

Καταιγίδα Daniel: Χαρτογράφηση Πλημμυρών από Διάστημα Βοήθημα εκπαιδευτικού



1Photo by Bernd  Dittrich on Unsplash



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικών και Καποδιστριακών
Πανεπιστημίων Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —



Κοινοφελές Ίδρυμα
Ιωάννη Σ. Λάτση



ΚΟΙΝΟΦΕΛΕΣ ΙΔΡΥΜΑ
"ΜΑΡΙΑ ΤΣΑΚΟΣ"

climateacademy.gr

climateacad@gmail.com

Φαίδων Μαυρουδής MSc

Καταιγίδα Daniel: Χαρτογράφηση Πλημμυρών από Διάστημα

Θέμα: Ανάλυση Πλημμυρικών Φαινομένων με Δορυφορικές Εικόνες – Περίπτωση “Daniel”

Εκπαιδευτικό Εργαλείο: Η Γη από το Διάστημα (climateacademy.gr)

Προθέρμανση

Για την κατάλληλη προεργασία προτείνουμε να επισκεφτείτε την [σελίδα «Κλιματική Εκπαίδευση»](#) της Κλιματικής Ακαδημίας. Εκεί θα βρείτε υποστηρικτικό υλικό για την παρούσα εργασία και χρήσιμα quiz για να ελέγξετε τις νέες γνώσεις σας! Συγκεκριμένα μπορείτε να δείτε την [Ενότητα 2 Κεφάλαιο 1](#) για να μάθετε τους κινδύνους που θα κληθεί να αντιμετωπίσει η Μεσόγειος και την [Ενότητα 1 Κεφάλαιο 3](#) για να ελέγξετε τις γνώσεις σας με ένα παιχνίδι Αλήθεια ή Μύθος.

Σκοπός: Τι κερδίζω;

-  εξοικείωση με τις αδυναμίες των δορυφορικών εικόνων
-  αναγνώριση πλημμυρισμένων εκτάσεων από δορυφορικές εικόνες
-  άποψη για την έκταση των ζημιών ενός ακραίου καιρικού φαινομένου

Ήξερες ότι...

 Οι πλημμύρες προκύπτουν όταν η έντονη βροχόπτωση υπερβαίνει τη δυνατότητα απορρόφησης ή αποστράγγισης του εδάφους, ή προκαλεί υπερχειλίση υδάτινων σωμάτων

 Οι μεσογειακοί κυκλώνες (γνωστοί και ως "Medicanes") είναι σπάνια και έντονα καιρικά φαινόμενα που μοιάζουν με τροπικούς κυκλώνες, αλλά σχηματίζονται στη Μεσόγειο προκαλώντας συχνά πλημμύρες και καταστροφές.

 Τα δάση είναι πολύ καλοί απορροφητές νερού και βοηθούν στο να *μην* δημιουργηθούν πλημμύρες.

 Μετά από μια πυρκαγιά, το νερό δεν συγκρατείται από τα δάση και παρασύρει χώμα δημιουργώντας πλημμυρικά φαινόμενα.

 Στις πόλεις που δεν έχουν τον κατάλληλο σχεδιασμό, οι πλημμύρες είναι ένας συχνός κίνδυνος που μπορεί να κοστίσει ανθρώπινες ζωές.

🌀 Στην Ελλάδα συμβαίνουν 5-10 πλημμυρικά φαινόμενα κάθε χρόνο.

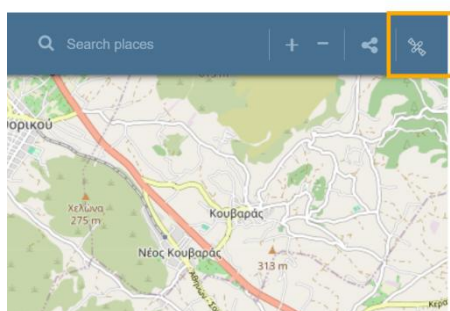
🌀 Οι περισσότερες πλημμύρες συμβαίνουν το φθινόπωρο και την άνοιξη

🌀 Αττική, Θεσσαλία, Κεντρική Μακεδονία και Έβρος είναι από τις πιο συχνά πληγείσες περιοχές.

🌀 Αυξάνεται η συχνότητα και η ένταση των φαινομένων, κυρίως λόγω της κλιματικής αλλαγής, της αστικοποίησης και της καταπάτησης ρεμάτων.

🌀 Διαδικασία: Ξετυλίγουμε το κουβάρι

🔧 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ. Για την μελέτη δορυφορικών εικόνων μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο «Η Γη από το Διάστημα» που παρέχει ποικίλες επιλογές για διάφορες χρήσεις.



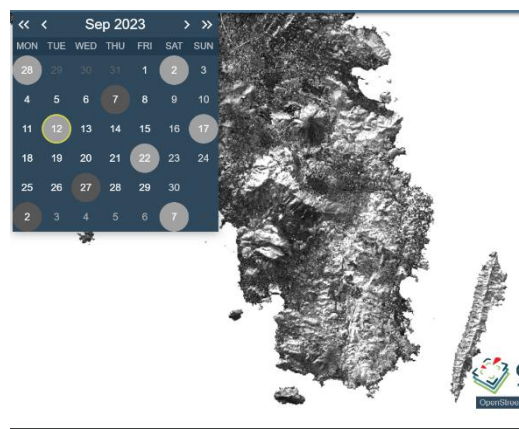
📍 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ. Για αυτό το φύλλο εργασίας έχουμε επιλέξει

την περιοχή της Θεσσαλίας. Για να βρούμε που είναι η περιοχή αυτή ή όποια άλλη μας ενδιαφέρει μπορούμε να κινηθούμε στον χάρτη χρησιμοποιώντας το ποντίκι, εστιάζοντας (ζουμ) με τα + και - και διαβάζοντας τις περιοχές στον χάρτη έχοντας πατήσει

το εικονίδιο με τον δορυφόρο  ώστε να από-επιλέξουμε τον δορυφόρο (Sentinel-2 L2A).

📅 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΩΝ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΟΝ DANIEL (3-7/9/2023). Οι δορυφόροι δεν βρίσκονται πάνω από κάθε περιοχή που μελετάμε κάθε μέρα. Πολλές φορές, ακόμα και αν βρίσκονται, η λήψη εικόνας του εδάφους δεν είναι δυνατή (π.χ μπορεί να υπάρχει έντονη νέφωση). Γι' αυτό επιλέγουμε τις κατάλληλες ημερομηνίες από τις διαθέσιμες που φαίνονται στο ημερολόγιο του εργαλείου μέσα σε φωτεινό κύκλο. 📌 **Tip!** Τα βελάκια

στο εικονίδιο του ημερολογίου  θα αλλάξουν την ημερομηνία στην επόμενη (προηγούμενη) διαθέσιμη πατώντας το δεξί (αριστερό) βέλος.



🔧 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΚΑΝΑΛΙΟΥ. Για την αναγνώριση μιας πλημμυρισμένης έκτασης θα χρειαστούμε τα εργαλεία «Υπέρυθρο ψευδοχρώμα»,

«Φυσικό χρώμα» και «Δείκτης υγρασίας» τα οποία είναι ικανά να μας δείξουν τις εκτάσεις που έχουν υποστεί μια τέτοια καταστροφή.

- **Βοηθητικά βήματα υπάρχουν και στα εξής βίντεο:**
[Οδηγίες χρήσης εργαλείου "Η Γη από το Διάστημα" - επιλογή ημερομηνίας](#)
- [Οδηγίες χρήσης εργαλείου "Η Γη από το Διάστημα" - χρήση υπο-εργαλείου](#)

«Υπέρυθρο ψευδοχρώμα»

Χρώμα εικόνα	στην Αντιστοιχεί σε	Ερμηνεία	Τι αλλάζει σε περίπτωση πλημμύρας;
 Κόκκινο	Πυκνή βλάστηση	Υγιές δάσος, φυτά με ενεργό φωτοσύνθεση	Μπορεί να εξασθενήσει ή να μειωθεί αν έχει πληγεί – αλλάζει σε ροζ ή καφέ
 Φούξια / Ροζ	Σπάνια βλάστηση ή καμένες εκτάσεις	Ίσως πρόσφατο καμένο ή ξηρό	Πλημμυρισμένα χωράφια ή στρεσαρισμένα φυτά αλλάζουν από κόκκινο σε ροζ
 Καφέ	Άγονα ή αστικά εδάφη	Πόλεις, δρόμοι, γυμνά εδάφη	Δεν αλλάζει σημαντικά, εκτός αν έχει καλυφθεί από νερό
 Σκούρο μπλε	Νερό	Ποτάμια, λίμνες, πλημμυρισμένες περιοχές	Αυξάνεται σημαντικά και επεκτείνεται σε καλλιέργειες ή κατοικημένες περιοχές
 Ανοιχτό γαλάζιο	Σύννεφα ή πάγος	Ανάκλαση από υδροσταγονίδια ή χιόνι	Πολύ συχνό κατά τη διάρκεια του φαινομένου – κρύβει το έδαφος
 Γαλαζοπράσινο	Υγρό/σπάνιο φυτικό κάλυμμα	Χορτολιβαδικές περιοχές ή καλλιέργειες με μικρή κάλυψη	Μπορεί να μετατραπεί σε σκούρο/καφέ ή να καλυφθεί με νερό

«Δείκτης υγρασίας»

Χρώμα στον χάρτη	Τι υποδηλώνει	Περιγραφή / Παρατήρηση	Σε περίπτωση πλημμύρας;
 Κόκκινο	Πολύ χαμηλή υγρασία	Ξηρό έδαφος, αστική περιοχή, καμένη ή γυμνή γη	Αν αλλάξει σε πράσινο/μπλε, υποδηλώνει πλημμυρισμένο ή κορεσμένο έδαφος
 Πορτοκαλί / κίτρινο	Χαμηλή εδαφική υγρασία	Στρεσαρισμένα φυτά, αμμώδη ή λιγοστά υγρά εδάφη	Ίσως "ανέβει" σε τιμή αν πλημμυρίσει
 Ανοιχτό πράσινο	Μέτρια υγρασία	Φυσιολογικά υγρά εδάφη, καλλιέργειες σε καλή κατάσταση	Μικρή διαφορά αν ήδη υπήρχε νερό
 Πράσινο	Υψηλή υγρασία	Καλά αρδευόμενες καλλιέργειες, υγρές περιοχές	Συχνά υποδηλώνει αρχή πλημμύρας όταν η περιοχή δεν ήταν πάντα έτσι
 Μπλε / σκούρο μπλε	Πολύ υψηλή υγρασία / κορεσμένο έδαφος / νερό	Βαλτώδεις περιοχές, πλημμυρισμένα εδάφη, ή και στάσιμο νερό	Κύρια ένδειξη πλημμύρας — περιοχές που γίνονται ξαφνικά μπλε είναι σχεδόν πάντα πλημμυρισμένες

Βήματα: Πώς το κάνω;

 Μπαίνουμε στην σελίδα https://climateacademy.gr/remote_sensing/ ή <https://climateacademy.gr>  στο μενού «Εργαλεία»  «Η Γη από το Διάστημα».

 Πατάμε το εικονίδιο του δορυφόρου, αποεπιλέγουμε τον Sentinel-2 L2A και με κύλιση στο χάρτη πάμε βορειοανατολικά (πάνω δεξιά) μέχρι να βρούμε τα Τρίκαλα, που είναι στη Θεσσαλία (ή όποια άλλη πληγείσα περιοχή μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε)

 Αφού εντοπίσουμε την περιοχή, επιλέγουμε μια διαθέσιμη ημερομηνία πριν την πλημμύρα και το εργαλείο «Υπέρυθρο ψευδοχρώμα». Καλό θα ήταν να είναι μια κοντινή ημερομηνία στο συμβάν. Μια καλή πρόταση είναι 03/09/2023 λίγες μέρες πριν το φαινόμενο Daniel.

 Με το κουμπί “Generate” μπορούμε να δημιουργήσουμε εικόνα από το τμήμα του χάρτη που μελετάμε και με το “Download” να την αποθηκεύσουμε.

👉 Χωρίς να κινηθούμε στο χάρτη ή να αλλάξουμε ημερομηνία, επιλέγουμε με την σειρά τα εργαλεία «δείκτης υγρασίας» και «Φυσικό χρώμα» και αποθηκεύουμε την κάθε εικόνα.

👉 Επαναλαμβάνουμε τα τρία προηγούμενα βήματα επιλέγοντας μια διαθέσιμη μέρα χωρίς νέφη μετά τον Daniel πχ 10/09/2023 αλλά και για τις ημερομηνίες 05 ή 08/09/2023.

👉 Φτιάχνουμε ένα αρχείο κειμένου και το ονομάζουμε «Daniel – δορυφορικές εικόνες». Σε αυτό προσθέτουμε τις εικόνες και τις παραθέτουμε (δίπλα-δίπλα) για κάθε εργαλείο ξεχωριστά με τίτλο «Daniel – [όνομα εργαλείου]».

👤👉 Εξάσκηση: Το κάνω μόνος/μόνη μου.

Πρότυπες απαντήσεις & χρήσιμες πληροφορίες

1. Μπορείτε να εκτιμήσετε το αποτέλεσμα στην επιφάνεια της Γης μέσω αυτής της διαδικασίας;

Με την διαδικασία που ακολουθήσαμε, μπορούμε να εντοπίσουμε τις πληγείσες περιοχές. Χάρη στους κατάλληλους δείκτες και χρησιμοποιώντας συνδυασμό καναλιών ακτινοβολίας είναι δυνατό να εντοπίσουμε την έκταση της πλημμύρας.

2. Τί παρατηρείτε στις εικόνες της ενδιάμεσης ημερομηνίας (5 ή 8/9/23); Τι «έβλεπε» ο δορυφόρος εκείνη την μέρα; Πώς αιτιολογείτε τα χρώματα που φαίνονται σε κάθε κανάλι; Μέχρι ποιες περιοχές φτάνουν;

Εκείνες τις ημέρες οι εικόνες από τον δορυφόρο στις συγκεκριμένες περιοχές φαίνεται να είναι «αλλοιωμένες» αφού δεν διακρίνεται η περιοχή αλλά όλη η έκταση έχει το ίδιο χρώμα.

Στην πραγματικότητα, όμως, συμβαίνει κάτι άλλο. Αν κυλήσουμε τον χάρτη σε περιοχές μακρινές από την Θεσσαλία θα δούμε ακριβώς που οι επιφάνεια αρχίζει να διακρίνεται. Αυτό που συμβαίνει, είναι ότι ο δορυφόρος «βλέπει» τα νέφη του μεσογειακού κυκλώνα. Βλέπουμε, έτσι, ποιες περιοχές κάλυπταν τα νέφη εκείνη την περίοδο.

Στο κανάλι της υγρασίας, τα νέφη φαίνονται σκούρο μπλε αφού τα νέφη περιέχουν πολλούς υδρατμούς και είναι κορεσμένα (δεν «χωράνε» άλλοι και για αυτό βρέχει).

3. Πιστεύετε ότι αυτή η μέθοδος θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε πραγματικό χρόνο, δηλαδή όσο εξελίσσεται το φαινόμενο; Αιτιολογείστε.

Η μέθοδος που ακολουθούμε εμείς είναι *διαγνωστική*. Αυτό σημαίνει ότι γίνεται για να μελετηθούν τα αποτελέσματα ενός φαινομένου και όχι για να μελετηθεί η εξέλιξη του.

Η δορυφορική τηλεπισκόπηση, ο κλάδος της ατμοσφαιρικής φυσικής που χρησιμοποιεί δορυφόρους για να μελετήσει τα φαινόμενα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση και παρακολούθηση ενός μεσογειακού κυκλώνα, κυρίως μέσω εικόνων σε πραγματικό ή σχεδόν πραγματικό χρόνο (π.χ. κάθε λίγες ώρες). Υπάρχουν ειδικοί δορυφόροι, όπως οι γεωστατικοί (π.χ. Meteosat), που παρέχουν συνεχή παρακολούθηση της νεφοκάλυψης και της εξέλιξης μεγάλων καιρικών συστημάτων, όπως κυκλώνες ή καταιγίδες.

4. Πώς πιστεύετε ότι ένα κράτος μπορεί να προετοιμαστεί για τέτοια φαινόμενα και να προσαρμοστεί στις αλλαγές που θα φέρει η κλιματική αλλαγή;

Ερώτηση ανοιχτού διαλόγου

5. Χρησιμοποιώντας το εργαλείο «Κάλυψη Γης», μπορείτε να εντοπίσετε τις περιοχές που είναι πιο ευαίσθητες σε πλημμυρικά φαινόμενα; Ποιοι παράγοντες αυξάνουν την ευαισθησία τους;

Ερώτηση ανοιχτού διαλόγου

Κλιματική αλλαγή: Πλημμύρες

Καθώς η Μεσόγειος θερμαίνεται όλο και περισσότερο με το πέρασμα των χρόνων λόγω της κλιματικής αλλαγής, αυξάνεται η εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια. Οι υδρατμοί μεταφέρονται στην ατμόσφαιρα και αν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες μπορεί να τροφοδοτούν μια καταιγίδα με αποτέλεσμα να μεγαλώσει και να γίνει ένας Μεσογειακός Κυκλώνας (Medicane).

Ο αέρας της ατμόσφαιρας μπορεί και κατακρατά ένα μέρος υδρατμών, σαν αποθήκη. Όσο πιο θερμός γίνεται, τόσο περισσότερους υδρατμούς μπορεί να κρατήσει. Έτσι, πληθαίνουν οι περίοδοι που μπορεί να αποθηκεύσει περισσότερους υδρατμούς συγκριτικά με ίδιες εποχές στο παρελθόν και σε συνέχεια να προκαλέσει πιθανά μια εντονότερη κατακρήμνιση.

Δείτε ακόμα...

[Το Μέλλον της Μεσογείου: Έξι Εναλλακτικά Σενάρια μέχρι το 2050](#)

Τυφώνες και θαλάσσιοι καύσωνες

Τι προκάλεσε τις καταστροφικές πλημμύρες στην Ισπανία