξη χρονικών περιορισμών του ερευνητή και συνεντευξιαζόμενων αλλά και η δυνατότητα για πολλαπλές συνεντεύξεις με το ίδιο άτομο λειτούργησαν επίσης θετικά στην επιλογή της συνέντευξης βάθους.

Λόγω του γεγονότος ότι ο πληθυσμός της έρευνας είναι μικρός, (11) δεν κρίθηκε απαραίτητο να ορισθεί δειγματοληψία αλλά συμμετείχε το σύνολο του διαθέσιμου για συνέντευξη πληθυσμού. Το πλήθος που συμμετείχε ήταν 4 γυναίκες και 7 άνδρες, ηλικίας από 46 έως 55 χρονών. Συμμετείχαν κυρίως μισθωτοί ιδιωτικού και δημοσίου τομέα (10) καθώς και αυτοαπαχολούμενοι. Σχεδόν το σύνολο (10) των συνεντευξιαζόμενων ήταν έγγαμοι με τέκνα ηλικιών από 7 χρονών και άνω. Δεν υπήρχαν στον πληθυσμό της έρευνας μαθητές/ριες με μεταναστευτικό υπόβαθρο όμως περίπου οι μισοί είχαν μεταγκατασταθεί στην Τήλο από άλλες περιοχές της Ελλάδας, όλοι τουλάχιστον μια δεκαετία πριν. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο χώρο του σχολείου τους Μήνες Απρίλιο και Μάιο του 2024.

Η συμμετοχή των μαθητών/τριων ήταν εθελοντική και προέκυψε ύστερα από γραπτή και προφορική ενημέρωση των σκοπών και διαδικασιών της έρευνας καθώς και της δυνατότητας για απόσυρση της συμμετοχής τους σε οποιοδήποτε στάδιο της έρευνας. Τα προσωπικά στοιχεία των μαθητών/τριών παρέμειναν ανώνυμα και αφαιρέθηκαν στοιχεία της έρευνας που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην αναγνώριση τους. Λήφθηκαν όλα τα μέτρα που θα εξασφαλίσουν την ανωνυμία και την προστασία της ταυτότητας. Τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνήθηκε να κοινοποιηθούν στους/ις συμμετέχοντες/ουσες πριν τη δημοσίευση τους, ώστε να αποφευχθούν τυχών παρερμηνείες και παρανοήσεις. Σε κάθε περίπτωση αναγνωρίζεται και γίνεται σεβαστή η προσωπικότητα του κάθε συμμετέχοντα/ουσας.

Αποτελέσματα

Η παρουσίαση των ευρημάτων παρουσιάζεται μετά την κωδικοποίηση αυτών και θεματικά αναφερόμενα στα ερευνητικά ερωτήματα. Επιπρόσθετα παρουσιάζεται και η σχολική διαδρομή με σκοπό τη στη συνέχεια αποτελεσματικότερη ανάγνωση των ερευνητικών ερωτημάτων. Οι συνεντευξιαζόμενοι παρουσιάζονται με το γράμμα Α και έναν τυχαίο αριθμό. Οι συνεντευξιαζόμενες με το γράμμα Γ και έναν τυχαίο αριθμό.

Σχολική διαδρομή

Η πλειοψηφία των μαθητών/τριων είχε αποφοιτήσει από την εννιάχρονη υποχρεωτική εκπαίδευση (7) άτομα και έτσι φοιτούσαν στο Λύκειο. Στους μαθητές/τριες που κατοικούσαν στην Τήλο όταν ήταν μαθητές ο κυριότερος παράγοντας για τη μη φοίτηση στο Λύκειο ήταν η ανυπαρξία Λυκείου μέχρι και το 1997 και η αδυναμία μετακίνησης σε άλλο νησί. Ο Α4 αναφέρει “ Την εποχή που τέλειωσα το Γυμνάσιο δεν υπήρχε στην Τήλο Λύκειο, όποιος ήθελε να συνεχίσει έπρεπε να φύγει από το νησί, τότε μπορούσε να πάει Νίσυρο, Κω ή Ρόδο. Αυτό δεν ήταν εύκολο και δεν μπορούσαν να το κάνουν όλοι”.

Ένα άλλο σημείο που καταγράφεται παράλληλα σε μαθητές/τριες που την εποχή που ήταν μαθητές δεν κατοικούσαν στην Τήλο ήταν οι δύσκολες οικονομικές συνθήκες που δεν επιτρέπανε τη συνέχεια της φοίτησης μετά το Δημοτικό. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Α1 “ήμασταν 8 αδέρφια, εγώ ήμουν ο μικρότερος, οι ανάγκες ήταν μεγάλες και οι οικονομικές συνθήκες ήταν δύσκολες έτσι αναγκάστηκα να σταματήσω μετά το Δημοτικό για να εργαστώ σε αγροτικές εργασίες”

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η άποψη που καταγράφεται από 3 άτομα για την αδυναμία του σχολείου της δεκαετίας του 1990 να προκαλέσει το ενδιαφέρον των μαθητών/τριων. Όπως το θέτει ο Α2 “Στην Α Γυμνασίου έμεινα από απουσίες δυο φορές, το σχολείο δεν με ενδιέφερε, μόνο μερικά αντικείμενα ήταν ενδιαφέροντα. Δεν μου άρεσε ο τρόπος διδασκαλίας τότε, όλα ήταν γύρω από τον δάσκαλο” Η Γ1 αναφέρει “Στο σχολείο έμεινα σε μαθήματα, το σχολείο ήταν απρόσωπο και αυστηρό”.

Οι μισοί μαθητές/τριες στο παρελθόν είχαν φοιτήσει σε διάφορες τεχνικές σχολές όμως οι περισσότεροι δεν κατόρθωσαν να ολοκληρώσουν ή οι σχολές στις οποίες φοίτησαν δεν τους καταχώρησαν επαγγελματικά.

Κίνητρα-προσδοκίες

Τα κίνητρα που καταγράφονται για την παρακολούθηση του Εσπερινού σχολείου αποτελούνται από μια ευρεία γκάμα, τόσο εσωτερικών όσο και εξωτερικών κινήτρων. Σημαντική θέση στα κίνητρα για την παρακολούθηση έχουν οι κοινωνικοί και συναισθηματικοί λόγοι. Στην κοινωνική επαφή και τη θετική της επίδραση αναφέρονται σχεδόν στο σύνολο τους οι μαθητές/τριες (10/11). Ο Α2 “Συναντιόμαστε όλοι μαζί και κάνουμε καλή παρέα”. Ο Α4 “Περνάμε πολύ καλά όλοι μαζί”. Στο σύνολο τους αυτοί οι μαθητές/τριες αναφέρονται στη δυνατότητα επικοινωνίας ως θετικό κίνητρο και μάλιστα την προσδιορίζουν συμπεριλαμβάνοντας την εντός και την εκτός διδασκαλίας επικοινωνία. Ο Α2 “Μου αρέσει να συναντάω τους συμμαθητές μου στο σχολείο, να συζητάμε, να αναλύουμε, να επιχειρηματολογούμε στα πλαίσια του μαθήματος”. Στο σημείο της επικοινωνίας αρκετοί μαθητές/τριες παρατηρούν ότι σε αντίθεση με την πρότερη εικόνα που είχαν για τους εκπαιδευτικούς στο παρελθόν, οι εκπαιδευτικοί συμμετέχουν και προωθούν την επικοινωνία. Α5 "...οι εκπαιδευτικοί είναι πιο κοντά μας (σσ σε σχέση με τις προηγούμενες εμπειρίες) και το μάθημα είναι περισσότερο ενδιαφέρον." Η Γ1 "Το σχολείο έχει ενδιαφέρον και αλληλεπιδράμε". Από δύο μαθητές αναφέρεται το στοιχείο της εποικοδομητικής αξιοποίηση του χρόνου. Ο Α7 "...Στο σχολείο περνάμε δημιουργικά τον χρόνο μας". Στους συναισθηματικούς λόγους όπου μπορούμε να κατατάξουμε λόγους αυτοπραγμάτωσης, αναφέρονται 4/9 μαθητές/τριες. Ο Α4 "Το να τελειώσω το Λύκειο ήταν ένα όνειρο ζωής που με την ίδρυση του Εσπερινού σχολείου μπορώ επιτέλους να εκπληρώσω." Παράλληλα στο σύνολο αναφέρουν την ανάγκη "να αρπάξουν" την ευκαιρία που τους δίνετε να φοιτήσουν στο σχολείο στον τόπο τους. Ο Α5 " Πολλοί κάτοικοι (σσ της Τήλου) δεν έχουν τελειώσει το σχολείο, τώρα που το σχολείο υπάρχει είναι εύκολο να κάνουμε κάτι που θέλαμε έτσι και αλλιώς να κάνουμε". Η Γ4 "Το Εσπερινό σχολείο έγινε για εμάς, πρέπει να το αξιοποιήσουμε". Η ολοκλήρωση της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως αποτέλεσμα της επαγγελματικής ανασφάλειας καταγράφεται σε ένα σημαντικό βαθμό (4/11). Ο Α3 "Δεν ξέρεις τι επιφυλάσσει το μέλλον, αν έχεις το απολυτήριο του Λυκείου είσαι πιο σίγουρος". Οι μισοί μαθητές/τριες αναφέρθηκαν στην επιθυμία τους να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες. Α2 ¨...Σίγουρα οι γνώσεις μου θα εμπλουτιστούν όπως και οι δεξιότητες μου". Ταυτόχρονα παρουσιάζεται και η επιθυμία για απόκτηση συγκεκριμένων δεξιοτήτων κατευθυνόμενες από τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών/τριων. Το μαθητικό συμβούλιο μάλιστα είχε θέσει υπόψη της διεύθυνσης την επιθυμία για μεγαλύτερη ενασχόληση με δεξιότητες σχετικές με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Επίσης οι μαθητές/τριες του Γυμνασίου είχαν ζητήσει περισσότερο εξοπλισμό για μηχανοτρονικές κατασκευές.

Η φοίτηση στο σχολείο δημιουργεί προσδοκίες κυρίως στο επαγγελματικό πεδίο. Η προσδοκία για καλύτερη μισθολογική εξέλιξη αναφέρεται από το σύνολο των μαθητών/τριων που εργάζονται στο δημόσιο τομέα. Η απόκτηση του απολυτηρίου του Γυμνασίου/ Λυκείου φαίνεται να αποτελεί την προϋπόθεση για επαγγελματική εξέλιξη αλλά και για τη δυνατότητα διορισμού σε θέσεις που απαιτούν αντίστοιχο απολυτήριο. Ο Α5 "Η απόκτηση του απολυτηρίου ανοίγει δρόμους για πιθανές νέες επαγγελματικές διαδρομές". Στις προσδοκίες καταγράφεται από δύο μαθητές/τριες η πιθανή συνέχιση των σπουδών μετά την αποφοίτηση από το Λύκειο. Γ2 "Τώρα τελειώνοντας το Λύκειο θα ήθελα να συνεχίσω τις σπουδές μου, όμως μπορώ μόνο να το κάνω από απόσταση;". Ο Α6 αναφέρεται στην αξιοποίηση των αποκτηθέντων γνώσεων στην οικογένεια, "Με αυτά που μαθαίνουμε είναι πιο εύκολο να βοηθήσουμε τα παιδιά μας στο σχολείο". Η Γ2 τοποθετεί την αξιοποίηση στην εργασία της "Οι γνώσεις που παίρνουμε από το σχολείο θα με κάνουν πιο αποτελεσματική στη δουλειά μου".

Εμπόδια

Το κυριότερο εμπόδιο των μαθητών/τριων στην παρακολούθηση του Εσπερινού Σχολείου είναι η έλλειψη χρόνου, σε αυτή αναφέρονται 8/11 άτομα. Η έλλειψη χρόνου φάνηκε ότι μπορεί να οφείλεται σε διαφορετικούς λόγους σε κάθε άτομο. Οι οικογενειακές υποχρεώσεις σε συνδυασμό με την εργασία καταγράφονται ως βασικοί λόγοι έλλειψης χρόνου σε μαθητές/τριες που έχουν τέκνα και εργάζονται. Η Γ3 "Όσοι έχουν μεγάλα παιδιά εντάξει, όμως υπάρχουν και μαθητές με μικρά παιδιά, είναι δύσκολο να βρεις χρόνο να διαβάσουν, να τα φροντίσεις". Ιδιαίτερο εμπόδιο αποτελεί και η εποχικότητα της εργασίας στην Τήλο που έχει έντονη τουριστική δραστηριότητα άρα και θέσεις απασχόλησης τους μήνες από τον Μάιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο, σε αυτό αναφέρονται δυο μαθητές. Ο Α2 "Μάιο ξεκινάει η τουριστική σεζόν και τελειώνει μετά τον Σεπτέμβριο, τότε είναι που πρέπει να δουλέψω στο φουλ, έτσι είναι ο τουρισμός".

Σχετικά με το ζήτημα της έλλειψης χρόνου καταγράφηκε από την Γ2 η πρόταση για την κάλυψη μέρους της διδασκαλίας με εργασίες που θα αναλαμβάνουν οι μαθητές/τριες αντί για την κλασική παρακολούθηση του μαθήματος που από άποψη χρόνου είναι ανελαστική.

Στα εμπόδια καταγράφονται σε ποικιλόμορφο βαθμό επίσης και ζητήματα μαθησιακά. (5/11) Ο Α4 εξηγεί "Έπρεπε να θυμηθώ, το διάστημα αποχής από τα γράμματα ήταν μεγάλο". Η Γ4 "Το μυαλό μας δεν είναι όπως ήταν κάποτε, εδώ δεν μπορούμε να διαβάσουμε χωρίς τα γυαλιά μας" Σε αυτό το σημείο οι μαθητές/τριες αναφέρανε τη σημασία που έχει η κατανόηση των εκπαιδευτικών στις μαθησιακές ιδιαιτερότητες και η από μέρους τους κατάλληλη προσέγγιση που θα τους υποστηρίζει στη μάθηση αλλά και στη συναισθηματική υποστήριξη. Αξιοπρόσεκτη είναι η αναφορά αρκετών μαθητών/τριων στην αλληλοϋποστήριξη των μαθητών όταν εμφανίζονται μαθησιακά ζητήματα. Η Γ1 "καθόμαστε πάντα δίπλα και όταν δεν προλαβαίνει ο..... να σημειώσει κάτι τον βοηθάω".

Τέλος ως εμπόδιο αναφέρεται και η έλλειψη συγκοινωνίας τις ώρες λειτουργίας του σχολείου κατά τους χειμερινούς μήνες.

Πίνακας 1. Κύριες κατηγορίες κινήτρων- προσδοκιών- εμποδίων φοίτησης στο Εσπερινό Γυμνάσιο με Λυκειακές Τάξεις Τήλου.

	Κίνητρα						Προσδοκίες			Εμπόδια			
	Μόρφωση	Επικοινωνία	Παρέα	Ανεκπλήρωτη επιθυμία	Εργασιακή ασφάλεια	Μισθολογικές	Απόδοση εργασίας	Εργασιακή αποκατάσταση	Συνέχιση σπουδών	Εποχιακή εργασία	Έλλειψη χρόνου	Οικογενειακές υποχρεώσεις	Μαθησιακά
Α1			●		●			●		●			
Α2	●	●	●		●			●			●		
Γ1		●	●		●			●			●	●	
Α3			●							●	●	●	
Γ2	●						●		●		●	●	●
Α4	●	●	●	●		●					●	●	●
Α5		●	●		●			●					
Α6	●	●	●			●					●	●	●
Γ3	●	●	●	●		●			●		●		
Γ4			●	●							●		●
Α7	●	●	●	●		●							●

Συμπεράσματα- συζήτηση

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν μια γενική ποιοτική συμφωνία αναφορικά με τα κίνητρα, τις προσδοκίες και τα εμπόδια με τις προηγούμενες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί εντός του πεδίου της εσπερινής γενικής εκπαίδευσης (Ασπιώτη, 2022; Αφένδρα 2020; Ρεβελιώτη, 2019; Παπαβασιλείου, 2014; Γαλίτης 2005). Στην περίπτωση της Τήλου, υπάρχει έντονα το κίνητρο της αποκατάστασης μια άδικης αντιμετώπισης από την πολιτεία, αφού οι μαθητές/τριες που στα μαθητικά τους χρόνια κατοικούσαν στην Τήλο είχανε ουσιαστικά στερηθεί τη φοίτηση στο Λύκειο. Δεν λείπουν βέβαια και οι περιπτώσεις που οι κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες δεν επέτρεψαν στους ανήλικους τότε μαθητές/τριες να ολοκληρώσουν τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Αν και δεν υπάρχει το στοιχείο της ηλικιακής ανομοιογένειας και της φοίτησης μαθητών/τριων με μεταναστευτικό ή προσφυγικό υπόβαθρο, οι διαφορετικές σχολικές, κοινωνικές και εργασιακές διαδρομές σημαίνουν και διαφορετικά επίπεδα μαθησιακής ετοιμότητας δημιουργώντας αντίστοιχες διδακτικά προβληματικές καταστάσεις, όπως παρουσιάστηκαν από τους ίδιους τους μαθητές/τριες. Η προσδοκία για συνέχεια των σπουδών μετά το Λύκειο δεν εμφανίζεται έντονη όπως αναφέρεται σε άλλες έρευνες (Αφένδρα 2020; Γαλίτης 2005). Πέρα από το ηλικιακό ζήτημα και των εργασιακών, οικογενειακών υποχρεώσεων η δύσκολη πρόσβαση σε εκπαιδευτικές δομές δεν δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την καλλιέργεια προσδοκιών συνέχισης της φοίτησης. Οι μαθητές/τριες αν και από διαφορετικές ανάγκες, φαίνεται να ωθούνται στη φοίτηση σε μεγάλο βαθμό από το κίνητρο της απόκτησης γνώσεων και δεξιοτήτων. Όμως την ίδια στιγμή συμμετέχουν σε ένα πρόγραμμα που δεν περιλαμβάνει τη μαθησιακή ποικιλία των αντίστοιχων ημερήσιων σχολείων.

Κατά παρόμοιο τρόπο όπως αναφέρει η Αφένδρα (2020) στην έρευνα της, για την ανάγκη της έκφρασης μέσω της τέχνης, στην παρούσα έρευνα αποτυπώνεται η επιθυμία για δημιουργικότητα μέσω τεχνολογικών τεχνουργημάτων που όμως συναντάει το εμπόδιο του διαθέσιμου χρόνου για τέτοιες δραστηριότητες.

Το ζήτημα του περιορισμένου χρόνου είναι μια πραγματικότητα που καταγράφηκε έντονα και στα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας. Η λύση που εφαρμόζεται στα εσπερινά σχολεία σήμερα είναι η περικοπή γνωστικών αντικειμένων ώστε να μειωθούν οι διδακτικές ώρες, όμως ίσως να είναι ώριμες οι συνθήκες αντί αυτής της λύσης να γίνει η αξιοποίηση νέων διδακτικών μεθόδων όπως και ασύγχρονων μορφών εκπαίδευσης. Η αξιοποίηση παράλληλων ασύγχρονων εκπαιδευτικών προσεγγίσεων θα μπορούσε να δώσει και απάντηση στο πρόβλημα της εποχικότητας του διαθέσιμου χρόνου, όπως εμφανίζεται και στην παρούσα έρευνα.

Σε μαθητές/τριες που είχαν φοιτήσει τη δεκαετία του 1990 καταγράφονται θετικές απόψεις για την αλλαγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η μεταφορά του κέντρου βάρους της διδασκαλίας από τη διαδικασία, στο πρόσωπο των μαθητών/τριων αναφέρεται ως θετική αλλαγή. Στο σχολείο του σήμερα καταγράφεται η άποψη ότι αυτό κινείται περισσότερο στα ενδιαφέροντα των μαθητών/τριων και αναγνωρίζεται η δυνατότητα τους να είναι ενεργά συμμετέχοντες.

Οι θετικές σχέσεις των μαθητών/τριων μεταξύ τους και με το εκπαιδευτικό προσωπικό σε συνδυασμό με τα ισχυρά κίνητρα δημιουργούν τις συνθήκες αυτές που παρόλο τα εμπόδια αυτοί/ές συνεχίζουν και δεν εγκαταλείπουν τη φοίτηση τους.

Αναφορές

Mason, J. (2009). Η διεξαγωγή της ποιοτικής έρευνας (8η εκδ.) (Ε. Δημητριάδου μετ.). Πεδίο.

Robson, C. (2007). Η έρευνα του πραγματικού κόσμου. (Β.Π. Νταλάκου, Κ. Βασιλικού μετ.). Gutenberg.

Rogers, A. (1999). Η εκπαίδευση ενηλίκων. Μεταίχμιο.

Ασπιώτη Θ. (2022). Τα κίνητρα που ωθούν στη φοίτηση σε εσπερινό λύκειο. Η περίπτωση των ενηλίκων μαθητών του Εσπερινού Λυκείου του δήμου Αλεξανδρούπολης. (Μεταπτυχιακή εργασία). Ανακτήθηκε 15 Απριλίου 2024, από: https://repo.lib.duth.gr/jspui/bitstream/123456789/15223/1/AspiotiTh_2022%20.pdf

Γαλίτης Π. Ν. (2005). Η εκπαίδευση στα εσπερινά σχολεία ως παράγοντας άμβλυνσης του κοινωνικού αποκλεισμού. (Διδακτορική διατριβή). Ανακτήθηκε 15 Απριλίου 2024, από: https://ikee.lib.auth.gr/record/47445/files/GRI-2006-743.pdf

Ελληνική Στατιστική Αρχή, (2022). Έρευνες Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης Λήξης Σχολικού Έτους 2020/2021. Ανακτήθηκε 15 Απριλίου 2024, από: https://www.statistics.gr/statistics/pop.

Ελληνική Στατιστική Αρχή, (2019). Έρευνες Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης Λήξης Σχολικού Έτους 2016/2017. Ανακτήθηκε 15 Απριλίου 2024, από https://www.statistics.gr/statistics/pop.

Ζαφείρη, Ι. & Δακοπούλου, Α. (2018). Το πολιτισμικό κεφάλαιο των ενηλίκων εκπαιδευομένων ως παράγοντας διαμορφωτικός της εκπαιδευτικής τους πορείας. Η περίπτωση των εκπαιδευομένων στα Εσπερινά Γενικά Λύκεια. Στο Εκπαίδευση Ενηλίκων, 41, 33-41.

Ίσαρη, Φ. & Πουρκός, Μ. (2015). Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-473.

Καραλής, Θ. (2010). Η εξέλιξη της Εκπαίδευσης Ενηλίκων στην Ελλάδα, στο Δ. Βεργίδης, & Α. Κόκκος (επιμ.) Εκπαίδευση Ενηλίκων: διεθνείς προσεγγίσεις και ελληνικές διαδρομές. Μεταίχμιο, 17-42

Καραλής, Θ. (2017). Συμμετοχή των ενηλίκων στη δια βίου εκπαίδευση και ανισότητες. Στο Λιντζέρης, Π. & Γούλας, Χ. (2017). Δια βίου μάθηση, επαγγελματική κατάρτιση, απασχόληση και οικονομία: νέα δεδομένα, προτεραιότητες και προκλήσεις. Αθήνα: ΙΜΕ ΓΣΕΒΕΕ.

Κάτσικας, Χ. (2000). Εργαζόμενοι και μαθητές, *Ενημέρωση, ΙΝΕ/ΓΣΕΕ-ΑΔΕΔΥ*, 65, 16-22. Ανακτήθηκε, 17 Απριλίου 2024, από: https://www.inegsee.gr/wp-content/uploads/2014/02/files/65-NOEMBRIOS_2000.pdf

Αφένδρα, Μ. (2020). Ενήλικοι μαθητές στο Εσπερινό Γενικό Λύκειο: Εκπαιδευτικές ανάγκες, προσδοκίες και σχολική πραγματικότητα. (Μεταπτυχιακή εργασία). Ανακτήθηκε 15 Απριλίου 2024 από https://apothesis.eap.gr/archive/item/154903

Μπουζάκης, Σ. (2006). Νεοελληνική Εκπαίδευση (1821 - 1998). Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.

Νομοθετικό Διάταγμα 3971/1959, άρθρο 29, Οργάνωσις της μέσης εκπαίδευσης, Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, ΦΕΚ 187/Α/07-09-1959.

Νόμος 1351/1983, Εισαγωγή σπουδαστών στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση και άλλες διατάξεις Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (ΦΕΚ 56/Α/26-4-1983)

Νόμος. 4397/1929, άρθρο 12, Περί στοιχειώδους εκπαιδεύσεως, Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (ΦΕΚ 309/Α/24-08-1929)

Νόμος 4547/2018, άρθρο 105, Αναδιοργάνωση των δομών υποστήριξης της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις. Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (ΦΕΚ Α' 102/12.06.2018)

Νόμος 2525/1997, άρθρο 5, Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας, Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (ΦΕΚ 188/Α/23-9-1997)

Παπαβασιλείου, Β. (2014). Λόγοι φοίτησης στην Εσπερινή Εκπαίδευση: Η περίπτωση του Εσπερινού Σχολείου στον Αρχάγγελο Ρόδου. (Μεταπτυχιακή Εργασία). Ανακτήθηκε 15 Απριλίου 2024 από https://apothesis.eap.gr/archive/item/145499?lang=en

Ρεβελιώτη, Π. (2019). Συμπερίληψη και Αποκλεισμός Ενηλίκων στα Σχολεία Εσπερινής Εκπαίδευσης. Η περίπτωση των Εσπερινών Σχολείων του Δήμου Ρόδου. (Μεταπτυχιακή εργασία). Ανακτήθηκε 15 Απριλίου 2024, από http://hdl.handle.net/11610/18912

Ρουσέας, Π. (1993). Συγκριτική Διερεύνηση των Επαγγελματικών Αξιών, Στάσεων και Σχεδίων των Μαθητών των Εσπερινών και των Ημερήσιων Γενικών Λυκείων. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. (Διδακτορική διατριβή). Διαθέσιμο από: Εθνικό Αρχείο Διδακτορικών Διατριβών.

Τσιάκαλος Γ., «Κοινωνικός Αποκλεισμός: Ορισμοί, Πλαίσιο και Σημασία», στο Κασιμάτη, Κ., (επιμ) Κοινωνικός Αποκλεισμός:Η Ελληνική Εμπειρία, Αθήνα, 1998. Ανακτήθηκε από Ανακτήθηκε, 15 Απριλίου 2024 , από: https://users.auth.gr/~gtsiakal/exclusion/apokl_kasimati.htm

Ενδεικτικό σχέδιο μαθήματος με φύλλα εργασίας και φύλλο αξιολόγησης στην Α΄ τάξη του Γυμνασίου στην ενότητα «Θετικοί και αρνητικοί αριθμοί»

Μπίζα Θεοδώρα

Μαθηματικός, ΜΔΕ Ειδικής Αγωγής, Γυμνάσιο Μήλου

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζουμε ένα ενδεικτικό σχέδιο μαθήματος δύο διδακτικών ωρών για την Α΄ τάξη του Γυμνασίου στην θεματική ενότητα: «Θετικοί και αρνητικοί αριθμοί». Το συγκεκριμένο σχέδιο μαθήματος αφορά στην Α΄ τάξη του τμήματος ένταξης του Γυμνασίου Μήλου και υλοποιήθηκε κατά το σχολικό έτος 2023-2024. Τίθενται τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και στην συνέχεια αναπτύσσονται μαθησιακές δραστηριότητες για την προσέγγιση της θεματικής ενότητας «Θετικοί και αρνητικοί αριθμοί». Τέλος δίνονται φύλλα εργασίας και αξιολόγησης των μαθητών/μαθητριών.

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Θετικοί και αρνητικοί αριθμοί
Τάξη: Α' Γυμνασίου
Εκπαιδευτικός: Μπίζα Θεοδώρα
Γνωστικό Αντικείμενο/ Θεματικό Πεδίο /Θεματική Ενότητα: Η ευθεία των ρητών (ενότητα 7.1 Μέρος Α)
Διάρκεια: 1 διδακτικές ώρες **Ενδεικτικός προγραμματισμός χρόνου:** Α) Παρουσίαση ενότητας μαθήματος: 10΄ Β) Δημιουργία υλικού: 30' Γ) Ασκήσεις αξιολόγησης: 5' Σημείωση: σε περίπτωση απώλειας διδακτικών ωρών εστιάζουμε στα Α και Β
Ειδική Εκπαιδευτική Ανάγκη : Μαθητές με ήπια νοητική αναπηρία, δυσλεξία, ειδικές μαθησιακές, δυσκολίες σε βασικές μαθηματικές έννοιες, κατανόηση κειμένου, κατανόηση σύνθετων εννοιών, δυσκολίες στην έναρξη δραστηριότητας, δυσκολίες στη διατήρηση προσοχής. Σε προηγούμενες διδασκαλίες θετική ανταπόκριση στη χρήση ΤΠΕ
Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα: **Μετά την υλοποίηση του σεναρίου οι μαθητές αναμένεται:** • Να παριστάνουν ένα ρητό με σημείο ενός άξονα. • Να βρίσκουν με ακρίβεια ή με προσέγγιση τον ρητό που αντιστοιχεί σε ένα σημείο του άξονα. • Να γνωρίζουν ποιοι ρητοί είναι αντίθετοι και ποια είναι η σχετική τους θέση στον άξονα. • Να συγκρίνουν δυο ρητούς και να γνωρίζουν τη θέση τους πάνω στον άξονα. • Να διατάσουν δυο ή περισσότερους ρητούς. <u>Σε επίπεδο στάσεων</u> : • Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντί στο μάθημα των Μαθηματικών συνδέοντας τους αρνητικούς αριθμούς με την καθημερινή ζωή. • Να συνεργάζονται και να συμμετέχουν σε ομαδικές εργασίες • Να αποδέχονται και να υποστηρίζει ο ένας τον άλλον

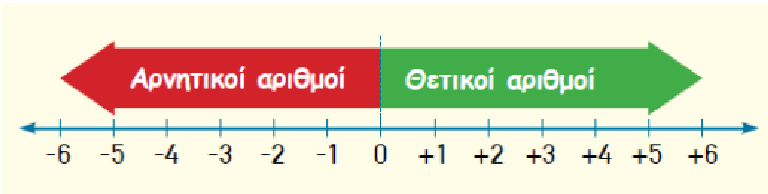
<table>
<tr><td colspan="3">Λέξεις κλειδιά:
Ακέραιοι αριθμοί, ρητοί αριθμοί, άξονας των ρητών αριθμών, τετμημένη σημείου</td></tr>
<tr><td>Τακτικές – Δραστηριότητες εμπέδωσης:</td><td>Χρόνος (λεπτά)</td><td>Ενδεικτικές Δραστηριότητες– Προσαρμογές για ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.</td></tr>
<tr><td>1. Ανάκληση ορισμών του προηγούμενου μαθήματος</td><td>5΄</td><td>Επιχειρείται η πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών με αναφορά στο παιχνίδι που έπαιξαν στο προηγούμενο μάθημα.</td></tr>
<tr><td>2. Παρουσίαση της ενότητας</td><td>20΄</td><td>• Διαμερισμός φυλλαδίων με άσκηση από το φωτόδεντρο ή στην περίπτωση χρήση Η/Υ online η δραστηριότητα https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1970
• Παρουσιάζουμε την ενότητα
• Ανάθεση ατομικής δραστηριότητας σε φύλλο εργασίας με χρήση προσαρμοσμένου υλικού.</td></tr>
<tr><td>3. Συζήτηση</td><td>5΄</td><td>• Δίνονται εργασίες για το σπίτι
• Δίνεται ομαδική δραστηριότητα –Σταυρόλεξο</td></tr>
<tr><td>Δημιουργία προσαρμοσμένου υλικού παράλληλα με τις τροποιήσεις</td><td>10’</td><td>Διαθεματική δραστηριότητα (διαθεματική-πολυαισθητηριακή προσέγγιση)

(Χρησιμοποιούμε χαρτόνι, χάρακα, διαβήτη, ψαλίδι, χρωματιστούς μαρκαδόρους)
• «Πάμε να κατασκευάσουμε ένα θερμόμετρο»
Οι μαθητές δουλεύουν σε ομάδες , χαράσσουν έναν άξονα, τοποθετούν το μηδέν, με μαύρο μαρκαδόρο γράφουν τους ακέραιους αριθμούς σε σειρά που βρίσκονται πάνω από το μηδέν και με κόκκινο τους αρνητικούς ακεραίους σε την αντίστοιχη διάταξη .
Τι ρούχα θα φορέσουμε στους 28oC για να νιώθουμε άνετα και πιο είναι το κατάλληλο ντύσιμο για τους -10oC;</td></tr>
<tr><td colspan="3">Πρόταση καλής πρακτικής αναδιοργάνωσης προγραμματισμού της ύλης για την αντιμετώπιση της απώλειας διδακτικού χρόνου:
• Προτεραιότητα στην διάκριση φυσικών, ακεραίων και ρητών αριθμών.
• Δεν θα γίνει εκτενής αναφορά στον άξονα των πραγματικών αριθμών.
• Χρήση της πλατφόρμας Webex σε περίπτωση εξ’ αποστάσεως εκπαίδευσης (με πιο διευρυμένη χρήση των ψηφιακών εργαλείων e-class, e-me κλπ.)</td></tr>
<tr><td>Αξιολόγηση</td><td>5’</td><td>Ενδεικτικές δραστηριότητες και ασκήσεις αξιολόγησης
1) Παράσταση /τοποθέτηση θετικών και αρνητικών αριθμών στον άξονα τον πραγματικών αριθμών
2) Ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού
3) Σύγκριση αριθμών
4) Διάταξη θετικών και αρνητικών</td></tr>
</table>

Τεστ αυτοαξιολόγησης του εκπαιδευτικού:
Η εμπλοκή των μαθητών ήταν ενεργή στο κομμάτι της κατασκευής ενός θερμόμετρου

Εμπόδια:
1. Η δυσκολία διάκρισης των συνόλων των αριθμών.
2. Η δυσκολία αναπαράστασης των ρητών στον άξονα.

Μέθοδοι - Επιλογή προσαρμογών για μαθητές με ΕΕΑ:
Απλοποίηση κειμένου, απλή σύνταξη, έμφαση στις καίριες και βασικές πληροφορίες του μαθήματος, αποφυγή δευτερευουσών πληροφοριών, συνεχής χρήση συγκεκριμένων παραδειγμάτων, έμφαση σε έννοιες και λέξεις κλειδιά, απαρίθμηση βασικών πληροφοριών, ξεκάθαρη ομαδοποίηση των πληροφοριών, πολυτροπικό κείμενο, επιπλέον εικόνες.
Χρήση εικόνων

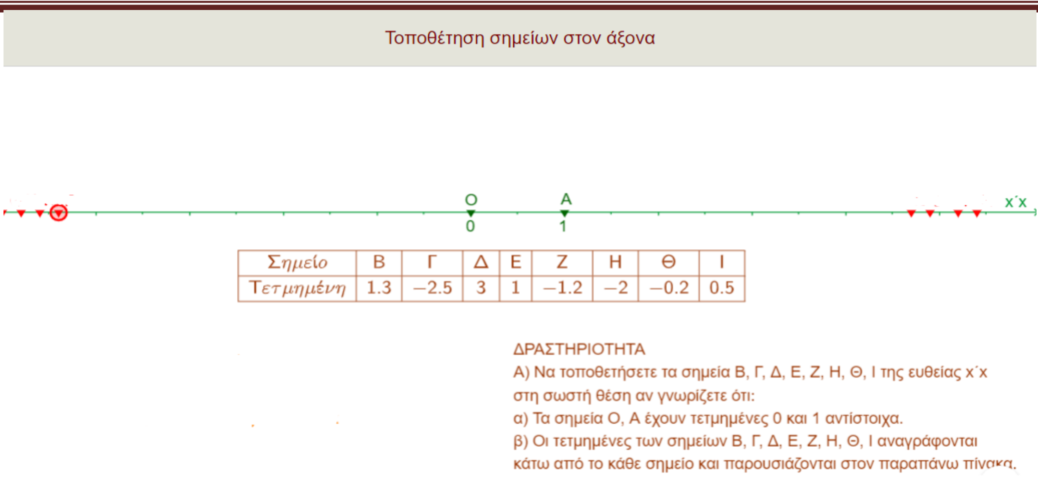


Χώρος Υλοποίησης:
Το σχέδιο αυτό θα εφαρμοστεί στην αίθουσα του τμήματος ένταξης.

Υλικά – Προσαρμοσμένα Μέσα:
Ειδικά διαμορφωμένα φύλλα εργασίας, πίνακας, γεωμετρικά όργανα, θερμόμετρο, κόλλες για σχέδιο, χρωματιστοί μαρκαδόροι , χάρακες.

Μεγιστοποίηση αντικτύπου:
-Η ενσωμάτωση στο portofolio του μαθητή και του εκπαιδευτικού των φύλλων εργασίας θα επιτρέψει την επαναχρησιμοποίησή τους και την βελτίωση/τροποποίηση μετά την ανατροφοδότηση.
- Θα αντιληφθούν την έννοια των θετικών και αρνητικών αριθμών και θα είναι σε θέση να κάνουν αναφορές σε καταστάσεις από την καθημερινότητά τους.

Αναλυτική περιγραφή σεναρίου
Το σενάριο απευθύνεται σε μαθητές Α' Γυμνασίου, υλοποιείται με τη μορφή μιας σύγχρονης διδασκαλίας και δομείται στην πραγματική τάξη του Τμήματος Ένταξης. Αν υπάρχει εργαστήριο πληροφορικής θα ήταν ιδανικό περιβάλλον για την παρουσίαση της ενότητας. Η διδακτική προσέγγιση που ακολουθείτε είναι καθοδηγούμενη ομαδοσυνεργατική διερεύνηση μέσω δραστηριοτήτων και φύλλου εργασίας.
Η διδασκαλία ξεκινάει με *ανάκληση* των ορισμών του προηγούμενου μαθήματος. Γίνεται επίσης, αναφορά στο παιχνίδι με τις κάρτες όπου είχε ζητηθεί να βάλουν σε αύξουσα σειρά θετικούς και αρνητικούς αριθμούς. Συνεχίζουμε με *παρουσίαση του μαθήματος* όπου αρχικά ρωτάμε τον ορισμό των φυσικών αριθμών και οδηγούμαστε με κατάλληλες ερωταπαντήσεις στο σύνολό των ακεραίων και ρητών αριθμών. Στον πίνακα γίνεται αναπαράσταση των ρητών αριθμών και αναφορά στην τετμημένη σημείου. Δίνονται επιπλέον διευκρινήσεις.
Στη συνέχεια χωρίζονται σε ομάδες και ακολουθεί το παρακάτω φυλλάδιο *ομαδικής εργασίας* με δραστηριότητα από το φωτόδεντρο.



Οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν, να αναγνωρίσουν τους θετικούς από τους αρνητικούς και να τους κατατάξουν στον άξονα που τους δίνεται. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζουμε την ενεργό συμμετοχή των μαθητών που οδηγεί στην οικοδόμηση της γνώσης.

Ακολουθεί ατομικό *φύλλο εργασίας* με προσαρμοσμένο υλικό με τις παρακάτω ασκήσεις:

1η άσκηση καλούνται να διακρίνουν τους ακέραιους από τους φυσικούς αριθμούς και να κυκλώσουν τις σωστές απαντήσεις

2η άσκηση δίνεται ένας πίνακας με ρητούς αριθμούς και τους ζητείτε να τους αναγνωρίσουν σε πιο σύνολο ανήκουν

3η άσκηση απάντηση σωστού - λάθους για τα σύνολα των φυσικών, ακεραίων και ρητών αριθμών

4η άσκηση καλούνται να αναγνωρίσουν και παραστήσουν ρητούς αριθμούς με ακρίβεια ή προσέγγιση στην κατάλληλη θέση στον άξονα.

Διαθεματική πολυαισθητηριακή δραστηριότητα ***«Πάμε να κατασκευάσουμε ένα θερμόμετρο»*** .Χρησιμοποιούμε χαρτόνια, χάρακα, διαβήτη, ψαλίδι, χρωματιστούς μαρκαδόρους. Οι μαθητές δουλεύουν σε ομάδες , χαράσσουν έναν άξονα, τοποθετούν το μηδέν, με μαύρο μαρκαδόρο γράφουν τους ακέραιους αριθμούς που βρίσκονται πάνω από το μηδέν και με κόκκινο τους αρνητικούς ακεραίους. Με την ενεργητική συμμετοχή όλων κατά τη δραστηριότητα αυτή αναμένεται να κατανοήσουν την παράσταση ακεραίων και κατ' επέκταση ρητών πάνω σε άξονα.

Ακολουθεί ανακεφαλαίωση του μαθήματος και επισημαίνονται οι εργασίες για το σπίτι. Δίνεται *ατομικό φύλλο αξιολόγησης* που στοχεύει να διαπιστωθεί αν τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον ορισμό της τετμημένης, να γνωρίζουν ποιοι ρητοί είναι αντίθετοι και ποια είναι η σχετική τους θέση στον άξονα, να συγκρίνουν δυο ρητούς αναγνωρίζοντας τη θέση τους πάνω στον άξονα και να απαριθμούν ακεραίους που βρίσκονται μεταξύ δοσμένων σημείων.

Αν υπάρχει ακόμη χρόνος δίνεται επιπλέον ομαδική δραστηριότητα με ένα σταυρόλεξο όπου πρέπει να χρησιμοποιήσουν τους ορισμούς όλης της ενότητας για τη συμπλήρωσή του.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ι

Α.7.1. Θετικοί και Αρνητικοί Αριθμοί

Ονοματεπώνυμο:

1. Να γράψετε έναν αριθμό που να εκφράζει το καθένα από τα παρακάτω μεγέθη ή τις μεταβολές του

1	Θερμοκρασία 10^{o}C κάτω από το μηδέν	
2	Θερμοκρασία 7^{o}C πάνω από το μηδέν	
3	Βάθος 200m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας	
4	Βάθος 80m κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας	
5	Κέρδος 2.000€	
6	Ζημία 500€	
7	Έσοδα 3.000€	
8	Έξοδα 1.800€	
9	Μείωση κατά 7 μονάδες	
10	Αύξηση κατά 10 μονάδες	

2. Βρίσκεστε μέσα σε ένα ασανσέρ. Τι εκφράζουν οι αριθμοί που είναι γραμμένοι στα κουμπιά; Ποιο κουμπί θα πατήσετε για να πάτε

Στον 3ο όροφο :

Στο ισόγειο :

Στο υπόγειο:

3. Να συμπληρώσετε την παρακάτω πρόταση με το κατάλληλο σύμβολο:
Οι αριθμοί που παρατηρούνται γύρω μας μπορεί να είναι θετικοί ή αρνητικοί. Οι θετικοί έχουν μπροστά τους το πρόσημο …… και οι αρνητικοί το πρόσημο …….. .

Θυμάμαι! Το μηδέν δεν έχει

4. Να χωρίσεις τους παρακάτω αριθμούς σε δύο ομάδες τους θετικούς και τους αρνητικούς:

2023, -1, +2, -3, -11, + 20, -1,5 , +3 , -15, +4,2 , -2024, $-\frac{2}{3}$, $\frac{7}{15}$,

Θετικοί αριθμοί	**Αρνητικοί αριθμοί**

5. Στα ζεύγη αριθμών που ακολουθούν να βρεις ποιοι αριθμοί είναι ομόσημοι (Ο) και ποιοι είναι ετερόσημοι (Ε):

(α) 3 και +3
(β) -5 και 5
(γ) -2 και -4
(δ) 7 και +9
(ε) -2 και 1
(στ) 17 και -20
(ζ) -9 και -3,2

(η) -10,5 και 11
(θ) +6,7 και +12,3

Θυμάμαι! **Ομόσημοι** λέγονται οι αριθμοί που έχουν το <u>ίδιο πρόσημο</u> . **Ετερόσημοι** αυτοί που έχουν

<u>Εργασίες για το σπίτι</u>
Η <u>θεωρία</u> είναι στη σελίδα 115 του σχολικού βιβλίου.
Να κάνετε τις <u>ασκήσεις</u> 1, 2 και 4 στη σελίδα 117.
Στην <u>*e-class*</u> έχει αναρτηθεί σύνδεσμος με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης https://content.e-me.edu.gr/wp-admin/adminajax.php?action=h5p_embed&id=959183 και ένα παιχνίδι http://www.classtools.net/wordshooter/201703_gNHf7F

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΙ

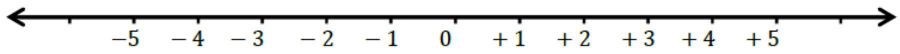
Α.7.1. Παράσταση των ρητών αριθμών

Ονοματεπώνυμο:………………………………………………………………

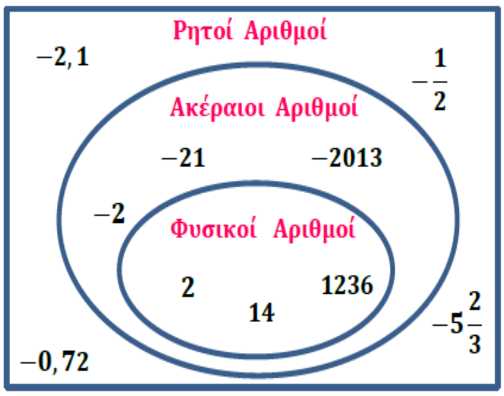
- **ΦΥΣΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ** είναι οι αριθμοί με τους οποίους μετράμε 0,1,2,3,4……..

- **ΑΚΕΡΑΙΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ** είναι το σύνολο των φυσικών αριθμών και των αντίστοιχων αρνητικών

$\ldots, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, \ldots$



- **ΡΗΤΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ** είναι όλοι οι γνωστοί μας έως τώρα αριθμοί: φυσικοί, κλάσματα και δεκαδικοί μαζί με τους αντίστοιχους αρνητικούς αριθμούς.



1. Από τους παρακάτω αριθμούς να επιλέξετε:

(α) τους φυσικούς: $-4, \ \frac{2}{3}, \ 2013, \ 9, \ -\frac{4}{5}$

(β) τους ακεραίους: $-\frac{1}{5}, \ +6{,}7, \ -1001, \ \frac{4}{3}, \ 0$

(γ) τους αρνητικούς ακέραιους: $-35, \ 13, -\frac{1}{8}, -1{,}5, -\frac{1}{4}$

2. Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα, όπως το παράδειγμα.

	Φυσικός	Ακέραιος	Ρητός	Θετικός	Αρνητικός
2024	√	√	√	√	
-99					
-4,055					
+0,023					
$-\frac{4}{5}$					

3. Να χαρακτηρίσετε με **Σωστό** ή **Λάθος** τις πιο κάτω προτάσεις, βάζοντας σε κύκλο τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό.

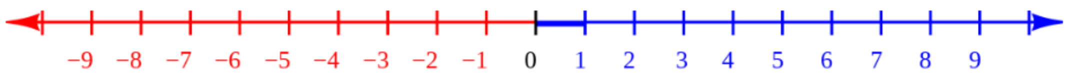
(α) Κάθε ακέραιος αριθμός είναι και ρητός ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

(β) Κάθε ρητός αριθμός είναι φυσικός ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

(γ) Οι φυσικοί αριθμοί δεν είναι ρητοί. ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

4. Στον παρακάτω άξονα των ρητών αριθμών να τοποθετήσετε τους αριθμούς

$$-2\ ,1\ ,6{,}5\ ,-7\ ,-\frac{7}{2}\ ,\frac{10}{5}\ ,\frac{1}{2}\ ,-8{,}5\ ,\frac{24}{3}\ ,-\frac{3}{2}$$



<u>Εργασία για το σπίτι</u>

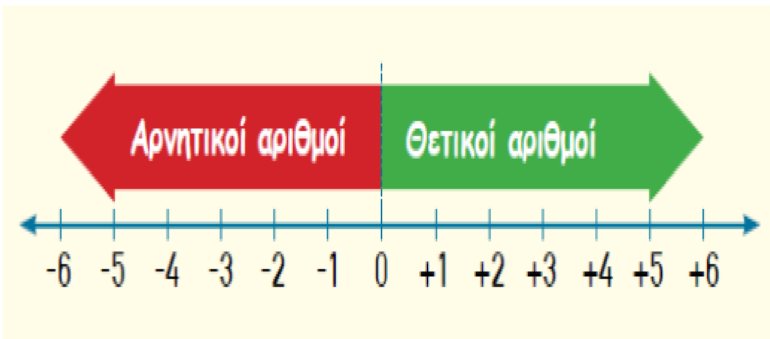
Η θεωρία είναι στις σελίδα 115-116 του σχολικού βιβλίου.

Να κάνετε την άσκηση 6 στη σελίδα 117, τη δραστηριότητα που βρίσκεται στη σελ 116 του σχολικού βιβλίου και την παρακάτω άσκηση

<u>Άσκηση</u>

Μία ημέρα του Ιανουαρίου η θερμοκρασία κυμάνθηκε από -2 έως 5 βαθμούς Κελσίου. Αν συμβολίσουμε την θερμοκρασία με x να βρείτε τις ακέραιες τιμές που μπορεί να πάρει ο x.

Θυμάμαι ότι:



ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

(*Διάρκεια 5min*)

Ονοματεπώνυμο:………………………………………………………………………………….

1. Συμπλήρωσε τον πίνακα με τους αριθμούς:

3, -8, +5 , 9, -2, -7, -104, 35, +52

Θετικοί Αριθμοί	
Αρνητικοί Αριθμοί	

2. Να κυκλώσετε τη σωστή απάντηση αφού διαβάσετε καλά τις ερωτήσεις:

(α) Οι ακόλουθοι αριθμοί είναι όλοι θετικοί: +3, +6, +218, +5609

Σωστό Λάθος

(β) Οι ακόλουθοι αριθμοί είναι όλοι αρνητικοί: -3, -6, 8,-56

Σωστό Λάθος

(γ) Οι αριθμοί -10,5 και 11 είναι ομόσημοι:

Σωστό Λάθος

(δ) Οι αριθμοί +6,7 και -20 είναι ετερόσημοι:

Σωστό Λάθος

3. Ένας έμπορος στο τέλος του μήνα διαπίστωσε ότι εισέπραξε 1500€ και ότι χρωστάει στον προμηθευτή του 1750€. Μπορείς να βρεις και να γράψεις, ένας αριθμό που να εκφράζει το κέρδος ή η ζημία του εμπόρου για το μήνα αυτό βάζοντας το κατάλληλο πρόσημο;

<u>Απάντηση</u>

<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>

Βανδουλάκης Ι, κ.α,. «Μαθηματικά Α' Γυμνασίου» (Σχολικό βιβλίο), εκδόσεις Διόφαντος, Αθήνα.

Βανδουλάκης Ι, κ.α,. «Μαθηματικά Α' Γυμνασίου» (Εμπλουτισμένο βιβλίο), ε **Βανδουλάκης Ι, κ.α**,. «Μαθηματικά Α' Γυμνασίου» (βιβλίο εκπαιδευτικού), εκδόσεις Διόφαντος, Αθήνα.κδόσεις Διόφαντος, Αθήνα.

Δημουλά Ε. (2022). *Εισαγωγική Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών*. Θεματικό πεδίο Β1-Προγραμματισμός και Οργάνωση διδακτέας ύλης. Αθήνα: ΙΕΠ

Οδηγίες διδασκαλίας και διαχείριση της ύλης στα Μαθηματικά Γυμνασίου από το Ι.Ε.Π για το σχολικό έτος 2023-2024

Φωτόδεντρο

https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1970

Διδακτικό σενάριο Μαθηματικών στο Γυμνάσιο στο πλαίσιο των Νέων Προγραμμάτων Σπουδών: Τετράγωνο αθροίσματος δύο όρων

Μάη Ευθυμία

Μαθηματικός ΜΔΕ, Γυμνάσιο Μήλου

Περίληψη
Στην εργασία αυτή παρουσιάζουμε ένα διδακτικό σενάριο της Γ΄ τάξη του Γυμνασίου στο πλαίσιο των Νέων Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών. Το διδακτικό αυτό σενάριο διάρκειας δύο διδακτικών ωρών αφορά στην ενότητα: Τετράγωνο αθροίσματος δύο όρων και γίνεται μια αλγεβρική και γεωμετρική προσέγγιση της ταυτότητας αυτής. Τίθενται τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και στη συνέχεια η διδακτική πλαισίωση και η αξιολόγηση των μαθητών/μαθητριών. Το συγκεκριμένο σενάριο έχει υλοποιηθεί σε τμήμα της Γ΄ τάξης του Γυμνασίου Μήλου.

1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Θεματική του διδακτικού σεναρίου: **Τετράγωνο αθροίσματος δύο όρων**

$$\boldsymbol{(\alpha+\beta)^2=\alpha^2+2\alpha\beta+\beta^2}$$

Δημιουργός: Ευθυμία Μάη

Βαθμίδα – Τάξη: Γ΄ Γυμνασίου **Διδακτικές ώρες:** Δύο (2)

Ενότητα του ΠΣ: Α.1.5.α. Μαθηματικά - Γ΄ Γυμνασίου Μέρος Α΄ Άλγεβρα

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ):

Σύμφωνα με την απεικόνιση του υφιστάμενου Προγράμματος Σπουδών των Μαθηματικών και του Νέου Προγράμματος Σπουδών των Μαθηματικών τα Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα της διδακτικής ενότητας Α.1.5.α. αφορούν μαθηματικές διεργασίες και πρακτικές ώστε οι μαθητές/τριες

- να γνωρίζουν πότε μια ισότητα λέγεται ταυτότητα,
- να διαχειρίζονται τη σύγκρουση που δημιουργεί η παρανόηση της «ψευδοϊσότητας» $$(\alpha+\beta)^2=\alpha^2+\beta^2,$$
- να ερμηνεύουν γεωμετρικά την ταυτότητα: $(\alpha+\beta)^2=\alpha^2+2\alpha\beta+\beta^2$,
- να διερευνούν και να παράγουν απόδειξη για την ταυτότητα: $(\alpha+\beta)^2=\alpha^2+2\alpha\beta+\beta^2$,
- να μεταφράζουν την ταυτότητα από μαθηματική γλώσσα σε φυσική γλώσσα και αντίστροφα,
- να εφαρμόζουν την ταυτότητα αντικαθιστώντας τους όρους α,β με απλά μονώνυμα,
- να χρησιμοποιούν την ταυτότητα για να μετατρέπουν αλγεβρικές παραστάσεις σε άλλη μορφή,
- να εφαρμόζουν την ταυτότητα σε πρόβλημα.

Προαπαιτούμενες δυνατότητες μαθητών/τριών:
Πριν τη διδασκαλία της συγκεκριμένης ταυτότητας στους μαθητές/τριες έχει δοθεί η δυνατότητα

- να μεταφράζουν από λεκτικές εκφράσεις σε απλές αλγεβρικές παραστάσεις και αντίστροφα
- να απλοποιούν απλές αλγεβρικές παραστάσεις με τη βοήθεια της επιμεριστικής ιδιότητας (απαλοιφή παρένθεσης και αναγωγή όμοιων όρων)
- να χρησιμοποιούν την ιδιότητα: $(\alpha+\beta)(\gamma+\delta)=\alpha\gamma+\alpha\delta+\beta\gamma+\beta\delta$
- να γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν τον ορισμό δυνάμεων πραγματικών αριθμών και των ιδιοτήτων τους,
- να υπολογίζουν το άθροισμα, τη διαφορά και το γινόμενο μονωνύμων και απλών πολυωνύμων.

2. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΛΑΙΣΙΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

2.1. Περί μαθητή και μάθησης

Οι γεωμετρικές αναπαραστάσεις των ταυτοτήτων είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα για την επεξεργασία και την κατανόηση τους.

Η απόδειξη θεωρείται ένα μέσο πειθαρχίας και συγκρότησης της ανθρώπινης σκέψης, ένα εργαλείο καλλιέργειας της κριτικής ικανότητας, της υπευθυνότητας και της λήψης αποφάσεων, στοιχεία απαραίτητα για κάθε υπεύθυνο πολίτη. Η κριτική σκέψη, βοηθά τους μαθητές/τριες να αξιολογούν πληροφορίες, να συνθέτουν δεδομένα και να οδηγούνται σε λογικά συμπεράσματα.

Τα «Στοιχεία» του Ευκλείδη (300 π.Χ.) είναι το πρώτο έργο γραμμένο κατά την παραγωγική-αποδεικτική μέθοδο. Ο Ευκλείδης γνωστός και ως ο «πατέρας» της Γεωμετρίας, στο Δεύτερο Βιβλίο εξετάζει γεωμετρικά θεμελιώδεις ταυτότητες της άλγεβρας και επιδρά αναμφισβήτητα στην εξέλιξη της λογικής και της σύγχρονης επιστήμης.

Ο Διόφαντος (3ος μ.Χ.), χρησιμοποιεί πρώτος συμβολισμούς με γράμματα και θεωρείτε ο προάγγελος της Άλγεβρας. Οι συμβολισμοί είναι βασικό εργαλείο των μαθηματικών και αναδεικνύουν τη σαφήνεια, τη λιτότητα και την ομορφιά της μαθηματικής σκέψης.

Η γνώση του μαθησιακού προφίλ των μαθητών, η γνώση της ιστορικής εξέλιξης των εννοιών καθώς και η δυνατότητα εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης και διδακτικής προσέγγισης σχεδιάζονται από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό και προσαρμόζονται κάθε φορά στη διδακτική πρακτική.

2.2. Έργα

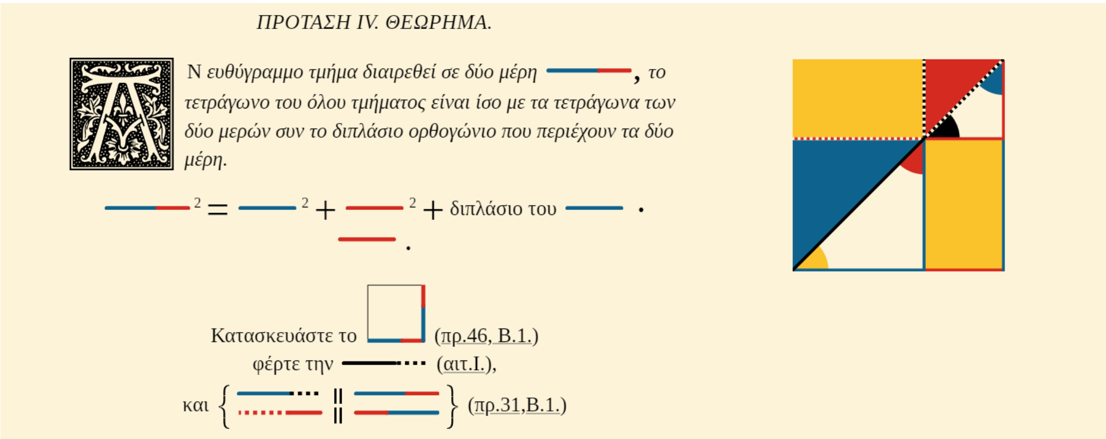
2.2.1 Έργα με πιθανές επεκτάσεις

Μαθηματικό έργο 1

Α.1) Αφόρμηση

Οι μαθητές/τριες έρχονται σε επαφή με τη γεωμετρική απόδειξη του Ευκλείδη για την ταυτότητα που θα μελετήσουμε, μέσα από ένα διαδραστικό διάγραμμα βασισμένο στο έργο του Byrn (1847). Το έργο ξεχωρίζει για τη μοναδική χρήση των έγχρωμων αναπαραστάσεων που χρησιμοποιούνται στις αποδείξεις για τον προσδιορισμό των γωνιών, των πλευρών και των σχημάτων αντί της χρήσης γραμμάτων. Οι έγχρωμες αναπαραστάσεις, όπως οι εικόνες και τα διαγράμματα εντυπώνονται πιο εύκολα στο μυαλό από τις απλές προτάσεις, διευκολύνουν άτομα με προβλήματα ακοής και σε ανάγλυφη μορφή είναι το μέσο που η γεωμετρία και άλλες γραμμικές τέχνες μπορούν να διδαχτούν στους τυφλούς.

https://www.c82.net/euclid/el/book2/#prop4



Η οπτικοποίηση του γεωμετρικού προβλήματος έχει αναρτηθεί στις "Συνδέσεις Διαδικτύου" της ηλεκτρονικής τάξης. Οι μαθητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να δουν και να επεξεργαστούν το υλικό όσες φορές θέλουν και χρειάζονται, με το δικό τους ρυθμό και να καταγράψουν τις απορίες τους για να συζητηθούν στο μάθημα.

Α.2) Η προσέγγιση της ταυτότητας

Για τη σωστή κατανόηση της έννοιας της ταυτότητας είναι σημαντική

- η κατανόηση της έννοιας της ισότητας των δύο μελών μιας ταυτότητας, η οποία έχει δυναμικό χαρακτήρα και επιτρέπει μετασχηματισμούς μεταξύ των όρων που υπάρχουν στα δύο μέλη και
- η κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής, η οποία στο συγκεκριμένο πλαίσιο μπορεί να αντικατασταθεί με οποιοδήποτε αριθμό ή αλγεβρική παράσταση.

Ο εκπαιδευτικός θέτει τα ερωτήματα:

- Ποιες από τις παρακάτω ισότητες αληθεύουν για όλες τις τιμές των μεταβλητών τους;
- Υπάρχουν κάποιες από αυτές τις ισότητες που αληθεύουν κάτω από κάποιους περιορισμούς;

i) $\alpha + \beta = \beta + \alpha$
ii) $2x = 10$
iii) $4\alpha = 3\alpha + \alpha$
iv) $x(x+2) = x^2 + 2x$
v) $0x = 0$
vi) $x + y = 7$

Στην ολομέλεια της τάξης γίνεται συζήτηση ώστε να εντοπιστούν λανθασμένες αντιλήψεις τόσο για την έννοια των μεταβλητών και το ρόλο τους στην ισότητα όσο και για την κατανόηση του καθολικού ποσοδείκτη. Με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας οι μαθητές/τριες είναι σε θέση να ορίζουν πότε μια ισότητα είναι ταυτότητα και να την αναγνωρίζουν.

Α.3) Υλοποίηση μικροπειράματος

Οι μαθητές/τριες ήδη από την Α΄ Γυμνασίου (Α.1.3. άσκηση 8) έχουν έρθει σε επαφή με την «ψευδοϊσότητα» $(\alpha+\beta)^2 = \alpha^2 + \beta^2$, μέσα από τη δοκιμή συγκεκριμένων αριθμών.

Ο εκπαιδευτικός πριν την υλοποίηση του πειράματος θέτει το ερώτημα:

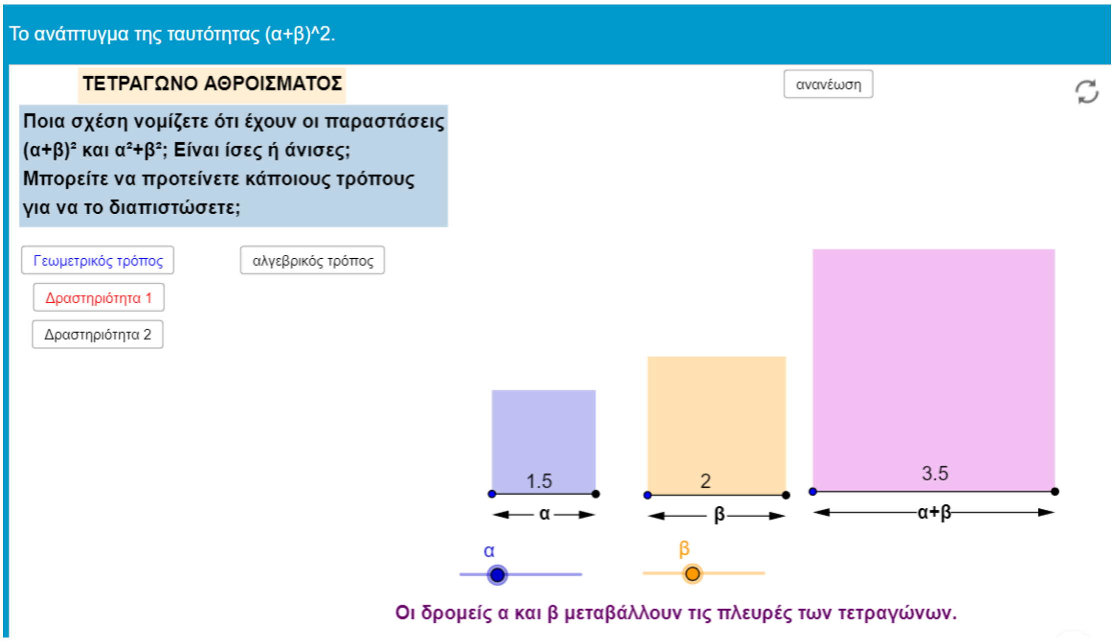
- Μπορείτε να κάνετε μια εικασία για τη σχέση που έχουν οι παραστάσεις $(\alpha+\beta)^2$ και $\alpha^2+\beta^2$; Είναι ίσες ή άνισες;

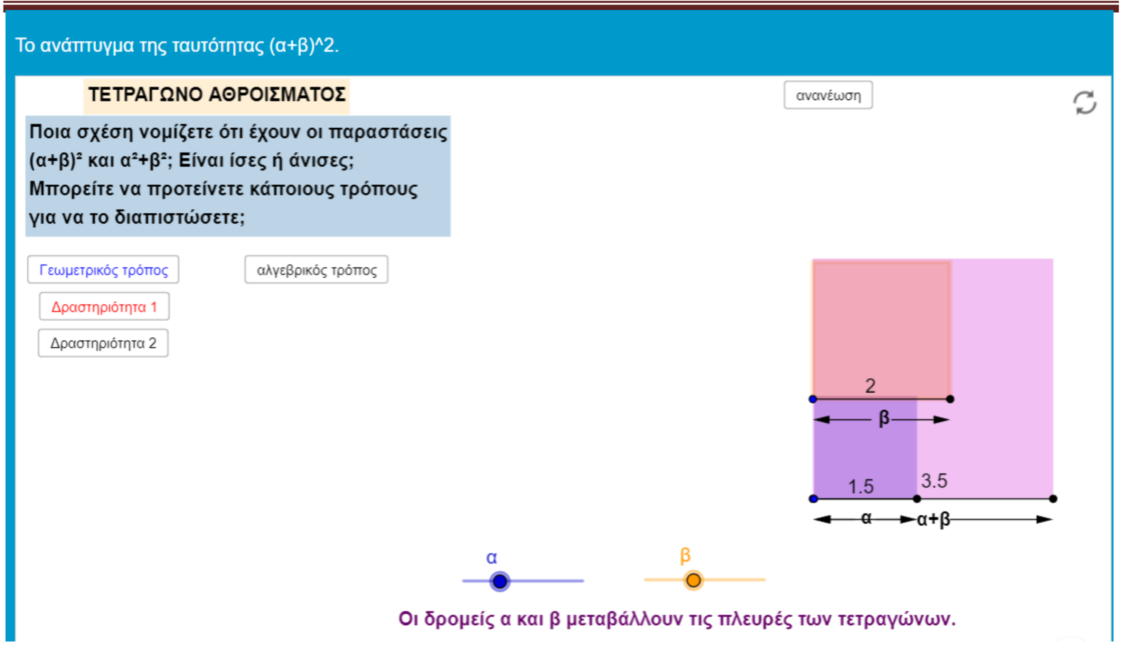
Η απάντηση $(\alpha+\beta)^2 = \alpha^2 + \beta^2$ δημιουργεί σύγκρουση ανάμεσα σε αυτό που ίσως φαίνεται λογικό στους μαθητές/τριες και στα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη δοκιμή συγκεκριμένων αριθμών. Η γνωστική σύγκρουση που συνήθως προκαλείται μπορεί να λειτουργήσει ως εικασία η οποία στη συνέχεια να διαψευστεί με ένα αντιπαράδειγμα.

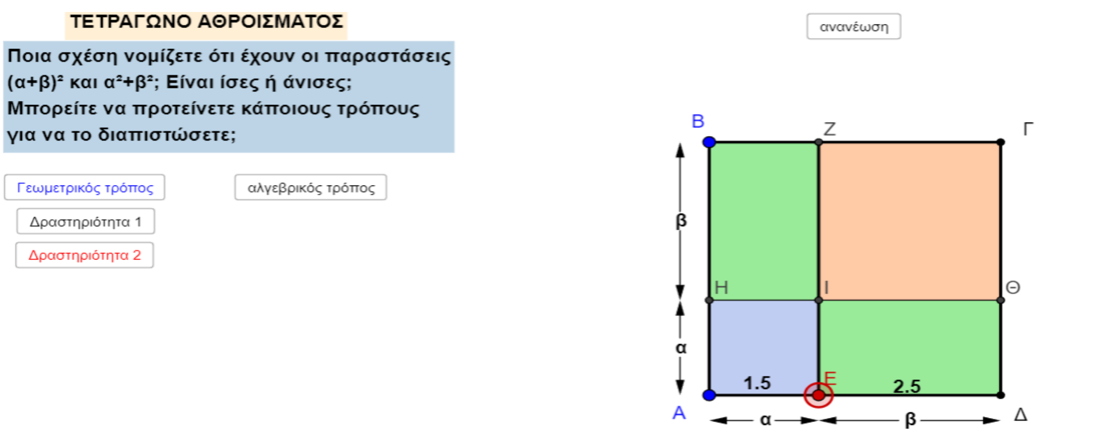
Η διάψευση που προκύπτει μέσω της γεωμετρικής διερεύνησης περιορίζεται μόνο σε θετικές τιμές των μεταβλητών. Οι περιορισμοί της γεωμετρικής απόδειξης οδηγούν στην έννοια της ταυτότητας και στην αλγεβρική της απόδειξη.

Ο εκπαιδευτικός επιλέγει το μικροπείραμα «Το ανάπτυγμα της ταυτότητας $(\alpha+\beta)^2$».

https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1890 Φωτόδεντρο, Geogebra







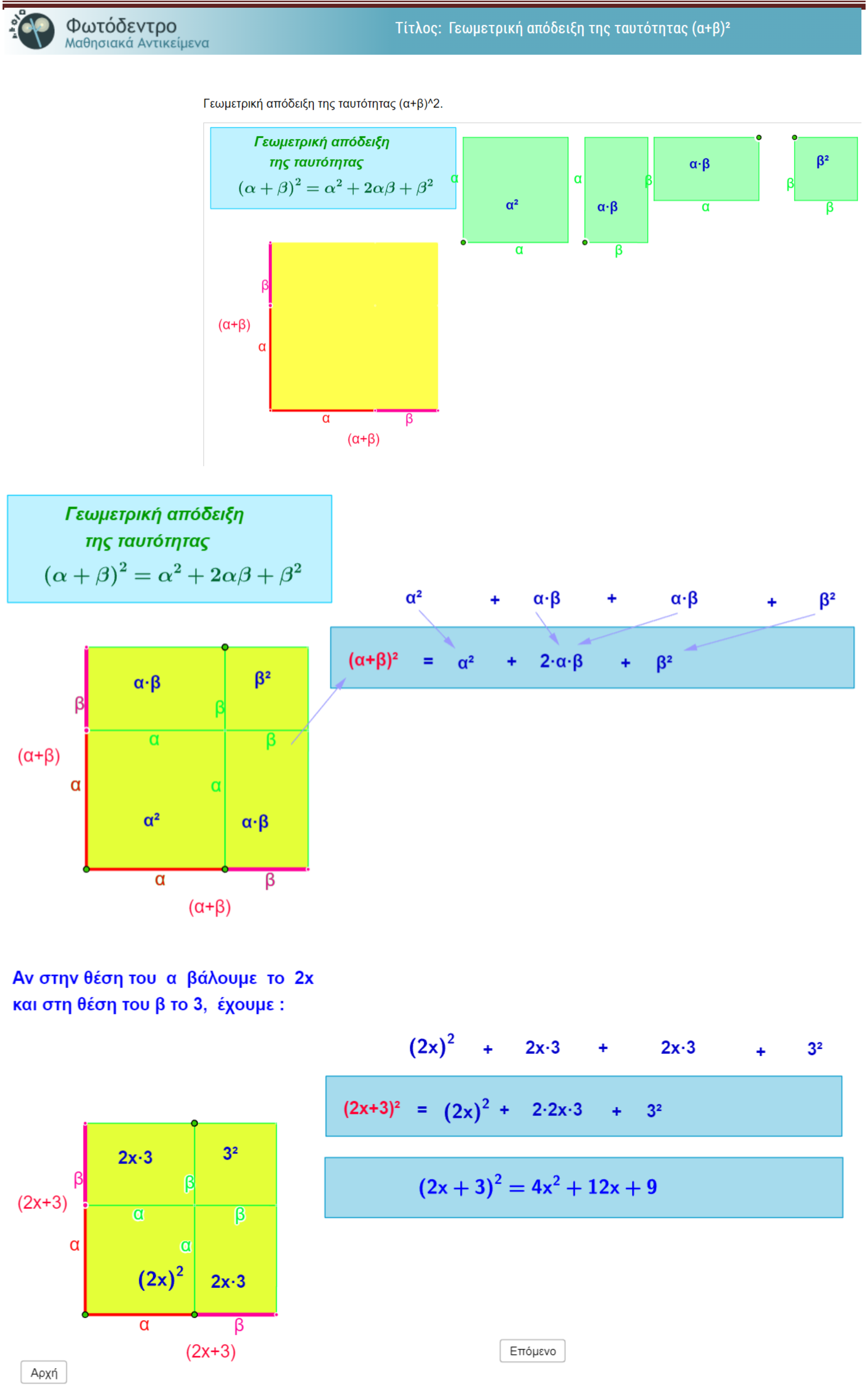
Συζήτηση στην ολομέλεια:

Ο εκπαιδευτικός θέτει ερωτήσεις

- Μπορείτε να κάνετε μια εικασία για τη σχέση που έχουν οι παραστάσεις $(\alpha+\beta)^2$ και $\alpha^2+\beta^2$; Είναι ίσες ή άνισες;
- Τι συμβαίνει αν μετακινήσετε τα δύο μικρά τετράγωνα;
- Αν δώσετε διαφορετικές τιμές στα α, β τι συμβαίνει;
- Τι εκφράζουν γεωμετρικά οι παραστάσεις $(\alpha+\beta)^2, \alpha^2, \beta^2, \alpha\beta$;
- Με τι φαίνεται να ισούται η παράσταση $(\alpha+\beta)^2$;
- Τι συμβαίνει αν τα α, β πάρουν αρνητικές τιμές;
- Πότε ισχύει $(\alpha+\beta)^2=\alpha^2+\beta^2$;

Α.4) Υλοποίηση μικροπειράματος

Ο εκπαιδευτικός αξιοποιώντας πολλαπλούς πόρους και εργαλεία επιλέγει από το λογισμικό δυναμικής γεωμετρίας το μικροπείραμα «Γεωμετρική απόδειξη της ταυτότητας $(\alpha+\beta)^2$».
https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1948 Φωτόδεντρο, Geogebra


Φωτόδεντρο
Μαθησιακά Αντικείμενα
Τίτλος: Γεωμετρική απόδειξη της ταυτότητας (α+β)²
Γεωμετρική απόδειξη της ταυτότητας (α+β)^2.
Γεωμετρική απόδειξη
της ταυτότητας
$(\alpha+\beta)^2=\alpha^2+2\alpha\beta+\beta^2$
α² α·β α·β β²
(α+β)
Γεωμετρική απόδειξη
της ταυτότητας
$(\alpha+\beta)^2=\alpha^2+2\alpha\beta+\beta^2$
α² + α·β + α·β + β²
(α+β)² = α² + 2·α·β + β²
Αν στην θέση του α βάλουμε το 2x
και στη θέση του β το 3, έχουμε :
(2x)² + 2x·3 + 2x·3 + 3²
(2x+3)² = (2x)² + 2·2x·3 + 3²
$(2x+3)^2=4x^2+12x+9$
(2x+3)
Επόμενο
Αρχή

Συζήτηση στην ολομέλεια:

Η εισαγωγή στη γεωμετρική απόδειξη της ταυτότητας γίνεται με διερευνητικό τρόπο και με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων. Οι μαθητές σημειώνουν τα αποτελέσματα στο φύλλο εργασίας και ο εκπαιδευτικός θέτει ερωτήσεις

- Ποιο είναι το συνολικό εμβαδόν των πράσινων σχημάτων;
- Ποιο είναι το εμβαδόν του κίτρινου τετραγώνου;
- Αν συγκρίνετε τα δύο εμβαδά που βρήκατε τι παρατηρείτε;
- Αν στη θέση του α βάλουμε το x και στη θέση του β βάλουμε το 3 αλλάζει η ισότητα;
- Αν στη θέση του α βάλουμε το $2x$ και στη θέση του β βάλουμε το 3 αλλάζει η ισότητα;
- Μπορείτε να διατυπώσετε μία εικασία με βάση τα δεδομένα του πειράματος;
- Μπορείτε να επαληθεύσετε με τυχαία αριθμητικά παραδείγματα την εικασία σας;
- Πότε ισχύει $(\alpha+\beta)^2 = \alpha^2 + \beta^2$;
- Μπορείτε να αποδείξετε την ισότητα με τρόπο που να μην δέχεται αμφισβήτηση;

Οι μαθητές/τριες συμπληρώνουν ανά ζεύγη ένα πινακάκι και συζητούν στην τάξη τα συμπεράσματά τους.

α	β	$(\boldsymbol{\alpha}+\boldsymbol{\beta})^2$	α^2	β^2	$\boldsymbol{\alpha^2+\beta^2}$	2αβ	$\boldsymbol{\alpha^2+2\alpha\beta+\beta^2}$
3	5						
0	2						
-2	5						
2	-4						
-2	0						
-4	-5						

Η Εικασία στα Μαθηματικά είναι διαπίστωση με βάση κάποια δεδομένα, χωρίς βεβαιότητα, η οποία όμως ανοίγει το δρόμο στην τεκμηριωμένη αιτιολόγηση και στην ανάπτυξη του αποδεικτικού συλλογισμού. Το γεγονός ότι χρησιμοποιήσαμε τυχαίους πραγματικούς αριθμούς και ότι οι ιδιότητες που χρησιμοποιήθηκαν ισχύουν για όλους τους πραγματικούς αριθμούς επιτρέπει τη γενίκευση του αποτελέσματος και μας οδηγεί στην αλγεβρική απόδειξη.

Επέκταση

Η ταυτότητα χρησιμοποιείται για την απόδειξη του εμβαδού του ορθογωνίου (10.3. Ευκλείδεια Γεωμετρία Β΄ Λυκείου).

Β.1) Αλγεβρική απόδειξη της ταυτότητας

Οι μαθητές/τριες χρησιμοποιώντας τις παρατηρήσεις στις οποίες έχουν καταλήξει με τη βοήθεια της γεωμετρικής απόδειξης

- αποδεικνύουν αλγεβρικά την ταυτότητα,
- διατυπώνουν λεκτικά και
- σε ζευγάρια συζητούν και υπολογίζουν με τη βοήθεια της ταυτότητας το 101^2.

Επέκταση

Η αλγεβρική απόδειξη που χρησιμοποιήθηκε λέγεται ευθεία απόδειξη. Στην Άλγεβρα της Α΄ Λυκείου οι μαθητές/τριες θα ασχοληθούν και με άλλες μεθόδους αποδείξεων όπως η απαγωγή σε άτοπο. Επίσης θα ασχοληθούν και με ταυτότητες υπό συνθήκη με χαρακτηριστικό παράδειγμα την ταυτότητα του Euler που αποδεικνύει ότι αν α, β, γ πραγματικοί αριθμοί τέτοιοι ώστε $\alpha+\beta+\gamma=0$ τότε θα ισχύει η ταυτότητα υπό συνθήκη $\alpha^3+\beta^3+\gamma^3=3\alpha\beta\gamma$.

Β.2) Μετάφραση από μαθηματική γλώσσα σε φυσική και αντίστροφα

Οι τεχνικές και οι δεξιότητες μετάφρασης από μαθηματική γλώσσα σε φυσική και αντίστροφα βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση, ευκολότερη απομνημόνευση και εφαρμογή της ταυτότητας.

Για το σκοπό αυτό οι μαθητές/τριες συμπληρώνουν μια άσκηση αντιστοίχισης.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
α. Το διπλάσιο γινόμενο τους	1. $2(x+y)$
β. Το τετράγωνο του αθροίσματος τους	2. $2xy$
γ. Το άθροισμα των τετραγώνων τους	3. $(x+y)^2$

δ. Το τετράγωνο του γινομένου τους	4. $x^2 + y^2$
ε. Το διπλάσιο του αθροίσματός τους	5. $(xy)^2$

Β.3) Εφαρμογή της ταυτότητας

Οι μαθητές/τριες εφαρμόζουν την ταυτότητα, αντικαθιστώντας τους όρους α, β με απλά μονώνυμα.

Α) Να βρείτε το ανάπτυγμα:

$(\alpha+\beta)^2$	α 1ος όρος	β 2ος όρος	α^2	$2\alpha\beta$	β^2	$\alpha^2+2\alpha\beta+\beta^2$
$(2x+5y)^2$						

Επίσης δίνεται μια άσκηση συμπλήρωσης κενού ώστε οι μαθητές/τριες να διαπιστωθεί αν αναγνωρίζουν τον 1ο και 2ο όρο της ταυτότητας.

Β) Να συμπληρώσετε τα κενά ώστε να προκύψει ταυτότητα:

$$9x^2 + \_\_\_\_\_\_\_\_ + 64 = (\_\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_\_)^2$$

Β.4) Χρήση της ταυτότητας για μετατροπή μιας αλγεβρικής παράστασης σε άλλη μορφή.

Ο εκπαιδευτικός για να διερευνήσει το βαθμό κατανόησης της αποδεικτικής διαδικασίας και τις τεχνικές που χρησιμοποιούν οι μαθητές/τριες ζητά να αποδείξουν την ταυτότητα:

$$(x+2)^2 - x^2 = 4(x+1)$$

Εργασία για το σπίτι:

Εκτός από τις ασκήσεις του σχολικού βιβλίου δίνονται επιπλέον ασκήσεις κατανόησης, εξάσκησης και συμπλήρωσης κενού ώστε να διαπιστωθεί αν οι μαθητές/τριες αναγνωρίζουν τον 1ο και 2ο όρο και αν η αλλαγή σειράς στους όρους δημιουργεί δυσκολίες.

Άσκηση 1

Να βρείτε την αριθμητική τιμή της παράστασης $\alpha^2 + 2\alpha\beta + \beta^2$+5 αν οι αριθμοί α και β είναι αντίθετοι.

Άσκηση 2

Να συμπληρώσετε τον πίνακα:

$(\alpha+\beta)^2$	α 1ος όρος	β 2ος όρος	α^2	$2\alpha\beta$	β^2	$\alpha^2+2\alpha\beta+\beta^2$
$(3\alpha+4)^2$						
$(\kappa+2\lambda)^2$						
$(5\alpha+4\beta)^2$						
$(\alpha\beta+xy)^2$						
$\left(3\alpha+\frac{2}{\beta}\right)^2$						

Άσκηση 3

Να συμπληρώσετε τα κενά ώστε να προκύψει ταυτότητα:

$i)\ 49x^2 + 36 + \_\_\_\_\_\_ = (\_\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_\_)^2$

$ii)\ (\_\_\_\_\_\_ + \beta\omega)^2 = \_\_\_\_\_\_ + 2x\beta\omega + \_\_\_\_\_\_$

Ο εκπαιδευτικός αναρτά το φύλλο εργασίας, τους συνδέσμους για τα μικροπειράματα και τη ροή της διδασκαλίας στο μάθημα της e-class στα εργαλεία Έγγραφα, Συνδέσεις Διαδικτύου και Ημερολόγιο.

Μαθηματικό έργο 2

Α)Συνεργατική Συναρμολόγηση

Με στόχο την παρακίνηση των μαθητών/τριών ώστε να αποκτήσουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, στη 2η διδακτική ώρα εφαρμόζεται η ομαδοσυνεργατική στρατηγική διαφοροποιημένης διδασκαλίας Jigsaw (παιχνίδι συναρμολόγησης κομματιών).

Η τάξη χωρίζεται σε 4 ετερογενείς ομάδες των 4-5 μαθητών/τριών οι οποίες αναλαμβάνουν μία από τις 4 υποκατηγορίες στις οποίες έχει χωρίσει η εκπαιδευτικός το μαθησιακό περιεχόμενο. Οι μαθητές/τριες καλούνται σε ένα ορισμένο διδακτικό πλαίσιο να συμπληρώσουν ένα ψηφιδωτό του οποίου οι ψηφίδες είναι οι γνώσεις και οι εμπειρίες που αποκόμισαν από τη διαδικασία.

Τα μέλη της ομάδας μελετούν τις εργασίες και συμφωνούν μεταξύ τους το θέμα για το οποίο θα αναλάβει το καθένα από αυτά το ρόλο του «ειδικού» (expert). Έτσι συγκροτείται μια ομάδα «ειδικών» η οποία συγκεντρώνεται σε ένα μέρος της αίθουσας και επιλύει συνεργατικά τις εξειδικευμένες εργασίες που έχουν δοθεί με στόχο την εμπέδωση, εξάσκηση και εμβάθυνση της πρόσθεσης των ακέραιων αριθμών.

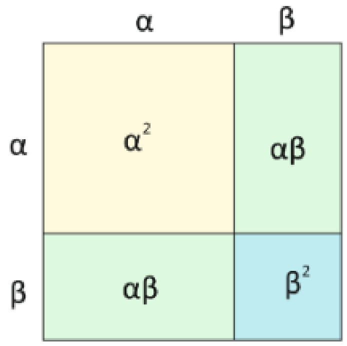
Στις ομάδες των «ειδικών» έχουν δοθεί ονομασίες σπουδαίων μαθηματικών. Όταν οι «ειδικοί» διασφαλίσουν ότι όλα τα μέλη της ομάδας είναι σε θέση να λύνουν και να εξηγούν τις εργασίες επιστρέφουν στις αρχικές τους ομάδες ώστε να «διδάξουν» τους συμμαθητές/τριες τους επιλύοντας ταυτόχρονα τυχόν απορίες τους.

Κατά την τελική φάση, στην ολομέλεια της τάξης παρουσιάζονται από τους εκπροσώπους των ομάδων οι ασκήσεις και ακολουθεί διάλογος.

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ο εκπαιδευτικός επιβλέπει διακριτικά και έχει ρόλο υποστηρικτικό, ενθαρρυντικό και ενισχυτικό.

Η δομή του μοντέλου Jigsaw παρέχει ευκαιρίες για συζήτηση, λήψη αποφάσεων, ποικιλία και κινητικότητα στην τάξη (Dell & Donk, 2007).

Εργασία 1 (Ομάδα Ευκλείδης)



1. Να χρησιμοποιήσετε το διπλανό σχήμα για να υπολογίσετε με ευκολότερο τρόπο την αριθμητική τιμή της αλγεβρικής παράστασης $\alpha^2 + 2\alpha\beta + \beta^2$ για $\alpha = 43$ και $\beta = 57$.

2. Να υπολογίσετε την αριθμητική τιμή της παράστασης $\alpha^2 + 2\alpha\beta + \beta^2$ αν $\alpha + \beta = 10$.

Εργασία 2 (Ομάδα Διόφαντος)

1. Να υπολογίσετε την αριθμητική τιμή των παραστάσεων:

$$A = 948^2 + 2 \cdot 948 \cdot 52 + 52^2$$

$$B = 0{,}65^2 + 2 \cdot 0{,}65 \cdot 0{,}35 + 0{,}35^2$$

2. Να συμπληρώσετε τα κενά ώστε να προκύψουν ταυτότητες:

i) $(\_\_\_\_\_\_ + \alpha^2)^2 = y^2 + \_\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_\_$

ii) $(\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_)^2 = \_\_\_\_\_ + 8\alpha\beta + \_\_\_\_\_\_$

Εργασία 3 (Ομάδα Υπατία)
Να διορθώσετε όπου υπάρχουν λάθη στις παρακάτω ταυτότητες και να τις γράψετε σωστά.

$i)\quad (\alpha+2)^2 = \alpha^2 + 2\alpha + 4$ $\qquad ii)\quad (5x+3)^2 = 25x + 30x + 3$

$iii)\quad (2+4y)^2 = 16y^2 + 8y + 4$ $\qquad iv)\quad (3\alpha x + y)^2 = 9\alpha x + 6\alpha xy + y^2$

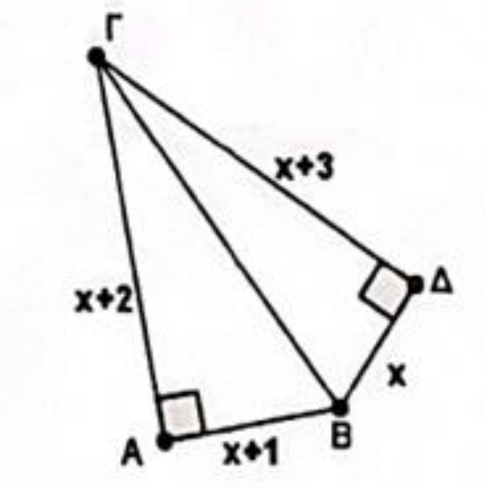
Εργασία 4 (Ομάδα Euler)
Να γράψετε σε απλούστερη μορφή τις παρακάτω αλγεβρικές παραστάσεις χρησιμοποιώντας ιδιότητες πράξεων και την γνωστή μας ταυτότητα.

α) $(x+2y)^2 - 4y(x+y) =$

β) $(\alpha+4\beta)^2 - (\alpha+2\beta)^2 + 4\beta^2 =$

Εργασία για το σπίτι: (ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ της ΕΜΕ, 2020)

Με την άσκηση ο εκπαιδευτικός στοχεύει οι μαθητές/τριες χρησιμοποιώντας ως εργαλείο την ταυτότητα να καλλιεργήσουν ικανότητες επίλυσης προβλημάτων.



Η καθηγήτρια των Μαθηματικών κατασκεύασε στον πίνακα το παρακάτω σχήμα με τα δύο ορθογώνια τρίγωνα $AB\Gamma$ και $B\Delta\Gamma$ και ζήτησε από τους μαθητές να συζητήσουν για το αν και το πως μπορούν να υπολογίσουν την τιμή του πραγματικού αριθμού x.

- Ο Βασίλης απάντησε αμέσως $x = 4$,
- Η Έλενα είπε ότι πρέπει το x να είναι άρρητος αριθμός,
- Η Σαμάνθα είπε ότι είναι αδύνατον να υπάρχουν τέτοια τρίγωνα,
- Ο Έκτορας απάντησε ότι θα πρέπει πρώτα να υπολογίσει τις γωνίες των τριγώνων.

Ποιος μαθητής ή μαθήτρια διατύπωσε την πιο σωστή άποψη;
Α) ο Βασίλης Β) η Έλενα Γ) ο Πέτρος Δ) η Σαμάνθα Ε) ο Έκτορας

Παρατήρηση:
Στρατηγική:
Εφαρμογή:
Ο εκπαιδευτικός αναρτά το φύλλο εργασίας και τη ροή της διδασκαλίας στο μάθημα της e-class στα εργαλεία Έγγραφα και Ημερολόγιο.

2.2.2 Χαρακτηριστικά της μαθηματικής δραστηριότητας που επιδιώκεται να αναδειχθούν κατά την ενασχόληση των μαθητών με καθένα από τα συγκεκριμένα έργα
Η ενασχόληση των μαθητών με τα έργα που έχουν επιλεγεί για το διδακτικό σενάριο τους δίνει τη δυνατότητα εμπλοκής σε ατομικές και ομαδικές εργασίες, ενίσχυση της παρατήρησης, της πειθαρχίας, της κριτικής σκέψης, δημιουργίας συνδέσεων και επίλυσης προβλημάτων. Τα λάθη των μαθητών θα χρησιμοποιηθούν ως μοχλοί για την ανάπτυξη δημιουργικών και ενεργητικών στάσεων απέναντι στα μαθηματικά.

2.3 Διδακτικές ενέργειες – διδακτικές πρακτικές

2.3.1 Ρόλος ή ρόλοι του/της εκπαιδευτικού
Ο εκπαιδευτικός διευκολύνει τους μαθητές να κατανοήσουν το πλαίσιο του έργου και ενθαρρύνει την εμπλοκή όλων των μαθητών με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων. Στο στάδιο της αυτόνομης εργασίας ο εκπαιδευτικός αλληλεπιδρά μαζί τους για να διαγνώσει τις ανάγκες τους. Στο στάδιο της συζήτησης στην ολομέλεια της τάξης οι μαθητές υποστηρίζονται ώστε να προχωρήσουν σε συνδέσεις και επεκτάσεις των μαθηματικών ιδεών που παρουσιάστηκαν.

2.3.2 Ρόλος ή ρόλοι του/της μαθητή/τριας
Οι μαθητές εμπλέκονται στη δημιουργία συνδέσεων, στην παραγωγή της απόδειξης και σε δράσεις διερεύνησης.

2.3.3 Διαχείριση του δυναμικού της τάξης

Οι ερωτήσεις που θέτει ο εκπαιδευτικός παρέχουν κίνητρα στους μαθητές, τους διεγείρουν, προκαλούν την ενεργητική συμμετοχή, τους ενθαρρύνουν και ενισχύουν την παρατήρηση.

Με δεδομένο ότι το 30% των μαθητών/τριων της τάξης έχει πιστοποιημένες δυσκολίες και δύο μαθητές παρακολουθούν τάξη ΖΕΠ, ο εκπαιδευτικός έχει προνοήσει για την υποστήριξή τους με διδακτικές στρατηγικές διαφοροποίησης οι οποίες να ανταποκρίνονται στο ρυθμό μάθησής τους.

Πολλοί μαθητές/τριες της Γ΄ Γυμνασίου αντιμετωπίζουν δυσκολίες με την κατανόηση της μαθηματικής απόδειξης και συνήθως αποκτούν μεγαλύτερη ευχέρεια και άνεση στο Λύκειο.

Τα σημαντικά εμπόδια γύρω από τη μάθηση και την τεχνική της τυπικής απόδειξης εντοπίζονται κυρίως

- στην έλλειψη εξοικείωσης με τη μαθηματική γλώσσα και
- στην έλλειψη προαπαιτούμενης κατανόησης και εμπειρίας.

Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τους μαθητές/τριες να πειραματιστούν, να δοκιμάσουν κάποιες ιδέες τους, να διερευνήσουν, διαθέτοντας τον κατάλληλο χρόνο. Με αυτό τον τρόπο αφού κατακτήσουν την καινούργια γνώση με ποικίλες δραστηριότητες, να επανεξετάσουν την απόδειξη με μεγαλύτερη ωριμότητα.

Άλλα σημαντικά εμπόδια που προκύπτουν στη χρήση ταυτοτήτων είναι

- η τάση των μαθητών να σκέπτονται γραμμικά,
- η λάθος χρήση της ιδιότητας των δυνάμεων $(\alpha\beta)^2 = \alpha^2\beta^2$,
- η δυσκολία του μετασχηματισμού της αναπτυγμένης μορφής $\alpha^2 + 2\alpha\beta + \beta^2$ στην παραγοντοποιημένη μορφή $(\alpha + \beta)^2$.

Τέτοια λάθη που δε γίνονται τυχαία είναι και τα πιο προκλητικά και η παρέμβαση του εκπαιδευτικού είναι ουσιαστικής σημασίας.

2.3.4 Διαχείριση «πρακτικών» παραμέτρων, όπως ο χρόνος και οι υλικοτεχνικές υποδομές

Για να εξοικειωθούν οι μαθητές/τριες στον πλήρη κύκλο της μαθηματικής δημιουργίας και ανακάλυψης είναι χρήσιμο το σενάριο να εξελιχθεί σε δύο διδακτικές ώρες.

3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Αξιολόγηση για μάθηση και ανατροφοδότηση του διδακτικού έργου

Οι μαθητές/τριες καθοδηγούνται μέσα από τη χρήση διαφορετικών μοντέλων και με συλλογική διαπραγμάτευση μέσα στην τάξη, να αποδείξουν γεωμετρικά και αλγεβρικά το τετράγωνο του αθροίσματος δύο όρων. Οι μαθητές/τριες υιοθετούν ενεργό ρόλο και ο εκπαιδευτικός έχει το ρόλο του διευκολυντή και συμβούλου κατά τη διερεύνηση. Οι δραστηριότητες κινητοποιούν τους μαθητές/τριες και η συζήτηση βοηθάει στην αποσαφήνιση των παρανοήσεων.

Για την αξιολόγηση της 1ης διδακτικής ώρας δημιουργήθηκε ένα φύλλο αξιολόγησης από τον εκπαιδευτικό ώστε να αξιολογηθεί κατά πόσο επιτεύχθηκαν οι διδακτικοί στόχοι στα πλαίσια της καλύτερης προσαρμογής του υλικού και της βελτίωσης της ευρύτερης διδακτικής διαδικασίας. Πιο συγκεκριμένα,

- να διαπιστωθεί αν οι μαθητές/τριες αναγνωρίζουν μια ταυτότητα
- να διαπιστωθεί αν οι μαθητές/τριες μεταφράζουν την ταυτότητα από μαθηματική γλώσσα σε φυσική γλώσσα και αντίστροφα
- να διαπιστωθεί αν οι μαθητές/τριες εφαρμόζουν την ταυτότητα σε απλά παραδείγματα

3.1. Αξιολόγηση μάθησης/ μαθητή

Αξιολόγηση για το διδακτικό έργο

Για την αξιολόγηση της 2ης διδακτικής ώρας δημιουργήθηκαν δύο ρουμπρίκες από τον εκπαιδευτικό ώστε να αξιολογηθεί η συμμετοχή τους στην ομάδα και η ενεργοποίησή τους κατά την εξέλιξη της τεχνικής Jigsaw.

Οι απαντήσεις των μαθητών/τριών θα χρησιμοποιηθούν από τον εκπαιδευτικό για τον εμπλουτισμό και τον αναστοχασμό της διδασκαλίας του.

Αξιολόγηση της ομαδικής εργασίας κατά τη διάρκεια της 2ης διδακτικής ώρας όπου εφαρμόστηκε η τεχνική Jigsaw της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας					
	Σίγουρα όχι 1	Δεν νομίζω 2	Αναποφάσιστος 3	Νομίζω ναι 4	Σίγουρα ναι 5
Η ομαδική εργασία με βοήθησε κατανοήσω όλες τις ασκήσεις.					
Η ομαδική εργασία με βοήθη ξεπεράσω το άγχος μου για τα μαθηματικ					
Η αρχική μου ομάδα ολοκλήρω εργασία της στον καθορισμένο χρόνο.					
Η αρχική μου ομάδα είχε δυσ στη συνεργασία.					
Η αρχική μου ομάδα παρουσία επιτυχία το έργο της στην ολομέλεια της					
Είσαι ευχαριστημένος από απόδοσή σου στην ομαδική εργασία;					
Θα ήθελες να μελετήσεις επι και σε βάθος το θέμα αυτής της ενότη					

Η συστηματική παρατήρηση της συμπεριφοράς των μαθητών/τριών μέσα στην τάξη μπορεί να δώσει πολύτιμες πληροφορίες για τις στάσεις και τα συναισθήματά τους. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για την ανατροφοδότηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και τη δημιουργία γόνιμων και εποικοδομητικών συζητήσεων μέσα στην τάξη. Ένα τέτοιο παράδειγμα παρατήρησης είναι το ακόλουθο.

	Μιχάλης	**Μαρία**	**Άντι**	**Γιούνα**	**……………………**
Συνεργάζεται με άλλους μαθητές;					
Χειρίζεται με ευχέρεια τα μαθηματικά εργαλεία;					
Εκτελεί με προθυμία τις διάφορες δραστηριότητ					
Εκτελεί τις εργασίες που δίνονται για το σπίτι;					

Αναλαμβάνει πρωτοβουλίες;					
Αναζητά βοήθεια για την επίλυση αποριών;					

5. ΠΗΓΕΣ/ΠΟΡΟΙ ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

Ηλεκτρονική Τάξη, Φύλλα εργασίας, λογισμικό δυναμικής γεωμετρίας (Geogebra), διαδραστικός πίνακας

https://www.c82.net/euclid/el/book2/#prop4

https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1890

https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1948

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ

Βανδουλάκης Ι, κ.α., Μαθηματικά Γ΄ Γυμνασίου, Σχολικό βιβλίο

Βανδουλάκης Ι, κ.α., Μαθηματικά Γ΄ Γυμνασίου, Εμπλουτισμένο βιβλίο

Βανδουλάκης Ι, κ.α., Μαθηματικά Γ΄ Γυμνασίου, βιβλίο εκπαιδευτικού

ΙΕΠ, Οδηγίες Διδασκαλίας Μαθηματικών Γ΄ Τάξης Γυμνασίου για το Σχολικό Έτος 2023-2024

ΙΕΠ, Προγράμματα Σπουδών για το μάθημα των Μαθηματικών Γυμνασίου και Λυκείου

ΙΕΠ, Νέα Προγράμματα Σπουδών, Δομή Σεναρίου

Τουμάσης Μ. (2004), Σύγχρονη διδακτική των μαθηματικών

https://elearning.iep.edu.gr/study/mod/book/view.php?id=1214&chapterid=34

https://economu.wordpress.com/

https://pdeattikis.gr/EU/projects/connect/ ΠΔΕ Αττικής (Γληνού, Κόσυβας)