Λαϊνίδου Νάντια Ελπίδα

Αριθμός Μητρώου: 1112200900341

Σχεδιάζετε ένα μαθηματικό πρόβλημα που να αφορά ένα περιβαλλοντικής φύσης θέμα / ζήτημα

(Α) Το πρόβλημα: τίτλος και διατύπωση του προβλήματος. Μια ενδεικτική λύση του (ή σκιαγράφηση περισσοτέρων λύσεων).

(Β) Περιγραφή του σχεδιασμού του προβλήματος (από πού ξεκινήσατε, από το περιβαλλοντικό θέμα ή από τα μαθηματικά; Πώς επιλέξατε το ζήτημα; Πως οργανώσατε το σχεδιασμό του προβλήματος; Τι δυσκολίες συναντήσατε; κ.λπ.)

(Γ) Περιγραφή του σχεδιασμού του ζητήματος στο οποίο το πρόβλημα αναφέρεται (ποιους αφορά; Παγκόσμιο ή τοπικό; Ποια η σπουδαιότητά του; Υπάρχουν αντικρουόμενες θέσεις και ποιες;)

(Δ) Το πλαίσιο διδασκαλίας: τάξη (π.χ. Γ’ Γυμνασίου), Θεματικό πεδίο (Άλγεβρα / Γεωμετρία / Στατιστική και Πιθανότητες). Διδακτικοί Στόχοι. Οργάνωση debate.

Πολλοί μαθητές ρωτούν συχνά, "Γιατί πρέπει να το μάθουμε αυτό;" Υπήρξε μια εποχή που, χωρίς δισταγμό, θα είχα απαντήσει με μια δήλωση σύμφωνα με το εξής: Μαθαίνουμε μαθηματικά για να εκτιμήσουμε την όμορφη και κομψή τους ουσία. Τα μαθηματικά μας αποκαλύπτουν τις θεμελιώδεις αλήθειες που διέπουν το σύμπαν μας με τρόπο που κανένας άλλος κλάδος δεν μπορεί.

Ωστόσο, έχοντας βιώσει τη βαθιά εντύπωση που μπορεί να έχει η εκπαίδευση στη ζωή ενός μαθητή, έχω πλέον πείσει τον εαυτό μου ότι αυτός ο ρομαντικός σκοπός για την εκμάθηση των μαθηματικών, εάν υιοθετηθεί αποκλειστικά, δεν είναι επωφελής για τους μαθητές. Δεν μπορώ να περιμένω να κάνω μια θετική διαφορά στη ζωή των μαθητών μου εάν η εκπαιδευτική μου φιλοσοφία αγνοεί τις προκλήσεις που θα αντιμετωπίσουν στο μέλλον. Πράγματι, η απάντησή μου στην ερώτηση, "Γιατί πρέπει να το μάθουμε αυτό;" τώρα αντανακλά την πεποίθησή μου ότι η εκμάθηση των μαθηματικών είναι ένα σημαντικό εργαλείο για να μας υποστηρίξει να γίνουμε στοχαστικά, ενεργά μέλη μιας δημοκρατικής κοινωνίας, προετοιμασμένα για τις δυσκολίες που θα συναντήσουμε. Κατά τη γνώμη μου, μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζουμε αυτή τη στιγμή είναι αυτή της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Η διατροφή του παγκόσμιου πληθυσμού απειλείται. Πρέπει να εξισορροπήσουμε τις ανθρώπινες δραστηριότητές μας που έχουν ως αποτέλεσμα τη ρύπανση του περιβάλλοντος με τις συνέπειές τους, είτε πρόκειται για ακραία καιρικά φαινόμενα, για οξίνιση των ωκεανών ή για καταστροφή των οικοσυστημάτων λόγω της κλιματικής αλλαγής. Οι μαθηματικές έννοιες είναι κεντρικές για την εξερεύνηση τέτοιων προβλημάτων και αισθάνομαι την ευθύνη να διερευνήσω μερικά από αυτά με τους μαθητές μου.

Σε ευρύτερη κλίμακα, η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και της μαθηματικής εκπαίδευσης είναι ένα κίνημα που παραμένει στα σπάργανα. Το 2003, μια αναζήτηση στο Διαδίκτυο που διεξήχθη από τους Petocz και Reid, χρησιμοποιώντας τις λέξεις "μαθηματικά" και "αειφορία", έδωσε έναν μικρό αριθμό μελετών που σχετίζονται με την έρευνα. Φυσικά, η έρευνα δεν είχε τόσο μεγάλη δημοσιότητα στο διαδίκτυο το 2003 όσο σήμερα. Ωστόσο, μια παρόμοια αναζήτηση για μια δεκαετία αργότερα παρήγαγε συγκρίσιμα αποτελέσματα (Coles, 2016, σελ. 1), γεγονός που υποδηλώνει περιορισμένο ενδιαφέρον για τη διερεύνηση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας στο πλαίσιο της μαθηματικής εκπαίδευσης. Αυτές οι συνθήκες οδήγησαν στη δημιουργία πόρων (βλέπε Δραστηριότητες 1, 2 και 3), παράλληλα με μια περιγραφή του τρόπου με τον οποίο χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος. Ελπίζω ότι οι ιδέες αυτές να αποτελούν μια ουσιαστική προσθήκη στον αναπτυσσόμενο διάλογο μεταξύ των εκπαιδευτικών σχετικά με την εκμάθηση των μαθηματικών για ένα περιβαλλοντικά βιώσιμο μέλλον.

Κάθε δραστηριότητα ασχολείται με μια μαθηματική ερώτηση που σχετίζεται με ένα συγκεκριμένο περιβαλλοντικό ζήτημα. Για παράδειγμα, τα εξαφανιζόμενα δάση (Δραστηριότητα 3) διερευνά τον αριθμό των ετών που θα περάσουν μέχρι να κοπούν εντελώς τα δάση της Γης, ως μέρος μιας ευρύτερης εξερεύνησης για την αποψίλωση των δασών. Καθώς σχεδίαζα τις δραστηριότητες, είχα υπόψη μου πόσο συντριπτικές μπορεί να ήταν οι ερωτήσεις για μερικούς από τους μαθητές μου. Αποφάσισα ότι θα ήταν σκόπιμο να αναλύσω την ερώτηση σε μια σειρά ερωτήσεων. Για παράδειγμα, η ερώτηση «Ποια θα είναι η μάζα του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα το έτος 2050;», μπορεί να αναλυθεί σε ερωτήματα σχετικά με τις τάσεις, τη στατιστική παρεμβολή και τους ρυθμούς μεταβολής. Σχεδίασα κάθε ενότητα να βασιστεί στην προηγούμενη μέχρι να είμαι σίγουρος ότι οι μαθητές μου θα μπορούσαν να απαντήσουν στην κύρια ερώτηση. Σκέφτηκα ότι αυτή η προσέγγιση όχι μόνο θα έδινε στους μαθητές μου πρόσβαση στη δραστηριότητα, αλλά θα έδειχνε επίσης ότι με κάποια κατεύθυνση, είναι ικανοί να ασχοληθούν μαθηματικά με περιβαλλοντικά ζητήματα. Ωστόσο, σκέφτηκα ότι υπήρχε κάτι πιο πολύτιμο στην υιοθέτηση αυτής της δομής. χρησιμεύει ως μετα-σχόλιο στους μαθητές μου σχετικά με το πώς οι μαθηματικοί συχνά αναλύουν ένα δύσκολο πρόβλημα αντιμετωπίζοντας πρώτα μικρότερα, πιο διαχειρίσιμα προβλήματα.

Ωστόσο, ανησυχούσα ότι αυτό δεν θα επέτρεπε ακόμα την ανεξάρτητη μάθηση, καθώς αναγνώριζα ότι ορισμένοι από τους μαθητές μου μπορεί να μην ήταν σε θέση να προσδιορίσουν τα μαθηματικά σε καθεμία από τις ενότητες. Για παράδειγμα, στην ενότητα τρία του Λιώσιμου πάγου, δεν πίστευα ότι θα ήταν ξεκάθαρο σε μερικούς από τους μαθητές μου ότι η πυκνότητα του νερού συνδέει τον όγκο του με τη μάζα του. Έτσι, στις περισσότερες περιπτώσεις, χώρισα κάθε ενότητα σε δύο μέρη, το πρώτο από τα οποία περιείχε τυπικά, μαθηματικά προβλήματα, ενώ το δεύτερο επέκτεινε αυτά τα προβλήματα στο πλαίσιο του γενικότερου περιβαλλοντικού ζητήματος.

Πίστευα ότι η παρουσία τυποποιημένων, μαθηματικών προβλημάτων θα βοηθούσε τους μαθητές μου να βελτιώσουν την κατανόησή τους για μια έννοια προετοιμάζοντας την εργασία μαζί της σε ένα άγνωστο πλαίσιο. Πίστευα ότι αυτό όχι μόνο θα πρόσφερε κατεύθυνση, αλλά θα αγκυροβόλησε τη δραστηριότητα σε ένα περιβάλλον που οι μαθητές μου ήταν ήδη εξοικειωμένοι και θα βελτίωνε την αυτοπεποίθησή τους όταν το επιχειρούσαν. Κατά κάποιο τρόπο, σκέφτηκα ότι αυτό θα βοηθούσε να ευαισθητοποιήσω τους μαθητές μου σε ορισμένες από τις μαθηματικές πολυπλοκότητες που περιέχονται σε αυτά τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Με τη σειρά μου, πίστευα ότι οι μαθητές μου θα συνειδητοποιούσαν μόνοι τους πώς η αναπτυσσόμενη μαθηματική κατανόησή τους μπορεί να εφαρμοστεί στον κόσμο πέρα από την τάξη. Ωστόσο, ένα ερώτημα που έχω μείνει να σκέφτομαι είναι εάν οι μαθηματικές δεξιότητες πρέπει να έρχονται πρώτα ώστε να υποστηρίζουν τους μαθητές που εργάζονται στο πλαίσιο ή εάν το πλαίσιο πρέπει να είναι πρώτο ώστε οι μαθητές να παρακινούνται να μάθουν τις μαθηματικές δεξιότητες και ίσως να τις εφαρμόσουν εκτός η τάξη.

Ενώ δούλευα στις δραστηριότητες, ήθελα οι μαθητές μου να αναπτύξουν κάποιες από τις δεξιότητες που θα χρειαστούν για να πλοηγηθούν στα περίπλοκα, παγκόσμια ζητήματα που μας περιβάλλουν. Για παράδειγμα, πιστεύω ότι οι μαθητές μου θα πρέπει να είναι συνεργατικοί. να κατανοήσουν διαφορετικές προοπτικές και λύσεις. και να είστε σίγουροι ότι θα ζητήσετε βοήθεια από εκείνους που έχουν περισσότερη εμπειρία. Η επικοινωνία είναι σημαντική για όλα αυτά και για να την προωθήσω μέσα στην τάξη μου, έκανα τις τυπικές, μαθηματικές ερωτήσεις σε κάθε ενότητα σχετικά προκλητικές και όλο και πιο δύσκολες.

Μπορείτε να δείτε ότι περιέλαβα ένα χώρο σε κάθε φύλλο εργασίας για να αναλογιστούν οι μαθητές μου τις άμεσες σκέψεις τους, έχοντας ολοκληρώσει τη δραστηριότητα. Για μένα, αυτό είναι το πιο σημαντικό μέρος της δραστηριότητας, καθώς πιστεύω ότι βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν τι έχουν ανακαλύψει και τι σημαίνει για αυτούς. Περιμένω ότι κάποιοι από τους μαθητές μου θα γαλβανιστούν από αυτά τα περιβαλλοντικά ζητήματα, ενώ κάποιοι θα μείνουν ασυγκίνητοι. Ωστόσο, υποψιάζομαι ότι για πολλούς από τους μαθητές μου, τα συναισθήματά τους για την ανάληψη ανεξάρτητης δράσης θα είναι δοκιμαστικά και θα εναλλάσσονται μεταξύ δράσης και αδράνειας. Εάν υπάρχει πιθανότητα να αναλάβουν δράση, αυτή η άσκηση μπορεί να τους βοηθήσει να το καταλάβουν. Θα θυμούνται τι είχαν μάθει πιο αποτελεσματικά και αυτό μπορεί να τους ενθαρρύνει να διαδώσουν το μήνυμα.

Ως δάσκαλος, έχω επίγνωση του ρόλου μου ως αρχής μέσα στην τάξη και θέλω να αποφύγω να εξαναγκάζω τους μαθητές μου να υιοθετήσουν μια συγκεκριμένη στάση απέναντι στα περιβαλλοντικά ζητήματα. Πράγματι, όταν σχεδίασα αυτές τις δραστηριότητες, ήταν ιδιαίτερα σημαντικό για μένα να παραμείνουν αντικειμενικές, ώστε οι μαθητές μου να μπορούν να εξερευνήσουν τα θέματα μόνοι τους. Όπως είπα νωρίτερα, χρησιμοποίησα πραγματικά δεδομένα από αξιόπιστες πηγές (βλ. σημείωση στο τέλος αυτού του άρθρου) και ελπίζω ότι η εργασία στις δραστηριότητες θα δώσει τη δυνατότητα στους μαθητές να βγάλουν τα δικά τους συμπεράσματα.

**Εντάσεις και προβληματισμοί**

Έχοντας σχεδιάσει τις δραστηριότητες, αποφάσισα να χρησιμοποιήσω το Λιώσιμο των Πάγων (Δραστηριότητα 1) με μια τάξη μαθητών 11-12 ετών. Συζητήσαμε αρχικά τα περιβαλλοντικά ζητήματα που αντιμετωπίζουμε στον κόσμο σήμερα και πώς τα μαθηματικά θα μπορούσαν να μας βοηθήσουν να τα αντιμετωπίσουμε. Αναπαράγω μέρος αυτής της συζήτησης παρακάτω:

Δάσκαλος: Μπορεί κανείς να σκεφτεί προβλήματα στον κόσμο σήμερα στα οποία τα μαθηματικά θα μπορούσαν να μας βοηθήσουν;

Μαθητής 1: Ρύπανση.

Μαθητής 2: Υπερθέρμανση του πλανήτη.

Μαθητής 3: Οικονομικά προβλήματα.

Δάσκαλος: Ναι, τα μαθηματικά μπορεί να μας βοηθήσουν με όλα αυτά αναλύοντας δεδομένα και κάνοντας προβλέψεις βοηθώντας μας έτσι να βρούμε λύσεις. Τίποτα άλλο;

Μαθητής 4: Παχυσαρκία.

Δάσκαλος: Θα μπορούσαμε να διερευνήσουμε τα μαθηματικά μέσα σε αυτό και να υπολογίσουμε πόση τροφή μπορεί να απομείνει σε ένα δεδομένο έτος.

Μαθητής 5: Τρομοκρατία.

Δάσκαλος: Αυτό είναι ένα παγκόσμιο ζήτημα που πρέπει να αντιμετωπίσουμε. Μπορεί να υπάρχουν ορισμένοι τομείς των μαθηματικών που χρησιμοποιούν οι υπηρεσίες πληροφοριών για την καταπολέμηση του εγκλήματος.

[Παύση.]

Δάσκαλος: Σήμερα, εξετάζουμε το λιώσιμο των πάγων.

Μετά τη σύντομη συζήτησή μας, βίωσα μια άμεση ένταση. Αν και χάρηκα που άκουσα τους μαθητές μου να μοιράζονται την επίγνωσή τους για παγκόσμια ζητήματα, δεν μπορώ παρά να αναρωτηθώ αν εμπόδισα κατά λάθος τη φυσική τους έρευνα. Υπαγορεύοντας το θέμα που πρόκειται να διερευνηθεί κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος, υποψιάζομαι ότι ορισμένοι μαθητές θα αισθάνονται αποθαρρυμένοι που οι ιδέες τους φαινομενικά απορρίπτονται και, ως εκ τούτου, μπορεί να αισθάνονται ανάξιοι να ενεργήσουν για ένα θέμα που τους προβλημάτισε. Επιπλέον, το θέμα της τήξης των φύλλων πάγου μπορεί να μην αρέσει σε ορισμένους μαθητές. Σε μια τέτοια στιγμή, πιστεύω ότι πρέπει να σκεφτεί κανείς προσεκτικά πώς η συνταγογράφηση θεμάτων μπορεί να αποθαρρύνει τους μαθητές να ενεργήσουν σε περιβαλλοντικά θέματα. Ίσως την επόμενη φορά, θα υιοθετήσω μια πιο δημοκρατική προσέγγιση και θα επιτρέψω στους μαθητές μου να εξερευνήσουν θέματα που είναι σημαντικά για αυτούς. Πράγματι, έχω παρατηρήσει πολλές περιπτώσεις όπου οι μαθητές έχουν αξιοποιήσει τα μέγιστα από ένα μάθημα όταν τους δίνεται η ελευθερία να ρωτήσουν για αυτό που τους απασχολεί, τους ενθουσιάζει και τους ενδιαφέρει.

Από την άλλη πλευρά, δεν έχουν όλοι οι μαθητές την αυτοπεποίθηση να διερευνήσουν ανεξάρτητα τέτοια θέματα από μαθηματική προοπτική και μπορεί να μην έχουν τις μαθηματικές δεξιότητες που χρειάζονται για να δουλέψουν πάνω στα προβλήματα. Σε αυτήν την περίπτωση, περισσότερες οδηγίες και δομή μπορεί να είναι σημαντικές και το θέμα που θα διερευνηθεί μπορεί να χρειαστεί να καθοριστεί. Σίγουρα, για αυτούς τους μαθητές ήταν η πρώτη φορά που πρόσφερα μια δραστηριότητα αυτού του είδους και έτσι θεώρησα σκόπιμο να επιλέξω το θέμα μόνος μου. Ίσως, έχοντας δει πώς λειτουργούν αυτές οι δραστηριότητες, θα μπορούσαν να διερευνήσουν τις δικές τους ερωτήσεις στη συνέχεια. Ίσως οι μαθητές μου να είχαν ψηφίσει για ένα περιβαλλοντικό θέμα και να είχα δημιουργήσει μια δραστηριότητα γύρω από αυτό το θέμα. Αφήνω να αναλογιστώ το πεδίο που υπάρχει σε αυτές τις δραστηριότητες για να εξερευνήσουν οι μαθητές μου τις δικές τους ερωτήσεις.

Είναι ενδιαφέρον ότι η μεγαλύτερη ένταση που βίωσα κατά τη διάρκεια του μαθήματος ήταν αν θα έπρεπε να είχα σκαλώσει περισσότερο τη δραστηριότητα. Συγκεκριμένα, δεν είχα προβλέψει τον αριθμό των μαθητών που θα δυσκολευόντουσαν με την έννοια του όγκου ενός πρίσματος. Πολλοί μαθητές ζήτησαν την υποστήριξή μου και, σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτή η υποστήριξη ήταν ανεπαρκής για να τους επιτρέψει να προχωρήσουν.

Ομολογουμένως, ο όγκος ενός πρίσματος ήταν ένα θέμα που δεν είχα ακόμη διδάξει, αλλά η συμπερίληψή του στη δραστηριότητα ήταν σκόπιμη, καθώς ήθελα οι μαθητές μου να συνεργαστούν μεταξύ τους, να μοιραστούν τις τρέχουσες αντιλήψεις τους για να αναπτύξουν τις γνώσεις που τους λείπουν. Ένιωσα σύγκρουση όταν συνειδητοποίησα ότι έπρεπε να δώσω στους μαθητές μου μια λεπτομερή και δομημένη έκθεση σχετικά με τους όγκους των κυβοειδών. Ήθελα οι μαθητές μου να αισθάνονται σαν να είχαν ανακαλύψει λύσεις για τον εαυτό τους. Ήθελα οι μαθητές μου να αναλάβουν την κυριότητα του προβλήματος και ως εκ τούτου να αισθάνονται ότι η ανάγκη να δράσουν είχε δημιουργηθεί από τους ίδιους. Ήθελα οι μαθητές μου να δουλεύουν σαν να ήταν έξω από την τάξη.

Αν και η έκθεσή μου φαινόταν να βοηθά, με άφησε να αναρωτιέμαι αν ήταν παράλογο να περιμένω από τους μαθητές μου να συμμετέχουν σε ανεξάρτητους τρόπους μάθησης χωρίς καθοδήγηση και χωρίς οδηγίες. Πρέπει πρώτα να αναπτυχθούν αυτές οι δεξιότητες; Υποθέτω ότι κατά κάποιο τρόπο, οι μαθητές μου δούλεψαν με τον τρόπο που τους ήθελα, αναζήτησαν πληροφορίες από έναν ειδικό του θέματος. Συνοψίζοντας, πιστεύω ότι ο ρόλος του δασκάλου στη συνεργασία με αυτούς τους μαθητές πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά. Για μένα, είναι να δείξω στους μαθητές τη σωστή κατεύθυνση όσον αφορά τους πόρους για τη δημιουργία γνώσης και να αφήσω τους μαθητές μου να επιλέξουν αν θέλουν να διδάξω συγκεκριμένες δεξιότητες.

Η χρήση της έκθεσης με ανάγκασε επίσης να σκεφτώ εάν είναι πιο σημαντικό για τους μαθητές μου να καταλάβουν γιατί ο τύπος για τον όγκο των πρισμάτων είναι αυτός που είναι ή θέλω απλώς να μπορούν να τον χρησιμοποιήσουν ώστε να μπορούν να επικοινωνήσουν ιδέες για έναν πραγματικό κόσμο συμφραζόμενα? Είναι η εκμάθηση των μαθηματικών ή το να κάνουμε τους μαθητές να ενεργήσουν σε περιβαλλοντικά ζητήματα που είναι πιο σημαντικό; Υποθέτω ότι οι μαθητές μου ήταν σε θέση να αναγνωρίσουν τις συνέπειες της τήξης των φύλλων πάγου χωρίς απαραίτητα να αναπτύξουν την εννοιολογική κατανόηση του όγκου και έτσι ίσως η εκμάθηση των μαθηματικών να μην είναι τόσο σημαντική όσο θα μπορούσε κανείς να σκεφτεί. Από την άλλη πλευρά, μια βαθύτερη κατανόηση του όγκου θα μπορούσε να έχει δώσει στους μαθητές μου μια εικόνα για μια πιθανή λύση και ως εκ τούτου να τους ενέπνευσε να δράσουν.

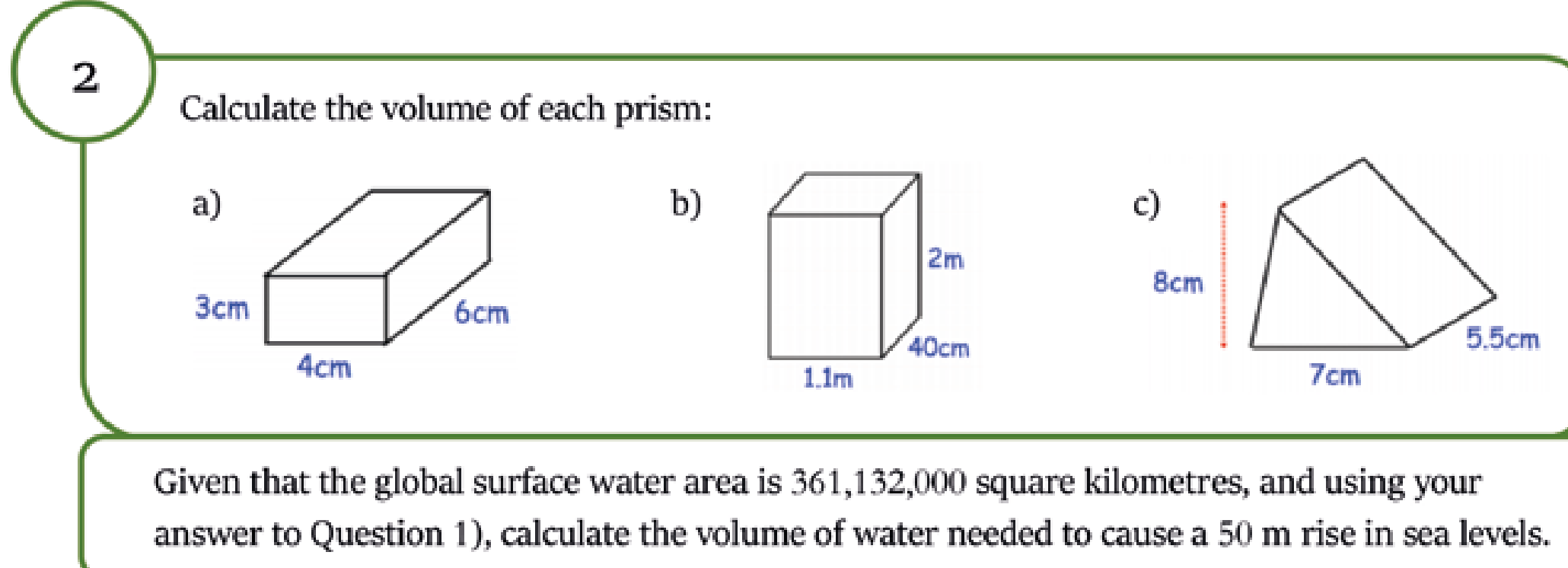
**Δραστηριότητα 1. Λιώσιμο των Πάγων**

(1) Μετέτρεψε τα ακόλουθα μήκη σε χιλιόμετρα:

(α) 4000 m, (β) 450 m, (γ) 125 m, (δ) 90000 m

Ας υποθέσουμε ότι τα στρώματα πάγου έχουν λιώσει αρκετά ώστε να προκαλέσουν άνοδο της στάθμης της θάλασσας κατά 50 μέτρα. Μετατρέψτε τα 50 μέτρα σε χιλιόμετρα.

(2) Υπολογίστε τον όγκο του κάθε πρίσματος:



Δεδομένου ότι η συνολική επιφάνεια των επιφανειακών υδάτων είναι 361132000 τετραγωνικά χιλιόμετρα και χρησιμοποιώντας την απάντησή σας στην Ερώτηση (1), υπολογίστε τον όγκο του νερού που απαιτείται για να προκληθεί άνοδος της στάθμης της θάλασσας κατά 50 μέτρα.

(3) Υπολογίστε την απόσταση που διανύει ένα τραίνο αν ταξιδεύει για 20 λεπτά με ταχύτητα 90 km/ώρα.

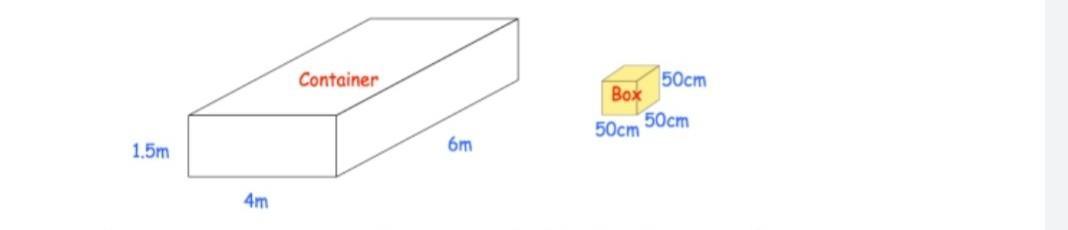
Ποιος είναι ο μαθηματικός τύπος για τον υπολογισμό της πυκνότητας;

Υπολογίστε τη μάζα του νερού που χρειάζεται για μια άνοδο 50 m της στάθμης της θάλασσας.

(4) Να υπολογίσετε την πυκνότητα μιας ράβδου αλουμινίου που έχει μάζα αν είναι 575,5 gr και όγκο 210 cm2. Υπολογίστε τον όγκο ενός μπλοκ 770 gr από ορείχαλκο που έχει πυκνότητα 8,67 gr/cm3.

Δεδομένου ότι η μάζα του νερού είναι ίδια με τη μάζα του πάγου, υπολογίστε τον όγκο του πάγου που απαιτείται για να προκληθεί άνοδος της στάθμης της θάλασσας κατά 50 μέτρα.

(5) Το κυβοειδές δοχείο παρακάτω χρησιμοποιείται για την αποθήκευση κιβωτίων. Κάθε κουτί είναι ένας κύβος με μήκος πλευράς 50 cm. Πόσα κουτιά μπορούν να αποθηκευτούν στο δοχείο;



Ο όγκος μιας πισίνας ολυμπιακών διαστάσεων είναι cm3. Πόσες πισίνες θα χρειάζονταν για να περιέχουν όλο τον λιωμένο πάγο που προκαλεί 50 μέτρα άνοδο της στάθμης της θάλασσας;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα, ποιες είναι οι σκέψεις σας;

Πυκνότητα (σε kgr ανά km3)

Νερού 1000

Πάγου 916.7

**Δραστηριότητα 2. Εξαντλώντας το Πετρέλαιο**

(1) Εκτιμήστε τον αριθμό των λιτρών του πετρελαίου που καταναλώθηκε το 2022. Πιστεύετε ότι ο αριθμός αυτός θα είναι μεγαλύτερος το 2023; Αν ναι, γιατί;

(2) Εκφράστε τους ακόλουθους αριθμούς σε κανονική μορφή: (α) 40000, (β) 250000, (γ) 919000000, (δ) 99700000000.

Εκφράστε την παγκόσμια κατανάλωση πετρελαίου ανά ημέρα για το 2022 σε κανονική μορφή.

(3) Ποια είναι η συνολική κατανάλωση πετρελαίου για ολόκληρο το 2022; Μπορείτε να εκφράσετε αυτόν τον αριθμό σε κανονική μορφή;

(4) Μετατρέψτε: (α) 9000mm σε m, (β) 1.6 τόνους σε κιλά, (γ) 0.6 λίτρα σε ml. Μπορείτε να μετατρέψετε τη συνολική κατανάλωση πετρελαίου για ολόκληρο το 2022 σε λίτρα; Πόσα μπουκάλια των 2 λίτρων χρειάζονται για την αποθήκευση αυτής της ποσότητας του πετρελαίου;

(5) Η αξία ενός πίνακα αυξήθηκε από 120000 ευρώ σε 192000 ευρώ. Βρείτε το ποσοστό αύξησης της αξίας του πίνακα.

Μια τηλεόραση αγοράστηκε για 250 ευρώ και πουλήθηκε για 180 ευρώ τα επόμενα τρία χρόνια. Υπολογίστε το ποσοστό μείωσης της αξίας της τηλεόρασης.

Ποιο είναι το ποσοστό αύξησης της παγκόσμιας κατανάλωσης πετρελαίου ανά έτος από το 2022 στο 2023;

(6) Δεδομένου της παγκόσμιας κατανάλωσης πετρελαίου το 2022, πόσα χρόνια χρειάζονται για να εξαντληθεί το πετρέλαιο, υποθέτοντας ότι έχουμε σταθερή κατανάλωση;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα, ποιες είναι οι σκέψεις σας;

Ένα βαρέλι πετρελαίου περιέχει περίπου 150 λίτρα.

Η παγκόσμια κατανάλωση πετρελαίου ανά ημέρα το 2022 ήταν 95.57 εκατομμύρια βαρέλια.

Η εκτιμώμενη παγκόσμια κατανάλωση πετρελαίου ανά ημέρα το 2023 αναμένεται να είναι περίπου 97.55 εκατομμύρια βαρέλια

**Δραστηριότητα 3. Εξαφάνιση δασών**

(1) Υπολογίστε: (α) 200+100, (β) 500+100, (γ) 1700+100, (δ) 55000+100, (ε) 2810+100.

Υπάρχουν περίπου 150,000,000 km2 επιφάνεια της Γης. Υπολογίστε: 150,000,000+100.

(2) Υπολογίστε: (α) 15% των 80 ml, (b) 53% των 700 gr. Περίπου 30% της έκτασης της Γης καλύπτεται από δάση. Υπολογίστε το 30% των 150,000,000 km2.

(3) Κάθε χρόνο χάνονται 150,000 km2 δασών λόγω υλοτομίας. Διαιρέστε την τιμή στην Ερώτηση (2) (συνολική επιφάνεια δασών στον κόσμο) με το 150,000 km2 για να βρείτε πόσα χρόνια χρειάζονται για τη Γη να εξαφανιστούν όλα τα δάση.

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα, ποιες είναι οι σκέψεις σας;

Περαιτέρω δραστηριότητα για την περιβαλλοντική εκπαίδευση και τα Μαθηματικά

1. Αριθμομηχανή αποτυπώματος άνθρακα

Μία από τις απλούστερες και πιο σχετικές μαθηματικές δραστηριότητες που μπορούμε να κάνουμε με τους μαθητές σας είναι να υπολογίσουν το αποτύπωμά του άνθρακα ή την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπουν από τις καθημερινές τους δραστηριότητες. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν ηλεκτρονικά εργαλεία ή τύπους για να εκτιμήσουν το αποτύπωμα άνθρακα με βάση τη χρήση ενέργειας, τη μεταφορά, τα τρόφιμα, τα απόβλητα και άλλους παράγοντες. Στη συνέχεια, μπορούν να συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους με τον μέσο όρο ή τα προτεινόμενα επίπεδα και να συζητήσουμε τρόπους για να μειώσουν τον αντίκτυπό τους. Μπορούν επίσης να επεκτείνουν αυτή τη δραστηριότητα ζητώντας από τους μαθητές να ερευνήσουν το αποτύπωμα άνθρακα διαφορετικών χωρών, προϊόντων ή βιομηχανιών και να αναλύσουν τα δεδομένα χρησιμοποιώντας γραφήματα, γραφήματα ή στατιστικές.

2. Οικολογικά μαθηματικά παζλ

Ένας άλλος τρόπος για να εμπλέξουμε τους μαθητές με τα μαθηματικά και το περιβάλλον είναι να χρησιμοποιήσουν οικολογικά μαθηματικά παζλ ή προβλήματα που περιλαμβάνουν περιβαλλοντικές έννοιες, γεγονότα ή σενάρια. Για παράδειγμα, μπορεί να ζητηθεί από τους μαθητές να καταλάβουν πόσα δέντρα χρειάζονται για να αντισταθμίσουν μια ορισμένη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα ή πόσο νερό εξοικονομείται χρησιμοποιώντας μια κεφαλή ντους χαμηλής ροής ή πόσος χρόνος χρειάζεται για να αποσυντεθεί ένα πλαστικό μπουκάλι σε χωματερή. Μπορεί να βρουν πολλά παραδείγματα οικολογικών μαθηματικών παζλ στο διαδίκτυο ή να δημιουργήσετε το δικό σας με βάση το πρόγραμμα σπουδών και τους στόχους. Αυτά τα παζλ μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές σας να εξασκήσουν τις μαθηματικές τους δεξιότητες, καθώς και να μάθουν για περιβαλλοντικά ζητήματα και λύσεις.

3. Περιβαλλοντικά μαθηματικά έργα

Εάν θέλουμε να προκαλέσουμε τους μαθητές να εφαρμόσουν τις μαθηματικές τους γνώσεις και δεξιότητες σε πραγματικές καταστάσεις, μπορούμε να τους αναθέσουμε περιβαλλοντικά μαθηματικά έργα ή εργασίες που τους απαιτούν να συλλέξουν, να αναλύσουν και να παρουσιάσουν δεδομένα που σχετίζονται με ένα περιβαλλοντικό θέμα της επιλογής τους. Για παράδειγμα, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να πραγματοποιήσουν έλεγχο απορριμμάτων στο σχολείο ή το σπίτι τους και να μετρήσουν την ποσότητα και τους τύπους των απορριμμάτων που δημιουργούν και πώς μπορούν να τα μειώσουν, να τα επαναχρησιμοποιήσουν ή να τα ανακυκλώσουν. Εναλλακτικά, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σχεδιάσουν ένα σύστημα ηλιακών πάνελ για το σχολείο ή το σπίτι τους και να υπολογίσουν το κόστος, την παραγωγή ενέργειας και τα περιβαλλοντικά οφέλη της πρότασής τους. Αυτά τα έργα μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες έρευνας, έρευνας και επικοινωνίας, καθώς και να ενισχύσουν τη δημιουργικότητά τους και την περιβαλλοντική τους ευθύνη.

4. Μαθηματικά παιχνίδια για το περιβάλλον

Ένας διασκεδαστικός και διαδραστικός τρόπος για να διδάξουμε στους μαθητές μαθηματικά και το περιβάλλον είναι να χρησιμοποιήσουμε μαθηματικά παιχνίδια για το περιβάλλον ή παιχνίδια που περιλαμβάνουν έννοιες και δεξιότητες μαθηματικών και περιβαλλοντικά θέματα ή στόχους. Για παράδειγμα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε επιτραπέζια παιχνίδια, παιχνίδια με κάρτες ή ηλεκτρονικά παιχνίδια που διδάσκουν στους μαθητές κλάσματα, δεκαδικά, ποσοστά ή αναλογίες, ενώ παράλληλα τους εκπαιδεύουν σχετικά με τη βιοποικιλότητα, τη διατήρηση ή τη βιωσιμότητα. Εναλλακτικά, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε παιχνίδια που περιλαμβάνουν λογική, στρατηγική ή πιθανότητες, ενώ παράλληλα αυξάνουμε την ευαισθητοποίησή τους για την κλιματική αλλαγή, τη ρύπανση ή τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Μπορούμε να βρούμε πολλά παραδείγματα μαθηματικών παιχνιδιών για το περιβάλλον στο διαδίκτυο ή να προσαρμόσουμε τα υπάρχοντα παιχνίδια για να ταιριάζουν στις ανάγκες μας. Αυτά τα παιχνίδια μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές σας να εξασκήσουν τις μαθηματικές τους δεξιότητες, διασκεδάζοντας και μαθαίνοντας για περιβαλλοντικά ζητήματα και λύσεις.

5. Μαθηματική τέχνη για το περιβάλλον

Ένας δημιουργικός και εκφραστικός τρόπος για να διδάξουμε στους μαθητές μαθηματικά και το περιβάλλον είναι να χρησιμοποιήσουμε μαθηματικές τέχνες για το περιβάλλον ή έργα τέχνης που περιλαμβάνουν έννοιες και δεξιότητες μαθηματικών και περιβαλλοντικά μηνύματα ή εμπνεύσεις. Για παράδειγμα, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να δημιουργήσουν γεωμετρικά σχήματα ή μοτίβα χρησιμοποιώντας ανακυκλωμένα υλικά, όπως χαρτί, πλαστικό ή μέταλλο. Ή, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σχεδιάσουν ή να ζωγραφίσουν γραφήματα ή διαγράμματα που απεικονίζουν περιβαλλοντικά δεδομένα ή τάσεις, όπως θερμοκρασία, βροχόπτωση ή πληθυσμό. Ή, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να φτιάξουν γλυπτά ή μοντέλα που αντιπροσωπεύουν περιβαλλοντικές έννοιες ή λύσεις, όπως οικοσυστήματα, κύκλους ή πηγές ενέργειας. Αυτά τα έργα τέχνης μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να εξερευνήσουν τις μαθηματικές τους δεξιότητες, εκφράζοντας ταυτόχρονα τις περιβαλλοντικές αξίες και τις απόψεις τους.

6. Μαθηματικές ιστορίες για το περιβάλλον

Ένας αφηγηματικός και προσωπικός τρόπος για να διδάξουμε στους μαθητές μαθηματικά και το περιβάλλον είναι να χρησιμοποιήσουμε μαθηματικές ιστορίες για το περιβάλλον ή ιστορίες που περιλαμβάνουν έννοιες και δεξιότητες μαθηματικών και περιβαλλοντικούς χαρακτήρες ή πλοκές. Για παράδειγμα, μπορούμε να βάλουμε τους μαθητές να γράψουν ή να διαβάσουν ιστορίες που παρουσιάζουν ζώα, φυτά ή φυσικά φαινόμενα ως κύριους χαρακτήρες και να χρησιμοποιήσουν τα μαθηματικά για να λύσουν προβλήματα, να ξεπεράσουν προκλήσεις ή να επιτύχουν στόχους. Εναλλακτικά, μπορούμε να βάλουμε τους μαθητές να γράψουν ή να διαβάσουν ιστορίες που απεικονίζουν περιβαλλοντικά ζητήματα ή λύσεις, όπως αποψίλωση δασών, ανακύκλωση ή πράσινη ζωή, και να χρησιμοποιήσουν τα μαθηματικά για να υποστηρίξουν τα επιχειρήματά τους, τα στοιχεία ή τις ενέργειές τους. Αυτές οι ιστορίες μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές σας να εξασκήσουν τις μαθηματικές τους δεξιότητες, αναπτύσσοντας παράλληλα τον αλφαβητισμό και την περιβαλλοντική τους συνείδηση.

[1] Coles, A. (2016) Mathematics education in the Anthropocene. Proceedings of the third conference of mathematics education and contemporary theory. Available at http://www.esri.mmu.ac.uk/mect3/papers\_16/coles.pdf.

[2] Petocz, P. & Reid, A. (2003) What on earth is sustainability in mathematics? New Zealand Journal of Mathematics. 32, 135-144.

[3] Μάιπας, Σωτήριος Γ., Μαθηματικά προβλήματα περιβαλλοντικού περιεχομένου για μαθητές Δημοτικού, Εκδότης: Μιχάλης Σιδέρης, Αθήνα 2021.