ERASMUS KA219

ENERGY FOR LIFE

14ο Δημοτικό Ρεθύμνου

14th Primary School of Rethymno, Greece

ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ ΙΚΥ

STEM Science Technology Engineering & Math

TOPIC: SOLAR RADIATION

ΘΕΜΑ: ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Grade: 3nd

Teacher: Filia Mourtzanou

Ώρες διδακτικές που αφιερώθηκαν: 8
Number of lessons: 8

Σχεδιασμός δραστηριοτήτων Planification of the task (Project planning)		
Φάση Phase	Αριθμός μαθημάτων Number of lessons	Παρατηρήσεις – Σχόλια Observations- Comments
Α. Προσέγγιση του προβλήματος/θέματος A. Approach the problem/topic	1	Η προσέγγιση του θέματος μπορεί να γίνει με φωτογραφίες πολικών αρκούδων που λιμοκτονούν και φωτογραφίες που δείχνουν τους λιωμένους πάγους στους πόλους. Τα παιδιά θα προβληματιστούν γιατί συμβαίνει αυτό σήμερα σε τόσο μεγάλο βαθμό. Τι αλλάζει στους πόλους και οι πολικές αρκούδες δεν μπορούν να βρουν τροφή; Ποιες είναι οι κυριότερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που συμβαίνει στον πλανήτη; The approach can be done by showing photos of starving polar bears and ice melting in the poles. The students will wonder why this is happening to such a great degree nowadays. What changes in the poles and polar bears cannot find food? What are the main consequences of the climate change that is happening in the planet?
Β. Μελέτη του προβλήματος/θέματος B. Study the problem/topic (Case study)	4	Στη μελέτη του προβλήματος θα μας βοηθήσουν φωτογραφίες, άρθρα και βίντεο από το διαδίκτυο. Στόχος μας είναι να κατανοήσουν οι μαθητές το πρόβλημα της υπερθέρμανσης του πλανήτη και τις συνέπειες που μπορεί να έχει σε συγκεκριμένο οικοσύστημα. To study the case we will use photos, articles, videos from the Internet. The aim is for the students to understand the problem of global warming and the consequences it may have on the particular ecosystem.

Γ. Σχεδιασμός και ανάπτυξη C. Planification (Planning) and development	2	Θα πραγματοποιηθούν δύο πειράματα. Το πρώτο θα βοηθήσει τους μαθητές να καταλάβουν πώς το λιώσιμο των πάγων συμβάλλει στην υπερθέρμανση του πλανήτη και κατά συνέπεια στο λιώσιμο ακόμα περισσότερων πάγων. Με το δεύτερο πείραμα θα δείξουμε ότι το λιώσιμο των πάγων προκαλεί άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Αφού πραγματοποιηθούν τα πειράματα και οι μαθητές συμπληρώσουν φύλλα εργασίας, θα καταλήξουμε σε συγκεκριμένα συμπεράσματα. Two experiments will be conducted. The first experiment will help the students understand that ice melting contributes to global warming and consequently to the melting of more ice. With the second experiment we will show that ice melting causes the rising of the sea level. After the experiments are carried out and the students fill in the worksheets, we will end up in certain conclusions.
Δ. Τελική ανάλυση και εξήγηση των αποτελεσμάτων D. Final analysis (conclusions) and explanation of the results.	1	Οι μαθητές θα προβληματιστούν για τις καταστρεπτικές συνέπειες της ηλιακής ακτινοβολίας και τις επιπτώσεις που θα έχει στον άνθρωπο και στα ζώα. Θα επιχειρήσουν να δώσουν λύσεις. Θα δοθεί φύλλο αξιολόγησης. The students will be concerned about the disastrous consequences of the solar radiation and its consequences on man and on animals. They will try to find solutions. They will be given an evaluation sheet.

Α. Προσέγγιση του προβλήματος

A. Approaching the problem

Πολικές αρκούδες που λιμοκτονούν

Starving Polar Bears

Οι πάγοι λιώνουν

Global warming/ Ice melting

Η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει

The sea level rises

Β. Μελέτη Περίπτωσης

B. Case Study

Οι δραστηριότητες και το υλικό που χρησιμοποιήθηκε εξηγούνται στη φάση αυτή. Συμπεριλαμβάνεται ό,τι υλικό χρησιμοποιήθηκε στην τάξη: φύλλα εργασίας, έγγραφα pdf, ιστοσελίδες, βιβλία, υπολογιστής τάξης κ.τ.λ.

The activities and the resources used are explained in this phase. All the materials used are included such as: worksheets, pdf files, websites, books, classroom computer etc.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ACTIVITIES		
Δραστηριότητα Activity	Υλικό Resource	Σχολιασμός Comments
Παρακολούθηση βίντεο από το διαδίκτυο Watching videos on the Internet.	Η απεγνωσμένη προσπάθεια της πολικής αρκούδας να βρει πάγο για να κυνηγήσει. The desperate effort of a polar bear to find ice in order to hunt. http://www.mixanitouxronou.gr/apelpismeni-prospathia-tis-polikis-arkoudas-na-vri-pago-gia-na-kinigisi-vinteo/ Βίντεο με πολική αρκούδα που λιμοκτονεί . Starving polar bear video. http://perierga.gr/2017/12/sygklonistiko-vinteo-me-poliki-arkouda-pou-limoktoni/ Τι θα γίνει αν λιώσουν οι πάγοι στην Αρκτική; What will happen if the ice in the Arctic sea melts? https://www.youtube.com/watch?v=Ya8mMQgHWN4 Οι πάγοι λιώνουν, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας	Οι πολικές αρκούδες κάνουν απεγνωσμένες προσπάθειες κολυμπώντας τεράστιες αποστάσεις για να βρουν πάγο, ώστε να κυνηγήσουν τη λεία τους χωρίς να φαίνονται, όπως έχουν μάθει από τη γέννηση τους. Πολλές από αυτές πνίγονται, ενώ άλλες επιστρέφουν εξαντλημένες στη στεριά και πεθαίνουν αργότερα, πεινασμένες. Αυτό συμβαίνει γιατί καταρρέουν τα βόρεια στρώματα πάγου στην Αρκτική. Polar bears make desperate efforts swimming long distances to find ice in order to hunt their prey without being seen, as they have been taught since their birth. A lot of them get drowned while others return exhausted in land and die of starvation later. Η θερμοκρασία της γης ανεβαίνει. Οι πάγοι λιώνουν. Στη θέση των πάγων εμφανίζεται το έδαφος. Οι ακτίνες του ήλιου απορροφώνται από τη γη με αποτέλεσμα η θερμοκρασία να αυξάνεται συνεχώς. Όσο οι πάγοι

	έρχεται... Melting glaciers and rising sea level. http://gr.euronews.com/2016/03/24/the-consequences-of-global-warming-on-glaciers-and-sea-levels	λιώνουν, η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει. Συνέπειες: Μεγάλο μέρος του πληθυσμού παραθαλάσσιων περιοχών θα πρέπει να μεταναστεύσει σε ψηλότερα μέρη της γης. Καταστρέφεται συγκεκριμένο οικοσύστημα. The Earth's temperature rises. The ice melts. The ground appears in its place. The sun rays are absorbed by the earth with the result of global warming. Consequences: A big part of the population of coastal regions should migrate to higher places of the earth. The specific ecosystem gets destroyed.
Μελέτη άρθρων από το διαδίκτυο. Study articles on the Internet.	Λιώνουν οι πόλοι της Γης The Earth's poles are melting. http://www.tovima.gr/relatedarticles/article/?aid=120887 Τι θα συμβεί αν λιώσουν οι πάγοι; What will happen if the ice melts? http://coolweb.gr/ti-simbei-an-liosoun-pagoi/	
Προβολή DVD Watch a DVD	Planet earth, Ο κόσμος των πάγων,(2ο dvd), BBC Planet Earth , Ice Worlds(2nd dvd) BBC	

Γ. Ανάπτυξη και προγραμματισμός

C. Planning and development

Εδώ παρουσιάζονται οι προταθείσες λύσεις των μαθητών για τα προβλήματα, εικόνες, έγγραφα, αρχεία που παράχθηκαν.

Presentation of the students' suggested solutions to the problems, photos, produced documents and files.

ΕΑΝ ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΟΝ, ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΒΕΤΕ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΕΝ ΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ. (Μην συμπεριλάβετε πρόσωπα μαθητών εάν δεν έχετε πάρει γραπτή άδεια)

ΠΕΙΡΑΜΑ 1ο EXPERIMENT 1

Κολλήσαμε στο ένα χέρι μαύρη μονωτική ταινία και στο άλλο λευκή ταινία.

We stuck a piece of black duct tape on the one hand and a piece of white duct tape on the other hand.

Απλώσαμε τα χέρια στον ήλιο και περιμέναμε…

We stretched our hands to the sun and waited…

Μετά από λίγα λεπτά διαπιστώσαμε ότι το χέρι με τη μαύρη ταινία έχει ζεσταθεί περισσότερο απ' ότι το χέρι με τη λευκή ταινία.
After a few minutes we realized that the hand with the black duct tape felt hotter than the hand with the white tape.
Άρα, το μαύρο χρώμα απορροφά τις ακτίνες του ήλιου με αποτέλεσμα να αυξάνεται η θερμοκρασία σε αντίθεση με το λευκό χρώμα που ανακλά τις ακτίνες και δεν προκαλεί αύξηση θερμοκρασίας.
So the black colour absorbs the sunrays with the result of the rising of the temperature in comparison to the white colour that reflects the sunrays and does not cause the rising of the temperature.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ 1,3 - ANNEXES 1,3

ΠΕΙΡΑΜΑ 2^{ο} EXPERIMENT 2

Σε μια λεκάνη βάλαμε μερικές πέτρες και νερό. Τοποθετήσαμε ένα κομμάτι πάγου.
We put some stones and water in a plastic container.
We put a piece of ice.

Μετρήσαμε τη στάθμη του νερού με τη μετροταινία και ήταν 5 εκατοστά.
We measured the water level with the tape measure and it was 5cm.

Παρατηρήσαμε τις πέτρες που βρίσκονταν μέσα στο νερό και αυτές που δεν καλύπτονταν από νερό. Τις φωτογραφίσαμε.

Αφήσαμε το πάγο να λιώσει...

We noticed the stones that were in the water and the ones that were not covered by water. We took a photo of them.

We let the ice melt...

Όσο έλιωνε ο πάγος, ανέβαινε η στάθμη του νερού.

While the ice was melting, the water level was rising.

Όταν έλιωσε ο πάγος μετρήσαμε τη στάθμη του νερού και ήταν 7 εκατοστά.
When the ice melted we measured the water level and it was 7 cm.
Παρατηρήσαμε ότι μερικές πέτρες που πριν το λιώσιμο του πάγου ήταν ακάλυπτες, τώρα είχαν καλυφθεί από νερό. Τις φωτογραφίσαμε για να τις συγκρίνουμε.

We noticed that some of the stones that were not covered before the melting of the ice, were covered by water now. We took photos of them in order to compare them.
Άρα, το λιώσιμο του πάγου έχει ως συνέπεια την άνοδο της στάθμης του νερού.
So the ice melting has as a result the rising of the water level.
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ 2,4 - ANNEXES 2,4

Δ. Διαδικασία Αξιολόγησης

D. Evaluation Process

Τελική ανάλυση και εξήγηση των αποτελεσμάτων
Final analysis (Conclusions) and explanation of the results.

Η τελική αξιολόγηση του πρότζεκτ έγινε με ερωτηματολόγιο (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ), όπου φάνηκε ότι τα παιδιά είχαν κατανοήσει σε πολύ μεγάλο βαθμό το θέμα με το οποίο ασχοληθήκαμε.

The final evaluation of the project was made with the help of a questionnaire (ANNEX), where it was obvious that the children had a vast understanding of the topic we had examined.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 - ANNEXES 5

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 - ANNEX 1

Όνομα: .....

Φύλλο εργασίας

Πείραμα 1ο

1. Το ένα σου χέρι έχει λευκή ταινία, ενώ το άλλο έχει μαύρη.
   Κάτω από τον ήλιο ποιο χέρι νομίζεις ότι θα ζεσταθεί περισσότερο;

   α) Το χέρι με τη λευκή ταινία
   β) Το χέρι με τη μαύρη ταινία
   γ) Και τα δύο θα ζεσταθούν το ίδιο

2. Μετά την έκθεση στον ήλιο, ποιο χέρι ζεστάθηκε περισσότερο;

   α) Το χέρι με τη λευκή ταινία
   β) Το χέρι με τη μαύρη ταινία
   γ) Και τα δύο ζεστάθηκαν το ίδιο

2. Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγεις;

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 - ANNEX 1

Name.....

Worksheet 1

Experiment 1

1. Your one hand has white duct tape on it while the other one has black duct tape. Which one do you think will get warmer under the sun?

   a) The one with the white duct tape.
   b) The one with the black duct tape.
   c) Both hands will get warm the same.

2. After the sun exposure, which hand got warmer?

   a) The one with the white duct tape.
   b) The one with the black duct tape.
   c) Both hands will get warm the same.

3. What is your conclusion?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 - ANNEX 2

Όνομα: .....

Φύλλο εργασίας

Πείραμα 2°

1. Κοίταξε τη μετροταινία που υπάρχει στο τοίχωμα του δοχείου και σημείωσε πόσα εκατοστά είναι η στάθμη του νερού, πριν αρχίσει ο πάγος να λιώνει.
   .....

2. Παρατήρησε τις πέτρες στην άκρη του δοχείου πριν αρχίσει ο πάγος να λιώνει. Πρόσεξε ποιες είναι καλυμμένες με νερό και ποιες όχι.
   Παρατήρησε πάλι τις πέτρες μετά το λιώσιμο του πάγου και πρόσεξε αν υπάρχουν πέτρες που βρέθηκαν μέσα στο νερό, ενώ πριν δεν ήταν.
   Τι παρατηρείς;
   .....
   .....
   .....
   .....

3. Αφού λιώσει ο πάγος κοίταξε πάλι τη μετροταινία και σημείωσε τα εκατοστά.
   .....

   Τι παρατηρείς;
   .....
   .....

4. Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγεις;
   .....
   .....
   .....
   .....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 - ANNEX 2

Name.....

Worksheet 2

Experiment 2

1. Look at the tape measure on the sidewall of the plastic container and note down how many centimeters high is the level of the water before the ice starts to melt.

   .....

2. Watch the stones on the side of the plastic container, before the ice starts to melt.
   Observe which stones are covered with water and which are not.
   Watch the stones again the ice melts again and notice if there are stones under the water that they were not under it before.
   What do you notice?

   .....
   .....
   .....
   .....

3. After the ice melts look the tape measure again and note down the centimeters.

   .....

   What do you notice?

   .....
   .....

4. What is your conclusion?

   .....
   .....
   .....
   .....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 - ANNEX 3

Πείραμα 1

Υλικά
Λευκή μονωτική ταινία
Μαύρη μονωτική ταινία

Εκτέλεση
Κολλάμε στο ένα χέρι λευκή ταινία και στο άλλο μαύρη.
Εκθέτουμε τα χέρια στον ήλιο και περιμένουμε. Μετά από λίγο παρατηρούμε ότι το χέρι με τη μαύρη ταινία έχει ζεσταθεί περισσότερο απ' ότι το χέρι με τη λευκή ταινία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 - ANNEX 3

Experiment 1

Materials
White duct tape
Black duct tape

Method
We stick white duct tape on the one hand and black duct tape on the other.
We expose both hands in the sun and wait. After a while we notice that the hand with the black duct tape is warmer than the hand with the white duct tape on it.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 - ANNEX 4

Πείραμα 2

Υλικά

Μια πλαστική λεκάνη
Μια μετροταινία
Μερικές πέτρες ή χώμα
Ένα μεγάλο κομμάτι πάγου
Νερό
Φωτογραφική μηχανή

Εκτέλεση

Στο τοίχωμα της λεκάνης κολλάμε τη μετροταινία, έτσι ώστε να ξεκινάει η μέτρηση από τον πυθμένα της λεκάνης.
Τοποθετούμε τις πέτρες στη μια άκρη της λεκάνης και τον πάγο στην ελεύθερη επιφάνεια.
Ρίχνουμε λίγο νερό, ώστε κάποιες πέτρες να καλυφθούν από νερό και κάποιες να μείνουν απ' έξω. Φωτογραφίζουμε τις πέτρες.
Μετράμε το ύψος της στάθμης του νερού, πριν αρχίσει ο πάγος να λιώνει.
Αφήνουμε τον πάγο να λιώσει και μετράμε ξανά το ύψος της στάθμης του νερού.
Επίσης, παρατηρούμε αν κάποιες πέτρες καλύφθηκαν από το νερό μετά το λιώσιμο του πάγου. Φωτογραφίζουμε και συγκρίνουμε τις πέτρες στις φωτογραφίες
Διαπιστώνουμε ότι με το λιώσιμο του πάγου η στάθμη του νερού ανεβαίνει και κάποιες πέτρες καλύπτονται από νερό.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 - ANNEX 4

Experiment 2

Materials

A plastic container
A tape measure
Some rocks or soil
A big piece of ice
Water
A camera

Method

We stick the tape measure on the side of the plastic container in a way that it starts from the bottom of the plastic container.
We place the stones on the one side of the plastic container and the ice in the empty surface.
We pour some water so as to cover some stones with it and let the rest out of the water. We take a photo of the stones.
We measure the height of the water level before the ice starts to melt.
We let the ice melt and we measure the height of the water level again.
We also notice if there are some stones covered by water after the ice melting.
We take photos and we compare the stones in the photos.
We find out that the ice melting makes the water level rise and some stones get covered by water.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 - ANNEX 5

Ερωτηματολόγιο τελικής αξιολόγησης

Όνομα: .....

1. Γιατί οι πολικές αρκούδες είναι φανερά αδυνατισμένες;
   α) Γιατί δεν τους αρέσει το φαγητό;
   β) Γιατί ήταν σε χειμερία νάρκη;
   γ) Γιατί δεν βρίσκουν τροφή;

2. Τι βοηθάει τις πολικές αρκούδες να κυνηγήσουν την τροφή τους στη θάλασσα, χωρίς να φαίνονται;
   α) Το χρώμα της γούνας τους;
   β) Η σωματική τους δύναμη;
   γ) Οι νησίδες πάγου;

3. Ποιο είναι το συμπέρασμα από το 1ο πείραμα; Πώς εξηγείς ότι το ένα χέρι ζεστάθηκε περισσότερο από το άλλο;

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

4. Πώς το λιώσιμο των πάγων προκαλεί ακόμα μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας της γης;

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

5. Τι έγινε στο 2^{ο} πείραμα αφού έλιωσε ο πάγος;

   .....
   .....
   .....
   .....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 - ANNEX 5

6. Πώς επηρεάζει το λιώσιμο των πάγων τις παραθαλάσσιες περιοχές;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. Πώς μπορούν οι κάτοικοι των παραθαλάσσιων περιοχών να αντιμετωπίσουν την άνοδο της στάθμης της θάλασσας;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 - ANNEX 5

Evaluation Questionnaire

Name.....

1. Why are polar bears obviously thin?
   a) Because they do not like their food
   b) Because they are in hibernation
   c) Because they cannot find food.

2. What helps polar bears hunt for food in the sea without being seen?
   a) The colour of their fur.
   b) Their physical strength.
   c) The sea ice.

3. What is the conclusion from the 1st experiment? How can you explain the fact that the one hand got warmer than the other?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

4. How does the ice melting cause even higher rising of the Earth's temperature?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

5. What happened in the 2nd experiment after the ice had melted?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 - ANNEX 5

6. How does the ice melting affects the coastal areas?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. How can the coastal area inhabitants deal with the rising of the sea-level?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....