



ΤΙΤΛΟΣ:
«Με δορυφόρο βοηθό καμένες εκτάσεις
χαρτογραφώ»



ΦΟΡΕΑΣ:
Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του
Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών
Εργαστήρια: Κλιματολογίας και Ατμοσφαιρικού
Περιβάλλοντος (LACAE) & Τηλεπισκόπησης (RSLab)
Συγγραφέας: Παναγιώτα Ασημακοπούλου Υπ. Διδάκτωρ



Θεματική:

- α) Φροντίζω το Περιβάλλον
- β) Δημιουργώ & Καινοτομώ

Υποθεματική:

- α) Κλιματική αλλαγή - Φυσικές Καταστροφές
- β) STEM

Απευθύνεται σε: μαθητές/τριες:

Ε', ΣΤ' Δημοτικού και Α', Β' Γυμνασίου.

Διάρκεια: 7 Διδακτικές ώρες

Συγγραφέας: Παναγιώτα Ασημακοπούλου Υπ. Διδάκτωρ

Επικοινωνία: passimak@geol.uoa.gr

Ιστοσελίδα: <http://lcae.geol.uoa.gr/el/activities4schools/>

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Φιλοσοφία και σκοπιμότητα του προγράμματος	2
Αναλυτική Περιγραφή Εργαστηρίων	3
Εργαστήριο 1 - Το ήξερες;	3
Φύλλα Δραστηριοτήτων 1 ^{ου} Εργαστηρίου	5
Υποστηρικτικό Υλικό 1 ^{ου} εργαστηρίου	5
Επέκταση 1 ^{ου} Εργαστηρίου	5
Εργαστήριο 2 - Καυτή επικαιρότητα – Hot News	6
Φύλλα Δραστηριοτήτων 2 ^{ου} Εργαστηρίου	9
Υποστηρικτικό Υλικό 2 ^{ου} Εργαστηρίου	9
Επέκταση 2 ^{ου} Εργαστηρίου	9
Εργαστήριο 3 - Χαρτογράφος από κούνια	10
Φύλλα Δραστηριοτήτων 3 ^{ου} Εργαστηρίου	12
Υποστηρικτικό Υλικό 3 ^{ου} εργαστηρίου	12
Εργαστήριο 4 - Χαρτογραφώ με δορυφόρο βοηθό	13
Υποστηρικτικό Υλικό 4 ^{ου} εργαστηρίου	15
Επέκταση 4 ^{ου} εργαστηρίου	16
Εργαστήριο 5 - Πόσο έχει πληγωθεί ο τόπος μας από τις πυρκαγιές;	17
Φύλλα Δραστηριοτήτων 5 ^{ου} Εργαστηρίου	19
Επέκταση 5 ^{ου} εργαστηρίου	19
Εργαστήριο 6 - Διάδωσέ το, αλλιώς καήκαμε	20
Εργαστήριο 7 - Αξιολογούμε τι μάθαμε, τι κερδίσαμε	21
Υποστηρικτικό Υλικό 7 ^{ου} Εργαστηρίου	21
Βιβλιογραφία	22

Φιλοσοφία και σκοπιμότητα του προγράμματος

Η δορυφορική παρακολούθηση της γης, αποτελεί πλέον ένα από τα πιο ισχυρά εργαλεία στα χέρια της ανθρωπότητας για τη μελέτη και προστασία του περιβάλλοντος. Οι εικόνες που λαμβάνονται από δορυφόρους προσφέρουν μία μοναδική άποψη όχι μόνο της Γης, αλλά και των αποτελεσμάτων της ανθρώπινης παρέμβασης σε αυτή. Τα δεδομένα της δορυφορικής παρακολούθησης της γης που απευθυνόταν για χρόνια αποκλειστικά στην επιστημονική κοινότητα, έχουν πλέον γίνει ελεύθερα διαθέσιμα και προς στους πολίτες μέσα από εύχρηστα διαδικτυακά εργαλεία (όπως ο ΕΟ Browser του προγράμματος Copernicus) που ευνοούν την εκπαιδευτική τους αξιοποίηση στο πλαίσιο της κλιματικής εκπαίδευσης. Ταυτόχρονα, ευνοούν την προσπάθεια συντονισμού της εκπαίδευσης με τις σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις καθώς η γνωριμία και εξοικείωση μαθητών και εκπαιδευτικών με τα εργαλεία αυτά και με τις επιστημονικές αρχές πάνω στις οποίες βασίζονται, εξυπηρετεί όλους τους στόχους της εκπαίδευσης STEM.

Η επιλογή της θεματικής των δασικών πυρκαγιών βασίστηκε τόσο στα πλεονεκτήματα που έχει η μελέτη του φαινομένου από το διάστημα, όσο και στο γεγονός ότι αποτελεί φλέγον περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο, καθώς τα τελευταία παρατηρείται αύξηση της συχνότητας και της έντασης των δασικών πυρκαγιών με επακόλουθες επιπτώσεις σε όλους τους τομείς (απώλεια ζωής, υλικές καταστροφές, επιδείνωση της κλιματικής αλλαγής).

Σκοπός του παρόντος εργαστηρίου, που γενικά υιοθετεί την σύγχρονη τάση συγκερασμού της κλιματικής εκπαίδευσης με την «ολοκληρωμένη προσέγγιση STEAM», είναι η αξιοποίηση της σύγχρονη δορυφορικής τεχνολογίας και των προϊόντων που προσφέρει προς όφελος της κλιματικής εκπαίδευσης αλλά και της εκπαίδευσης STEM. Συγκεκριμένα σκοπός του προγράμματος είναι:

- να εξοικειώσει εκπαιδευτικούς και μαθητές με το αντικείμενο και τις βασικές αρχές της δορυφορικής παρακολούθησης της γης συνδράμοντας στην προσπάθεια συντονισμού της εκπαίδευσης με τις σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις
- να προσφέρει στους μαθητές την ευκαιρία να συλλέξουν, να αναλύσουν και να ερμηνεύσουν πραγματικά επιστημονικά δεδομένα και να τα αξιοποιήσουν πρακτικά.
- να παράσχει στους μαθητές ευκαιρίες και κίνητρα να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες
- να προάγει την μελέτη και την κατανόηση του προβλήματος των δασικών πυρκαγιών, του ρόλου του ανθρώπινου παράγοντα στην πρόκλησή τους και των τρόπων με τους οποίους μπορούν να συμβάλλουν στην πρόληψη, αντιμετώπιση και μετριασμό των συνεπειών τους σε σχέση με τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης
- να ενισχύσει την αυτοπεποίθηση των μαθητών όσον αφορά την λήψη πρωτοβουλιών και την ικανότητα για δράση ώστε να αποτελέσουν τους μελλοντικούς ενεργούς πολίτες και «φορείς αλλαγής» για τον πλανήτη με στόχο την Αειφόρο Ανάπτυξη.
- να συμβάλλει στην καλλιέργεια δεξιοτήτων μάθησης του 21ου αιώνα, του νου και της ζωής, όπως η Κριτική σκέψη, η Επικοινωνία, η Συνεργασία και η Δημιουργικότητα (4cs), αλλά και η Μαθηματική και Υπολογιστική Σκέψη, η πλάγια σκέψη, η δεξιότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα καθώς και η υπευθυνότητα, ενσυναίσθηση και ευαισθησία.
- να προσελκύσει περισσότερους μαθητές και ιδίως κορίτσια στις γνωστικές περιοχές του STEM μέσω της κλιματικής εκπαίδευσης

Θεωρούμε ότι, η περιβαλλοντική παρακολούθηση της γης από το διάστημα δημιουργεί έναν ελκυστικό καμβά για την συμπληρωματική διδασκαλία πολλών γνωστικών αντικειμένων των προγραμμάτων σπουδών (Μαθηματικών, Φυσικής, Γεωγραφίας, Γλώσσας, Πληροφορικής, Πολιτικής και Κοινωνικής Αγωγής και Εικαστικών), πάνω στον οποίο μπορεί να επιτευχθεί η αποτελεσματική σύνδεση της θεωρίας των σχολικών εγχειριδίων με την πρακτική εφαρμογή τους για την μελέτη αυθεντικών προβλημάτων.

Αναλυτική Περιγραφή Εργαστηρίων

Εργαστήριο 1 - Το ήξερες;

Ο εκπαιδευτικός εισάγοντας το υπό μελέτη θέμα του προγράμματος, ενθαρρύνει την ανάπτυξη μιας σύντομης εσωτερικής έρευνας με χρήση ερωτηματολογίου, προκειμένου να ανιχνευτούν οι πρότερες γνώσεις, απόψεις και εμπειρίες των παιδιών για τις δασικές πυρκαγιές, πάνω στις οποίες θα οικοδομήσουν τη νέα γνώση με διερευνητικό τρόπο.

Πιο συγκεκριμένα, ενθαρρύνει τους μαθητές να κάνουν μια μικρή έρευνα στην τάξη τους για τις δασικές πυρκαγιές με τη χρήση ερωτηματολογίου (Βλ. εικόνα 1), που έχει κατασκευαστεί για αυτόν τον σκοπό. Το **έντυπο ερωτηματολόγιο** για τις δασικές πυρκαγιές είναι διαθέσιμο στα Φύλλα Δραστηριοτήτων του 1^{ου} Εργαστηρίου.

ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ – ΘΕΛΟΥΜΕ ΤΗΝ ΓΝΩΜΗ ΣΟΥ

1. Οι δασικές πυρκαγιές εξαπλώνονται πιο γρήγορα εάν υπάρχουν κάποιες από τις παρακάτω συνθήκες. Κύκλωσε όσα πιστεύεις ότι βοηθούν (ευνοούν) τις πυρκαγιές να εξαπλωθούν.
α) ισχυροί άνεμοι
β) υψηλές θερμοκρασίες
γ) υψηλή υγρασία
δ) ξηρή βλάστηση (χόρτα, δέντρα, θάμνοι)
ε) κατηφορικό έδαφος
στ) ανηφορικό έδαφος
2. Οι δασικές πυρκαγιές προκαλούνται είτε από φυσικές αιτίες (κεραυνούς, ηφαίστεια) είτε από ανθρώπινες πράξεις. Πού πιστεύεις ότι οφείλονται οι περισσότερες πυρκαγιές στα δάση των μεσογειακών χωρών (Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία κ.α.) Διάλεξε και κύκλωσε μόνο ένα.
α) Κυρίως σε ανθρώπινες πράξεις β) Κυρίως σε φυσικές αιτίες γ) Και στα δύο εξίσου

Εικόνα 1: Απόσπασμα μονοσέλιδου ερωτηματολογίου για τις δασικές πυρκαγιές

Οι ερωτήσεις, στην πλειοψηφία τους, είναι κλειστού τύπου («ναι/όχι», πολλαπλής επιλογής) με σκοπό την μετέπειτα στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων αλλά περιλαμβάνονται και κάποιες ερωτήσεις ανοικτού τύπου με σκοπό να συλλεχθούν τα πιθανά σχετικά βιώματα των μαθητών. Για την διεξαγωγή της έρευνας οι μαθητές αρχικά εργάζονται ατομικά, απαντώντας στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

Μετά την συμπλήρωσή του, οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες (3-4 ατόμων) και αναλαμβάνουν καθήκοντα. Μία ομάδα αναλαμβάνει την καταγραφή των απαντήσεων, στο «Φύλλο καταγραφής απαντήσεων ερωτηματολογίου» (Βλ. εικόνα 2), διαθέσιμο στα Φύλλα Δραστηριοτήτων του 1^{ου} εργαστηρίου.

ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΑΞΗΣ

ΕΡΩΤΗΣΗ	Επιλογές	ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΣΥΝΟΛΟ
Ερώτηση 1	α) ισχυροί άνεμοι	π.χ. ++++++	19
	β) υψηλές θερμοκρασίες	π.χ. ++++++	10
	γ) υψηλή υγρασία	π.χ. +++++	4
	δ) ξηρή βλάστηση (χόρτα, δέντρα, θάμνοι)	π.χ. ++++++	12
	ε) κατηφορικό έδαφος	π.χ. ++++++	14
	στ) ανηφορικό έδαφος	π.χ. ++++++	8
Ερώτηση 2	α) Περισσότερο σε ανθρώπινες πράξεις		
	β) Περισσότερο σε φυσικές αιτίες		
	γ) Και στα δύο εξίσου		

Εικόνα 2: Απόσπασμα Φύλλου καταγραφής απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο

Οι υπόλοιπες ομάδες αναλαμβάνουν να αναζητήσουν τις σωστές απαντήσεις στα ερωτήματα που θέτει το ερωτηματολόγιο, χρησιμοποιώντας εκλαϊκευμένα μονοσέλιδα κείμενα με επιστημονικά δεδομένα για τις Πυρκαγιές, τα οποία μοιράζονται στις ομάδες. Τα έντυπα κείμενα απαντήσεων, με τίτλο «**Επιστημονικά δεδομένα για τις Πυρκαγιές**» (Βλ.: εικόνα 3), είναι διαθέσιμα στο Υποστηρικτικό υλικό του 1^{ου} Εργαστηρίου (Βλ. ΕπιστημονικάΔεδομέναΓιαΤιςΠυρκαγιές.pdf).

Επιστημονικά δεδομένα για τις Πυρκαγιές

Απάντηση στην Ερώτηση 1

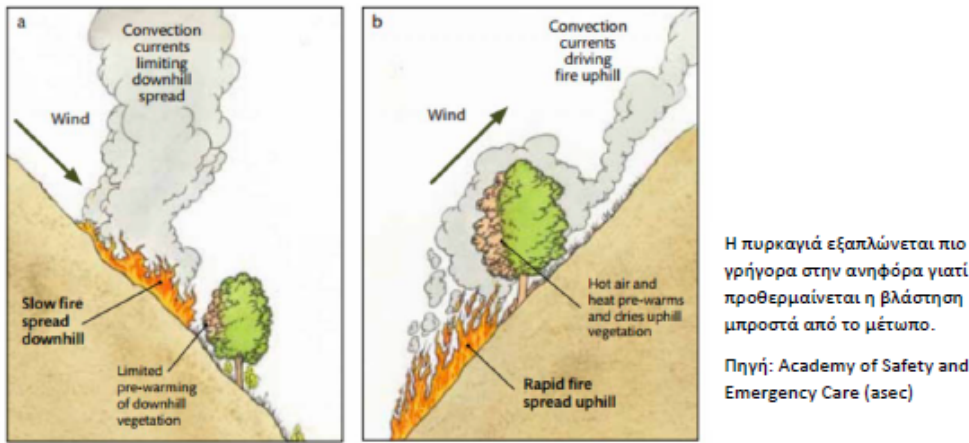
Οι δασικές πυρκαγιές εξαπλώνονται πιο γρήγορα εάν υπάρχουν κάποιες από τις παρακάτω συνθήκες. Κύκλωσε όλα πιστεύεις ότι βοηθούν τις πυρκαγιές να εξαπλωθούν.

α) ισχυροί άνεμοι	δ) ξηρή βλάστηση (χόρτα, δέντρα, θάμνοι)
β) υψηλές θερμοκρασίες	ε) κατηφορικό έδαφος
γ) υψηλή υγρασία	στ) ανηφορικό έδαφος

Η πυρκαγιά για να επεκταθεί χρειάζεται ευνοϊκές καιρικές συνθήκες, δηλαδή, υψηλή θερμοκρασία, ισχυρούς ανέμους και χαμηλή σχετική υγρασία στην ατμόσφαιρα. Ο άνεμος είναι η κινητήρια δύναμη της πυρκαγιάς, γιατί την σπρώχνει να εξαπλωθεί και της παρέχει το απαραίτητο οξυγόνο.

Ταυτόχρονα, η πυρκαγιά χρειάζεται και το κατάλληλο «καύσιμο» (δέντρα, θάμνους, χόρτα). Για να είναι όμως το «καύσιμο» εύφλεκτο πρέπει το ποσοστό υγρασίας που περιέχει να είναι χαμηλό. Εάν δεν έχει βρέξει για μεγάλο χρονικό διάστημα, τα δέντρα είναι διψασμένα και τα χόρτα ξερά (συνθήκες ξηρασίας) με αποτέλεσμα να είναι ιδιαίτερα εύφλεκτα. Αντίθετα εάν ένα δάσος έχει ποτιστεί από πρόσφατη βροχή, τότε τα φυτά είναι υγιή και με αρκετή υγρασία στο εσωτερικό τους. Για να καεί ένα δέντρο/θάμνος πρέπει πρώτα το νερό που περιέχει να φτάσει σε σημείο βρασμού, να εξατμιστεί και στη συνέχεια να αναφλεγεί. Το παρατηρούμε αυτό με τα ξύλα που χρησιμοποιούμε στα τζάκια, τα οποία φροντίζουμε να είναι ξερά (να μην έχουν υγρασία) για να πάρουν φωτιά εύκολα.

Αξιοσημείωτο όμως ρόλο στη γρήγορη εξάπλωση μιας πυρκαγιάς παίζει και η κλίση του εδάφους. Μία πυρκαγιά εξαπλώνεται ταχύτερα όταν "ανεβαίνει" προς τα ψηλότερα μέρη μιας πλαγιάς (ανηφορικά). Αυτό συμβαίνει γιατί το πύρινο μέτωπο δημιουργεί θερμό ρεύμα αέρα, το οποίο «προθερμαίνει» την βλάστηση που βρίσκεται μπροστά του και σε υψηλότερο επίπεδο από αυτό. Καθώς η άκαυτη ακόμα βλάστηση «προθερμαίνεται», η υγρασία που περιέχει εξατμίζεται και τελικά αναφλέγεται πιο γρήγορα.



Εικόνα 3: Δείγμα εκλαϊκευμένων κειμένων με επιστημονικά δεδομένα για τις πυρκαγιές μέσω των οποίων οι μαθητές αναζητούν απαντήσεις στα ερωτήματα της έρευνας.

Ενδεικτικά οι ομάδες μπορούν να αναλάβουν τα εξής:

— Ομάδα 1 – καταγραφή απαντήσεων ερωτηματολογίου στο διαθέσιμο Φύλλο καταγραφής. Η ομάδα καταχωρίζει κάθε απάντηση (με ένα σύμβολο π.χ. +) σε κάθε ερώτηση και στο τέλος αθροίζοντας τα σύμβολα προκύπτουν τα τελικά αριθμητικά αποτελέσματα για κάθε ερώτηση.

- Ομάδα 2 – Αναζήτηση σωστών απαντήσεων στην ερώτηση 1,
- Ομάδα 3 - Αναζήτηση σωστών απαντήσεων στις ερωτήσεις 2
- Ομάδα 4 - Αναζήτηση απαντήσεων στην ερώτηση 4
- Ομάδα 5 - Αναζήτηση απαντήσεων στην ερώτηση 5
- Ομάδα 6 - Αναζήτηση απαντήσεων στην ερώτηση 6

Όταν ολοκληρωθεί η εργασία στις ομάδες, ο εκπρόσωπος της πρώτης (1^{ης}) ομάδας παρουσιάζει τα τελικά αριθμητικά αποτελέσματα της εσωτερικής έρευνας στην ολομέλεια. Εάν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, κατά την παρουσίαση των αριθμητικών αποτελεσμάτων, η τάξη υπό την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού μπορεί να επιχειρήσει, την απλή στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων αποτυπώνοντάς τα σε διαγραμματική μορφή (πίτες, ραβδογράμματα κ.α.). Προς διευκόλυνση της πιθανής αυτής διαδικασίας, το Φύλλο καταγραφής είναι διαθέσιμο και σε ψηφιακή μορφή (αρχείο excel), που επιτρέπει την αυτόματη διαγραμματική απεικόνιση των αποτελεσμάτων που θα καταχωριστούν. (βλ. Φύλλα Δραστηριοτήτων 1^{ου} εργαστηρίου - Αρχεία excel, στατιστικής επεξεργασίας)

Οι εκπρόσωποι των υπόλοιπων ομάδων παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της αναζήτησης απαντήσεων στα ερωτήματα που θέτει το ερωτηματολόγιο βάσει των επιστημονικών δεδομένων για τις Πυρκαγιές που τους έχουν διαμοιραστεί.

Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει την ανάπτυξη διαλογικής συζήτησης πάνω στα αποτελέσματα της εσωτερικής έρευνας πρότερων γνώσεων και εμπειριών της τάξης, σε αντιδιαστολή με τα επιστημονικά δεδομένα που συνέλεξαν οι ομάδες από τη μελέτη των πηγών.

Φύλλα Δραστηριοτήτων 1^{ου} Εργαστηρίου

1. Ερωτηματολόγιο για τις Δασικές Πυρκαγιές – Ερωτηματολόγιο.pdf
2. Έντυπο φύλλο καταγραφής απαντήσεων ερωτηματολογίου - ΦύλλοΚαταγραφήςΑπαντήσεωνΕρωτηματολογίου.pdf
3. Ηλεκτρονικά φύλλα Καταγραφής Απαντήσεων:
 - ο ΦύλλοΚαταγραφήςΑπαντήσεων_ΧωρίςΔιαγράμματα.xlsx
 - ο ΦύλλοΚαταγραφήςΑπαντήσεων_ΜεΔιαγράμματα.xlsx

Υποστηρικτικό Υλικό 1^{ου} εργαστηρίου

Επιστημονικά δεδομένα για τις Πυρκαγιές - ΕπιστημονικάΔεδομέναΓιαΤιςΠυρκαγιές.pdf . Περιλαμβάνει έξι (6) εκλαϊκευμένα, μονοσέλιδα κείμενα που βασίζονται σε επιστημονικά δεδομένα και εξυπηρετούν την διαδικασία αναζήτησης απαντήσεων στα ερευνητικά ερωτήματα από τις ομάδες εργασίας.

Επέκταση 1^{ου} Εργαστηρίου

Ως επέκταση του 1^{ου} εργαστηρίου προτείνονται οι παρακάτω δραστηριότητες που στόχο έχουν να ευαισθητοποιήσουν περισσότερο τους μαθητές για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής με διασκεδαστικό τρόπο, μέσω του παιχνιδιού και της κίνησης:

1. Σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό της Φυσικής Αγωγής και στο πλαίσιο του σχολικού προγράμματος, συλλογικά οι μαθητές της τάξης μπορούν να «παιξουν» κάποια από τα [«εκπαιδευτικά παιχνίδια για την κλιματική αλλαγή»](#) του Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) [Ελευθερίου-Κορδελιού & Βερτίσκου](#). Συγκεκριμένα προτείνονται: α) Το φαινόμενο του θερμοκηπίου!, β) Νησιά που βυθίζονται, γ) Ο επιζών / Survivor.
2. Για όσους μαθητές ενδιαφέρονται ν' αυτενεργήσουν ατομικά, προτείνεται ως «εργασία για το σπίτι», το διαδικτυακό σχολικό πρόγραμμα [“Το κλίμα αλλάζει”](#) του Κέντρου Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος [SNFCC Class](#).

Εργαστήριο 2 - Καυτή επικαιρότητα – Hot News

Κατά την έναρξη του 2^{ου} εργαστηρίου που εμβαθύνει στο θέμα των δασικών πυρκαγιών, αξιοποιείται η εκπαιδευτική προσέγγιση της μάθησης με «βάση το φαινόμενο» (phenomenon-based learning) προκειμένου να κινητοποιηθεί ή να διατηρηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Συγκεκριμένα, ο



Πάνω από 100 κεραυνοί έπληξαν τη Θάσο, χωρίς να πέσει στάλα βροχής -
Πυροδότησαν 4 μέτωπα φωτιάς

εκπαιδευτικός προβάλλει ένα απόσπασμα δημοσιεύματος που αναφέρεται στο φαινόμενο της **ξηρής καταιγίδας**, φαινόμενο που έχει πλήξει τον ελλαδικό χώρο κατά το παρελθόν και ευθύνεται για την πρόκληση αρκετών δασικών πυρκαγιών (Όρος Μαίναλο το 2000, Θάσος το 2016, Αττική και Χαλκιδική το 2021, αλλά και την Πορτογαλία το 2017).

Εικόνα 4: Υλικό που χρησιμοποιείται ως έναυσμα κατά την έναρξη του εργαστηρίου

Μέσω της σχετικής εικόνας και του τίτλου που τη συνοδεύει (Βλ.: εικόνα 4), επιδιώκεται να προκληθεί γνωστική σύγκρουση με τις πρότερες γνώσεις των μαθητών που θα κινητοποιήσει το ενδιαφέρον τους. Μέσα από τα ερωτήματα που προκύπτουν και τη συζήτηση που ενθαρρύνεται, αναζητείται η εξήγηση του φαινομένου με την βοήθεια του ειδικά διαμορφωμένου πληροφοριακού υλικού (Βλ.: εικόνα 5) που διατίθεται μαζί με την εικόνα του εναύσματος, έτοιμο προς προβολή, στο υποστηρικτικό υλικό του εργαστηρίου. Σε αυτό, εκτός των άλλων θεμάτων (όπως η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας, η ξηρασία και ο ρόλος τους στο σχηματισμό των ξηρών καταιγίδων) εμπεριέχονται αναφορές σε θέματα όπως η διαφορά αστραπής και κεραυνού και οι τρόποι προστασίας από αυτούς, που προετοιμάζουν τους μαθητές για πιθανή επέκταση του εργαστηρίου.



Πώς εηγείται;

Όταν η ατμόσφαιρα κάτω από τα σύννεφα, είναι εξαιρετικά θερμή και ξηρή, η βροχή δεν καταφέρει ποτέ να φτάσει στο έδαφος γιατί εξατμίζεται καθώς πέφτει. Μπορεί να συμβεί το καλοκαίρι μετά από καύσιμα και μεγάλη περίοδο ξηρασίας. Δεν είναι συχνό φαινόμενο αλλά όχι και τόσο σπάνιο.

Γιατί είναι πιο επικίνδυνη;

Εφόσον πέφτουν πολλοί κεραυνοί χωρίς να βρέχει, προκαλούνται πολλές ταυτόχρονες πυρκαγιές. Επίσης, ζώα και άνθρωποι κινδυνεύουν να τραυματιστούν ή να χάσουν τη ζωή τους

Δείτε αναφορές στον τύπο

Χαλκιδική 2021
Θάσος 2016
Πορτογαλία 2017

Υποστηρικτικό πληροφοριακό υλικό για τους Εκπαιδευτικούς



Ποια η διαφορά κεραυνών κι αστραπών;

Τα νέφη φορτίζονται μέσω των συγκρούσεων που λαμβάνουν χώρα μεταξύ των εκατομμυρίων σωματιδίων πάγου που περιέχουν.

Το τελικό αποτέλεσμα των συγκρούσεων είναι η εμφάνιση θετικού φορτίου στην κορυφή των νεφών και αρνητικού στη βάση τους. Στο έδαφος κάτω από τη βάση των νεφών εμφανίζεται θετικό φορτίο. Όταν η διαφορά δυναμικού μεταξύ εδάφους και της βάσης των νεφών, ξεπεράσει ένα ορισμένο όριο, προκαλείται ηλεκτρική εκκένωση και εκδηλώνεται ο κεραυνός.

Η ηλεκτρική εκκένωση που δημιουργείται μεταξύ των νεφών ονομάζεται **αστραπή**, ενώ αν δημιουργηθεί μεταξύ ενός νέφους και του εδάφους ονομάζεται **κεραυνός**.

Μάθετε περισσότερα

Βίντεο για τους κεραυνούς του MeteoEdu
<https://www.meteo.gr/meteoedu/thunders.cfm>
Μύθοι και αλήθειες για τους κεραυνούς του MeteoEdu
<https://www.meteo.gr/taios/mythsAndTruths.cfm>

Πηγή:

<https://www.meteo.gr/meteoedu/>
<https://www.meteo.gr/taios/mythsAndTruths.cfm>
<https://www.meteo.gr/meteoedu/thunders.cfm>
<https://www.meteo.gr/taios/mythsAndTruths.cfm>

Εικόνα 5: Αποσπάσματα υποστηρικτικού υλικού για μαθητές (αριστερά) και εκπαιδευτικούς (δεξιά)

Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες και μοιράζει σε κάθε ομάδα, ένα έντυπο με σύντομα διασκευασμένα απόσπασμα από δημοσιεύματα του ηλεκτρονικού τύπου (Βλ.: εικόνα 6), με σκοπό οι μαθητές να αντλήσουν πληροφορίες για τις δασικές πυρκαγιές που έχουν πλήξει την Ελλάδα τα τελευταία χρόνια. Τα διασκευασμένα δημοσιεύματα διατίθενται έτοιμα προς εκτύπωση στο υποστηρικτικό Υλικό του 2^{ου} εργαστηρίου.

1^ο Διασκευασμένο Απόσπασμα – Η απόγνωση της κυρίας Παναγιώτας



Η φωτογραφία του Κωνσταντίνου Τσακαλίδη από το χωριό Γούβες της Βόρειας Εύβοιας συγκλονίζει. Αποτυπώνει την απόγνωση της κυρίας Παναγιώτας, την ώρα που ο πύρινος εφιάλτης πλησιάζει στο χωριό και στο σπίτι της.

Όπως ανέφερε ο φωτογράφος «Η πυρκαγιά είχε φτάσει πολύ κοντά στο σπίτι της και η ίδια αναζητούσε τον άνδρα της. Ήταν από τους πολλούς κατοίκους του χωριού που είχαν επιλέξει να μείνουν πίσω, προκειμένου να προστατέψουν τις περιουσίες τους,

Φώναζε για τους κόπους μιας ζωής». Ευτυχώς, όπως ο ίδιος πρόσθεσε, η φωτιά σταμάτησε λίγο πριν φτάσει στα σπίτια και δεν έπαθαν ζημιές, ενώ η κυρία Παναγιώτα που ζαλίστηκε από την έντονη φόρτιση, μεταφέρθηκε στο Κέντρο Υγείας.

Η συγκεκριμένη φωτογραφία φιλοξενήθηκε από τα περισσότερα διεθνή περιοδικά και εφημερίδες και ψηφίστηκε ως μία από τις [κορυφαίες φωτογραφίες του 2021](#) από το περιοδικό Time.

Πηγή: <https://www.kathimerini.gr/>

Εικόνα 6: Δείγμα διασκευασμένων αποσπασμάτων από δημοσιεύματα του ηλεκτρονικού τύπου

Οι μαθητές καλούνται να μελετήσουν το περιεχόμενο των κειμένων και να το συζητήσουν στο πλαίσιο της ομάδας. Η συζήτηση μεταφέρεται στην ολομέλεια, όπου ο εκπαιδευτικός με κατάλληλες ερωτήσεις ενθαρρύνει την επεξεργασία των δημοσιευμάτων στην τάξη, ως προς τις αιτίες και τις επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών στις περιπτώσεις που μελέτησαν.

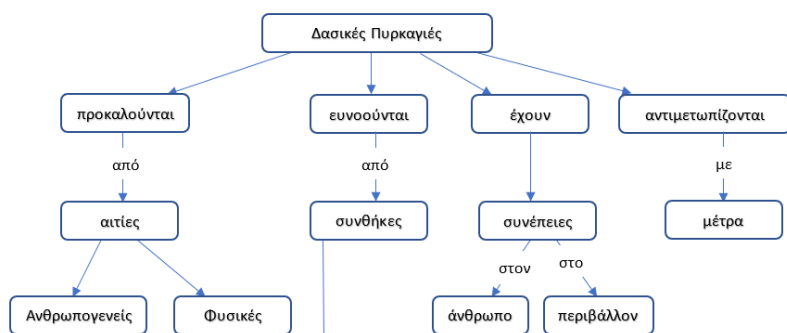
Ερωτήσεις που μπορούν να υποβληθούν για τη διευκόλυνση της συζήτησης:

- Ποιο είναι το κοινό όλων των δημοσιευμάτων;
- Πώς προκλήθηκαν αυτές οι πυρκαγιές;
- Τι έφταιξε;
- Τι καταστροφές προκλήθηκαν;
- Ποιοι (άνθρωποι, ζώα, περιβάλλον,) υποφέρουν άδικα;
- Θα μπορούσε να είχε γίνει κάτι για να μην φτάσουμε σε αυτές;

Με αυτόν τον τρόπο και σε συνδυασμό τα όσα αποκόμισαν από την μελέτη των επιστημονικών δεδομένων του 1^{ου} εργαστηρίου, οι μαθητές αρχίζουν να εμβαθύνουν στο πρόβλημα, να αντιλαμβάνονται τη συνθετότητά του, να αναπτύσσουν την κριτική και την πλάγια σκέψη τους και να «φωτίζουν» τις πτυχές του.

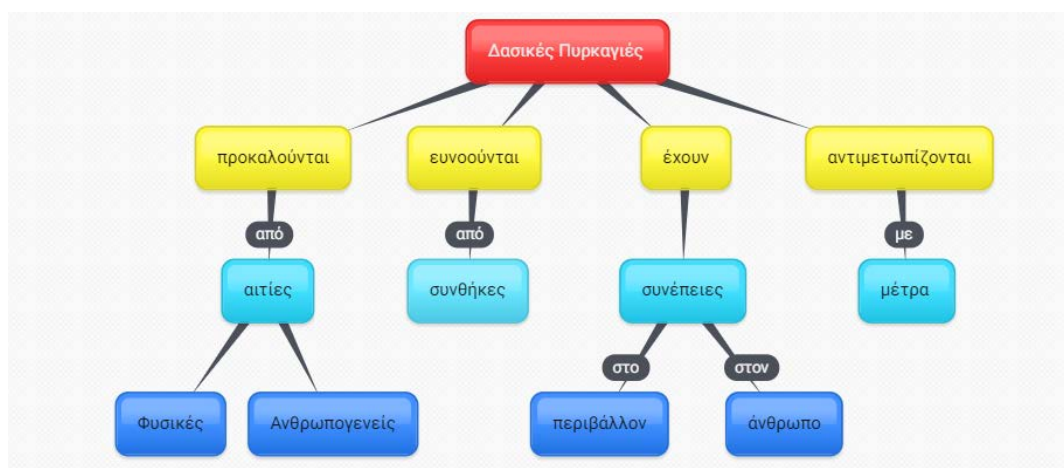
Οι απαντήσεις των μαθητών ομαδοποιούνται και καταγράφονται στον πίνακα από τον εκπαιδευτικό με την μορφή εννοιολογικού χάρτη ιδεών για τις πυρκαγιές.

Προς διευκόλυνση της διαδικασίας, διατίθεται στα Φύλλα Δραστηριοτήτων του 1^{ου} Εργαστηρίου, πρότυπος «Εννοιολογικός χάρτης πυρκαγιών» (Βλ.: εικόνα 7), σε έντυπη μορφή, όπου ορισμένες από τις έννοιες, που πρέπει να ταξινομηθούν, είναι ήδη σημειωμένες. Ο χάρτης που θα συμπληρωθεί από την ολομέλεια της τάξης μπορεί να σχεδιαστεί στον πίνακα και να μοιραστεί ως φύλλο εργασίας σε κάθε μαθητή (διατηρείται στο portfolio) ή να σχεδιαστεί σε χαρτί του μέτρου και να αναρτηθεί στην τάξη.



Εικόνα 7: Έντυπη μορφή πρότυπου εννοιολογικού χάρτη για τις δασικές πυρκαγιές

Εναλλακτικά, υπάρχει η δυνατότητα να δημιουργηθεί ψηφιακός χάρτης ιδεών της τάξης με το διαδικτυακό εργαλείο Bubl.us (<https://bubl.us/>), και να αναρτηθεί στον ψηφιακό πίνακα ανακοινώσεων του Προγράμματος (π.χ. <https://edtech.gr/padlet/>) ή στον τοίχο της e-me, με βάση το πρότυπο που έχει κατασκευαστεί (Βλ.: εικόνα 8) προς διευκόλυνση της διαδικασίας. Το πρότυπο είναι διαθέσιμο στον σύνδεσμο <http://go.bubl.us/bfff76/0ea1?/ΔασικέςΠυρκαγιές>.



Εικόνα 8: Ψηφιακή μορφή πρότυπου εννοιολογικού χάρτη για τις δασικές πυρκαγιές με το εργαλείο bubl.us

Καθ' όλη τη διάρκεια του Προγράμματος, ο εννοιολογικός χάρτης μπορεί να ανασκευάζεται και να συμπληρώνεται με στόχο να τον συμβουλευόμαστε οι μαθητές και να αποτελεί τον καμβά πάνω στον οποίο οικοδομείται η νέα γνώση.

Κατά το κλείσιμο του εργαστηρίου, ο εκπαιδευτικός προτρέπει τους μαθητές να εκφράσουν τα συναισθήματα που τους προκάλεσαν τα δημοσιεύματα και να μοιραστούν ελεύθερα πιθανές πρότερες δικές τους εμπειρίες με δασικές πυρκαγιές. Με αυτόν τον τρόπο αναπτύσσεται η ενσυναίσθηση και αναδεικνύονται τα βιώματα των μαθητών.

Ερωτήσεις που μπορούν να υποβληθούν για τη διευκόλυνση της συζήτησης:

- Πώς νιώσατε διαβάζοντας τα δημοσιεύματα;
- Τι πιστεύετε ότι νιώθουν οι άνθρωποι που βίωσαν αυτές τις καταστροφές;
- Πώς πιστεύετε ότι είναι η ζωή αυτών των ανθρώπων τώρα;

Φύλλα Δραστηριοτήτων 2^{ου} Εργαστηρίου

1. Έντυπος εννοιολογικός χάρτης πυρκαγιών: ΕννοιολογικόςΧάρτηςΠυρκαγιών.pdf

Υποστηρικτικό Υλικό 2^{ου} Εργαστηρίου

1. Υλικό παρουσίασης και εξήγησης του φαινομένου της ξηρής καταιγίδας στους μαθητές ΈναυσμαΒάσειΦαινομένουΓιαΜαθητές.pdf
2. Υποστηρικτικό Υλικό εκπαιδευτικών για το φαινόμενο της ξηρής καταιγίδας: ΈναυσμαΒάσειΦαινομένουΓιαΕκπαιδευτικούς.pdf
3. Έντυπα αποσπάσματα δημοσιευμάτων ηλεκτρονικών πηγών, τα οποία βέβαια, ο εκπαιδευτικός είναι ελεύθερος να αντικαταστήσει με δημοσιεύματα δικής του επιλογής: ΑποσπάσματαΔημοσιευματωνΗλεκτρονικώνΠηγών.pdf

Επέκταση 2^{ου} Εργαστηρίου

Προς επέκταση του εργαστηρίου και ανάλογα με τις αντιδράσεις των μαθητών και την ανταπόκρισή τους είτε στα δημοσιεύματα ή στο φαινόμενο της ξηρής καταιγίδας, οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν:

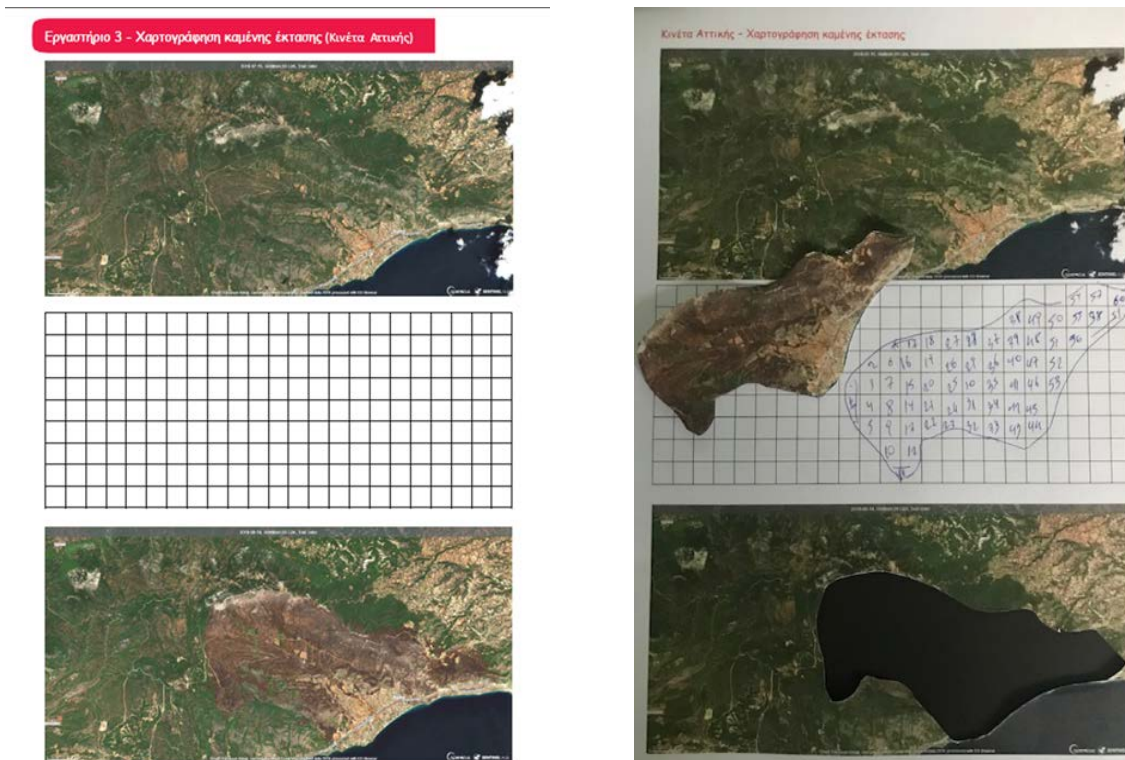
- να ερευνήσουν περεταίρω το φαινόμενο των ξηρών καταιγίδων και των κεραυνών μέσα από το εκπαιδευτικό υλικό του [MeteoEdu](#) και του Meteo [The Talos project](#). Τα αποτελέσματα της ερευνητικής εργασίας των μαθητών μπορούν να παρουσιαστούν στην ολομέλεια κατά την έναρξη του επόμενου εργαστηρίου ή στο πλαίσιο του μαθήματος της Φυσικής και της ενότητας «Ηλεκτρισμός».
- να εκφραστούν δημιουργικά ζωγραφίζοντας σκηνές εμπνευσμένες από τα δημοσιεύματα ή σκηνές που αποτυπώνουν τα συναισθήματά τους. Τα έργα των μαθητών μπορούν να παρουσιαστούν και να αναρτηθούν στην τάξη . Εναλλακτικά, μπορούν να αναρτηθούν μαζί με τον εννοιολογικό χάρτη της τάξης στον ψηφιακό πίνακα ανακοινώσεων του Προγράμματος (<https://edtech.gr/padlet/>).

Εργαστήριο 3 - Χαρτογράφος από κούνια..

Στο συγκεκριμένο εργαστήριο, οι μαθητές καλούνται να χαρτογραφήσουν με πολύ απλό τρόπο, βάσει δορυφορικών εικόνων, τις καμένες εκτάσεις στο Μάτι και την Κινέτα μετά τις καταστροφικές πυρκαγιές το καλοκαίρι του 2018. Για το σκοπό αυτό αξιοποιούνται οι εικόνες υψηλής ανάλυσης (στα ορατά μήκη κύματος), που μας παρέχει ελεύθερα και δωρεάν ο δορυφόρος [Sentinel 2b](#) του ευρωπαϊκού προγράμματος δορυφορικής παρακολούθησης της γης [Copernicus](#). Το εργαστήριο εμπλέκει ενεργητικά τους μαθητές σε πρακτικές δραστηριότητες (hands-on), μέσω των οποίων θα καλλιεργήσουν τις μαθηματικές/γεωμετρικές τους δεξιότητες και θα ανακαλύψουν πώς οι δορυφόροι μας βοηθούν να χαρτογραφήσουμε γρήγορα και οικονομικά τις καμένες εκτάσεις.

Οι μαθητές εργάζονται σε ζευγάρια, όπως κάθονται ήδη στα θρανία τους. Κάθε ζευγάρι παίρνει ένα αντίγραφο από τα δύο διαθέσιμα φύλλα εργασίας, «Χαρτογράφηση καμένης έκτασης στην Κινέτα» και «Χαρτογράφηση καμένης έκτασης στο Μάτι» (Βλ.: εικόνα 9 και 10), ώστε κάθε μαθητής να εργαστεί σε διαφορετικό φύλλο από τον διπλανό του. Εναλλακτικά, εάν υπάρχει δυσκολία στην εκτύπωση των φύλλων για όλους του μαθητές της τάξης, κάθε ζευγάρι παίρνει από κοινού ένα φύλλο εργασίας, είτε για το Μάτι ή την Κινέτα.

Τα φύλλα εργασίας που είναι διαθέσιμα στα Φύλλα δραστηριοτήτων του 3^{ου} εργαστηρίου, επιτρέπουν στους μαθητές να συγκρίνουν την κατάσταση των περιοχών αυτών, πριν και μετά τις καταστροφικές πυρκαγιές της 23^{ης} Ιουλίου 2018, να εντοπίσουν την καμένη έκταση και να την υπολογίσουν με πρακτικό και διαισθητικό τρόπο.



Εικόνα 9: Χαρτογράφηση καμένης έκτασης στην Κινέτα - Παράδειγμα πιλοτικής εφαρμογής του φύλλου εργασίας.

Ταυτόχρονα, εμπεριέχουν οδηγίες που καθοδηγούν βήμα-βήμα και με απλό τρόπο τους μαθητές στην προσπάθεια υπολογισμού των καμένων εκτάσεων (Βλ. εικόνα 10)

Φύλλο Δραστηριότητας 3β - Χαρτογράφηση καμένης έκτασης (Μάτι Αττικής)



Empty grid for measuring the fire area.



© 2021 Panagiota Asimakopoulou

Εικόνα 10: Δείγμα Φύλλου Εργασίας "Χαρτογράφηση καμένης έκτασης στο Μάτι"

Φύλλο Δραστηριότητας 3β - Χαρτογράφηση καμένης έκτασης (Μάτι Αττικής)

Οι δορυφορικές εικόνες της προηγούμενης σελίδας είναι από την περιοχή Μάτι στην Αττική. Η πρώτη εικόνα δείχνει την περιοχή πριν από την πυρκαγιά που ξέσπασε στις 23 Ιουλίου 2018 και η δεύτερη δείχνει την ίδια περιοχή μετά την πυρκαγιά. Ακολουθήστε τα παρακάτω απλά βήματα για να υπολογίσετε κι εσείς, όπως οι επιστήμονες, την καμένη έκταση με την βοήθεια των δορυφόρων:

- 1. Σύγκρισε τις δύο δορυφορικές εικόνες. Προσπάθησε να διακρίνεις την καμένη έκταση και χρησιμοποίησε το μαρκαδόρο σου για να ζωγραφίσεις το περίγραμμο της καμένης έκτασης.
2. Κόψε με το ψαλίδι σου την καμένη έκταση προσέχοντας να ακολουθείς το περίγραμμο και τοποθέτησε το κομμάτι της εικόνας πάνω στο πλέγμα.
3. Ζωγράφισε το περίγραμμο του κομματιού που κόψαες πάνω στο πλέγμα και απομάκρυνε το κομμένο κομμάτι.
4. Μέτρησε πόσα τετράγωνα του πλέγματος καλύπτονται από το περίγραμμο που ζωγράφισες. Πρόσεξε εάν τα τετράγωνα καλύπτονται ολόκληρα ή όχι. Πώς μπορείς να προσμετρήσεις τα τετράγωνα που δεν καλύπτονται ολόκληρα;
5. Υπολόγισε το εμβαδόν της καμένης έκτασης, γνωρίζοντας ότι κάθε τετράγωνο (κουτάκι) του πλέγματος αντιστοιχεί περίπου σε εμβαδό 0,25 τ.χμ., δηλαδή σε 1/4 του τετραγωνικού χιλιομέτρου ή αλλιώς σε 250.000 τ. μέτρα, πραγματικών διαστάσεων.

MATI - Χώρος Υπολογισμών

- 6. Στον υπολογισμό του εμβαδού των καμένων εκτάσεων οι επιστήμονες χρησιμοποιούν διεθνώς είτε τα τετραγωνικά χιλιόμετρα (τ.χμ. / Km²), είτε τα εκτάρια (ha). Το εκτάριο είναι 100 φορές μικρότερο από το τ.χμ.

Diagram showing a 1km x 1km grid and a 1ha square. Text: 1 τετραγωνικό χιλιόμετρο (km², τ.χμ.) ισοδυναμεί με: - 1.000.000 τετραγωνικά μέτρα (m², τ.μ.) - 100 εκτάρια (ha). Υπολόγισε πόσα τετραγωνικά χιλιόμετρα και πόσα εκτάρια γης κάηκαν στο Μάτι.

1 Οι εικόνες, προέρχονται από τον ευρωπαϊκό δορυφόρο Sentinel 2B του προγράμματος δορυφορικής παρακολούθησης της γης Copernicus.

© 2021 Panagiota Asimakopoulou

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι εκτυπώσεις των φύλλων δραστηριοτήτων πρέπει να είναι έγχρωμες, διαφορετικά δεν είναι δυνατός ο εντοπισμός της καμένης έκτασης.

Μετά την ολοκλήρωση της χαρτογράφησης, κάθε ζευγάρι μαθητών ανακοινώνει τα αποτελέσματα

της δουλειάς του. Αυτά καταγράφονται στον πίνακα της τάξης και συγκρίνονται με τα επίσημα στοιχεία χαρτογράφησης (βλ. εικόνα 11) που διατίθενται στο υποστηρικτικό υλικό του 3ου εργαστηρίου.

Με τον τρόπο αυτό, οι μαθητές διαπιστώνουν πόσο κοντά ή μακριά βρίσκονται οι υπολογισμοί τους σε σχέση με την επίσημη χαρτογράφηση, γεγονός που αναμένεται και επιδιώκεται να προκαλέσει σχετική συζήτηση για τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν και τις αιτίες των αποκλίσεών τους. Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει και καθοδηγεί τη συζήτηση, στηριζόμενος στο υποστηρικτικό υλικό όπου περιγράφονται οι πιθανότερες δυσκολίες και λάθη.

Ερωτήσεις που μπορούν να υποβληθούν για τη διευκόλυνση της συζήτησης:

Εικόνα 11: Απόσπασμα επίσημων στοιχείων χαρτογράφησης, στο υποστηρικτικό υλικό

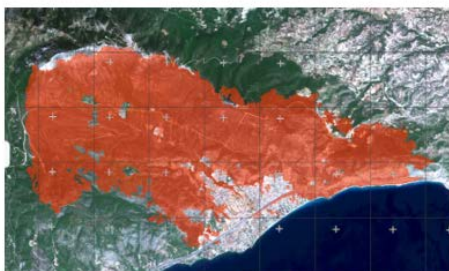
Επίσημα στοιχεία χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων: Κινέτα & Μάτι Αττικής

Σύμφωνα με τα στοιχεία της δορυφορικής υπηρεσίας Copernicus Emergency Management Service (EMSS) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η καμένη έκταση στον Νέο Βουτσά-Μάτι και την Κινέτα Αττικής αποσπαστεί ως εξής:

- Νέος Βουτσάς - Μάτι: 12,750 Km² (τ.χμ.) ήτοι 1.275 εκτάρια (βλ. Εικόνα 1)
- Κινέτα: 56,133 Km² (τ.χμ.) ήτοι 5.613 εκτάρια (βλ. Εικόνα 2)



Εικόνα 1: Αποτίμηση καμένης έκτασης στο Μάτι. Πηγή: Κέντρο ΒΥΣΥΠΟ / Υπε-Ήλυ του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών



Εικόνα 2: Αποτίμηση καμένης έκτασης στην Κινέτα. Πηγή: http://portal.web.npl.gr/?p=3498 του Εθνικού Παρατηρητηρίου Δασικών Πυρκαγιών του ΕΡΜΠΟ/ΥΠΕΡ (DBAM)

1 Πηγή: http://technicalgeography.org/index.php/latest-issue-2-2019/288-03-kovacs ; https://cdlib.org/stacks/geo-c1/wp-content/uploads/sites/2/2019/09/annual-report-2018-final.pdf 05.11.2020.pdf

- Σε ποια από τις δύο περιπτώσεις (Κινέτα ή Μάτι) διακρίνατε πιο εύκολα την καμένη έκταση;
- Για ποιο λόγο κατά την γνώμη σας, η μία από τις δύο καμένες εκτάσεις διακρίνεται πιο εύκολα;
- Πόσο σας δυσκόλεψε η διαφορά στην κλίμακα των δορυφορικών εικόνων ανάμεσα στο Μάτι και την Κινέτα
- Πώς αντιμετωπίσατε το πρόβλημα της καταμέτρησης των τετραγώνων του πλέγματος που δεν καλύπτονταν ολόκληρα;
- Γιατί μια μικρότερης έκτασης πυρκαγιά είχε τόσα θύματα;

Φύλλα Δραστηριοτήτων 3^{ου} Εργαστηρίου

1. Χαρτογράφηση καμένης έκτασης στην Κινέτα - ΧαρτογραφησηΚινέτα.pdf
Δισέλιδο αρχείο pdf που απαιτεί έγχρωμη εκτύπωση μόνο της 1^{ης} σελίδας.
2. Χαρτογράφηση καμένης έκτασης στο Μάτι - ΧαρτογραφησηΜατι.pdf
Δισέλιδο αρχείο pdf που απαιτεί έγχρωμη εκτύπωση μόνο της 1^{ης} σελίδας.

Υποστηρικτικό Υλικό 3^{ου} εργαστηρίου

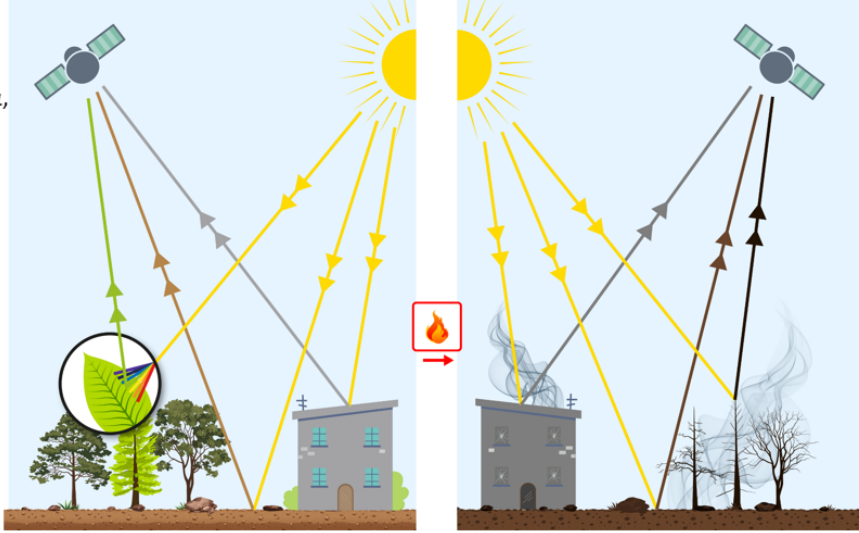
1. Επίσημα στοιχεία χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων σε Κινέτα και Μάτι - ΕπίσημαΣτοιχείαΧαρτογραφησηςΜατι-Κινετα.pdf

Εργαστήριο 4 - Χαρτογραφώ με δορυφόρο βοηθό

Κατά την έναρξη του εργαστηρίου, οι μαθητές καλούνται να παρακολουθήσουν τη σύντομη παρουσίαση με τίτλο: «Με μια ματιά» που τους εισάγει στον κόσμο της δορυφορικής παρακολούθησης της γης (βλ.: εικόνα 12). Η παρουσίαση που είναι διαθέσιμη στο υποστηρικτικό υλικό του εργαστηρίου, έτοιμη προς προβολή, αποτελείται από δέκα (10) διαφάνειες και εξηγεί με απλό τρόπο, τι είναι οι δορυφόροι, γιατί τους κατασκευάζουμε, με τι τρόπο παρακολουθούν ότι συμβαίνει στη γη και δίνει απλές συμβουλές για την καλύτερη ερμηνεία των δορυφορικών εικόνων.

Με τι τρόπο βλέπουν οι δορυφόροι τι συμβαίνει στη γη;

Το ίδιο ισχύει για τα φυτά, το έδαφος, τα κτήρια και ότι υπάρχει γύρω μας



Πηγή: ©Κώστας Χατζής 2019

Τα φυτά για παράδειγμα, δεν είναι πράσινα, απλώς φαίνονται πράσινα γιατί ανακλούν το πράσινο χρώμα ενώ απορροφούν τα υπόλοιπα χρώματα. Τα φυτά χρησιμοποιούν την ενέργεια των χρωμάτων που απορροφούν για να φωτοσυνθέσουν

Όταν όμως ένα φυτό μαραθεί ή καεί, καταστρέφεται η χλωροφύλλη του, η οποία ανακλούσε το πράσινο φως κι έτσι το φυτό παύει να φαίνεται πράσινο.

Πώς διαβάζουμε τις εικόνες που μας δίνουν οι δορυφόροι;



Όσον αφορά τα χρώματα, βλέπουμε ότι τα καλλιεργημένα χωράφια και τα λιβάδια είναι ανοιχτό πράσινο, ενώ τα δάση είναι σκούρο πράσινο.

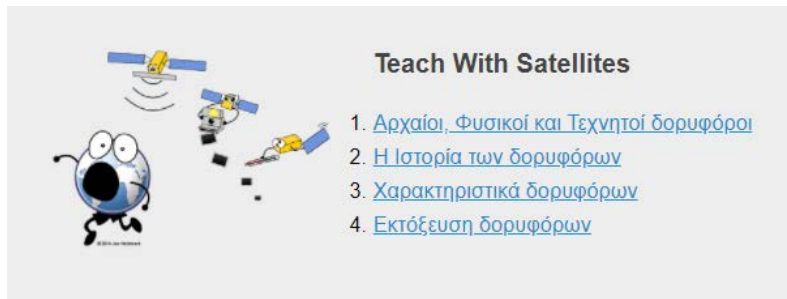
Οι περιοχές με πολλά κτήρια είναι συνήθως γκρι

Πηγή: Earth Observatory NASA

Εικόνα 12: Δείγμα διαφανειών της παρουσίασης "Με μια ματιά"

Μετά το τέλος της προβολής, ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τους μαθητές να μοιραστούν τις σκέψεις, τις απορίες και τους προβληματισμούς τους για τα θέματα που τίγονται στην παρουσίαση υποστηρίζοντας την ανάπτυξη διαλογικής συζήτησης, μέσω της οποίας:

- Οικοδομείται η νέα γνώση που θα εμπεδωθεί στην επόμενη φάση του παρόντος εργαστηρίου.
- Δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για επέκταση και περαιτέρω διερεύνηση του θέματος από τους ίδιους τους μαθητές, μετά την λήξη του εργαστηρίου. Για το σκοπό αυτό παρέχεται σχετικό πληροφοριακό υλικό στην βιβλιοθήκη του προγράμματος [Teach with Satellites](#).



Κατά την έναρξη της επόμενης φάσης, η τάξη έρχεται σε επαφή με τη διαδικτυακή εφαρμογή [EO-Browser](#) της πλατφόρμας «Sentinel-Hub» που προσφέρει σε όλους τους πολίτες ελεύθερη περιήγηση σε δορυφορικές εικόνες προερχόμενες από τους δορυφόρους Sentinels, του ευρωπαϊκού προγράμματος **Copernicus**, και άλλες πηγές. Στόχος της δραστηριότητας αυτής, που αξιοποιεί εκπαιδευτικά καινοτόμες υπηρεσίες δορυφορικής τηλεπισκόπησης, είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές με την διαδικασία αναζήτησης δορυφορικών εικόνων και ερμηνείας τους, ψηφιακής χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων αλλά και να κατανοήσουν τις παγκόσμιες διαστάσεις του φαινομένου των δασικών πυρκαγιών.

Αρχικά, ο εκπαιδευτικός εισέρχεται στην εφαρμογή EO-Browser του Sentinel-Hub (<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>) με σκοπό να επιδείξει την λειτουργία της εφαρμογής και να εξοικειώσει τους μαθητές με την χρήση της. Στο Υποστηρικτικό Υλικό του 4^{ου} εργαστηρίου παρέχονται προς τον εκπαιδευτικό, απλές οδηγίες χρήσης του EO Browser (βλ. *εικόνα 13*).

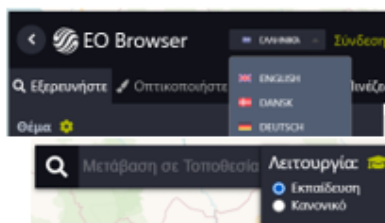
Οδηγίες χρήσης της εφαρμογής EO Browser

Πρώτες ενέργειες

Για την πρόσβαση στη διαδικτυακή εφαρμογή **EO Browser**, αρκεί να προσπελάσετε τη διεύθυνση <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>). Η πρόσβαση είναι ελεύθερη και δωρεάν και **δεν απαιτείται δημιουργία λογαριασμού**.

Η πρώτη ενέργεια του εκπαιδευτικού είναι να επιλέξει τα ΕΛΛΗΝΙΚΑ στο πεδίο της γλώσσας από το αναδυόμενο παράθυρο στα αριστερά της οθόνης.

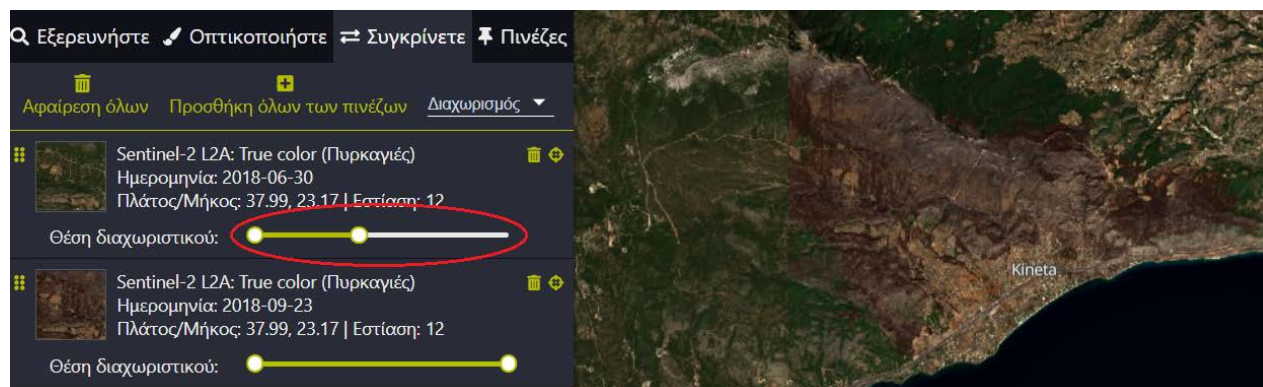
Η δεύτερη ενέργειά του είναι να επιλέξει την εκπαιδευτική έκδοση του εργαλείου από το πεδίο της λειτουργίας στην επάνω δεξιά γωνία της οθόνης.



Εικόνα 13: Απόσπασμα οδηγιών χρήσης της εφαρμογής EO Browser, για τον εκπαιδευτικό

Από κοινού η τάξη με τον εκπαιδευτικό, αναζητούν τις δορυφορικές εικόνες που χρησιμοποίησαν στο προηγούμενο εργαστήριο (Κινέτα ή Μάτι) και επιχειρούν συλλογικά να ερμηνεύσουν τα στοιχεία που απεικονίζονται (δρόμοι, κτήρια, ποτάμια, θαλάσσιες περιοχές, δάση, καλλιεργήσιμες

εκτάσεις κ.α.). Στη συνέχεια, μπορούν ανάλογα με τον διαθέσιμο χρόνο, να συγκρίνουν την εικόνα της περιοχής πριν και μετά την πυρκαγιά με το εργαλείο σύγκρισης (Βλ. εικόνα 14) αλλά και να δοκιμάσουν την ψηφιακή χαρτογράφηση και τον αυτόματο υπολογισμό της καμένης έκτασης, μέσω των αντίστοιχων εργαλείων που προσφέρει η εφαρμογή (Βλ. εικόνα 15).



Εικόνα 14: Παράδειγμα σύγκρισης δορυφορικών εικόνων πριν και μετά την πυρκαγιά στην Κινέτα



Εικόνα 15: Παράδειγμα ψηφιακής χαρτογράφησης καμένης έκτασης στην Κινέτα μέσω των εργαλείων της εφαρμογής EO Browser

Για την καλύτερη αξιοποίηση της εφαρμογής, προτείνεται μετά την επίδειξή της στην τάξη, να επιδιωχθεί η ατομική αλληλεπίδραση των μαθητών στο εργαστήριο πληροφορικής, βάσει του οδηγού χρήσης για μαθητές και σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό των ΤΠΕ.

Υποστηρικτικό Υλικό 4^{ου} εργαστηρίου

1. Παρουσίαση «Με μια ματιά»
Αρχείο power point προς προβολή - Lab4-MeMiaMatia.ppsx
2. Οδηγίες χρήσης της διαδικτυακής εφαρμογής EO Browser για εκπαιδευτικούς
Αρχείο Lab4-EOBrowser_TeacherGuide.pdf με οδηγίες χρήσης βήμα-βήμα.
3. Οδηγίες χρήσης της διαδικτυακής εφαρμογής EO Browser για μαθητές
Αρχείο Lab4-EOBrowser_StudentGuide.pdf με οδηγίες χρήσης βήμα-βήμα.

Επέκταση 4^{ου} εργαστηρίου

Το παρόν εργαστήριο προσφέρεται για περαιτέρω επέκταση με ποικίλους τρόπους, είτε ατομικά ως «εργασία για το σπίτι» για όσους μαθητές ενδιαφέρονται ν' αυτενεργήσουν, είτε συλλογικά στο εργαστήριο πληροφορικής σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό της πληροφορικής.

Για το σκοπό αυτό παρέχονται:

- Πληροφοριακό υλικό για τους δορυφόρους και την τηλεπισκόπηση στην βιβλιοθήκη του προγράμματος [Teach with Satellites](#) (βλ.: εικόνα 16).
- Απλός «οδηγός χρήσης της εφαρμογής EO Browser για μαθητές», διαθέσιμος στο υποστηρικτικό υλικό του εργαστηρίου (βλ.: εικόνα 16). Ο οδηγός καθοδηγεί τους μαθητές να αναζητήσουν το αποτύπωμα της μεγάλης δασικής πυρκαγιάς που έπληξε την Βόρεια Εύβοια το καλοκαίρι του 2021, με σκοπό ν' αναδειχθεί ο μοναδικός τρόπος που οι δορυφόροι μας επιτρέπουν να παρακολουθούμε το φαινόμενο. Πρόκειται για πυρκαγιά με ευδιάκριτο αποτύπωμα που έχει επιλεγεί ακριβώς για να διευκολύνει τους μαθητές στον εντοπισμό και την χαρτογράφηση της. Επιπλέον, και προκειμένου ν' αναδειχθεί ο παγκόσμιος χαρακτήρας του φαινομένου των δασικών πυρκαγιών οι μαθητές μπορούν ν' αναζητήσουν το αποτύπωμα της μέγα πυρκαγιάς που ξέσπασε τον Ιούλιο του 2021 στη Σιβηρία και συγκεκριμένα στην περιοχή Γιακουτία, κοντά στο χωριό «Magaras» της Ρωσίας¹.



ΑΡΧΑΙΟΙ ΔΟΥΡΥΦΟΡΟΙ

Teach with Satellites

Σε αντίθεση όμως με τους τεχνητούς δορυφόρους, η ίδια η λέξη **δορυφόρος** δεν είναι καθόλου σύγχρονη! Είναι μια αρχαία ελληνική λέξη που το νόημά της αποδείχθηκε διαχρονικό!

Η λέξη **δορυφόρος** < δόρυ + φέρω, σημαίνει «**αυτά που φέρει, που κρατά δόρυ**» και χαρακτηρίζει στην αρχαιότητα τους ένοπλους φρουρούς (λογχοφόρους σωματωμάκτες) που περιστοιχίζουν ισχυρά πρόσωπα (βασιλείς ή άρχοντες) και πολεμούναν γύρω τους για να τους προστατεύουν.

Σύμφωνα με τη μυθολογία μας, ο θεός Άρης συνοδεύεται πάντα από 2 δορυφόρους, τους γίγαντες του **Φόβο** και **Δέιο** (σημαίνει τρομέω), που απέκτησε με τη θεά Αφροδίτη.

Η ελληνική μυθολογία εμπνέει διαχρονικά επιστήμονες και καλλιτέχνες. Π.χ. Ο Αμερικανός αστρονόμος Asaph Hall όταν ανακάλυψε τους φυσικούς δορυφόρους του πλανήτη Άρη, ονόμασε τον ένα Deimos και τον άλλο Phobos. Στην ταινία κινουμένων σχεδίων **Wonder Woman** του 2009, εμφανίζεται ο Δείμος, σταλμένος από τον Άρη να σκοτώσει την Wonder Woman. Όταν αποτυγχάνει, αυτοκτονεί!

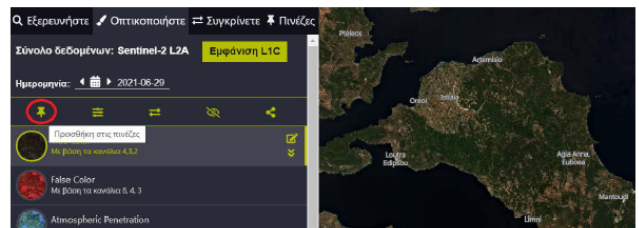
Παράρτημα: Ο Πόλεμος Φόβος και ο Άρης σε φέρει με τον δόρυ! Δείτε τους βρισκόμενοι στο μουσείο τέχνης Staatliche Antikensammlung στο Μόναχο.

© 2021 Panagiota Asimakopoulou

Ο χαρακτήρας του Δείμου στο κόμικ Wonder Woman της DC Comics

Στη δορυφορική εικόνα που εμφανίζεται, επιλέξτε (zoom-in) στη Βόρεια Εύβοια και παρατηρήστε ότι οι δασικές εκτάσεις απεικονίζονται με σκούρο πράσινο χρώμα. Εάν είστε ικανοποιημένοι από την εικόνα αυτή, επιλέξτε το εικονίδιο «**Προσθήκη στις πινέζες**» για να την χρησιμοποιήσετε αργότερα στη σύγκριση.

Αν δεν είστε ικανοποιημένοι, επιστρέψτε στην καρτέλα «Εξερευνήστε» και διαλέξτε μία άλλη εικόνα για να οπτικοποιήσετε και να καρτερίσωστε στις πινέζες.



Εξερευνήστε Οπτικοποιήστε Συγκρίνετε Πινέζες

Σύνολο δεδομένων: Sentinel-2 L2A Εμφάνιση L1C

Ημερομηνία: 2021-06-29

Προσθήκη στις πινέζες

Με βήλη για κανάλια 4,5,7

False Color

Με βήλη για κανάλια 6, 4, 3

Atmospheric Penetration



Ο πιο γοητευτικός δορυφόρος απ' όλους

Teach with Satellites

Ο Δορυφόρος του Πολυκλείτου

Έργο του Αργείου γλύπτη Πολυκλείτου, που θεωρείτο ο «Φειδίας της Πελοποννήσου».

Το συγκεκριμένο άγαλμα είναι ρωμαϊκό μαρμάρινο αντίγραφο του χαμένου ελληνικού ορεχθικού πρωτοτύπου, που χρονολογείται το 440-430 π.Χ.

Το έργο αυτό θεωρείται **πρότυπο** όσον αφορά την αρμονική απόδοση των αναλογιών του ανδρικού σώματος, καθώς και της χαλαρότητας και της ισορροπίας της μορφής.

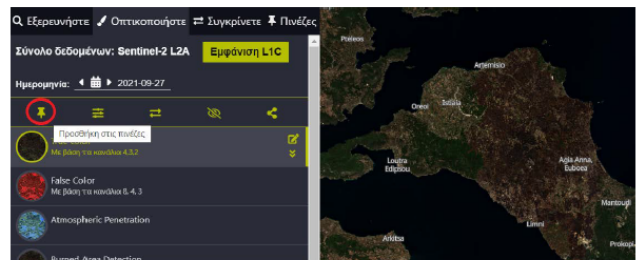
Η σύνθεση στηρίζεται στην ισορροπία των αντιθέσεων: το δεξιό χαλαρό χέρι βρίσκεται πάνω από το πόδι που στρίβει τη μορφή, ενώ το αριστερό χέρι που κρατούσε το δόρυ βρίσκεται πάνω από το χαλαρό πόδι.

Ρωμαϊκό αντίγραφο του δορυφόρου του Πολυκλείτου, στο αρχαιολογικό μουσείο της Νάπολης.

Αντίγραφο του Δορυφόρου του Πολυκλείτου στην είσοδο του Καθεδρικού Μουσείου Τέχνης του πανεπιστημίου της Βόννης.

© 2021 Panagiota Asimakopoulou

Επιστρέψτε στην καρτέλα «Εξερευνήστε», για να πάτε «**Πίσω στην αναζήτηση**» και να **αλλάξετε τις ημερομηνίες**. Επιλέξτε τη χρονική περίοδο από **1 Σεπτεμβρίου 2021** έως **30 Σεπτεμβρίου 2021** για να βρείτε **εικόνες της περιοχής μετά την πυρκαγιά** και πατήστε «**Αναζήτηση**». Από την λίστα των αποτελεσμάτων, επιλέξτε και οπτικοποιήστε για άλλη μια φορά την πιο «καθαρή» από σύννεφα εικόνα που δείχνει την καμένη έκταση με καφέ χρώμα. Προσθέστε κι αυτήν την εικόνα στις πινέζες.



Εξερευνήστε Οπτικοποιήστε Συγκρίνετε Πινέζες

Σύνολο δεδομένων: Sentinel-2 L2A Εμφάνιση L1C

Ημερομηνία: 2021-09-27

Προσθήκη στις πινέζες

Με βήλη για κανάλια 4,5,7

False Color

Με βήλη για κανάλια 6, 4, 3

Atmospheric Penetration

Rumored Area Detection

Εικόνα 16: Αποσπάσματα από το υλικό της βιβλιοθήκης Teach With Satellites (αριστερά) και του οδηγού χρήσης του EO Browser για μαθητές (δεξιά)

¹ Πληκτρολογήστε το όνομα «Magaras» στην αναζήτηση της τοποθεσίας και επιλέξτε από την λίστα που εμφανίζεται «Magaras, Sakha Republic, Russia». Στη συνέχεια σμικρύνετε την περιοχή (zoom out) και αναζητήστε δορυφορικές εικόνες για την ημερομηνία 6/9/2021. Στη συγκεκριμένη ημερομηνία υπάρχουν διαθέσιμες δορυφορικές εικόνες της περιοχής με πολύ μικρή νεφοκάλυψη που αποτυπώνουν καθαρά η τεράστια καμένη έκταση. Προσθέστε την εικόνα στη σύγκριση. Αναζητήστε μία εικόνα της περιοχής πριν την πυρκαγιά για να συγκρίνετε. Στις 23/6/2020 υπάρχουν διαθέσιμες με πολύ μικρή νεφοκάλυψη. Συγκρίνετε το πριν και το μετά. Δείτε και σχετικά δημοσιεύματα:

<https://www.iefimerida.gr/kosmos/pyrkagies-rosia-sibiria-apotefrosan-ektasi-elladas>

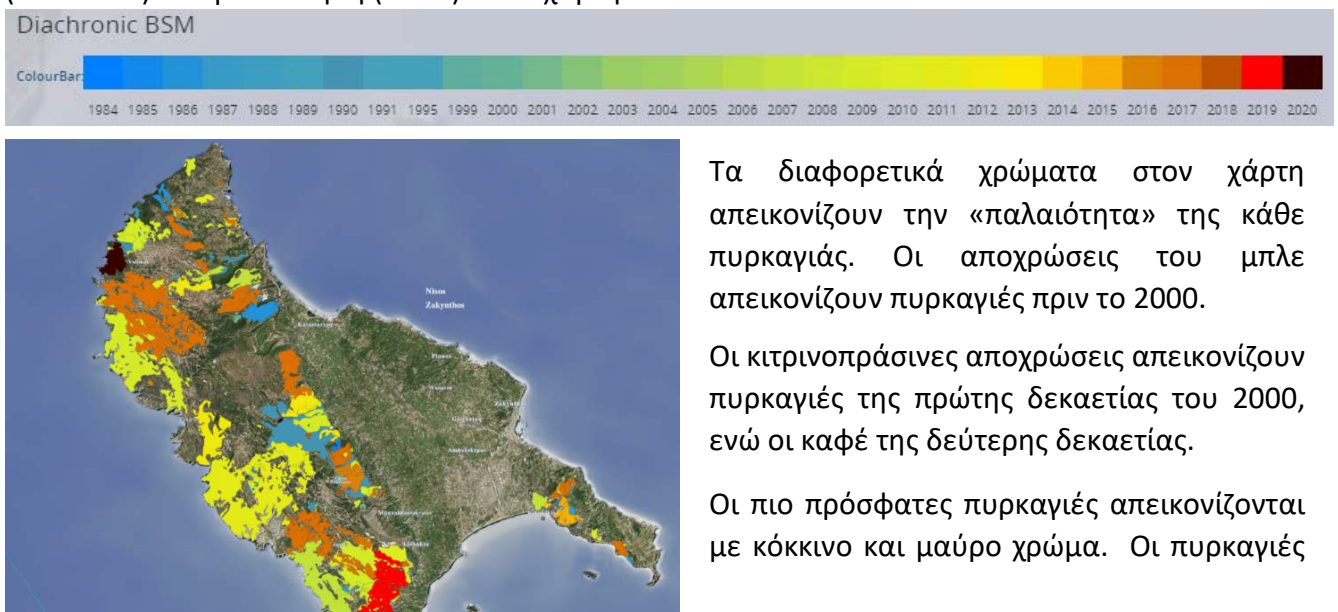
Εργαστήριο 5 - Πόσο έχει πληγωθεί ο τόπος μας από τις πυρκαγιές;

Το παρόν εργαστήριο εμπλέκει τους μαθητές σε περαιτέρω διερεύνηση του προβλήματος των δασικών πυρκαγιών, εστιάζοντας αυτή την φορά στην τοπική και τη διαχρονική διάστασή του. Συγκεκριμένα, προσανατολίζει το ενδιαφέρον των μαθητών στις δασικές πυρκαγιές του τόπου που ζουν προκειμένου ν' ανακαλύψουν πόσο έχει πληγεί τις τελευταίες δεκαετίες, ν' αντιληφθούν το μέγεθος του προβλήματος, να αναστοχαστούν κριτικά όσον αφορά στις αιτίες και να αποκτήσουν διάθεση δράσης προσανατολισμένης στην φροντίδα του τοπικού περιβάλλοντος. Το συγκεκριμένο εργαστήριο αξιοποιεί τη δυναμική της βασισμένης στον τόπο μάθησης (place-based learning) καθώς εκμεταλλεύεται τη σύνδεση των μαθητών με τον τόπο τους (place attachment) και συνδέεται άμεσα με τα σχετικά προγράμματα (για τις δασικές πυρκαγιές) των κατά τόπους Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ), ιδίως με προγράμματα που προσφέρουν μελέτη- ασκήσεις- στο πεδίο της ευρύτερης περιοχής του σχολείου.

Για την υλοποίηση των στόχων του εργαστηρίου, αξιοποιείται η ψηφιακή υπηρεσία ([FireHUB](#)) του κέντρου [BEYOND](#) του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών / ΙΑΑΔΕΤ, και συγκεκριμένα η υπηρεσία "Διαχρονική αποτύπωση καμένων εκτάσεων (Diachronic Burnt Scar Mapping) που απεικονίζει τα αποτελέσματα της διαχρονικής χαρτογράφησης των καμένων περιοχών στην Ελλάδα τα τελευταία 35 χρόνια (1984 έως 2020).

Οι μαθητές ή ο εκπαιδευτικός, εισέρχονται στην υπηρεσία «Διαχρονική αποτύπωση καμένων εκτάσεων» (Diachronic Burnt Scar Mapping - http://ocean.space.noa.gr/diachronic_bsm/) με σκοπό να αντλήσουν, με απλοϊκό τρόπο, στοιχεία για τις δασικές πυρκαγιές που έχουν πλήξει τον τόπο τους τα προηγούμενα χρόνια (Βλ.: *εικόνα 17*). Για την καλύτερη αξιοποίηση της εφαρμογής, προτείνεται μετά την επίδειξή της στην τάξη, να επιδιωχθεί η ατομική αλληλεπίδραση των μαθητών στο εργαστήριο πληροφορικής σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό των ΤΠΕ.

Κατά την εισαγωγή στην εφαρμογή, εμφανίζεται ο διαδραστικός χάρτης της Ελλάδος, στον οποίο απεικονίζονται με διαφορετικά χρώματα τα αποτυπώματα των πυρκαγιών που έχουν πλήξει την χώρα τα τελευταία 35 χρόνια. Οι μαθητές, αφού κλείσουν ή ελαχιστοποιήσουν τα περισσότερα παράθυρα, μπορούν να κινηθούν προς την περιοχή του ενδιαφέροντός τους, με απλή αποεστίαση (zoom-out) και μετακίνηση (scroll) στον χάρτη.



Τα διαφορετικά χρώματα στον χάρτη απεικονίζουν την «παλαιότητα» της κάθε πυρκαγιάς. Οι αποχρώσεις του μπλε απεικονίζουν πυρκαγιές πριν το 2000.

Οι κιτρινοπράσινες αποχρώσεις απεικονίζουν πυρκαγιές της πρώτης δεκαετίας του 2000, ενώ οι καφέ της δεύτερης δεκαετίας.

Οι πιο πρόσφατες πυρκαγιές απεικονίζονται με κόκκινο και μαύρο χρώμα. Οι πυρκαγιές

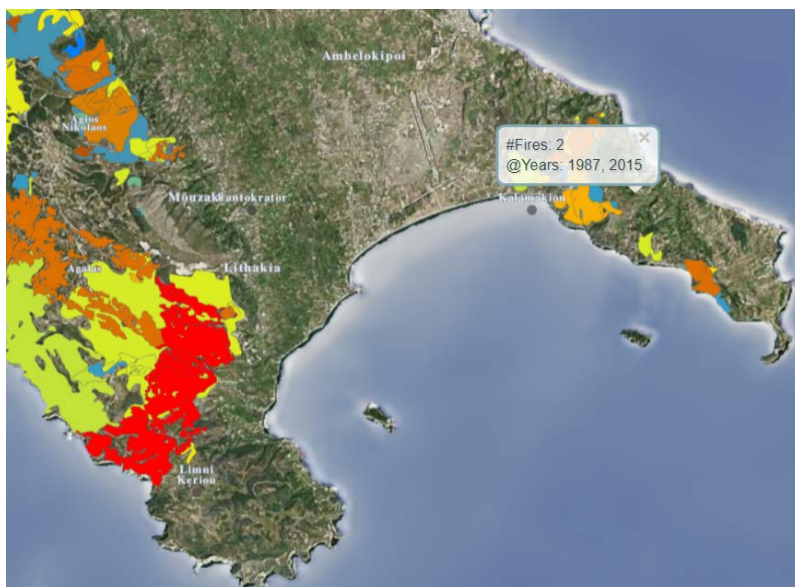
Εικόνα 17: Παράδειγμα χάρτη διαχρονικής αποτύπωσης των πυρκαγιών που έχουν πλήξει την Ζάκυνθο, από την υπηρεσία FireHub του κέντρου BEYOND.

που έκαψαν την ίδια περιοχή αλληλεπικαλύπτονται αλλά το περίγραμμα των υποκείμενων πυρκαγιών είναι διακριτό.

Η τάξη συλλογικά ή σε ομάδες, μπορεί να μελετήσει τον ψηφιακό χάρτη και να εξοικειωθεί με την οργάνωση της πληροφορίας.

Εν συνεχεία, οι μαθητές μπορούν να συλλέξουν και να καταγράψουν μία-μία, ανά έτος, τις δασικές πυρκαγιές που έπληξαν τον τόπο τους, κατασκευάζοντας μία λίστα απογραφής με βάση το σχετικό φύλλο εργασίας που διατίθεται στα Φύλλα Δραστηριοτήτων του εργαστηρίου.

Η συλλογή της πληροφορίας αυτής γίνεται με εντελώς απλό τρόπο, περνώντας τον κέρσορα πάνω από κάθε χρωματισμένη περιοχή για να εμφανιστεί το έτος και κοιτώντας στο παράθυρο «Stats of Burnt Area» στην πάνω δεξιά γωνία της οθόνης, όπου αναφέρεται ο Δήμος που πλήγηκε από την συγκεκριμένη πυρκαγιά (βλ.: εικόνα 18).



Εικόνα 18: Παράδειγμα εντοπισμού και συλλογής απογραφικών στοιχείων για παλαιότερες πυρκαγιές που έχουν πλήξει την Ζάκυνθο.

Μετά το τέλος της απογραφής, συνιστάται να αποθηκευτεί ο χάρτης που μελετά η τάξη, ως εικόνα, προκειμένου να αξιοποιηθεί αργότερα, στο 6^ο εργαστήριο όπου προβλέπεται σχεδιασμός καμπάνιας ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης της τοπικής κοινότητας για τις δασικές πυρκαγιές. Για την αποθήκευση του χάρτη, ως εικόνα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το snipping tool των windows (με έναν απλό συνδυασμό τριών πλήκτρων: Windows logo key + Shift + S), αφού προηγουμένως έχει επιλεγεί η προβολή πλήρους οθόνης (full screen) για καθαρότερη προβολή του χάρτη.

Έχοντας απογράψει τις πυρκαγιές στην περιοχή ενδιαφέροντος, οι μαθητές συλλογικά ή σε ομάδες, μπορούν επιπλέον και ανάλογα με τον διαθέσιμο διδακτικό χρόνο:

- Να αναζητήσουν σε δημοσιεύματα του ηλεκτρονικού τύπου, πληροφορίες και φωτογραφίες για κάποια από τις πυρκαγιές που κατέγραψαν. Οι φωτογραφίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο επόμενο εργαστήριο για την καμπάνια ενημέρωσης.
- Να τροποποιήσουν τον χάρτη που αποθήκευσαν από την υπηρεσία BEYOND FireHub. Για παράδειγμα, μπορούν να προσθέσουν το έτος κάθε πυρκαγιάς πάνω σε κάθε χρωματισμένη περιοχή, να προσθέσουν εικονίδια ή να αποτυπώσουν με μαύρο χρώμα την έκταση πιθανής πρόσφατης πυρκαγιάς που δεν περιέχεται ήδη στον χάρτη.

Τόσο τα παραγόμενα του παρόντος εργαστηρίου (λίστα απογραφής δασικών πυρκαγιών, χάρτης

από την εφαρμογή FireHub, πληροφορίες και φωτογραφίες από δημοσιεύματα του ηλεκτρονικού τύπου) όσο και τα παραγόμενα των προηγούμενων εργαστηρίων καθώς και υλικό από πιθανή μελέτη στο πεδίο (μέσω ενός προγράμματος ΚΠΕ), μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο επόμενο -6^ο- εργαστήριο, κατά τον σχεδιασμό της καμπάνιας ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης.

Στην τελευταία φάση του εργαστηρίου, οι μαθητές ενθαρρύνονται από τον εκπαιδευτικό να συζητήσουν και να προβληματιστούν σχετικά με το ζήτημα των δασικών πυρκαγιών στον νομό τους, βασιζόμενοι στη νέα γνώση και εικόνα που απέκτησαν για το θέμα μέσα από την αλληλεπίδρασή τους με τις προαναφερθείσες ψηφιακές υπηρεσίες.

Ο/η εκπαιδευτικός καθοδηγεί τα παιδιά θέτοντας ερωτήματα στο πλαίσιο μιας κριτικής και ηθικής αναζήτησης πάνω στο θέμα των δασικών πυρκαγιών, της περιβαλλοντικής δικαιοσύνης και της βιώσιμης ανάπτυξης. Ερωτήσεις που μπορούν να υποβληθούν ενδεικτικά για τη διευκόλυνση της συζήτησης:

- Ποιες περιοχές του Νομού μας πλήττονται συχνότερα από πυρκαγιές;
- Γιατί καίγονται οι ίδιες περιοχές επανειλημμένα; Τι νομίζετε ότι συντελεί σε αυτό;
- Ποιοι (άνθρωποι, ζώα, περιβάλλον,) υποφέρουν άδικα; Ωφελείται κανείς;
- Τι μπορούμε να κάνουμε για να προστατευτούν αυτές οι περιοχές;

Φύλλα Δραστηριοτήτων 5^{ου} Εργαστηρίου

1. Απογραφική λίστα δασικών πυρκαγιών - Απογραφή Δασικών Πυρκαγιών.pdf
2. Οδηγίες χρήσης της διαδικτυακής εφαρμογής ΕΟ Browser για μαθητές – Lab4-EOBrowser_StudentGuide.pdf

Επέκταση 5^{ου} εργαστηρίου

Για το συγκεκριμένο εργαστήριο, συνιστάται ανεπιφύλακτα η επέκτασή του μέσα από τον προγραμματισμό εκπαιδευτικής επίσκεψης στο πλησιέστερο Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) που προσφέρει ημερήσιο πρόγραμμα για τα τοπικά δάση και τις δασικές πυρκαγιές. Μέσω των σχετικών προγραμμάτων των ΚΠΕ και των ασκήσεων στο πεδίο οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να έλθουν σε επαφή με το τοπικό δασικό οικοσύστημα και να ολοκληρώσουν τον κύκλο μελέτης των δασικών πυρκαγιών από όλες τις οπτικές και κλίμακες. Ενδεικτικά αναφέρονται προγράμματα όπως: ΚΠΕ Αργυρούπολης «[Δασικές Πυρκαγιές– αποκατάσταση τοπίου](#)», ΚΠΕ Κορδελιού-Βερτίσκου «[Το δάσος του Βερτίσκου](#)», ΚΠΕ Πετρουλίου-Τρικκαίων «[Αειφόρο ελατόδασος Πετρουλίου](#)», ΚΠΕ Καστοριάς «[Το δάσος](#)», ΚΠΕ Θέρμου «[Δάσος](#)», κ.α.

Εναλλακτικά, οι μαθητές ως εργασία για το σπίτι ή ομαδικά στο εργαστήριο πληροφορικής σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό των ΤΠΕ, μπορούν ν' αναζητήσουν στον ΕΟ Browser, το αποτύπωμα μίας από τις πιο πρόσφατες πυρκαγιές του τόπου τους, χρησιμοποιώντας τον οδηγό Lab4-EOBrowser_StudentGuide. Η πυρκαγιά θα πρέπει να είναι σχετικά πρόσφατη καθώς τα δορυφορικά δεδομένα του δορυφόρου Sentinel 2 είναι διαθέσιμα από το Μάρτιο του 2017 και έπειτα.

Εργαστήριο 6 - Διάδωσέ το, αλλιώς καήκαμε

Το εργαστήριο εμπλέκει τους μαθητές σε ένα συνεργατικό σχεδιασμό καμπάνιας ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης της σχολικής και ευρύτερης τοπικής κοινότητας για το πρόβλημα των δασικών πυρκαγιών που αντιμετωπίζει ο τόπος τους.

Ο εκπαιδευτικός αρχικά, συγκεντρώνει και θέτει στην διάθεση των μαθητών όλα τα παραγόμενα των προηγούμενων εργασιών, σε έντυπη ή ψηφιακή μορφή (χάρτες του FireHub, δορυφορικές εικόνες του EO Browser, σχεδιαγράμματα, φωτογραφίες από δημοσιεύματα του ηλεκτρονικού τύπου, λίστα απογραφής πυρκαγιών, πληροφορίες και επιστημονικά δεδομένα κτλ.).

Στη συνέχεια, ενθαρρύνει τους μαθητές να καταθέσουν τις προτάσεις τους, με σκοπό να σχεδιάσουν και να οργανώσουν την καμπάνια τους, καθοδηγώντας την συζήτηση όπου χρειάζεται. Η φάση της συζήτησης και κατάθεσης προτάσεων, είναι δυνατόν να υλοποιηθεί και εξ' αποστάσεως, στο πλαίσιο της ανεστραμμένης διαδικασίας μάθησης.

Οι μαθητές καταθέτουν ελεύθερα τις προτάσεις τους για την μορφή και τα μέσα που θα χρησιμοποιήσουν ενώ ο εκπαιδευτικός μπορεί να εμπλουτίσει την διαδικασία με προτάσεις όπως:

- Σχεδιασμός έντυπης ή ψηφιακής αφίσας (poster) . Η έντυπη αφίσα μπορεί να κατασκευαστεί με την μικτή τεχνική κολλάζ και ζωγραφικής πάνω σε χαρτί του μέτρου. Η ψηφιακή αφίσα μπορεί να κατασκευαστεί με ελεύθερα ψηφιακά εργαλεία όπως το Poster My Wall (<https://www.postermywall.com/>) ή το Canva (https://www.canva.com/el_gr/) και να εμπλουτιστεί με συννεφόμεξα (<https://wordart.com/>), ζωγραφιές και συνθήματα των μαθητών.
- Σχεδιασμός έντυπου ενημερωτικού φυλλαδίου (flyer) που θα διανεμηθεί στη σχολική κοινότητα και μπορεί να κατασκευαστεί σε Microsoft Word ή PowerPoint.
- Ηχογράφιση Podcast, με καταγραφή της φωνής των μαθητών μέσω του ελεύθερου διαδικτυακού εργαλείου <https://vocaroo.com/> και σύνθεσης του podcast μέσω του ελεύθερου εργαλείου ψηφιακής επεξεργασίας ήχου Audacity (<https://www.audacityteam.org/>).
- Δημιουργία PowerPoint παρουσίασης
- Κατασκευή μικρού βίντεο ενημέρωσης με τον Video Editor των Windows ή με διαδικτυακά εργαλεία όπως το Powtoon (<https://www.powtoon.com/>) ή το Animoto (<https://animoto.com/>)

Μετά από τη σύντομη συζήτηση επί των προτάσεων, αποφασίζεται:

- πόσες και ποιες ομάδες εργασίας θα δημιουργηθούν (ιδανικά ομάδες με παρόμοια δυναμική)
- ποιο υλικό από τα παραγόμενα των προηγούμενων εργασιών συμφωνούν ότι είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί.
- ποιο θα είναι το μήνυμα/σύνθημα της καμπάνιας τους (take away message)

Τέλος, σχηματίζονται οι ομάδες και ξεκινούν την υλοποίησή της δράσης τους, η οποία λογικά δεν ολοκληρώνεται στα χρονικά περιθώρια του παρόντος εργαστηρίου αλλά επεκτείνεται και στο επόμενο καθώς και σε διδακτικές ώρες των γνωστικών αντικειμένων της πληροφορικής ή των εικαστικών σε συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς των σχετικών ειδικοτήτων. Κάθε ομάδα, φιλοτεχνεί την δική της αφίσα ή ενημερωτικό φυλλάδιο ή κατασκευάζει το δικό της podcast ή βίντεο και το δημοσιοποιεί.

Τα ψηφιακά παραγόμενα μπορούν να αναρτηθούν, στην ιστοσελίδα ή το blog του σχολείου, ενώ τα έντυπα μπορούν να αναρτηθούν σε κεντρικό σημείο του σχολείου ή να διανεμηθούν σε μαθητές, γονείς και κατοίκους της περιοχής.

Εργαστήριο 7 - Αξιολογούμε τι μάθαμε, τι κερδίσαμε

Το τελευταίο μέρος του προγράμματος είναι αφιερωμένο εκτός από την ολοκλήρωση της καμπάνιας ενημέρωσης και στην ενεργητική εμπλοκή των μαθητών στην ανασκόπηση και την αξιολόγηση της όλης δράσης τους και στην αποτίμηση του προγράμματος.

Για το σκοπό αυτό, ο εκπαιδευτικός βοηθά τους μαθητές ν' ανακαλέσουν στην μνήμη τους όλα τα στάδια του προγράμματος μέσα από μια σύντομη ανασκόπηση των δραστηριοτήτων και του εκπαιδευτικού υλικού των εργαστηρίων που προηγήθηκαν. Στη συνέχεια, ενθαρρύνει τους μαθητές να θυμηθούν από πού ξεκίνησαν και πού έφτασαν, τι ήξεραν στην αρχή για τις δασικές πυρκαγιές και την δορυφορική παρακολούθηση της γης, τι ήθελαν να μάθουν και τι έμαθαν τελικά. Οι μαθητές αναστοχάζονται τη δράση τους συνολικά και σε κάθε ένα εργαστήριο, ανατρέχουν στις δημιουργίες τους, εκφράζουν τις σκέψεις και τα συναισθήματά τους μιλούν για τυχόν δυσκολίες, ανταλλάσσουν απόψεις, σχολιάζουν, αιτιολογούν (ποιο εργαστήριο τους άρεσε περισσότερο και γιατί, τι τους προβλημάτισε), αξιολογούν την εμπειρία της συνεργασίας τους και τη συνολική εμπειρία από τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα, καθώς και τα αποτελέσματά του (τι κατάφεραν, πως το κατάφεραν), συγκρίνουν τις αρχικές με τις νέες ιδέες τους, αξιολογούν τα αποτελέσματα του προγράμματος.

Μετά την προπαρασκευαστική αυτή διαδικασία, οι μαθητές καλούνται να αποτιμήσουν τόσο το πρόγραμμα όσο και τη δράση και την συμμετοχή τους σε αυτό, συμπληρώνοντας τα σχετικά φύλλα αξιολόγησης, που θα συμπεριληφθούν στο portfolio των μαθητών (βλ. στο Υποστηρικτικό Υλικό του εργαστηρίου το Φύλλο Αυτοαξιολόγησης Μαθητή και το Φύλλο Αποτίμησης Προγράμματος Μαθητή).

Καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης των εργαστηρίων του προγράμματος, ο εκπαιδευτικός έχει την ευκαιρία να αξιολογεί την συμμετοχή των μαθητών της τάξης σε όλες τις φάσεις της διαδικασίας, με βάση την κλείδα παρατήρησης που ενδεικτικά διατίθεται (βλ. Υποστηρικτικό Υλικό - Κλείδα Παρατήρησης Εκπαιδευτικού). Παράλληλα, μπορεί να καταγράφει αναστοχαστικές παρατηρήσεις σχετικά με τις δεξιότητες της συνεργασίας, της επικοινωνίας, της κριτικής σκέψης και της δημιουργικότητας.

Στο τέλος του προγράμματος ζητείται από τον εκπαιδευτικό ν' αξιολογήσει το πρόγραμμα, ως προς την καταλληλότητα του περιεχομένου, το βαθμό δυσκολίας, το επίπεδο προετοιμασίας, την ορθότητα του εκτιμώμενου χρόνου υλοποίησης κ.α., συμπληρώνοντας το σχετικό φύλλο αξιολόγησης (βλ. στο Υποστηρικτικό Υλικό του εργαστηρίου το Φύλλο Αξιολόγησης Προγράμματος Εκπαιδευτικού).

Υποστηρικτικό Υλικό 7^{ου} Εργαστηρίου

1. Φύλλο Αυτοαξιολόγησης Μαθητή
2. Φύλλο Αποτίμησης Προγράμματος Μαθητή
3. Κλείδα Παρατήρησης Εκπαιδευτικού
4. Φύλλο Αξιολόγησης Προγράμματος Εκπαιδευτικού

Βιβλιογραφία

- Adaktylou, N. (2020). Remote sensing as a tool for phenomenon-based teaching and learning at the elementary school level: A case study for the urban heat island effect. *International Journal of Educational Methodology*, 6(3), 517-531. <https://doi.org/10.12973/ijem.6.3.517>
- Amici, S., & Tesar, M. (2020). Building skills for the future: Teaching high school students to utilize remote sensing of wildfires. *Remote Sensing*, 12(21), 1–11. <https://doi.org/10.3390/rs12213635>
- Anzek, K. (2013). The Potential Impact of Environmental Play and Education on Empathy in Children. Phd Thesis, Walden University, Ann Arbor, Minnesota, USA
- Asimakopoulou, P., Nastos, P., Vassilakis, E., Hatzaki, M., & Antonarakou, A. (2021). Earth Observation as a Facilitator of Climate Change Education in Schools: The Teachers' Perspectives. *Remote Sensing*, 13(8), 1587. <https://doi.org/10.3390/rs13081587>
- Asimakopoulou, P., Nastos, P., Vassilakis, E., & Antonarakou, A. (2019). Earth Observation for Earth System Science Education: the MICE activity. 15th International Congress of the Geological Society of Greece., GSG2019-099. <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/geosociety/issue/view/1284>
- Bampasidis, G., Galani, A., Parcharidis, I., & Lambrinos, N. (2021). Spaceborne teaching resources: Critical evaluation of Remote Sensing software packages for upper primary and secondary education. Proceedings of 12th Panhellenic & International Conference «ICT in Education». <http://etpe2020.web.uowm.gr/gb/12o/>
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349-377.
- Dziob, D., Krupiński, M., Woźniak, E., & Gabryszewski, R. (2020). Interdisciplinary Teaching Using Satellite Images as a Way to Introduce Remote Sensing in Secondary School. *Remote Sensing*, 12(18), 2868. <https://doi.org/10.3390/rs12182868>
- Fields D, Kennedy TJ (2020). What if... Phenomenon- Based Learning Projects: Augmenting Upper and Early Learning Stem Lessons, Inted 2020 Proceedings pp. 88-95. Retrieved from: <https://library.iated.org/view/FIELDS2020WHA>
- Garner, P. W., Gabitova, N., Gupta, A., & Wood, T. (2017). Innovations in science education: infusing social emotional principles into early STEM learning. *Cultural Studies of Science Education*, 13 (4), 889–903. doi: 10.1007/s11422-017-9826-0
- Hodam, H., Rienow, A., & Jürgens, C. (2020). Bringing earth observation to schools with digital integrated learning environments. *Remote Sensing*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/rs12030345>
- Jahn, M., Casper, M., & Siegmund, A. (2011). Glokal change: Geography meets remote sensing in the context of the education for sustainable development. *European Journal of Geography*, 2(2), 21-34.
- Malecha, E. (2020). The Role of Environmental Education In STEAM Education. School of Education and Leadership Student Capstone Projects. Retrieved from https://digitalcommons.hamline.edu/hse_cp/463/
- Markaki, V. (2014). Environmental Education through Inquiry and Technology. *Science Education International*, 25, 8686–8692
- Mattila, P., & Silander, P. (2015). Phenomenon-Based Learning as the pedagogical approach for eLearning. In *How to create the school of the future – Revolutionary thinking and design from Finland*. University of Oulu Center for Internet Excellence.

- Psycharis, S. & Kalovrektis, K. (2021). A Conceptual Framework for Computational STEAM Integration. Crosscutting Concepts, Threshold Concepts, Border Objects and their propagation in STEM integrational fusion. Hellenic and International Conference. STE(A)M Educators and Education. Patras 7-9 May 2021
- Silander, P. (2015). Phenomenon based learning. Phenomenal education. <http://www.phenomenaleducation.info/phenomenon-based-learning.html>
- Sobel, D. (2005). Place-based education: Connecting classrooms and communities. Barrington, MA: The Orion Society.
- Symeonidis V, Schwarz JF (2016). Phenomenon-based teaching and learning through the pedagogical lenses of phenomenology: The recent curriculum reform in Finland. Forum Oświatowe 28(2):31-47
- Taylor, P. C., & Taylor, E. (2019). Transformative STEAM education for sustainable development. In Empowering Science and Mathematics for Global Competitiveness (1st Editio, pp. 125–131). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429461903-19>
- Uttal, D. H., & Cohen, C. A. (2012). Spatial Thinking and STEM Education. When, Why, and How? Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory, 57, 147-181. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394293-7.00004-2>
- Yanniris, C. (2015). 20+ Years of Environmental Education Centers in Greece: Teachers' Perceptions and Future Challenges. Applied Environmental Education and Communication, 14(3), 149–166. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2015.1067578>
- Αντωνοκοπούλου, Ε. & Παπαϊωάννου Ιω. (2021). Γιατί ένα Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης είναι Εκπαίδευση STEAM; Hellenic and International Conference. STE(A)M Educators and Education. Patras 7-9 May 2021
- Γαλάνη, Λ. (2016). Προεκτείνοντας τα Προγράμματα Σπουδών Γεωγραφίας με τη χρήση δορυφορικών εικόνων – Προτάσεις. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση (σ. 458-460), Θεσσαλονίκη: ΕΝΕΦΕΤ.
- Δρακάτου, Μ., Γαλάνη, Α. & Παρχαρίδης, Ι. (2017). Ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητών για την τηλεπισκόπηση και τις δορυφορικές εικόνες μέσα από τη μη τυπική εκπαίδευση. Παπανικολάου, Κ., κ.α. (Επ.) Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» (4-14). Αθήνα
- Καρατζά, Α., Γαλάνη, Α., Κουτρομάνος, Γ. (2017). Η ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών μέσω των δορυφορικών εικόνων στο σχολείο: Αξιολόγηση του σχεδίου εργασίας της ESA «Κλιματική αλλαγή και παγετώνες». Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία». Αθήνα
- Κολιάκου, Ηρ. & Αρβανίτη Βιρ. (2021). Η σημασία του STEAM και της πράσινης εκπαίδευσης στο δημοτικό. Hellenic and International Conference. STE(A)M Educators and Education. Patras 7-9 May 2021
- Ματσαγγούρας Ηλ. (2003). Η Διαθεματικότητα στη σχολική γνώση. Γρηγόρης.
- Παπαδημητρίου Β. (2012). Εκπαίδευση βασισμένη στον τόπο. Περιοδικό της Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε., 1(46).
- Σχολικά Εγχειρίδια Φυσικής, Μαθηματικών, Γεωγραφίας, Γλώσσας, Κοινωνικής και Πολιτικής Αγωγής Ε' & ΣΤ' Δημοτικού <http://ebooks.edu.gr/ebooks/>
- Φιλιππάκη Α., & Καλαϊτζιδάκη Μ. (2022). Η “Αντίληψη του τόπου” στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία, 3(2). <https://doi.org/10.12681/ees.28166>
- Φορτούνη, Τ., Κομματάς, Ν., Αλεξανδράτος, Γ., Ράπτη, Α. (2006): «Οι χάρτες εννοιών στο σχολείο», Ατραπός