



Ενημέρωση των εκπαιδευτικών σχετικά με το βιβλίο

Στο κείμενο αυτό επιχειρείται να καταγραφούν οι σημαντικότερες επιλογές που αποτυπώθηκαν στη συγγραφή του βιβλίου των Μαθηματικών της Β΄ Γυμνασίου. Αυτό θεωρείται απαραίτητο, ώστε οι εκπαιδευτικοί γνωρίζοντας αυτές τις επιλογές να μπορούν καλύτερα να σχεδιάσουν τη διδασκαλία τους, να επιλέξουν και να τροποποιήσουν εκπαιδευτικό υλικό (π.χ. έργα για τη δραστηριότητα των μαθητών/τριών στην τάξη) ή να δημιουργήσουν το δικό τους. Η συγγραφική ομάδα θεωρεί ότι η καλύτερη αξιοποίηση του σχολικού βιβλίου είναι η συμβολή του στον σχεδιασμό της διδασκαλίας, με τρόπο που να ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες όλων των παιδιών.

Το βιβλίο στηρίζεται στο Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) των Μαθηματικών του Γυμνασίου (ΦΕΚ235/Β/20-01-2023). Αποτελεί μια προσπάθεια υλοποίησης των κατευθύνσεων του ΠΣ και του Οδηγού Εκπαιδευτικού (ΟΕ) και κάθε στοιχείο του (έργα διερεύνησης, διατύπωση μαθηματικού περιεχομένου, εφαρμογές κ.λπ.) συνδέεται με ένα ή περισσότερα Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ). Έχουν ληφθεί υπόψη οι στοχεύσεις του ΠΣ για τις προηγούμενες τάξεις (του Δημοτικού σχολείου και τη Α΄ Γυμνασίου) και τις επόμενες. Επιλέξαμε να υπάρχουν αναφορές σε γνώσεις από τις προηγούμενες τάξεις. Για παράδειγμα, σε πολλά από τα πρώτα, εισαγωγικά έργα διερεύνησης περιλαμβάνονται ζητούμενα που συνδέονται με ΠΜΑ του ΠΣ της Α΄ Γυμνασίου ή και του Δημοτικού σχολείου.

Οι προτάσεις έργων διερεύνησης, τα παραδείγματα και οι ασκήσεις έχουν επιλεγεί ώστε με την κατάλληλη διαχείριση στην τάξη να υποστηρίξουν την εμπλοκή των παιδιών σε πλούσια μαθηματική δραστηριότητα και διερεύνηση, την ανάπτυξη του μαθηματικού συλλογισμού και την καλλιέργεια της ικανότητας αξιοποίησης των μαθηματικών στην κριτική ερμηνεία φαινομένων του φυσικού και κοινωνικού κόσμου. Με τη συμβολή του/της εκπαιδευτικού μπορεί να δημιουργείται ένα υποστηρικτικό περιβάλλον μάθησης, όπου τα παιδιά ενθαρρύνονται να συμμετέχουν σε ατομικές ή ομαδικές δραστηριότητες και συζητήσεις, να σκέφτονται κριτικά και να εκφράζουν τη γνώμη τους. Προτείνουμε λοιπόν, και σε αρκετά έργα αναφέρεται ρητά, έναν συνδυασμό ατομικής και ομαδικής εργασίας και συζήτησης σε μικρές ομάδες και σε όλη την τάξη. Ένας τέτοιος συνδυασμός μπορεί να προωθήσει τη μαθηματική επικοινωνία, τη συμπερίληψη όλων των παιδιών σε δραστηριότητα που αναπτύσσει τις μαθηματικές πρακτικές αλλά και την καλλιέργεια αυτοπεποίθησης και θετικών στάσεων προς τα μαθηματικά.

Στο πλαίσιο της μαθηματικής δραστηριότητας των παιδιών θεωρούμε απαραίτητη την αξιοποίηση ποικίλων, αλλά κατάλληλων εργαλείων, που μπορεί να είναι χειραπτικά (όπως: χαρτί και μολύβι, γεωμετρικά όργανα, διαφανές χαρτί, κ.α.) και ψηφιακά (όπως: λογιστικά φύλλα, διαδίκτυο, Geogebra, κ.α.). Κάθε εργαλείο έχει ξεχωριστές δυνατότητες και περιορισμούς και για τον λόγο αυτό η ανάπτυξη

του μαθηματικού συλλογισμού απαιτεί την αξιοποίηση όλων των προτεινόμενων εργαλείων. Στη συνέχεια δίνουμε ένα παράδειγμα από τους Γεωμετρικούς Μετασχηματισμούς και ειδικότερα την στροφή. Η χρήση διαφανούς χαρτιού για τη στροφή του σχήματος γύρω από το κέντρο στροφής μπορεί να βοηθά στην οπτικοποίηση αφενός της διαδικασίας (μέσω της κίνησης του χαρτιού με τα χέρια) και αφετέρου της σύμπτωσης (και άρα της ισότητας) του αρχικού σχήματος με την εικόνα του. Η χρήση του τετραγωνισμένου χαρτιού υποστηρίζει την καλλιέργεια της χωρικής αντίληψης (προσπαθώντας το παιδί να φανταστεί τη θέση της εικόνας του σχήματος). Η χρήση του Geogebra μπορεί να υποστηρίξει τη διερεύνηση του πώς αλλάζει η εικόνα ενός σχήματος όταν αλλάζουμε τη θέση του κέντρου στροφής ή της γωνίας στροφής. Η χρήση, τέλος, χάρακα, μοιρογνωμόνιου και διαβήτη για την κατασκευή της εικόνας μετά από στροφή οδηγεί στην εστίαση των παιδιών σε σημείο και όχι σε όλο το σχήμα. Έτσι, με στόχο την ολιστική προσέγγιση των μετασχηματισμών που θα οδηγεί στην ισότητα του αρχικού σχήματος με την εικόνα του χρειάζεται να αξιοποιηθούν όλα τα διαθέσιμα εργαλεία, χειραπτικά και ψηφιακά. Στο βιβλίο γίνεται προσπάθεια να υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για τέτοια ποικιλία εμπειριών. Τέλος, προτείνεται η χρήση αριθμομηχανής στις περιπτώσεις που οι πράξεις είναι επίπονες και χρονοβόρες.

Το βιβλίο οργανώνεται σε θεματικές ενότητες, αντίστοιχες με τις θεματικές ενότητες του ΠΣ. Οι θεματικές ενότητες αποτελούνται από διδακτικές ενότητες οι οποίες αποτελούν αυτόνομες μονάδες διδασκαλίας μίας ή περισσότερων διδακτικών ωρών. Για παράδειγμα, η διδακτική ενότητα «2.4 Εξισώσεις και προβλήματα» έχει διαμορφωθεί για 5 (ενδεικτικές) ώρες, ενώ αρκετές ενότητες μπορούν να ολοκληρωθούν σε μία διδακτική ώρα.

Σε ειδικές περιπτώσεις, για διδακτικούς λόγους, δύο ή περισσότερες θεματικές ενότητες του ΠΣ αποτελούν το αντικείμενο της ίδιας θεματικής ενότητας στο βιβλίο. Έτσι, στην Άλγεβρα, οι θεματικές ενότητες των Ρητών και των Πραγματικών αριθμών συμπεριλήφθηκαν στην ενιαία θεματική ενότητα Αριθμοί, κάτι που ευνοεί μια συνεκτική αντιμετώπιση του περιεχομένου που είναι οι ιδιότητες των δυνάμεων και η επέκταση της έννοιας του αριθμού με την εισαγωγή των αρρήτων (μέσω των τετραγωνικών ριζών). Οι θεματικές ενότητες Κανονικότητες, Αλγεβρικές παραστάσεις και Αλγεβρικές σχέσεις πραγματεύονται σε μια ενιαία θεματική ενότητα, υποστηρίζοντας έτσι τον κοινό στόχο της ανάδειξης της ισχύος της άλγεβρας στη μοντελοποίηση και επίλυση προβλημάτων. Η Γεωμετρία του Επιπέδου συνδυάστηκε με τις μετρήσεις και δημιουργήθηκαν η θεματική ενότητα Γεωμετρία του Επιπέδου και Εμβαδά (στο οποίο εισάγονται τα εμβαδά ευθύγραμμων σχημάτων και συνδέονται με το Πυθαγόρειο θεώρημα) και η θεματική ενότητα Γεωμετρία του Επιπέδου και μέτρηση στον κύκλο (που έχει ως αφετηρία τις γωνίες και τα κανονικά πολύγωνα στον κύκλο και συνδέεται με το μήκος κύκλου και το εμβαδόν κυκλικού δίσκου). Η ενότητα Διανύσματα ενσωματώθηκε στη θεματική ενότητα των Γεωμετρικών Μετασχηματισμών, εφόσον η βασική λειτουργία των διανυσμάτων είναι η υποστήριξη του μετασχηματισμού της μεταφοράς. Τέλος, στα στοχαστικά μαθηματικά δημιουργήθηκαν δύο θεματικές ενότητες, μία για τη Στατιστική και μία για τις Πιθανότητες.

Κάθε θεματική ενότητα ξεκινά με την παρουσίαση ενός ή περισσότερων προβλημάτων που σχετίζονται με το περιεχόμενό της και με μια περιγραφή των διδακτικών ενοτήτων της. Τα ΠΜΑ που αντιστοιχούν στις διδακτικές ενότητες παρουσιάζονται αναλυτικά στην «Ταυτότητα του βιβλίου». Αποφύγαμε την παρουσίαση των ΠΜΑ στην αρχή κάθε θεματικής ή διδακτικής ενότητας, εφόσον το βιβλίο έχει ως κυρίαρχο στόχο να αποτελέσει εργαλείο για την καθημερινή διδασκαλία στην τάξη και ενσωματώνει την μαθηματική διερεύνηση των παιδιών.

Οι διδακτικές ενότητες έχουν δομηθεί όλες με παρόμοιο τρόπο.

- Στην αρχή υπάρχει ένα έργο Διερεύνησης (που αριθμείται ως Δ1, Δ2, ...), το οποίο προτείνεται να αποτελέσει αντικείμενο ομαδικής εργασίας των μαθητών και των μαθητριών και –στη συνέχεια– συζήτησης με όλη την τάξη. Τα έργα Διερεύνησης έχουν στόχο να υποστηρίξουν την ενεργό εμπλοκή των μαθητών και των μαθητριών σε μαθηματική δραστηριότητα που συνδέεται με τα ΠΜΑ. Συχνά, οι ερωτήσεις που τίθενται στο πλαίσιο των Διερευνήσεων μπορούν να απαντηθούν με διαφορετικούς τρόπους, περισσότερο ή λιγότερο κοντά στα μαθηματικά. Αυτή είναι μια επιλογή που μπορεί να βοηθήσει περισσότερα παιδιά να εμπλακούν στη συζήτηση και να συμβάλλουν με τις ιδέες τους στην απόδοση νοήματος στα μαθηματικά.
- Ακολουθεί το «Συζητάμε» που είναι μια συζήτηση ή/και κάποιο λυμένο παράδειγμα παρόμοιο με εκείνο της Διερεύνησης. Το «Συζητάμε» μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο συζήτησης στην τάξη ή ατομικής μελέτης των μαθητών και των μαθητριών, ή και τα δύο.
- Το «Περιγράφουμε τις νέες μας γνώσεις» συμπυκνώνει το βασικό μαθηματικό περιεχόμενο της διδακτικής ενότητας που επιδιώκουμε να αναδειχτεί μέσα από τα έργα Διερεύνησης. Σύμφωνα και με το ΠΣ και τον ΟΕ, στις διατυπώσεις του μαθηματικού περιεχομένου επιδιώξαμε την εστίαση στις σημαντικότερες πτυχές των εννοιών και των σχέσεων, αλλά με χρήση όσο το δυνατόν απλούστερης γλώσσας, περιορίζοντας την αυστηρότητα και την τυπικότητα, ώστε η επιστημονική γνώση να αναπλαισιωθεί σε σχολική γνώση.
- Στη συνέχεια, υπάρχουν λυμένες εφαρμογές και παραδείγματα.
- Το «Συνεργαζόμαστε και παρουσιάζουμε» περιλαμβάνει μικρές ή μεγαλύτερες εργασίες ή ερωτήσεις που εστιάζουν στις μαθηματικές έννοιες και προτείνουμε να γίνουν από ομάδες παιδιών στο σπίτι ή στην τάξη και να παρουσιαστούν στην τάξη. Μια ειδική κατηγορία, οι πίνακες έννοιας, προτείνονται ως αφορμή συζήτησης στην τάξη και κριτικής αποδοχής διαφορετικών ιδεών που μπορεί να έχουν τα παιδιά. Για παράδειγμα, το περιεχόμενο του «παραδείγματα δεν είναι» θα μπορούσε να αξιοποιηθεί ως αφορμή για να συζητήσουν τα παιδιά, γιατί αυτά που προτείνουν «δεν είναι παραδείγματα» της εν λόγω έννοιας.
- Οι ασκήσεις είναι χωρισμένες σε δύο ομάδες. Στο «Εφαρμόζουμε τις νέες μας γνώσεις» βρίσκουμε ερωτήσεις και ασκήσεις άμεσης εφαρμογής, ενώ στο «Λύνουμε ασκήσεις και προβλήματα» υπάρχουν πιο σύνθετα έργα που μπορεί να περιλαμβάνουν περισσότερα ερωτήματα. Για παράδειγμα, στην άσκηση 1 της διδακτικής ενότητας 1.1 απαιτείται η απλή

εφαρμογή ιδιοτήτων που συζητήθηκαν στην ενότητα, ενώ στην άσκηση 8 ζητείται ο εντοπισμός και η διόρθωση λαθών και στην άσκηση 14 απαιτείται βαθύτερη κατανόηση ιδιοτήτων και διερεύνηση. Εκτός από τη διαβάθμιση της δυσκολίας ανάμεσα στις προαναφερθείσες κατηγορίες, συχνά υπάρχουν ερωτήματα διαβαθμισμένης δυσκολίας μέσα στην ίδια άσκηση ή πρόβλημα. Ενδεικτικά παραδείγματα αποτελούν η άσκηση 9 της διδακτικής ενότητας 2.1, η άσκηση 8 της διδακτικής ενότητας 6.2 και η άσκηση 6 της διδακτικής ενότητας 8.2. Οι συγγραφείς καταβάλαμε προσπάθεια ώστε τα προτεινόμενα έργα, ολόκληρα ή μέρος τους, να είναι προσβάσιμα από όσο το δυνατόν περισσότερα παιδιά.. Τα περισσότερα έργα μπορούν να τροποποιηθούν ή να εμπλουτιστούν από τον/την εκπαιδευτικό, ώστε να αξιοποιηθούν για τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας. Ένας τέτοιος εμπλουτισμός μπορεί να περιλαμβάνει α) τη δημιουργία ενδιάμεσων (βοηθητικών) βημάτων ή την παροχή υποδείξεων για την υποστήριξη των παιδιών που ίσως δυσκολεύονται με τις συγκεκριμένες έννοιες ή διαδικασίες σε εκείνη τη χρονική στιγμή, β) την κατασκευή επεκτάσεων, όπως ένα ερώτημα γενίκευσης ή σύνδεσης με κάποια άλλη έννοια των επιστημών ή της καθημερινότητας, για την συνέχιση της μαθηματικής δραστηριότητας από παιδιά που έχουν κατακτήσει σε υψηλό βαθμό τις συγκεκριμένες έννοιες και διαδικασίες, και γ) την προσαρμογή των έργων ώστε να ανταποκρίνονται ακόμα περισσότερο στα μαθησιακά στυλ και τις πολιτισμικές αναφορές των συγκεκριμένων μαθητών και μαθητριών.

Στο τέλος κάθε θεματικής ενότητας υπάρχει μια ανακεφαλαιωτική ενότητα η οποία περιέχει ποικιλία έργων. Το πρώτο μέρος (με τον τίτλο «Ερωτήσεις - ασκήσεις - προβλήματα») περιέχει -μεταξύ άλλων- ερωτήσεις και ασκήσεις που μπορούν να αξιοποιηθούν και για την αποτίμηση του βαθμού επίτευξης των ΠΜΑ είτε από τον εκπαιδευτικό είτε από τα ίδια τα παιδιά. Ενδεικτικά παραδείγματα αποτελούν οι ασκήσεις 1 έως 12 στην Ανακεφαλαίωση της θεματικής ενότητας 3, οι ασκήσεις 1 έως 6 στην Ανακεφαλαίωση της θεματικής ενότητας 4 και οι ασκήσεις 1 έως 8 στην Ανακεφαλαίωση της θεματικής ενότητας 7. Τα παιδιά μπορούν να ενθαρρυνθούν να αξιοποιήσουν τα έργα αυτά ως αφορμή για να αναστοχαστούν σχετικά με αυτά που έμαθαν στην θεματική ενότητα που προηγήθηκε. Οι «συνδέσεις και επεκτάσεις» που ακολουθούν περιλαμβάνουν είναι θέματα που επιδιώκουν συνδέσεις με άλλες ενότητες των Μαθηματικών ή επεκτάσεις σε πιο προχωρημένα προβλήματα και την εμβάθυνση σε πτυχές της ενότητας. Τέλος, κάτω από τον τίτλο «Ομαδική εργασία» εμφανίζονται θέματα για ομαδική εργασία των μαθητών και των μαθητριών. Αρκετά από αυτά αποτελούν συνθετικές εργασίες, καθώς απαιτούν αναζήτηση ή/και αξιολόγηση πληροφοριών και διερεύνηση. Συχνά, οι εργασίες αυτές συνδέονται με άλλα μαθησιακά αντικείμενα ή με καταστάσεις της πραγματικής ζωής και απαιτούν τη σύνθεση μιας μικρής έκθεσης. Ενδεικτικά, ως συνθετικές εργασίες μπορούν να αξιοποιηθούν η ομαδική εργασία 24 της θεματικής ενότητας 2, η ομαδική εργασία 21 της θεματικής ενότητας 5 και η ομαδική εργασία 14 της θεματικής ενότητας 8.

Υπάρχουν δύο κατηγορίες ψηφιακών δομημάτων. Η πρώτη περιλαμβάνει εκείνα που μεταφέρουν πληροφορίες (π.χ. εικόνες, ιστορικά σημειώματα, λυμένα παραδείγματα, κ.α.) ή επιπλέον υλικό (π.χ.

επιπλέον ασκήσεις, παραδείγματα ή εφαρμογές). Η δεύτερη αποτελείται από εφαρμογές που προβλέπουν ή απαιτούν την διάδραση με τον μαθητή ή την μαθήτριά (π.χ. Geogebra, λογιστικά φύλλα, συμπλήρωση πίνακα έννοιας κ.α.). Το ψηφιακό υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε στην τάξη είτε στο σπίτι, για την ατομική ή την ομαδική εργασία. Ωστόσο, προτείνουμε όσο είναι δυνατόν να αξιοποιείται και ψηφιακό υλικό για την διερεύνηση και τη συζήτηση στην τάξη.

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε κάποια ειδικότερα θέματα ανά θεματική ενότητα με στόχο την καταγραφή και ερμηνεία κάποιων επιλογών της συγγραφικής ομάδας. Αυτές οι αναφορές δεν αποτελούν ολοκληρωμένες οδηγίες, αφού αυτή η ανάγκη καλύπτεται επαρκώς από το ΠΣ και τον ΟΕ. Ωστόσο, μπορούν να ληφθούν υπόψη από τους/τις εκπαιδευτικούς συμπληρωματικά με τα προαναφερθέντα κείμενα.

Θεματική ενότητα: 1. Αριθμοί

Η Θεματική ενότητα των αριθμών περιλαμβάνει δύο περιοχές. Η πρώτη είναι οι έννοιες των δυνάμεων με εκθέτη ακέραιο και οι ιδιότητές τους. Σε αυτήν δίνουμε έμφαση στη χρήση των ιδιοτήτων των δυνάμεων και προς τις δύο κατευθύνσεις, στον υπολογισμό αριθμητικών παραστάσεων και -κυρίως- στη σύνδεση αυτών των εννοιών με προβλήματα και καταστάσεις από τον κόσμο που ζούμε. Στη συνέχεια, και ως επέκταση αφενός των δυνάμεων και αφετέρου των εμβαδών και του Πυθαγόρειου θεωρήματος, εισάγεται η έννοια της τετραγωνικής ρίζας, των αρρήτων και των πραγματικών αριθμών. Η έμφαση και εδώ έχει δοθεί στις έννοιες και στην αξιοποίησή τους στην επίλυση προβλημάτων. Μέσα από τέτοιες συνδέσεις αποκτούν νόημα οι διαδικασίες (πράξεις, επιμεριστική ιδιότητα κ.τ.λ.) και αποφεύγεται η απομνημόνευση αλγορίθμων. Επιπλέον, οι συνδέσεις με την ιστορία των μαθηματικών είναι μια διάσταση σημαντική για την ανάδειξη των μαθηματικών ως επίτευγμα του ανθρώπινου πολιτισμού.

Με τις προτεινόμενες διερευνήσεις, τις εφαρμογές και τις ασκήσεις και τα προβλήματα επιδιώκουμε να αναπτυχθεί από τα παιδιά μαθηματική δραστηριότητα και συζήτηση σχετικά με τις έννοιες και τις ιδιότητές τους. Ακόμα και οι υπολογιστικές διαδικασίες (όπως η προσέγγιση άρρητων αριθμών με ρητούς) έχουν στόχο την ανάδειξη των εννοιών και των ιδιοτήτων τους και όχι απλώς την εξάσκηση στην εκτέλεση πράξεων. Αυτός ο εννοιολογικός προσανατολισμός έχει ως συνέπεια -μεταξύ άλλων- να ενθαρρύνονται τα παιδιά να χρησιμοποιήσουν αριθμομηχανή εκεί που απαιτούνται επίπονες αριθμητικές πράξεις.

Θεματική ενότητα: 2. Κανονικότητες, Αλγεβρικές παραστάσεις και σχέσεις

Η θεματική ενότητα αυτή είναι συνέχεια αντίστοιχων ενοτήτων της Α' Γυμνασίου που εισάγουν τα παιδιά στην άλγεβρα. Η εισαγωγή αυτή γίνεται σε άμεση σύνδεση με την μοντελοποίηση πραγματικών και ρεαλιστικών καταστάσεων, με στόχο να αναδειχτεί η ισχύς της άλγεβρας στην

επίλυση προβλημάτων. Στην Α΄ Γυμνασίου η δημιουργία αλγεβρικών παραστάσεων έχει συνδεθεί με προβλήματα, ώστε οι αλγεβρικοί μετασχηματισμοί να αποκτούν νόημα και να μην περιορίζονται στην απομνημόνευση αλγορίθμων. Η Β΄ Γυμνασίου χτίζει πάνω σε αυτή τη σύνδεση και εμβαθύνει στην αναγνώριση της δομής των παραστάσεων (άθροισμα, γινόμενο, κτλ.), όπως και σε πιο σύνθετους αλγεβρικούς μετασχηματισμούς. Στις τελευταίες δύο ενότητες εισάγεται η επίλυση εξισώσεων της μορφής $ax + b = \gamma x + \delta$ και προβλήματα που ανάγονται σε αυτή χρησιμοποιώντας τις ιδιότητες της ισότητας και αξιοποιώντας τα μοντέλα της ζυγαριάς (για θετικούς αριθμούς) και το μοντέλο των αλγεβρικών πλακιδίων. Επιλέξαμε την ταυτόχρονη επίλυση εξισώσεων και προβλημάτων για την ενίσχυση της νοηματοδότησης της έννοιας της εξίσωσης από τα παιδιά. Η τέταρτη διδακτική ενότητα αφιερώνεται σε διαδικαστικά πιο δύσκολες εξισώσεις και περισσότερο απαιτητικά προβλήματα. Επίσης, όταν τα παιδιά έχουν μάθει να χρησιμοποιούν τις ιδιότητες της ισότητας, γίνεται εισαγωγή στον πρακτικό κανόνα «αλλάζω μέλος – αλλάζω πρόσημο».

Θεματική ενότητα: 3. Συναρτήσεις

Η έννοια της συνάρτησης εισάγεται ουσιαστικά για πρώτη φορά, παρότι οι μαθητές και οι μαθήτριες έχουν ασχοληθεί με έννοιες σχετικές με συναρτήσεις από το Δημοτικό (κανονικότητες, ανάλογα και αντιστρόφως ανάλογα ποσά). Η έμφαση είναι στην έννοια της συνάρτησης ως σχέσης ανάμεσα σε δύο συμμεταβαλλόμενα μεγέθη ή ποσά και όχι ως σχέση αντιστοίχισης των στοιχείων δύο συνόλων. Επιπλέον, η αλγεβρική έκφραση (τύπος) αποκτά νόημα σε άμεση σύνδεση με την κατάσταση ή το πρόβλημα που εκφράζει, με τις τιμές των συμμεταβαλλόμενων μεγεθών και τη γραφική παράσταση. Δίνουμε, δηλαδή, έμφαση στις αναπαραστάσεις μιας συνάρτησης και στην μετάβαση από τη μία αναπαράσταση στην άλλη. Από την άλλη, η εισαγωγή στη μελέτη συγκεκριμένων συναρτήσεων γίνεται μέσα από τη διερεύνηση προβλημάτων που αναδεικνύουν τα χαρακτηριστικά των συναρτήσεων αυτών. Για παράδειγμα, διερευνώντας προβλήματα δύο αντιστρόφως ανάλογων ποσών τα παιδιά οδηγούνται στη συνάρτηση $y = \frac{\alpha}{x}$ και στη γραφική της παράσταση. Σε αυτό το πλαίσιο αναδεικνύονται πτυχές της συνάρτησης, όπως ο ρόλος του συντελεστή διεύθυνσης μιας ευθείας ως ρυθμού μεταβολής (χωρίς τη χρήση αυτού του όρου) που φαίνεται από την μεταβολή του y για την μοναδιαία αύξηση του x . Σύμφωνα με το ΠΣ αποφεύγουμε την αναφορά σε έννοιες και ιδιότητες που θα διερευνηθούν σε μεγαλύτερες τάξεις, όπως ο όρος «υπερβολή» και κάποια χαρακτηριστικά της γραφικής παράστασης της $y = \frac{\alpha}{x}$, καθώς και την αναφορά σε συμβολισμούς (όπως ο $f(x) = \dots$) που δεν υπηρετούν τις παραπάνω προσεγγίσεις.

Θεματική ενότητα: 4. Γεωμετρία του Επιπέδου και Εμβαδά

Στη θεματική ενότητα αυτή οι μαθητές και οι μαθήτριες υπολογίζουν και συγκρίνουν εμβαδά επιφανειών, επιλέγοντας τις κατάλληλες μονάδες μέτρησης, τυπικές ή και άτυπες, διερευνούν την έννοια του εμβαδού και τους τύπους εμβαδού των βασικών ευθύγραμμων σχημάτων και γνωρίζουν το Πυθαγόρειο θεώρημα ως σχέση εμβαδών. Η έμφαση της ενότητας είναι στη διάσπαση και ανασύνθεση επιφανειών ώστε να μπορεί να υπολογιστεί το εμβαδόν τους. Επίσης με διάσπαση και ανασύνθεση επιφανειών τεκμηριώνουν τους τύπους εμβαδού που γνωρίζουν ήδη από το Δημοτικό σχολείο. Έχει σημασία να αναδεικνύονται διαφορετικοί τρόποι διάσπασης και ανασύνθεσης που μπορεί να οδηγούν στο ίδιο αποτέλεσμα από διαφορετικούς δρόμους. Για παράδειγμα, το εμβαδόν τριγώνου μπορεί να προκύψει με τον διπλασιασμό του (ώστε να πάρουμε ένα παραλληλόγραμμο με διπλάσιο εμβαδόν) ή με την στροφή ενός μέρους του (ώστε να πάρουμε παραλληλόγραμμο με ίσο εμβαδόν) ή ακόμα και με δύο μερών του (ώστε να πάρουμε ένα ορθογώνιο). Σημειώνεται ότι στην ανασύνθεση επιφανειών αξιοποιούνται οι Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί (αν και η μελέτη τους έπεται της παρούσας θεματικής ενότητας), εφόσον έχουν ήδη διδαχτεί στο Δημοτικό σχολείο. Οι μαθητές και οι μαθήτριες, με τη χρήση των τύπων εμβαδού, της διάσπασης και ανασύνθεσης, ή με συνδυασμούς μεθόδων υπολογίζουν τα εμβαδά σύνθετων σχημάτων ή σχημάτων που δεν υπάρχει τρόπος άμεσου υπολογισμού του εμβαδού τους. Τέλος, το Πυθαγόρειο θεώρημα αναδεικνύεται ως σχέση εμβαδών, αλλά αξιοποιείται και ως σχέση πλευρών ιδιαιτέρως στην περίπτωση της διερεύνησης του είδους ενός τριγώνου (μέσω του αντίστροφου). Σε όλη τη θεματική ενότητα ιδιαίτερη θέση έχουν τα προβλήματα και οι εφαρμογές που βασίζονται σε ρεαλιστικά πλαίσια/καταστάσεις. Στο πλαίσιο της επίλυσης προβλημάτων μπορεί να απαιτούνται προσεγγίσεις και στρογγυλοποιήσεις διαφορετικής ακρίβειας. Για τον λόγο αυτό, τα παιδιά θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιούν αριθμομηχανή και να ενθαρρύνονται να κάνουν τις στρογγυλοποιήσεις που θεωρούνται λογικές στο πλαίσιο του προβλήματος.

Θεματική ενότητα: 5. Γεωμετρία του Επιπέδου και μέτρηση στον κύκλο

Στην ενότητα αυτή, αρχικά μελετώνται σχήματα που σχετίζονται με τον κύκλο: (α) η εγγεγραμμένη γωνία (γίνεται διερεύνηση και εμπειρική αιτιολόγηση της σχέσης εγγεγραμμένης και επίκεντρης γωνίας που βαίνουν στο ίδιο τόξο) και (β) τα κανονικά πολύγωνα (διάκριση από τα μη κανονικά, ορισμός και σχεδιασμός τους με παραδοσιακά εργαλεία ή/και με ψηφιακά) με εστίαση σε αυτά που έχουν πλήθος πλευρών 3, 4 και 6 (προσδιορισμός της κεντρικής γωνίας και της γωνίας μεταξύ διαδοχικών πλευρών).

Ακολουθεί η μέτρηση του κύκλου, που περιλαμβάνει μετρήσεις μηκών και εμβαδών. Συγκεκριμένα, υπολογίζεται το μήκος του κύκλου με τη βοήθεια της ακτίνας ή της διαμέτρου του και το μήκος ενός τόξου του ως μέρος του συνολικού μήκους του κύκλου. Στη συνέχεια, υπολογίζεται το εμβαδόν κυκλικού δίσκου (με τη βοήθεια της ακτίνας και εδώ), αφού προηγουμένως αιτιολογείται διαισθητικά ο τύπος υπολογισμού, μέσω ενός εισαγωγικού έργου Διερεύνησης. Στη συνέχεια υπολογίζεται το

εμβαδόν κυκλικού τομέα, ως μέρος του συνολικού εμβαδού του κυκλικού δίσκου. Τέλος, επιλύονται πραγματικά προβλήματα σχετικά με το μήκος κύκλου, με το εμβαδόν κυκλικού δίσκου και κυκλικού τομέα και τον υπολογισμό του εμβαδού μεικτόγραμμων σχημάτων, με έμφαση στις διαφορετικές στρατηγικές επίλυσής τους. Κατά τον υπολογισμό εμβαδών μπορεί να απαιτούνται επίπονες αριθμητικές πράξεις και στρογγυλοποιήσεις διαφορετικής ακρίβειας. Για τον λόγο αυτό τα παιδιά θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιούν αριθμομηχανή και να ενθαρρύνονται να κάνουν στρογγυλοποιήσεις που έχουν νόημα στο πλαίσιο του προβλήματος.

Σε όλη την ενότητα ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις κατασκευές, στη μαθηματική επιχειρηματολογία και στη σύνδεση με ρεαλιστικά προβλήματα.

Θεματική ενότητα: 6. Στοιχεία Αναλυτικής Γεωμετρίας και Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί

Η πρώτη ενότητα εστιάζει στην έννοια του διανύσματος – που είναι απαραίτητη στον γεωμετρικό μετασχηματισμό της μεταφοράς- και στη σύνδεσή της με διανυσματικά μεγέθη από τη Φυσική. Αποφεύγουμε μια σε βάθος ανάλυση ιδιοτήτων, σχέσεων και πράξεων, αφού δεν υπάρχουν αντίστοιχοι στόχοι για τη διδασκαλία των διανυσμάτων σε αυτή την τάξη.

Όπως και για την συμμετρία στην Α΄ Γυμνασίου, οι γεωμετρικοί μετασχηματισμοί της μεταφοράς και της στροφής προσεγγίζονται κυρίως ολιστικά (δηλαδή ως μετακίνηση ολόκληρου του σχήματος και όχι των σημείων του ένα προς ένα). Μια τέτοια προσέγγιση αφενός υποστηρίζει την καλλιέργεια της χωρικής αντίληψης (για παράδειγμα με την αναγνώριση της σχέσης δύο σχημάτων ανεξάρτητα από τον προσανατολισμό και τη θέση τους) και αφετέρου οδηγεί στην άμεση κατανόηση ότι το αρχικό σχήμα και η εικόνα του (μέσω μιας ισομετρίας) είναι ίσα. Το τελευταίο συνδέεται με την αξιοποίηση των μετασχηματισμών στην αιτιολόγηση ιδιοτήτων και σχέσεων. Η ολιστική προσέγγιση ευνοείται από τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων (χαρτί ή χαρτόνι που λειτουργεί ως καλούπι, διαφανές χαρτί, τετραγωνισμένο χαρτί, Geogebra) τα οποία κυριαρχούν σε αυτή την ενότητα. Για τον λόγο αυτό η χρήση αποκλειστικά γεωμετρικών οργάνων για την κατασκευή της εικόνας ενός σχήματος, ενώ μπορεί να υπονοείται σε διάφορα σημεία των περιγραφών του βιβλίου, δεν βρίσκεται στο επίκεντρο της διδασκαλίας.

Επιπλέον, τόσο από το ΠΣ, όσο και από τον ΟΕ, η χρήση των μετασχηματισμών για την κατασκευή σχημάτων και για την αιτιολόγηση ιδιοτήτων και ισχυρισμών αναδεικνύονται ως σημαντική διάσταση της διδασκαλίας της ενότητας. Αυτό υλοποιείται τόσο μέσα από τις ενότητες 6.2 και 6.3 που αναφέρονται στους μετασχηματισμούς της μεταφοράς και της στροφής, όσο και με την ύπαρξη της ενότητας 6.5 Σχεδίαση και συλλογισμός με μετασχηματισμούς.

Θεματική ενότητα: 7. Στατιστική

Ο στοχαστικός τρόπος σκέψης εμπεριέχει την κατανόηση της μεταβλητότητας και της εγγενούς αβεβαιότητας που υπάρχει σε πολύπλοκες καταστάσεις οι οποίες προσεγγίζονται με τη στατιστική

ή/και τις πιθανότητες. Η ιδέα της μεταβλητότητας συνδέεται με την ποικιλία των δεδομένων που συναντάμε κατά την μελέτη φαινομένων, καταστάσεων και ποσοτήτων του καθημερινού κόσμου. Η Στατιστική ασχολείται με τη μοντελοποίηση της μεταβλητότητας και την προσπάθεια παραγωγής γενικεύσεων και άντλησης συμπερασμάτων από τεράστιους όγκους δεδομένων. Η ύπαρξη διαφορετικών ερμηνειών για τα ίδια στατιστικά δεδομένα, όπως και η διαφοροποίηση στη λήψη αποφάσεων (π.χ. που μπορεί να λαμβάνουν διαφορετικοί πολίτες), συχνά αποτελούν εκφράσεις της στοχαστικής σκέψης. Στο βιβλίο, η εισαγωγή στον στοχαστικό τρόπο σκέψης έρχεται συχνά μέσα από ανοιχτές ερωτήσεις και προβλήματα που δεν έχουν μοναδική απάντηση αλλά και από ζητούμενα που ξεφεύγουν από τα συνήθη μαθηματικά ερωτήματα. Επιπλέον, επιδιώκεται μια κριτική αντιμετώπιση της χρήσης γραφημάτων, δηλώσεων και ισχυρισμών που μπορεί να είναι παραπλανητική.

Το θηκόγραμμα –που απαιτεί τον προσδιορισμό της «περίληψης των πέντε αριθμών»- είναι ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο για μια συνοπτική αποτύπωση ποσοτικών δεδομένων και για τη σύγκριση διαφορετικών δειγμάτων και πληθυσμών (η οποία θα γίνει σε επόμενη τάξη).

Δίνοντας έμφαση στην ανάπτυξη στοιχείων του στοχαστικού τρόπου σκέψης, οι υπολογιστικές δεξιότητες που απαιτούνται για τον προσδιορισμό στατιστικών μέτρων έχουν δευτερεύουσα σημασία. Για τον λόγο αυτό, οι μαθητές και οι μαθήτριες προτείνεται να χρησιμοποιούν λογιστικό φύλλο (π.χ. για την κατασκευή ενός κυκλικού διαγράμματος ή για τον υπολογισμό της μέσης τιμής) και αριθμομηχανή. Οι εκπαιδευτικοί συστήνεται να ενθαρρύνουν τα παιδιά να κάνουν στρογγυλοποιήσεις που θεωρούνται λογικές στο πλαίσιο του προβλήματος.

Επίσης, επιδιώκεται η γλώσσα να αντιστοιχεί στην ηλικία των παιδιών και στον τρόπο που θέτουμε ερωτήματα στατιστικού ενδιαφέροντος στην καθημερινή ζωή. Για τον λόγο αυτό αποφεύγεται η αυστηρή μαθηματική ορολογία, χωρίς όμως να παραγνωρίζεται η ανάγκη για ακρίβεια και σαφήνεια.

Θεματική ενότητα: 8. Πειράματα τύχης και πιθανότητες

Η ενότητα των πιθανοτήτων περιλαμβάνει τη βασική αρχή απαρίθμησης (ως μέσο υπολογισμού του πλήθους των στοιχείων ενός δειγματικού χώρου ή και των στοιχείων ενός ενδεχομένου) και τον απλό προσθετικό νόμο (για τον υπολογισμό της πιθανότητας ασυμβίβαστων ενδεχομένων). Επιδιώκουμε έτσι τα παιδιά να κατανοήσουν βαθύτερα τις διαδικασίες υπολογισμού πιθανοτήτων μέσω του κλασικού ορισμού που έχουν διδαχτεί στην Α΄ Γυμνασίου, μοντελοποιώντας σύνθετα φαινόμενα και καταστάσεις (π.χ. με πολλά και περίπλοκα δυνατά αποτελέσματα) ως πειράματα τύχης. Στοχεύουμε στη νοηματοδότηση των σχετικών εννοιών και σχέσεων (βασική αρχή απαρίθμησης, ασυμβίβαστα ενδεχόμενα, προσθετικός νόμος) μέσα από πειράματα που τα παιδιά μπορούν να εκτελέσουν ή μπορούν να φανταστούν να εκτελούνται και μέσα από τη χρήση τους στην επίλυση προβλημάτων.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ: Ενημέρωση των εκπαιδευτικών σχετικά με το βιβλίο

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ / ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ / ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ:

Δημήτρης Διαμαντίδης

Ελισσάβητ Καλογερία

Ειρήνη Περυσινάκη

Γιάννης Σταμπόλας

Κώστας Στουραΐτης

Βαγγέλης Φακούδης

Γιώργος Ψυχάρης

ΕΚΔΟΣΗ: 1.0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 28-12-2024

Το παρόν αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «Συγγραφή, Αξιολόγηση και Ένταξη διδακτικών βιβλίων στο Μητρώο Διδακτικών Βιβλίων και στην Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Διδακτικών Βιβλίων» με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 6010165, του Προγράμματος «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή 2021-2027» που υλοποιείται από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού

ΙΕΠ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ
2021-2027
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Πρόγραμμα
Ανθρώπινο Δυναμικό και
Κοινωνική Συνοχή