



## 4. ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΑ

Μαθαίνοντας για τους κινδύνους που απειλούν την θάλασσα  
Η Περίπτωση της Πετρελαιοκηλίδας



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΡΗΤΗΣ



Με συγχρηματοδότηση από το  
πρόγραμμα «Erasmus+»  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## Θαλασσινές Ιστορίες από το παιχνίδι "sea4all" Προτεινόμενα ψηφιακά σενάρια και θαλασσινές ιστορίες

1. Γαύδος, Κρήτη
2. Κελτική θάλασσα - Αγγλία
3. Λεμεσός - Κύπρος
4. Κάβο Γκρέκο - Κύπρος
5. Κεντρικό Αιγαίο Natura - Σποράδες
6. Άνυδρο - Πάτμος
7. Ρίμνι - Ιταλία
8. Αίγυπτος
9. Μπατούμι - Γεωργία

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην παραγωγή της παρούσας έκδοσης δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών, και η Επιτροπή δεν μπορεί να αναλάβει την ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

# Μαθαίνοντας για τους κινδύνους που απειλούν την θάλασσα

Η Περίπτωση της Πετρελαιοκηλίδας



Πετρέλαιο + Κηλίδα = Πετρελαιοκηλίδα,  
Τι είναι άραγε αυτό;

## Γνωρίζετε ότι...

Πετρελαιοκηλίδα ονομάζεται η απελευθέρωση υγρού πετρελαίου στο περιβάλλον, κυρίως στο θαλάσσιο οικοσύστημα εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας. Οι μεγαλύτερες διαρροές πετρελαίου στη θάλασσα γίνονται κατά την μεταφορά πετρελαίου από τα κοιτάσματα στα διυλιστήρια μέσω αγωγών είτε με πετρελαιοφόρα πλοία εξαιτίας ατυχημάτων τους. Ωστόσο, ποσότητες πετρελαίου εισέρχονται με φυσικό τρόπο και αργό ρυθμό στη θάλασσα, χωρίς την παραμικρή ανθρώπινη παρέμβαση, οι οποίες είναι αναμενόμενες και ακίνδυνες.



Γλώσσα  
Φυσικές Επιστήμες

## Στόχοι

- Να γνωρίσουν την έννοια της πετρελαιοκηλίδας
- Να κατανοήσουν τους τρόπους με τους οποίους μια πετρελαιοκηλίδα μπορεί να δημιουργηθεί στη θάλασσα



1 διδακτική ώρα

## Υλικά

Εικόνες από το Παράρτημα, Κουβάδες ή λεκάνες,  
Πετρέλαιο, Βενζίνη, Λάδι, φωτογραφική μηχανή



Πετρελαιοκηλίδα,  
θαλάσσια ρύπανση

# Προτεινόμενες Δραστηριότητες

## Δρ.1η: «Τι και Πώς;»

Τα παιδιά βλέπουν και παρατηρούν φωτογραφίες από πετρελαιοκλίδες που έχουν σχηματιστεί σε θαλάσσιες περιοχές σε όλον τον κόσμο (Βλ.παράρτημα). Συζητάμε για το φαινόμενο αυτό, εστιάζοντας στα αίτια δημιουργίας του και στην ανθρώπινη συμβολή.

## Δρ.2η : «Η δική μας πετρελαιοκλίδα»

Στη συνέχεια, είτε μέσα στην τάξη είτε σε κάποιον άλλο εργαστηριακό χώρο προσπαθούμε να δημιουργήσουμε την «δική μας πετρελαιοκλίδα». Σε τρεις μεγάλες λεκάνες με νερό, ρίχνουμε στη μία πετρέλαιο, στην άλλη βενζίνη και στην τρίτη λάδι. Παρατηρούμε και σχολιάζουμε αυτό που βλέπουμε να σχηματίζεται και στη συνέχεια βγάζουμε φωτογραφίες των κλίδων. Μετά το τέλος της δραστηριότητας, δεν πετάμε τα υγρά από τις λεκάνες αλλά τα τοποθετούμε σε ασφαλή χώρο. Σκοπός είναι να αφήσουμε μερικές μέρες τα υγρά στις λεκάνες και να επανέλθουμε για να μελετήσουμε την μορφή και την εξάπλωσή τους στο νερό, κυρίως της πετρελαιοκλίδας όπου και θα επικεντρωθούμε.





## Όταν κάτι πηγαίνει στραβά...

### Γνωρίζετε ότι...

Η αύξηση της θερμοκρασίας της θάλασσας υποβοηθάει τη γρήγορη εξάπλωση του πετρελαίου και τον σχηματισμό λεπτότερου υμενίου. Ο αέρας, ενώ μετακινείται, διαχωρίζει την πετρελαιοκηλίδα σε παράλληλες ζώνες, σύμφωνα με την κατεύθυνσή του. Έτσι, τα θαλάσσια ρεύματα επηρεάζουν το « ταξίδι της».



Γλώσσα  
Φυσικές Επιστήμες

## Στόχοι

- Να κατονομάσουν αίτια πρόκλησης θαλάσσιας ρύπανσης από πετρελαιοκηλίδα
- Να κατανοήσουν τους τρόπους με τους οποίους μια πετρελαιοκηλίδα μπορεί να δημιουργηθεί στη θάλασσα
- Να κατανοήσουν τον ρόλο των καιρικών συνθηκών στην εξάπλωση της πετρελαιοκηλίδας



1 διδακτική ώρα

## Υλικά

Εικόνες από το Παράρτημα και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στην πρώτη ενότητα, ανεμιστήρας, σεσουάρ, βραστήρας και ψύκτης νερού.



Πετρελαιοκηλίδα,  
εξάπλωση, ανθρώπινη  
παρέμβαση

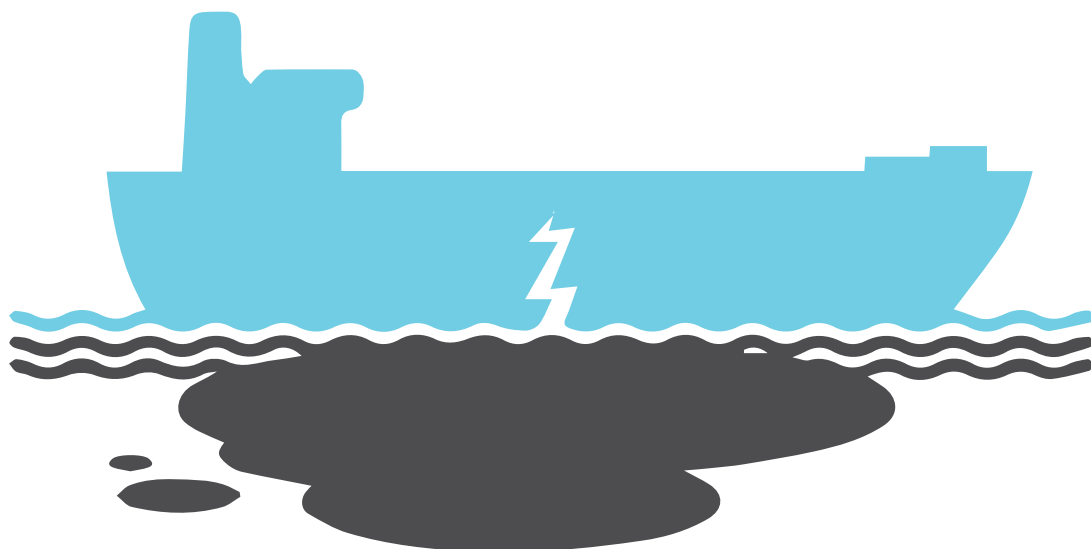
# Προτεινόμενες Δραστηριότητες

## Δρ. 1η: Εξάπλωση πετρελαιοκλίδα

Φέρνουμε στην τάξη τις λεκάνες που χρησιμοποιήσαμε στην πρώτη ενότητα. Εκτυπώνουμε ή προβάλλουμε σε βιντεοπροβολέα τις φωτογραφίες από τις λεκάνες. Τι παρατηρούμε; Έχει εξαπλωθεί το πετρέλαιο και η βενζίνη; Φαίνονται τα υγρά αυτά; Καταγράφουμε τις σκέψεις και τις παρατηρήσεις μας. Στη συνέχεια συζητάμε για τα καιρικά φαινόμενα και για τις συνθήκες που ευνοούν την εξάπλωση της πετρελαιοκλίδα, **δηλαδή για τον αέρα, τα θαλάσσια ρεύματα, την θερμοκρασία του νερού.**

Για να κατανοήσουν τα παιδιά το φαινόμενο καλύτερα, γεμίζουμε τις τρεις λεκάνες με νερό και ρίχνουμε λίγο πετρέλαιο. Τα παιδιά χωρίζονται σε τρεις ομάδες και κυκλικά θα πραγματοποιήσουν την ίδια δραστηριότητα. Η πρώτη ομάδα θα προσπαθήσει να «εξαπλώσει» την πετρελαιοκλίδα με την βοήθεια του ανεμιστήρα. Η δεύτερη ομάδα θα χρησιμοποιήσει το σεσουάρ μαλλιών για να την μετακινήσει και η τρίτη ομάδα θα χρησιμοποιήσει ζεστό και παγωμένο νερό προκειμένου να παρατηρήσει την «αντίδραση» του πετρελαίου στην θερμοκρασία.

Ζητάμε από τους εκπροσώπους των ομάδων να καταγράψουν και να ανακοινώσουν τις παρατηρήσεις τους. Εξετάζουμε, μετά το πέρας των πειραμάτων, αν έχει κατανοηθεί ότι η πραγματική πετρελαιοκλίδα «συμπεριφέρεται» με τον ίδιο τρόπο.



## Τα θαλασσοπούλια δεν είναι μαύρα!

### Γνωρίζετε ότι...

Το πετρέλαιο επιδρά στην αναπαραγωγή, την ανάπτυξη και τη συμπεριφορά των οργανισμών. Τα θαλασσοπούλια βλάπτονται περισσότερο από κάθε άλλο οργανισμό. Όταν το φτέρωμα ενός πουλιού καλυφθεί από πετρέλαιο, παύει πια να απωθεί το νερό. Το νερό τότε διεισδύει στο φτέρωμα και εκτοπίζει τον αέρα που βρίσκεται παγιδευμένος μεταξύ των φτερών και του δέρματος των πουλιών. Έτσι, το πουλί βυθίζεται στο νερό και πνίγεται. Ακόμη και εάν δεν πνιγεί, απώλεια της θερμικής μόνωσης έχει ως αποτέλεσμα την ταχεία εξάντληση των αποθεμάτων ενέργειας, που προσπαθεί να διατηρήσει τη θερμοκρασία του σώματός του σταθερή. Ακολουθεί υποθερμία και θάνατος. Επιπλέον, τα πουλιά προσπαθούν να καθαρίσουν το φτέρωμά τους από το πετρέλαιο με το ράμφος τους, με αποτέλεσμα να το καταπίνουν. Ανάλογα με την τοξικότητά του, το πετρέλαιο προκαλεί πολλαπλές βλάβες.



Θεατρική αγωγή,  
Φυσικές Επιστήμες

### Στόχοι

- Να συνειδητοποιήσουν τις συνέπειες που έχει η διαρροή μιας πετρελαιοκηλίδας στη θάλασσα, τόσο στους οργανισμούς όσο και σε ολόκληρο το θαλάσσιο περιβάλλον
- Να αντιληφθούν ότι τελικός αποδέκτης της ρύπανσης είναι ο ίδιος ο άνθρωπος



1 διδακτική ώρα

### Υλικά

Εικόνες από το Παράρτημα, μαύρα υφάσματα, υπολογιστής –ηχεία, μουσικά όργανα, χαρτόκουτα μεγάλη



Πετρελαιοκηλίδα,  
θαλάσσια ρύπανση

# Προτεινόμενες Δραστηριότητες

## Δρ. 1η: «Βλαβερό» μαύρο

Οι μαθητές μαθαίνουν, μέσα από φωτογραφίες, για τις επιπτώσεις της πετρελαιοκηλίδας στους ζωντανούς οργανισμούς στο θαλάσσιο περιβάλλον. Συζητάμε τι συμβαίνει στους έμβιους οργανισμούς από την κατάποση πετρελαίου και άλλων βλαβερών ουσιών όπως και από τη δερματική επαφή. Τα θαλασσοπούλια είναι οι οργανισμοί που βλάπτονται περισσότερο αφού το σπίτι τους καταστρέφεται ολοσχερώς. Προκειμένου να κατανοήσουν το φαινόμενο καλύτερα παίζουμε το εξής παιχνίδι: σε μια μεγάλη αίθουσα (π.χ. στην αίθουσα πολλαπλών χρήσεων του σχολείου) ζητάμε από τα παιδιά να γίνουν πουλιά της θάλασσας. Στην αρχή πετάνε ελεύθερα και υγιή στη θάλασσα με ρυθμό που μπορούμε να δίνουμε είτε με κάποιο μουσικό όργανο είτε με ορχηστρική μουσική που θα έχουμε επιλέξει και θα βοηθάει στο κλίμα που θέλουμε κάθε φορά να δημιουργήσουμε. Ένα μεγάλο πλοίο (η χαρτόκουτα που την οδηγεί ένας μαθητής) που μεταφέρει πετρέλαιο κάνει την εμφάνισή του στον ορίζοντα ενώ ο καιρός αρχίζει να επιδεινώνεται συνεχώς. Το πλοίο παλεύει με τα μεγάλα κύματα και τελικά νικιέται. Τα πουλιά παρακολουθούν το φαινόμενο. Η θάλασσα γεμίζει μαύρο υγρό (τοποθετούμε τα μαύρα υφάσματα) και τότε τα πουλιά στην προσπάθειά τους να προσεγγίσουν το νερό μαυρίζουν και αυτά. Σκεπάζονται με υφάσματα. Κάποιοι άνθρωποι βοηθάνε στον καθαρισμό της θάλασσας και βοηθάνε τα πουλιά. Η μουσική κινείται ανάλογα με την ένταση της ιστορίας και του θεατρικού παιχνιδιού.

## Επέκταση δραστηριότητας:

Θα μπορούσε, προκειμένου να δοθεί έμφαση στο «βλαβερό» μαύρο που σκεπάζει και τελικά εξοντώνει τα θαλασσοπούλια, να αξιοποιηθεί η τεχνική «της παγωμένης εικόνας», πριν αρχίσει η δραματοποίηση της προσπάθειας καθαρισμού της θάλασσας.

Με ανάλογη μουσική υπόκρουση, παγώνει η σκηνή, στην οποία τα μαύρα πανιά καλύπτουν τα πουλιά. Στη συνέχεια, κάθε «πουλί», καλείται να πει μια φράση για την κατάσταση που βιώνει, υπό συνθήκες ρύπανσης.







# Η λύση θα βρεθεί... μάθε τι μπορεί να κάνεις κι εσύ!

## Γνωρίζετε ότι...

Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι για να αντιμετωπιστεί μια πετρελαιοκηλίδα που ρυπαίνει την θάλασσα ανάλογα με την σύσταση και τις συνθήκες που επικρατούν. Κάποιες από αυτές είναι : πλωτά φράγματα (booms) και διατάξεις άντλησης, χημικά διασκορπιστικά, επιτόπου καύση, βιοαποκατάσταση (bioremediation), υλικά ρόφησης (sorbents). Απαραίτητος είναι και ο καθαρισμός των ακτών σύμφωνα με την μορφολογία τους και την οικολογική τους σημασία ώστε να μην προκληθεί μεγαλύτερη καταστροφή.



Γλώσσα  
Φυσικές Επιστήμες

## Στόχοι

- Να ορίσουν τι σημαίνει αποτελεσματική αντιμετώπιση της ρύπανσης από πετρελαιοκηλίδα και να κατονομάσουν τις επιστημονικά αποδεκτές ενέργειες αντιμετώπισής τους.
- Να πληροφορηθούν τους πιθανούς τρόπους αντιμετώπισης της ρύπανσης από πετρελαιοκηλίδα στη θάλασσα, όπως: χρήση πλωτών φραγμάτων, απορροφητικών υλικών, αντλιών κ.α. και να εξοικειωθούν με την εφαρμογή τους σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας.



1 διδακτική ώρα

## Υλικά

Εικόνες από το Παράρτημα και υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στην πρώτη και δεύτερη ενότητα, πλαστικά καλαμάκια, λεπτά σκοινιά, ψαλίδια, γάντια μιας χρήσης.



Πλωτά φράγματα (booms),  
αντλίες, υλικά ρόφησης

# Προτεινόμενες Δραστηριότητες

## Δρ. 1η: Αντιμετωπίζοντας την πετρελαιοκηλίδα

Συζητάμε με τα παιδιά για τις πιθανές μεθόδους αντιμετώπισης της πετρελαιοκηλίδας. Ζητάμε να κάνουν υποθέσεις αρχικά για το αν θα μπορούσε να περιοριστεί η εξάπλωσή της και με ποιον τρόπο. Αφού καταγράψουμε τις ιδέες των μαθητών, δείχνουμε τις φωτογραφίες από το παράρτημα και προσπαθούμε να εξηγήσουμε με ποιον τρόπο γίνεται ο καθαρισμός των πετρελαιοκηλίδων. Εναλλακτικά θα μπορούσαμε να αξιοποιήσουμε βίντεο από το διαδίκτυο, που επιδεικνύουν μεθόδους καθαρισμού της πετρελαιοκηλίδας. Επίσης, προτείνεται η αξιοποίηση σχετικών σεναρίων του παιχνιδιού και ειδικότερα των εισαγωγικών κειμένων τους για ευαισθητοποίηση των μαθητών και ενεργοποίηση της συμμετοχής τους.

Στη συνέχεια, έχοντας γεμίσει τις λεκάνες με νερό ρίχνουμε εκ νέου πετρέλαιο. Προσπαθούμε να φτιάξουμε πλωτά φράγματα με τα καλάμια, τα οποία κόβουμε σε κομμάτια και περνάμε από το κενό τους το σκοινί. Οι μαθητές φορώντας γάντια προσπαθούν να τοποθετήσουν «τα πλωτά φράγματα» για να περιορίσουν την πετρελαιοκηλίδα. Εάν το επιτρέπουν οι συνθήκες (π.χ. μεγάλο εργαστήριο) μπορούμε να δοκιμάσουμε και την μέθοδο της καύσης τους πετρελαίου. Οι μαθητές φωτογραφίζουν και καταγράφουν όλα τα στάδια δημιουργίας και αντιμετώπισης της πετρελαιοκηλίδας.



# Απολογισμός- Αξιολόγηση

- **Ερωτήσεις προβληματισμού:**

-Γνωρίζετε ναυτικά ατυχήματα που προκάλεσαν μεγάλες πετρελαιοκηλίδες και τεράστια περιβαλλοντική καταστροφή;

-Αναζητήσετε σε παγκόσμιους χάρτες λιμάνια και θάλασσες που συνέβησαν ναυτικά ατυχήματα με διαρροή πετρελαίου ;

-Μπορείτε να ζωγραφίσετε τα μαύρα σημεία που υπήρξαν πετρελαιοκηλίδες;

- **Δραστηριότητα:**

Οι μαθητές δουλεύουν ομαδικά σύμφωνα με τη θεματική που τους προκάλεσε το μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Παρουσιάζουν με όποιον τρόπο επιθυμούν τις γνώσεις που αποκόμισαν: με δημιουργία αφίσας, ζωγραφική, θεατρικό παιχνίδι. Προτείνεται να γράψουν σχετικό άρθρο και να δημοσιευθεί σε τοπική εφημερίδα.

## Πιθανές Προεκτάσεις

Προτείνεται η αξιοποίηση του ηλεκτρονικού παιχνιδιού sea4all σε όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, προκειμένου σε περιβάλλοντα προσομοίωσης και με παιχνιδώδη τρόπο να διευκοληθεί η κατανόηση φαινομένων που δεν περιλαμβάνονται στην καθημερινότητα των παιδιών, όπως η εξάπλωση και η αντιμετώπιση της πετρελαιοκηλίδας.

## Σύνδεσμοι- Βιβλιογραφία

<https://tinanantsou.blogspot.com/2012/09/k.html>

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ





Mfield (talk). This image is in the public domain because it contains materials that originally came from the U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration, taken or made as part of an employee's official duties.



Κόλπος Μεξικού. Αντιμετώπιση της πετρελαιοκηλίδας του DeepwaterHorizon με φράγματα και διατάξεις συλλογής.



U.S. Coast Guard photo - As a work of the U.S. federal government, the image or file is in the public domain.



Στρατιώτες καθαρίζουν την ακτή Παπαμόα στη Νέα Ζηλανδία, μετά τη ρύπανσή της από πετρέλαιο του πλοίου μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων Rena που προσάραξε σε ύφαλο. (Πηγή: ewZealandDefence Force, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rena\\_oil\\_spill\\_cleanup.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rena_oil_spill_cleanup.jpg). Το παρόν έργο αδειοδοτείται υπό τους όρους της άδειας CreativeCommonsAttribution 2.0 Genericlicense).



Πολεμικό C-130 της Αμερικανικής Αεροπορίας ψεκάζει διασκορπιστικό πάνω από την πετρελαιοκηλίδα του, DeepwaterHorizon.



Ελεγχόμενη καύση του πετρελαίου που διέρρευσε στον Κόλπο του Μεξικού, μετά το ατύχημα του DeepWaterHorizon (6 Μαΐου 2010).







[www.sea4all-project.eu](http://www.sea4all-project.eu)

