

Θαλάσσια Εκπαίδευση

Δραστηριότητα 1

Διαλογική αντιπαράθεση

Ο Πρωταγόρας, γνωστός ως ο πατέρας της διαλογικής αντιπαράθεσης, εφάρμοσε αυτή την τεχνική για εκπαιδευτικούς σκοπούς πάνω από 2.400 χρόνια πριν στην Αθήνα, Ελλάδα (Darby, 2007). Η διαλογική αντιπαράθεση αναφέρεται στη διαδικασία της εκτίμησης των πολλαπλών απόψεων και στην εκδίκαση μιας κρίσης (Freeley & Steinberg, 2005). Είναι μια συζήτηση στην οποία δύο ή περισσότερα άτομα συζητούν αντίθετες θέσεις σε ένα θέμα σε μια προσπάθεια να επηρεάσουν τους άλλους που δέχονται την άποψή τους και όπως σημειώνει ο Α. Τοynbee: «Ο σκοπός μας στη συζήτηση είναι να μάθουμε, όχι να κερδίσουμε» (Brockriede & Ehninger, 1963). Σύμφωνα με τους Roy A. και Macchiette B. (2005), η συζήτηση περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του τι πρέπει να πούμε και πώς να το πούμε. Η διαλογική αντιπαράθεση είναι μια αποτελεσματική στρατηγική μάθησης, διότι προωθεί τις αλληλεπιδράσεις μαθητών/τριών (Zare, & Othman, 2013). Αυτή η τεχνική βοηθά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, δεξιοτήτων προφορικής επικοινωνίας και ενσυναίσθησης και με τη μάθηση και για τις δύο πλευρές ενός θέματος, οι μαθητές/τριες γίνονται πιο ανοιχτοί και ικανοί να δουν την οπτική των άλλων (Berdine, 1987). Μια διαλογική αντιπαράθεση αφορά την έρευνα, τη γραφή, την ομιλία, την ακρόαση και την ομαδική εργασία (Allison, 2002). Η έρευνα έχει δείξει την αποτελεσματικότητα αυτής της μεθόδου στη στήριξη της μάθησης σε διάφορα θέματα (Kennedy, 2009).

Κατά τη διάρκεια της διαλογικής αντιπαράθεσης, οι μαθητές/τριες πρέπει να ακούν προσεκτικά, να αναλύουν τα αντικρουόμενα επιχειρήματα, να τους επικρίνουν, να υποστηρίζουν και να αντικρούουν τα επιχειρήματα. Σύμφωνα με τους/τις ερευνητές/τριες, αυτή η διαδικασία είναι μια από τις καλύτερες για την εφαρμογή των αρχών της κριτικής σκέψης (Roy & Machiette, 2005). Καθιερώνεται σαφής και αποτελεσματική έκφραση γνώμης και καθώς οι μαθητές/τριες συνεργάζονται, αναπτύσσουν αμοιβαίες σχέσεις και μοιράζονται τις απόψεις τους. Αυτή η

τεχνική βοήθα τους/τις μαθητές/τριες να αναπτύξουν την προσωπικότητά τους, να ενισχύσουν την εμπιστοσύνη τους και να αναπτύξουν την ικανότητά τους να μιλούν δημόσια (Μακρίδου Μπούσιου, 2003). Δεν είναι απαραίτητο οι μαθητές/τριες να συμφωνούν με τη θέση που υπερασπίζονται. Η έρευνα και η προάσπιση μιας θέσης που δεν κατέχουν προσωπικά είναι μια ισχυρή ευκαιρία μάθησης από μόνη της.

Κατά την εφαρμογή αυτής της μεθόδου ο/η εκπαιδευτικός ενεργεί ως συντονιστής/στρια της συζήτησης, καθιστώντας σαφή την έννοια και τους κανόνες δραστηριότητας (χρόνος των ομιλητών, τι πρέπει να λένε ή όχι, κλπ.) και να ενθαρρύνει τη συμμετοχή όλων των μελών της συζήτησης. Ο/Η εκπαιδευτικός εισάγει το θέμα, τη δομή και χρονικούς περιορισμούς. Οι μαθητές/τριες προετοιμάζονται μελετώντας τις πηγές πριν συμμετάσχουν στη συζήτηση. Άτομα ή ομάδες μπορούν να συμμετάσχουν στη συζήτηση, με το πλεονέκτημα να την καταστήσουν μια ομαδική δραστηριότητα. Ο/Η εκπαιδευτικός ορίζει τις ομάδες, τα καθήκοντα κάθε μαθητή/τριας και δίνει όλο το χρόνο, δίνοντας περισσότερο χρόνο για σκέψη και λιγότερο για ομιλία. Οι υπόλοιποι/ες μαθητές/τριες, το κοινό, ρωτούν τις ερωτήσεις των ομιλητών και πρέπει να αξιολογούν τη διαδικασία χρησιμοποιώντας ένα φύλλο αξιολόγησης. Ο/Η εκπαιδευτικός και οι μαθητές/τριες θα πρέπει να σχολιάσουν και να συζητήσουν τη διαλογική αντιπαράθεση κατά τη διάρκεια του επόμενου μαθήματος.

Ο/Η εκπαιδευτικός θα πρέπει να είναι ήδη εξοικειωμένος/η με την τεχνική και τις διαδικασίες της συζήτησης πριν τη χρησιμοποιήσει ως τεχνική διδασκαλίας (Μακρίδου Μπούσιου, 2003). Οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνουν τους/τις μαθητές/τριες να εκφράσουν τις απόψεις τους, μέσα σε λογικά πλαίσια, σεβόμενοι τις απόψεις των άλλων. Οι μαθητές/τριες πρέπει να γνωρίζουν ότι τα επιχειρήματα που χρησιμοποιούν μπορούν να θεωρηθούν σημαντικά μόνο αν βασίζονται σε επιστημονικά στοιχεία. Ο/Η εκπαιδευτικός πρέπει να ενημερώσει τους/τις μαθητές/τριες ότι μια συζήτηση δεν είναι ένα επίχειρημα, αλλά μια δημιουργική διαφωνία και έχει επίσης την υποχρέωση να είναι αντικειμενική, χωρίς να εκφράζει τις δικές του απόψεις. Ο ρόλος της είναι να ενθαρρύνει τους/τις μαθητές/τριες να κατανοούν την επιστημονική γνώση (Κάτζη Μπελτράν & Ζαχαρίου, 2013).

Παράδειγμα – Διαλογική αντιπαράθεση

«Διαλογική αντιπαράθεση για το θαλασσινό φαγητό»

Ο/Η εκπαιδευτικός ορίζει τρεις (3) ομάδες μαθητών/τριών. Η πρώτη ομάδα θα υποστηρίξει ότι τα θαλασσινά είναι μια εξαιρετική και ασφαλής τροφή (Ομάδα 1) και η δεύτερη ομάδα το αντίθετο (Ομάδα 2). Οι μαθητές/τριες μελετούν για μερικά λεπτά το υλικό που τους δίνεται. Τα άτομα των ομάδων είναι οι ομιλητές/τριες. Κάθε ομάδα έχει στη διάθεσή της 1,5 λεπτό για να υποστηρίξει το επιχειρήματά της. Ένας/Μια μαθητής/τρια σε κάθε ομάδα είναι ο/η συντονιστής/στρια και ελέγχει το χρόνο για τους/τις ομιλητές/τριες. Ο/Η εκπαιδευτικός θα συντονίζει τη συζήτηση και η τρίτη ομάδα μαθητών/τριών, τα μέλη του ακροατηρίου. Όλα τα μέλη του κοινού θα αξιολογήσουν τη διαδικασία χρησιμοποιώντας ένα δελτίο αξιολόγησης και θα μπορούν να θέτουν ερωτήσεις στους/στις ομιλητές/τριες κατά τη διάρκεια της συζήτησης. Οι μαθητές/τριες μπορούν να ακολουθήσουν τα επιχειρήματα ή μπορούν να αναζητήσουν, να μελετήσουν και να βρουν τα δικά τους επιχειρήματα για χρήση.

Επιχειρήματα <u>υπέρ</u> της κατανάλωσης θαλασσινών (Ομάδα 1)	Επιχειρήματα <u>ενάντια</u> στην κατανάλωση θαλασσινών (Ομάδα 2)
Τα θαλασσινά έχουν αναγνωρισθεί ως ένα σημαντικό μέρος μιας ισορροπημένης διατροφής, μιας υψηλής ποιότητας και υγιεινής διατροφής. Είναι μια εξαιρετική πηγή πρωτεΐνης, καλής χοληστερόλης, ω-3 λιπαρών οξέων, βιταμινών και φυλλικού οξέος. Η πρόσληψη θαλασσινών έχει συνδεθεί με τη βέλτιστη υγεία του εγκεφάλου, τα υγιή επίπεδα αρτηριακής πίεσης, τα μειωμένα περιστατικά καρκίνου και πολλά άλλα.	Τα θαλασσινά μπορούν να αποτελέσουν πηγή βλαβερών περιβαλλοντικών ρύπων με δυνητικό αντίκτυπο στην ανθρώπινη υγεία.
Οι ερευνητές αναφέρουν ότι πολλά ψάρια περιέχουν υψηλά επίπεδα σεληνίου, ένα ορυκτό όχι μόνο απαραίτητο για το	Πολλοί άνθρωποι αποφεύγουν τα θαλασσινά επειδή ενδέχεται να περιέχουν υδράργυρο (κυρίως λόγω της ρύπανσης του περιβάλλοντος).

<p>θυρεοειδή, το ανοσοποιητικό σύστημα, το νευρικό σύστημα και την υγεία του εγκεφάλου, αλλά επίσης θεωρείται ότι έχει ως αποτέλεσμα την εξουδετέρωση του υδραργύρου στον άνθρωπο. Εκτός από αυτό, ο περιορισμός της κατανάλωσης θαλασσινών με υψηλή περιεκτικότητα σε υδράργυρο είναι ένας τρόπος για να επιτευχθούν τα οφέλη για την υγεία και να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι.</p>	<p>Ο υδράργυρος είναι ένα βαρύ μέταλλο που κάποτε βρισκόταν στο νερό και γρήγορα φτάνει στη θαλάσσια τροφική αλυσίδα και συσσωρεύεται. Αυτή η ουσία είναι γνωστή για την καταστροφή του νευρικού συστήματος, του εγκεφάλου και του πεπτικού μηχανισμού.</p>
<p>Λένε ότι πολλά θαλασσινά είναι μολυσμένα από ακτινοβολία, αλλά η ακτινοβολία είναι γύρω μας, είναι αδύνατο να μην εκτεθούν οι θαλάσσιοι οργανισμοί.</p>	<p>Πολλά θαλασσινά μολύνονται από ραδιονουκλεΐδια από ατυχήματα σε εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής.</p>
<p>Μικροπλαστικά και νανοπλαστικά βρέθηκαν στα θαλασσινά αλλά η έρευνα συνεχίζεται, οι επιστήμονες εξακολουθούν να αναζητούν τα αποτελέσματά τους. Επίσης, αρκετές χώρες απαγόρευσαν πλαστικές σακούλες, καλαμάκια κλπ. για να περιορίσουν το πρόβλημα.</p>	<p>Οι ερευνητές βρήκαν μικροπλαστικά και νανοπλαστικά στα θαλασσινά.</p>
<p>Πολλές οικογένειες συντηρούνται με την αλιεία. Παρέχει ένα καλό εισόδημα για τους αλιείς, τους πωλητές κ.λπ.</p>	<p>Η ζήτηση για θαλασσινά αυξάνεται ανάλογα με την αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού. Επίσης, λόγω της υψηλής κατανάλωσης - υπεραλίευσης, οι πληθυσμοί βρίσκονται σε κίνδυνο.</p>
<p>Η ιχθυοκαλλιέργεια ή υδατοκαλλιέργεια φαίνεται να είναι η λύση για τα άγρια αλιεύματα ψαριών, μειώνοντας την επιβάρυνση της άγριας αλιείας και των</p>	<p>Μία από τις βασικές αρχές της οικονομίας είναι ότι αν η ζήτηση αυξηθεί και η προσφορά όχι, τότε το κόστος θα αυξηθεί.</p>

ιθαγενών ιχθυοποθεμάτων.	
Αρκετοί θαλάσσιοι οργανισμοί σκοτώνονται για να καταλήξουν στο πιάτο μας αλλά αυτός είναι ένας τρόπος να διατηρείται η αριθμητική ισορροπία τους. Αν δεν τα φάνε οι άνθρωποι, θα τα φάνε άλλοι οργανισμοί στη θάλασσα. Επιπρόσθετα πολλά από τα ψάρια που καταναλώνονται καθημερινά καλλιεργούνται για αυτό το σκοπό σε μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας.	Κάποια θαλάσσια ζώα σκοτώνονται για να καταλήξουν στο πιάτο μας.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης:

- <http://www.fao.org/home/en/>
- <http://www.efsa.europa.eu>
- <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/150122>
- <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3982>
- <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2014.3761>

Δραστηριότητα 2

Μοντελοποίηση

Κατά τη μοντελοποίηση γίνεται αναπαράσταση μίας λειτουργίας ή ενός φαινομένου που συμβαίνει στον φυσικό κόσμο. Δημιουργούνται παραστάσεις και δομές σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε μέσω αυτών: να είναι δυνατή η πρόβλεψη της συμπεριφοράς διαφόρων συστημάτων σε διαφορετικές συνθήκες, να είναι δυνατός ο εντοπισμός των στοιχείων ενός περιβαλλοντικού φαινομένου, και επίσης να εύκολος ο εντοπισμός των αιτιωδών σχέσεων μεταξύ των στοιχείων και των λειτουργιών του περιβάλλοντος. Η όλη διαδικασία βοηθά τους/τις μαθητευομένους/νες στην πορεία κατανόησης των περιβαλλοντικών εννοιών.

Με τη μοντελοποίηση ενισχύεται η καλλιέργεια συμβολικών και αντικειμενικών δεξιοτήτων μέσω πραγματικών ή και συμβολικών κατασκευών καθώς γίνεται προσομοίωση πραγματικών καταστάσεων (Ράπτης & Ράπτης, 2002). Σε αυτή τη διαδικασία δεν στοχεύουμε στη δημιουργία ενός πιστού αντιγράφου της πραγματικότητας αλλά αρκούμαστε στο να αντιπροσωπεύονται μερικές βασικές δομές και ιδιαιτερότητες του συστήματος που μελετούμε. Έτσι, η μοντελοποίηση δίνει τη δυνατότητα μίας παιδαγωγικής προσέγγισης η οποία παρέχει την ευκαιρία στους/στις μαθητές/τριες να εκφραστούν καθώς κατασκευάζουν ένα μοντέλο χωρίς να εμπλέκεται άμεσα η λεκτική ικανότητα και η ικανότητα χρήσης και εφαρμογής των μαθηματικών. Κατά συνέπεια, με αυτά τα δεδομένα, ενισχύεται η πτυχή της κατανόησης στη μαθησιακή διαδικασία παρά η απομνημόνευση γνώσης.

Με ποιο τρόπο επιτυγχάνεται η ολοκλήρωση της μοντελοποίησης στην περιβαλλοντική εκπαίδευση; Οι μαθητές/τριες αρχικά καλούνται να αναφέρουν τις αντιλήψεις τους για ένα συγκεκριμένο περιβαλλοντικό φαινόμενο ή περιβαλλοντικό ζήτημα ή πρόβλημα. Καλούνται να διερευνήσουν το φαινόμενο αυτό με ποικίλους τρόπους όπως για παράδειγμα: μελέτη πεδίου, βιβλιογραφική έρευνα, εξερεύνηση μέσω διαδικτύου, γεωμετρία κ.α, ώστε να μπορούν να συνδέσουν τον πραγματικό κόσμο με την προσομοίωση που προτίθενται να δημιουργήσουν μέσω της μοντελοποίησης που θα επιχειρήσου ίδιοι. Κατά τη διαδικασία της μοντελοποίησης, οι μαθητές/τριες δίνουν έμφαση στα στοιχεία του περιβαλλοντικού φαινομένου, αντιλαμβάνονται τις σχέσεις μεταξύ των στοιχείων και γίνεται προσπάθεια κατανόησης του τρόπου λειτουργίας

τους (Demetriou et al., 2005). Ακόμη, στοχεύοντας στη συνολική κατανόηση και τον εντοπισμό πιθανών λύσεων σχετικά με το υπό μελέτη πρόβλημα αναπτύξουν τον προβληματισμό και την κριτική σκέψη.

Παράδειγμα

Μοντελοποίηση σε μικρή κλίμακα της περίπτωσης καθαρισμού πετρελαιοκηλίδας

Από τα πρώτα χρόνια της έναρξης του εμπορίου πετρελαίου μέσω θάλασσας έχουν συμβεί πολλά ατυχήματα που είχαν ως αποτέλεσμα της απελευθέρωση ποσότητας πετρελαίου και δημιουργία πετρελαιοκηλίδας. Βασιζόμενοι σε αυτό το μεγάλο αριθμό περιπτώσεων από όλο τον κόσμο προτείνουμε στους/στις μαθητές/τριες ένα σενάριο που αφορά ναυάγιο μικρού σκάφους σε κοντινή απόσταση από τη νοτιοδυτική ακτή της χερσονήσου της χερσονήσου του Κάβο Γκρέκο (Maskiewicz, Winters 2012, Windschitl et al. 2008). Καλούμε τους μαθητές/τριες που γνωρίζουν την περιοχή και τις ανθρώπινες δραστηριότητες εκεί για να επιβεβαιώσουν κατά πόσο ένα τέτοιο γεγονός είναι πιθανό να συμβεί. Ταυτόχρονα, στην ολομέλεια της τάξης μελετάται χάρτης και μια δορυφορική εικόνα της συγκεκριμένης περιοχής και δίνεται οδηγία για εντοπισμό σημείων ενδιαφέροντος, όπως τα χαρακτηριστικά των ακτών, τα δρομολόγια των σκαφών κ.α. Στη συνέχεια, γίνεται παρουσίαση προς τους μαθητές/τριες μέσω power point και σύντομου βίντεο (https://www.youtube.com/watch?v=APk_65bdhCM) πραγματικής περίπτωσης πετρελαιοκηλίδας και των συνεπειών που προκαλούνται στο θαλάσσιο περιβάλλον. Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες καλούνται να εντοπίσουν τις πιθανές επιπτώσεις της πετρελαιοκηλίδας στο περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνική υγεία (Tran et al. 2010). Στη συνέχεια, ακολουθεί μια σύντομη συζήτηση συνδέοντας ένα πραγματικό ατύχημα με το παραπάνω σενάριο. Η τάξη είναι οργανωμένη σε ομάδες των 2-3 μαθητών/τριών με όλα τα απαραίτητα υλικά να έχουν ήδη τοποθετηθεί στους πάγκους εργασίας, καθώς και υλικά που προορίζονται για χρήση από ολόκληρη την τάξη σε χώρο του εργαστηρίου όπου είναι εύκολη η πρόσβαση.

Υλικά

Για την κατασκευή του μοντέλου θα χρησιμοποιηθούν τα πιο κάτω απλά υλικά:

- Φυλλάδιο εργασίας

- Πλαστική λεκάνη μεγάλου μεγέθους
- Ποσότητα σκουρόχρωμου λαδιού φυτικής προέλευσης
- 20 έως και 30 λίτρα νερό
- Ποσότητα απορρυπαντικού πιάτων
- Χρονόμετρο
- Φτερά
- Μία πέτρα
- Χαρτοπετσέτες
- Ένα κουτάλι
- Ογκομετρικό κύλινδρο
- Μικρό ανεμιστήρα
- Απορροφητικό χαρτί

Περιγραφή διαδικασίας

Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές/τριες θα δημιουργήσουν τη δική προσομοίωση πετρελαιοκηλίδας και ακολούθως θα εφαρμόσουν διάφορες μεθόδους καθαρισμού τις οποίες θα αξιολογήσουν σχετικά με την αποτελεσματικότητά τους αλλά και σε σχέση και με άλλες παραμέτρους.

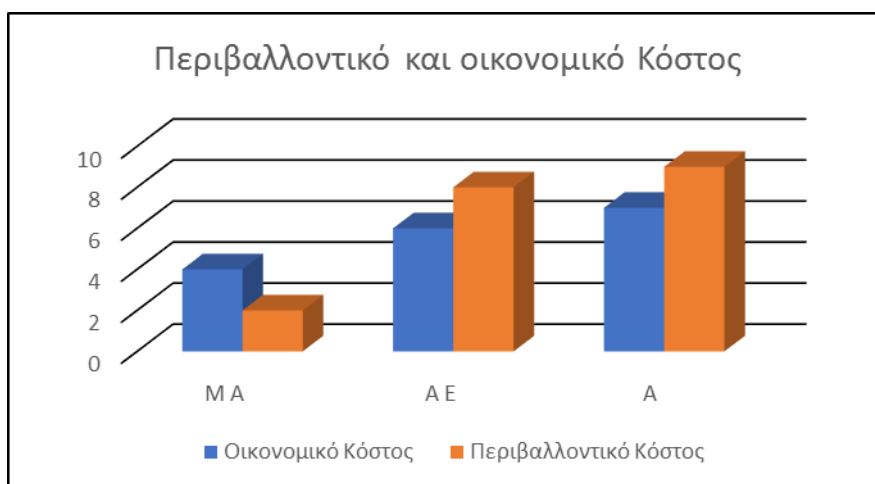
1. Ο/Η εκπαιδευτικός ενημερώνει τους μαθητές/τριες ότι σε αυτή τη δραστηριότητα θα εφαρμόσουν αρχές και τεχνικές από το χώρο της μηχανικής του περιβάλλοντος.
2. Ακολούθως οι μαθητές/τριες με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού αναπτύσσουν ιδεοθύελλα σχετικά με τις πιθανές επιδράσεις που θα έχει η παρουσία μίας πετρελαιοκηλίδας στο περιβάλλον.



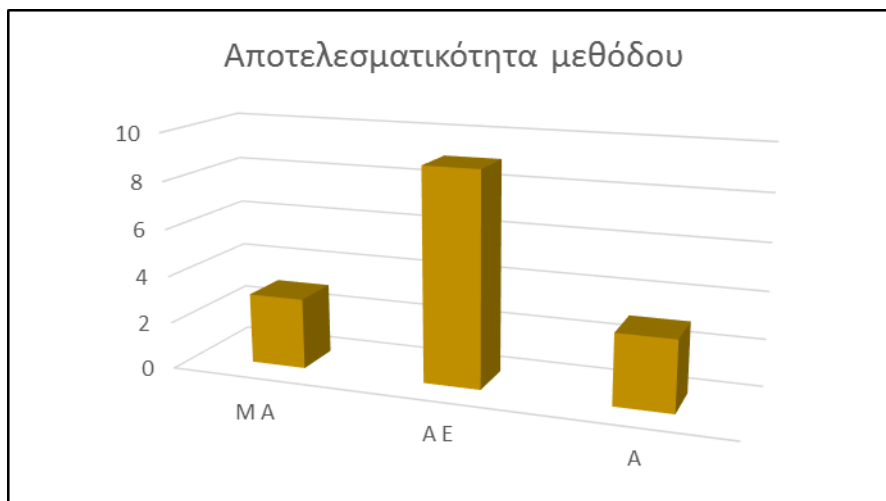
Εικόνα 2.1: Επίδραση της πετρελαιοκηλίδας στην βιοποικιλότητα. (<https://aphelis.net/the-idea-and-its-expression-mai-laizapruder-line-of-cases/>)

3. Έτσι, προχωρούν σε επόμενο στάδιο όπου εντοπίζουν συγκεκριμένες επιδράσεις στο περιβάλλον.
4. Αναπτύσσεται συζήτηση για το κόστος καθαρισμού.
5. Σε αυτό το στάδιο ο/η εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές/τριες να προτείνουν και να περιγράψουν εφαρμόσιμες μεθόδους καθαρισμού της πετρελαιοκηλίδας.
6. Μετά την ολοκλήρωση των δικών του περιγραφών και προτάσεων καθαρισμού ενημερώνονται πως όλες οι επιμέρους ομάδες θα επικεντρωθούν σε τρεις μεθόδους:
 - i. Απομάκρυνση πετρελαίου με χρήση δοχείων
 - ii. Απορρόφηση με τη χρήση απορροφητικού χαρτιού
 - iii. Χρήση απορρυπαντικού για τη διάλυση της πετρελαιοκηλίδας
7. Οι ομάδες των μαθητών/τριών προχωρούν στην προσομοίωση γεμίζοντας με νερό τη λεκάνη και ακολούθως ρίχνουν ποσότητα λαδιού στην επιφάνεια. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να επαναληφθεί για κάθε μία από τις πιο πάνω περιπτώσεις.
8. Αρχικά οι μαθητές/τριες προσπαθούν να απομακρύνουν την ποσότητα λαδιού από την επιφάνεια του νερού με τη χρήση ενός κουταλιού και το υλικό που μαζεύουν το απορρίπτουν σε ένα ογκομετρικό κύλινδρο και μετά την ολοκλήρωση της συλλογής του υλικού καταγράφουν τις ποσότητες όγκου νερού και λαδιού στις δύο στοιβάδες που σχηματίζονται. Η αναλογία των ποσοτήτων που καταγράφονται θα χρησιμοποιηθεί ως ένα κριτήριο αποτελεσματικότητας της μεθόδου.

9. Ακολούθως οι μαθητές/τριες επαναλαμβάνουν τη διαδικασία αλλά αυτή φορά προχωρούν στην απομάκρυνση της ποσότητας λαδιού με τη χρήση απορροφητικού χαρτιού. Σημειώνουν τις παρατηρήσεις τους με σκοπό την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου.
10. Σε μία τρίτη εφαρμογή του μοντέλου οι μαθητές/τριες επαναλαμβάνουν τη διαδικασία αλλά σε αυτή την περίπτωση προσθέτουν ποσότητα απορρυπαντικού στην επιφάνεια. Και σε αυτό το στάδιο σημειώνουν τις παρατηρήσεις τους με σκοπό την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου.
11. Μετά την ολοκλήρωση της εφαρμογής των μοντέλων οι μαθητές/τριες σε μέρος της επιφάνειας του νερού όπου υπάρχει ποσότητα λαδιού που επιπλέει τοποθετούν φτερά από πουλιά και σημειώνουν τις παρατηρήσεις τους. Ακολούθως καλούνται να προσπαθήσουν να καθαρίσουν τα φτερά από την ποσότητα λαδιού που έχει δεσμευτεί σε αυτά.
12. Σε τελικό στάδιο, αξιολογούν συνολικά τις μεθόδους
13. καθώς και της επίδραση της παρουσίας της πετρελαιοκηλίδας στη βιοποικιλότητα. Έτσι μέσω διαγραμμάτων (σχετικά παραδείγματα δίνονται πιο κάτω) αποτυπώνουν αριθμητικά με βάση τις δικές τους εκτιμήσεις τη συνολική εικόνα λαμβάνοντας υπόψη το πιθανό οικονομικό και περιβαλλοντικό κόστος και σε δεύτερο στάδιο την αποτελεσματικότητα της κάθε μεθόδου ξεχωριστά.



Διάγραμμα .2.1: Παράδειγμα ραβδογράμματος όπου παρουσιάζονται το περιβαλλοντικό κόστος και το οικονομικό κόστος για την κάθε μία μέθοδο.



Διάγραμμα 2.2: Παράδειγμα ραβδογράμματος όπου παρουσιάζονται το περιβαλλοντικό κόστος και το οικονομικό κόστος σε σχέση με την αποτελεσματικότητα της μεθόδου για την κάθε μία μέθοδο (ΜΑ: Μηχανική Απομάκρυνση, ΑΕ: Χρήση Απορροφητικής Επιφάνεια

Δραστηριότητα 3

Καταιγισμός ιδεών

Η τεχνική του καταιγισμού ιδεών (brainstorming) αποτελεί μια συμμετοχική διαδικασία κατά τη διάρκεια της οποίας οι μαθητές/τριες εκφράζουν ελεύθερα ιδέες για ένα θέμα, αξιοποιώντας τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις και βιώματά τους (Βασάλα & Φλογαΐτη, 2002). Εφαρμόζεται εύκολα αφού δεν απαιτεί από τους/τις μαθητές/τριες να έχουν ειδικές γνώσεις για το προς μελέτη ζήτημα και δεν χρειάζεται ιδιαίτερη προετοιμασία από τον/την εκπαιδευτικό.

Οι μαθητές/τριες συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία ανακαλώντας και εκφράζοντας ελεύθερα (χωρίς το άγχος της αξιολόγησης ή της κριτικής) προϋπάρχουσες γνώσεις ή αντιλήψεις για το θέμα. Πολλές φορές οι έννοιες που αναφέρονται ίσως και να έχουν λίγη ή καθόλου σχέση με το θέμα, αλλά με αυτό τον τρόπο συλλέγονται ιδέες που ίσως να αξιοποιηθούν σε μεταγενέστερο στάδιο (Courau, 2000).

Ο καταιγισμός ιδεών εξασφαλίζει μεγάλη συμμετοχή, αξιοποιεί τη δημιουργικότητα και τα βιώματα των παιδιών, αναπτύσσει την ελεύθερη έκφραση, την κριτική σκέψη και τη συνεργασία όλων (Ζαχαρίου & Γεωργίου, 2012). Σύμφωνα με την Courau (2000), η τεχνική αυτή αποτελεί μια ευχάριστη δραστηριότητα η οποία επιτρέπει να ξεπεραστούν και να καταργηθούν οι αναστολές μεταξύ των εμπλεκομένων.

Η τεχνική μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε φάση της μελέτης ενός ζητήματος. Εφαρμόζεται συνήθως στην ολομέλεια της τάξης με συντονιστή τον/την εκπαιδευτικό, αλλά μπορεί επίσης να διεξαχθεί σε ομάδες. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα αρχικά στάδια διερεύνησης ενός ζητήματος, με στόχο τη διερεύνηση των ποικίλων διαστάσεων του, τη διασαφήνιση σχετικών με το ζήτημα περιβαλλοντικών εννοιών και την ανάδειξη πιθανών παρανοήσεων για το θέμα. Μπορεί επίσης να εφαρμοστεί και κατά τη διάρκεια μιας δραστηριότητας διερεύνησης ή επίλυσης προβλήματος για καθορισμό της μετέπειτα πορείας (Βασάλα και Φλογαϊτή, 2002).

Οι μαθητές/τριες καλούνται προφορικά ή γραπτά να βρουν όσες περισσότερες λέξεις ή φράσεις τους έρχονται αυθόρμητα στο μυαλό, οι οποίες σχετίζονται με ένα περιβαλλοντικό ζήτημα που έχει θέσει ο/η εκπαιδευτικός. Οι μαθητές/τριες διατυπώνουν τις ιδέες τους, οι οποίες καταγράφονται στον πίνακα και στη συνέχεια με κριτικό πνεύμα σχολιάζονται, αξιολογούνται και κυρίως λειτουργούν ως έναυσμα για σχετικές συζητήσεις. Οι μαθητές/τριες μπορούν επίσης να προτείνουν κριτήρια ομαδοποίησης των λέξεων/φράσεων που καταγράφηκαν, ώστε να διαφανούν οι διαστάσεις του ζητήματος μελέτης. Οι μαθητές/τριες ανακοινώνουν τις λέξεις/φράσεις που κατέγραψαν και σημειώνονται στον πίνακα από τον/την εκπαιδευτικό. Ακολουθεί συζήτηση στην τάξη και γίνεται διασύνδεση του περιβαλλοντικού ζητήματος με τις λέξεις/φράσεις που ανακοινώθηκαν από τους/τις μαθητές/τριες. Συνήθως, μετά τον καταγισμό ιδεών ακολουθεί η χαρτογράφηση εννοιών (Ζαχαρίου & Γεωργίου, 2012).

Η πορεία εφαρμογής της τεχνικής

Σύμφωνα με τους Lahiry et al (1988, οπ. αναφ. στη Δημητρίου, 2009), η εφαρμογή του καταγισμού ιδεών εξελίσσεται στα ακόλουθα τέσσερα στάδια:

- 1) Οι μαθητές/τριες ενημερώνονται για τη μέθοδο που θα ακολουθηθεί και προσδιορίζεται ο χρόνος ολοκλήρωσής της.
- 2) Η διαδικασία ξεκινάει με την εισαγωγή ενός θέματος. Οι μαθητές/τριες ανακαλούν σχετικές προϋπάρχουσες ιδέες τους για το θέμα. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν εικόνες, λέξεις, φράσεις, μικρά κείμενα, σύντομη προβολή ταινίας που αφορά σε ένα πρόβλημα. Ο/η εκπαιδευτικός ζητά από τους/τις μαθητές/τριες να εκφραστούν για αυτό με λέξεις ή σύντομες εκφράσεις και σημειώνει όλες τις ιδέες στον πίνακα, αποφεύγοντας να υποδείξει τις δικές του ιδέες (Βασάλα και Φλογαϊτή, 2002). Στο στάδιο αυτό δεν επιτρέπονται σχόλια

ή παρατηρήσεις, όλες οι ιδέες είναι σεβαστές και καταγράφονται σε κλίμα συνεργασίας σεβασμού και αποδοχής της διαφορετικής άποψης.

- 3) Στη συνέχεια γίνεται συζήτηση κατά την οποία αναλύονται, σχολιάζονται και αξιολογούνται οι απόψεις που έχουν καταγραφεί, απορρίπτονται κάποιες που δεν σχετίζονται άμεσα με το θέμα και προτείνονται νέες. Ο/η εκπαιδευτικός καλεί τους/τις μαθητές/τριες να προτείνουν κριτήρια ομαδοποίησης και να προχωρήσουν σε ταξινόμηση των ιδεών που προέκυψαν από τον καταιγισμό και να τις ξαναγράψουν σε στήλες: π.χ. αιτίες, αποτελέσματα, συναισθήματα κλπ. Με αυτόν τον τρόπο θα αναδειχθούν οι πολλαπλές διαστάσεις του θέματος. Σε αυτό το στάδιο ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να προχωρήσει σε επεξεργασία των θεμάτων που προέκυψαν και να αναθέσει στους/στις μαθητές/τριες μια εργασία σε μικρές ομάδες, όπως η τεχνική της χαρτογράφησης ιδεών (Δημητρίου, 2009).

Τέλος γίνεται μια αποτίμηση της εμπειρίας και αξιολογούνται οι γνώσεις και οι εμπειρίες που αποκόμισαν οι μαθητές/τριες, αλλά και οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν. Μέσα από τη σύγκριση των ιδεών τους «πριν» και «μετά» συζητούνται οι μεταβολές που έχουν εμφανιστεί σε γνώση, αισθήματα, αξίες κτλ.

Παράδειγμα – Καταιγισμός ιδεών:

Θαλάσσια ρύπανση

Υλικά:

- Αυτοκόλλητα χαρτιά post-it μέτριου μεγέθους
- Μαρκαδόροι
- Πίνακας
- Κείμενα, εικόνες, άρθρα με θέμα τη ρύπανση της θάλασσας

Σε κάθε μαθητή/τρια δίνονται 5 χαρτάκια post-it και ένας μαρκαδόρος. Στον πίνακα γράφεται από τον διδάσκοντα η φράση *Ρύπανση της θάλασσας*. Ζητείται από τους/τις μαθητές/τριες, μέσα σε χρονικό διάστημα 5 λεπτών, να γράψουν στα post-it (μία λέξη ανά ένα φύλλο) τις 5 πρώτες λέξεις που σκέφτηκαν διαβάζοντας στον πίνακα τη φράση *Ρύπανση της θάλασσας*.

Τα χαρτάκια συγκεντρώνονται από τον/τη διδάσκοντα/ουσα και τοποθετούνται ένα-ένα στον πίνακα χωρίς καμιά τακτοποίηση ή ομαδοποίηση από αυτόν/αυτήν. Ζητείται από τους/τις μαθητές/τριες να επέμβουν και να προτείνουν τρόπους ομαδοποίησης ανάλογα με το τι γράφει το κάθε χαρτάκι. Από τη συζήτηση μπορούν να δημιουργηθούν διάφορες κατηγορίες όπως οι πιο κάτω:

Αιτίες: ανθρώπινα σκουπίδια, πετρελαιοκηλίδες, καυσαέρια, γεωργικές απορροές, αποχέτευση λυμάτων, σημεία παραγωγής βιομηχανικών αποβλήτων

Επιπτώσεις: μείωση της θαλάσσιας βιοποικιλότητας, επιπτώσεις στην τροφική αλυσίδα και ανθρώπινη υγεία, μείωση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο στο νερό

Μέτρα: θαλάσσιος καθαρισμός, ανακύκλωση, εκπαίδευση

Οι ερωτήσεις του δασκάλου βοηθούν τους/τις μαθητές/τριες να συζητήσουν για τις αιτίες και τις επιπτώσεις της θαλάσσιας ρύπανσης και να επισημάνουν άλλους παράγοντες που δεν αναφέρθηκαν και να δημιουργήσουν ορισμούς για τη θαλάσσια ρύπανση.

Δραστηριότητα 4

Εννοιολογικός χάρτης

Ο εννοιολογικός χάρτης είναι ένα διάγραμμα με το οποίο οι μαθητές/τριες οργανώνουν τις έννοιες που σχετίζονται με ένα περιβαλλοντικό ζήτημα και αναπαριστούν τις μεταξύ τους συνδέσεις. Για τη δομή του εννοιολογικού χάρτη ιεραρχούνται και καταγράφονται οι έννοιες που έχουν βρει τα παιδιά από τον καταγισμό ιδεών, από τη γενικότερη έννοια στην ειδικότερη και σημειώνονται ταυτόχρονα ευθείες σύνδεσης που προσδιορίζουν τη σχέση μεταξύ των συνδεόμενων εννοιών, ώστε να αναδεικνύονται οι πολλαπλές σχέσεις που έχουν μεταξύ τους οι έννοιες που απεικονίζονται στον χάρτη (Ζαχαρίου & Γεωργίου, 2012).

Χρήσεις εννοιολογικών χαρτών στην εκπαιδευτική διαδικασία

Η εννοιολογική χαρτογράφηση μπορεί να ενταχθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία ως: α) οργανόγραμμα του μαθήματος, β) εισαγωγικός χάρτης μιας ενότητας, γ) οργανωτής προώθησης, δ) επαναληπτικός χάρτης και ε) εργαλείο αξιολόγησης (Βασιλοπούλου, 2001).

Οι εννοιολογικοί χάρτες αποτελούν ένα εφαρμόσιμο και αποτελεσματικό μοντέλο έκφρασης των νοητικών σχημάτων των μαθητών/τριών, σχετικών με αφηρημένες και δύσκολες στην κατανόηση έννοιες και επιτρέπουν τη χρησιμοποίηση των γνώσεων σε μελλοντικό στάδιο και σε νέα πλαίσια. Οι χάρτες δίνουν τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/τριες να μάθουν αποτελεσματικότερα, βοηθώντας τους να κατανοήσουν και να οργανώσουν το διδακτικό αντικείμενο, να αποθηκεύσουν τις πληροφορίες και να ανατρέχουν σε αυτές ευκολότερα.

Οι μαθητές/τριες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον εννοιολογικό χάρτη ως μαθησιακό και γνωστικό εργαλείο για να αναπτύξουν εκείνες τις στοχαστικές διαδικασίες που είναι απαραίτητες για ουσιαστική μάθηση και μπορούν να συγκεντρωθούν περισσότερο στον στόχο κατά τη διάρκεια της συζήτησης με τους/τις συμμαθητές/τριές τους, όταν έχουν μπροστά τους ένα κοινό «οπτικό» αντικείμενο παρά μια αφηρημένη έννοια (Hmelo-Silver, 2003).

Οι La Vecchia and Pedroni (2007) αναφέρουν ότι οι εννοιολογικοί χάρτες μπορούν να αποτελέσουν για τον/την εκπαιδευτικό ένα αντικειμενικό κριτήριο αξιολόγησης της κατανόησης των μαθητών/τριών. Οι εκπαιδευτικοί, παρακολουθώντας τους εννοιολογικούς χάρτες, μπορούν να εντοπίσουν τις ελλείψεις των μαθητών/τριών και να προσαρμόσουν τα μαθήματά τους κατάλληλα. Ο ρόλος των χαρτών είναι σημαντικός και κατά την οργάνωση του διδακτικού περιεχομένου έτσι ώστε να έχει νόημα για τους διδασκόμενους (Kinchin & Alias, 2005; Martin, 1994). Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί κατά την εισαγωγή νέων εννοιών απεικονίζοντας τις ήδη γνωστές έννοιες και παρέχοντας έτσι τη δομή πάνω στην οποία θα ενσωματωθούν οι νέες έννοιες.

Δραστηριότητες εννοιολογικής χαρτογράφησης στην τάξη

Η διαδικασία κατασκευής ενός εννοιολογικού χάρτη στην τάξη μπορεί να αποτελέσει ατομική ή ομαδική εργασία. Οι Γουλή, Γόγουλου, & Γρηγοριάδου (2006) παραθέτουν κάποιες από τις πολλές πιθανές χρήσεις των εννοιολογικών χαρτών στην εκπαιδευτική διαδικασία όπως:

- α) Κατασκευή ενός χάρτη αποκλειστικά από τους/τις μαθητές/τριες.
- β) Διόρθωση ενός δοσμένου χάρτη κάνοντας τις απαιτούμενες τροποποιήσεις και διαγραφές στις έννοιες που απεικονίζονται και στις σχέσεις μεταξύ τους.
- γ) Επέκταση ενός δομημένου χάρτη εννοιών προσθέτοντας νέες έννοιες και συνδυαστικές λέξεις.
- δ) Συμπλήρωση ενός δοσμένου ημισυμπληρωμένου χάρτη με έννοιες και συνδέσμους.
- ε) Οποιοσδήποτε συνδυασμός από τα πιο πάνω.

Επιπρόσθετα, οι μαθητές/τριες μπορούν να κάνουν ανάγνωση του εννοιολογικού χάρτη ξεκινώντας από το κεντρικό ζήτημα και ακολουθώντας την πορεία των λέξεων/φράσεων να διαμορφώνουν ένα κείμενο ή μια παράγραφο (Ζαχαρίου & Γεωργίου, 2012).

Διαδικασία κατασκευής

Προπαρασκευαστικό στάδιο

Πριν τη δημιουργία ενός εννοιολογικού χάρτη είναι σημαντικό οι μαθητές/τριες να κατανοήσουν πώς λειτουργεί ο χάρτης και τι περιλαμβάνει.

Κατασκευαστικό στάδιο

Η διαδικασία κατασκευής ενός εννοιολογικού χάρτη, σύμφωνα με τους Novak and Cañas (2006), ακολουθεί τα πιο κάτω βήματα:

1. **Προσδιορισμός ενός κομβικού ερωτήματος (focus question).** Το πλαίσιο του εννοιολογικού χάρτη καθορίζεται με την κατασκευή μιας ερώτησης εστίασης, η οποία θα διευκρινίζει το πρόβλημα και θα επιλαμβάνεται των θεμάτων ή του γνωστικού πεδίου που πρόκειται να χαρτογραφηθεί.
2. **Προσδιορισμός των εννοιών που σχετίζονται με το ερώτημα.** Εντοπίζονται οι σημαντικές έννοιες-κλειδιά που αφορούν το προς εξέταση θέμα και είναι σχετικές με το ερώτημα, είτε μέσα από σχετικές πηγές είτε μέσω της τεχνικής του καταγισμού ιδεών.
3. **Οργάνωση - Κατάταξη εννοιών.** Οι έννοιες καταγράφονται σε μια λίστα, οργανώνονται σε ομάδες και κατατάσσονται από την πιο γενική, που τοποθετείται στην κορυφή, στις πιο ειδικές και συγκεκριμένες που τοποθετούνται στη βάση της λίστας. Ο καθορισμός της ιεραρχίας των

εννοιών είναι ιδιαίτερα βοηθητικός ώστε να ξεκινήσει η διαδικασία κατασκευής του χάρτη. Οι έννοιες αυτές μπορούν να δοθούν και από τον/την εκπαιδευτικό χωρίς αυτό να μηδενίζει τη δυσκολία κατασκευής του χάρτη, αν και περιορίζει σε κάποιο βαθμό τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών.

4. Κατασκευή προκαταρκτικού χάρτη - Τοποθέτηση και σύνδεση εννοιών. Έχοντας ως βάση την ταξινομημένη λίστα των εννοιών, κατασκευάζεται ένας προκαταρκτικός χάρτης. Οι έννοιες τοποθετούνται στον χάρτη σταδιακά και ανάλογα με το επίπεδο ιεραρχίας τους. Στη συνέχεια, συνδέονται μεταξύ τους με κατάλληλες συνδετικές λέξεις ή φράσεις δημιουργώντας έτσι σχετικές προτάσεις. Σε αυτό το στάδιο θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν post-its ή λογισμικά ηλεκτρονικών υπολογιστών για την κατασκευή του χάρτη, ώστε να μπορούν να γίνουν αλλαγές.

5. Αναζήτηση των σύνθετων συνδέσεων (cross-links). Με την ολοκλήρωση του προκαταρκτικού χάρτη ακολουθεί η αναζήτηση σύνθετων συνδέσεων μεταξύ εννοιών που μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές του χάρτη, είτε στο ίδιο είτε σε διαφορετικό επίπεδο.

6. Αναθεώρηση του εννοιολογικού χάρτη. Μετά τα πιο πάνω στάδια επιβάλλεται η επανεξέταση και αναθεώρηση του χάρτη καθώς και η προσθήκη νέων ή επανατοποθέτηση των ήδη υπάρχουσών εννοιών με τρόπους που οδηγούν σε καλύτερη δομή και σαφήνεια. Και πάλι όμως ο χάρτης μπορεί να μην είναι πλήρως ολοκληρωμένος. Ένας καλός εννοιολογικός χάρτης δεν τελειώνει ποτέ, καθώς νέες έννοιες προκύπτουν και εμπλουτίζουν τον χάρτη συνεχώς.

7. Ολοκλήρωση του χάρτη. Στη φάση της ολοκλήρωσης προστίθενται παραδείγματα κάτω από τις έννοιες. Τέλος, ο χάρτης επανεξετάζεται για τελευταία φορά και οι έννοιες επανατοποθετούνται αν χρειάζεται. Σε περιπτώσεις χρήσης εργαλείων ηλεκτρονικής χαρτογράφησης ο χάρτης μπορεί να εμπλουτιστεί με αλλαγές μορφοποίησης όπως προσθήκης διαφορετικών σχημάτων, γραμματοσειρών, χρωμάτων κ.λπ.

8. Αξιολόγηση του εννοιολογικού χάρτη. Ο εννοιολογικός χάρτης αξιολογείται ποιοτικά και ποσοτικά. Ποιοτικά ως προς την ακρίβεια και την εγκυρότητα του περιεχομένου του, την οργάνωσή του, την ορθότητα των συνδέσεων και τη γλωσσική επάρκεια της διατύπωσής τους καθώς και ως προς την ιεράρχηση και ομαδοποίηση των εννοιών. Ποσοτικά επικεντρώνεται

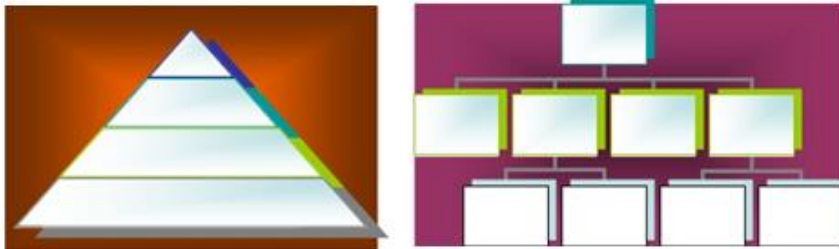
κυρίως στον αριθμό των εννοιών και των απλών ή σύνθετων συνδέσεων που χρησιμοποιήθηκαν στον χάρτη (Γουλή, Γόγουλου, & Γρηγοριάδου, 2006).

Τονίζεται ότι δεν υπάρχει ένας και μοναδικός «σωστός» εννοιολογικός χάρτης. Ο/Η κάθε μαθητής/τρια μπορεί να κατασκευάσει ένα διαφορετικό εννοιολογικό χάρτη από τους/τις άλλους/ες μαθητές/τριες, ο οποίος να είναι εξίσου σωστός.

Είδη εννοιολογικών χαρτών

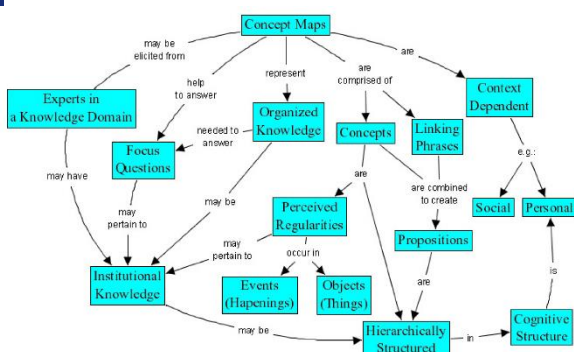
Ιεραρχικοί εννοιολογικοί χάρτες (hierarchy concept maps)

Οι έννοιες παρουσιάζονται με ιεραρχική μορφή, στην οποία η πιο σημαντική έννοια τοποθετείται στην κορυφή και κάθε επιμέρους έννοια τοποθετείται χαμηλότερα στην κλίμακα της ιεραρχίας ανάλογα με τη σχέση που υπάρχει με τις υπόλοιπες έννοιες.



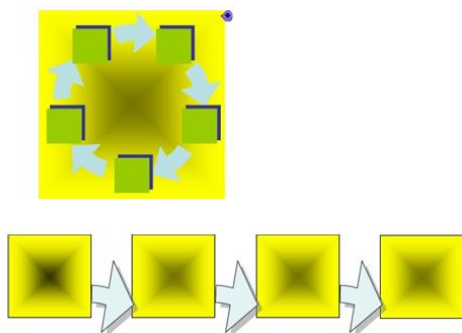
Αραχνοειδείς εννοιολογικοί χάρτες (spider concept maps)

Οι αραχνοειδείς εννοιολογικοί χάρτες τοποθετούν τη βασική έννοιά τους, δηλαδή το θέμα τους που λειτουργεί ως ενοποιητικό στοιχείο, στο κέντρο του χάρτη. Οι έννοιες οργανώνονται γύρω από αυτό το κέντρο με φορά προς τα έξω.



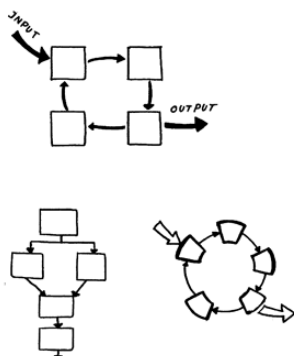
Διαγράμματα ροής (flowchart concept maps)

Τα διαγράμματα ροής οργανώνουν τις έννοιες σε μια γραμμική απεικόνιση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί - σε μια πιο σύνθετη εκδοχή - και αλγόριθμους.



Συστημικοί εννοιολογικοί χάρτες (system concept maps)

Οι συστημικοί εννοιολογικοί χάρτες οργανώνουν το υλικό τους με παρόμοιο τρόπο με τα διαγράμματα ροής, με τη διαφορά ότι έχουν επιπρόσθετα στα άκρα τους «Εισόδους και Εξόδους».



Παράδειγμα – Εννοιολογικός χάρτης

Θέμα: Ο εννοιολογικός χάρτης της θαλάσσιας ρύπανσης

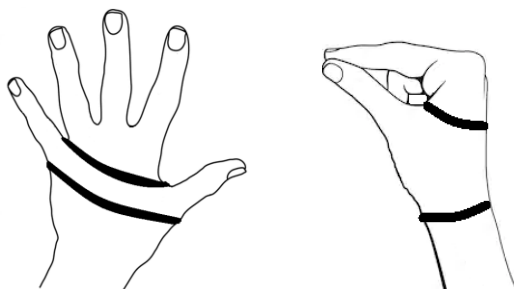
Ο/Η εκπαιδευτικός αναφέρει ως θέμα εστίασης τη θαλάσσια ρύπανση που πρέπει να χαρτογραφηθεί. Οι μαθητές/τριες προσδιορίζουν τις βασικές έννοιες που σχετίζονται με το προς εξέταση θέμα και με το ερώτημα είτε μέσω σχετικών πηγών είτε μέσω της τεχνικής του καταγισμού ιδεών και καθορίζουν την ιεραρχία τους. Οι έννοιες οργανώνονται σε ομάδες ανάλογα με τη σχέση τους, τοποθετούνται σταδιακά στον χάρτη και παρουσιάζονται σε μια ιεραρχική μορφή στην οποία η πιο σημαντική έννοια τοποθετείται στην κορυφή και κάθε μεμονωμένη ιδέα τοποθετείται σε χαμηλότερο επίπεδο. Εν συνεχεία συνδέονται μεταξύ τους με την κατάλληλη συνδετική λέξη ή φράση ή διασύνδεση. Μετά από αυτό, είναι απαραίτητο να αναθεωρήσουμε τον χάρτη καθώς και να προσθέσουμε νέες ιδέες ή να επανατοποθετήσουμε υπάρχοντες. Τέλος, ο χάρτης εξετάζεται και αξιολογείται.

Δραστηριότητα 5

Δραπετεύοντας

Βάλτε ένα λαστιχάκι γύρω από το πίσω μέρος του χεριού ενός/μιας μαθητή/τριας (όπως στην εικόνα) για επίδειξη. Εγκλωβίστε τον αντίχειρα και το μικρό δάκτυλο και ενθαρρύνετε τον/την να αφαιρέσει το λαστιχάκι χωρίς να χρησιμοποιήσει το άλλο χέρι, δόντια ή να τρίψει το χέρι σε μια επιφάνεια.

Μοιράστε λαστιχάκια σε όλους τους μαθητές. Προσποιούνται ότι το χέρι τους είναι το κεφάλι ενός δελφινιού και τα δάκτυλά τους είναι το ρύγχος του, εγκλωβισμένο σε πλαστικό σκουπίδι. Επιτρέψτε μόνο 30 δευτερόλεπτα στους μαθητές/τριες να απελευθερωθούν χωρίς βοήθεια.



Κατάφεραν όλοι οι μαθητές/τριες να δραπετεύσουν από το λαστιχάκι; Αρκετά ζώα δεν καταφέρνουν να απελευθερωθούν, τραυματίζονται ή παθαίνουν ασφυξία κατά την προσπάθειά τους να απεγκλωβιστούν από πλαστικά απορρίμματα. Τι θα μπορούσε να αντιπροσωπεύει ένα λαστιχάκι στη θάλασσα (δίκτυα ψαρέματος, μάντες κ.λπ.); Πως θα μπορούσε ένα δελφίνι ή ένα πουλί να βρεθεί σε αυτή την κατάσταση (από ατύχημα, προσπαθώντας να φάει ένα δόλωμα, κ.λπ.); Οι μαθητές/τριες μπορούν να τρίψουν τα χέρια τους στο τραπέζι ή στην καρέκλα για να απομακρύνουν το λαστιχάκι. Στο φυσικό περιβάλλον, ένα ζώο θα μπορούσε να τρίψει το σώμα του πιθανόν σε ένα βράχο. Τι θα μπορούσε να συμβεί σε αυτό το ζώο; Συζητήστε με τους μαθητές/τριες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allison, S. (2002). *Debating with talented and gifted students*. *School Libraries in Canada*, 22(1), 13- 14.
- Berdine, R. (1987). Increasing student involvement in the learning process through debate on controversial topics. *Journal of Marketing Education*, 9(3), 6-8.
- Brockriede, W., & Ehninger, D. (1963). *Decision by debate*. *New York: Dodd, Mead & Co.*
- Courau, S. (2000). *Τα βασικά εργαλεία του εκπαιδευτή ενηλίκων [The main tools of adult educator]*. Athens: Metechmio.
- Darby, M. (2007). Debate: A teaching-learning strategy for developing competence in communication and critical thinking. *Journal of Dental Hygiene*, 81(4): 1-10.
- Demetriou, A., Efklides, A., Shayer, M.I.C.H.A.E.L. and Shayer, M., 2005. Introduction. In *Neo-Piagetian Theories of Cognitive Development* (pp. 14-20).
- Freeley, A., & Steinberg, D. (2005). *Argumentation and debate: Critical thinking for reasoned decision making* (11th ed.). Belmont, CA: Wadsworth.
- Hmelo-Silver, C. E. (2003). Analyzing collaborative knowledge construction: Multiple methods for integrated understanding. *Computers and Education*, 41 (4), 397-420.
- Kennedy, R. (2009) The power of in-class debates, *Active Learning in Higher Education*, 10, pp. 225–236.
- Kinchin, I. M. & Alias, M. (2005). Exploiting variations in concept mapping morphology as a lesson planning tool for trainee teachers in higher education. *Journal of In-service Education*, 31 (3), 569-591.
- La Vecchia, L. & Pedroni, M., (2007). Concept maps as a learning assessment tool. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 4.
- Martin, D. J. (1994). Concept mapping as an aid to lesson planning: A longitudinal study. *Journal of Elementary Science Education*, 6 (2), 11-30.

- Maskiewicz, A. C., & Winters, V. A. (2012). Understanding the co- construction of inquiry practices: A case study of a responsive teaching environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 429-464.
- Novak, J. D. & Cañas A. J. (2006). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008. Florida Institute for Human and Machine Cognition. Available at <http://cmap.ihmc.us/Publications/researchpapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>.
- Roy, A., & Macchiette, B. (2005). Debating the issues: A tool for augmenting critical thinking skills of marketing students. *Journal of Marketing Education*, 27(3), 264-276.
- Tran, L. U., Payne, D. L., & Whitley, L. (2010). Research on learning and teaching ocean and aquatic sciences. *NMEA Special Report*, 3(1), 22-26.
- Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model- based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. *Science education*, 92(5), 941-967.
- Zare, P., & Othman, M. (2013). Classroom debate as a systematic teaching/learning approach. *World Applied Sciences Journal*, 28(11), 1506-1513.

- Βασάλα, Π. και Φλογαίτη , Ε. (2002). *Ο καταγισμός ιδεών ως διδακτική τεχνική για την προσέγγιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων*. Πρακτικά 1ου Περιβαλλοντικού Συνεδρίου Μακεδονίας, 1-4 Μαρτίου 2002, Θεσσαλονίκη.
- Βασιλοπούλου, Μ. (2001). *Ο χάρτης εννοιών ως εργαλείο μάθησης*. Αθήνα: Ιδίας.
- Γουλή, Ε., Γόγουλου, Α., & Γρηγοριάδου, Μ. (2006). Ο Εννοιολογικός Χάρτης στην Εκπαιδευτική Διαδικασία του μαθήματος της Πληροφορικής: Μια Πιλοτική Διερεύνηση. *Θέματα στην Εκπαίδευση, Ειδικό Αφιέρωμα: Σύγχρονη έρευνα στη Διδακτική της Πληροφορικής*, 7 (3), 351-377. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.
- Δημητρίου, Α. (2009). *Περιβαλλοντική εκπαίδευση: περιβάλλον, αειφορία. Θεωρητικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.
- Ζαχαρίου, Α. & Γεωργίου, Δ. (2012). *Οδηγός εφαρμογής προγράμματος σπουδών Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης / Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη για εκπαιδευτικούς*

Δημοτικής Εκπαίδευσης. Λευκωσία: Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο – Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων.

- Κάτζη Μπελτράν, Χ. & Ζαχαρίου, Α. (2013). *Η Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη ως Παιδαγωγικό Πλαίσιο στη Δημοτική και Προδημοτική Εκπαίδευση: Εγχειρίδιο για Εκπαιδευτικούς*. Λευκωσία: Κέντρο Ερευνών Frederic.
- Μακρίδου Μπούσιου, Δ. (2003). *Θέματα Μάθησης και Διδακτικής*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας.
- Ράπτης Α., Ράπτη Α., Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας, Ολική Προσέγγιση, εκδόσεις Α. Ράπτη, Αθήνα 2002, σελ. 108-109, 129, 134-135, 153.