



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

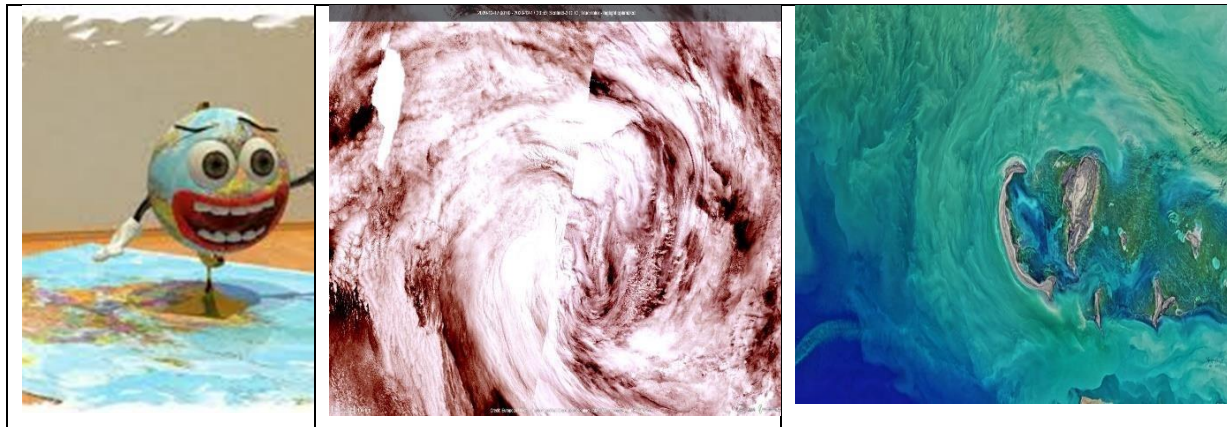
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ



ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ

Η ΓΕΩΤΕΧΝΗ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

2024



Φοιτήτρια του Τμήματος Γεωλογίας, Α.Ε.Μ:5767

Η ΓΕΩΤΕΧΝΗ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας, Τομέας Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας.

Επιβλέπων:

Μουρατίδης Αντώνιος, Επίκουρος Καθηγητής.

© Παπαδοπούλου Ελένη, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., Τομέας Περιβαλλοντική Γεωγραφία, 2024
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Η ΓΕΩΤΕΧΝΗ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.–

Διπλωματική Εργασία

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

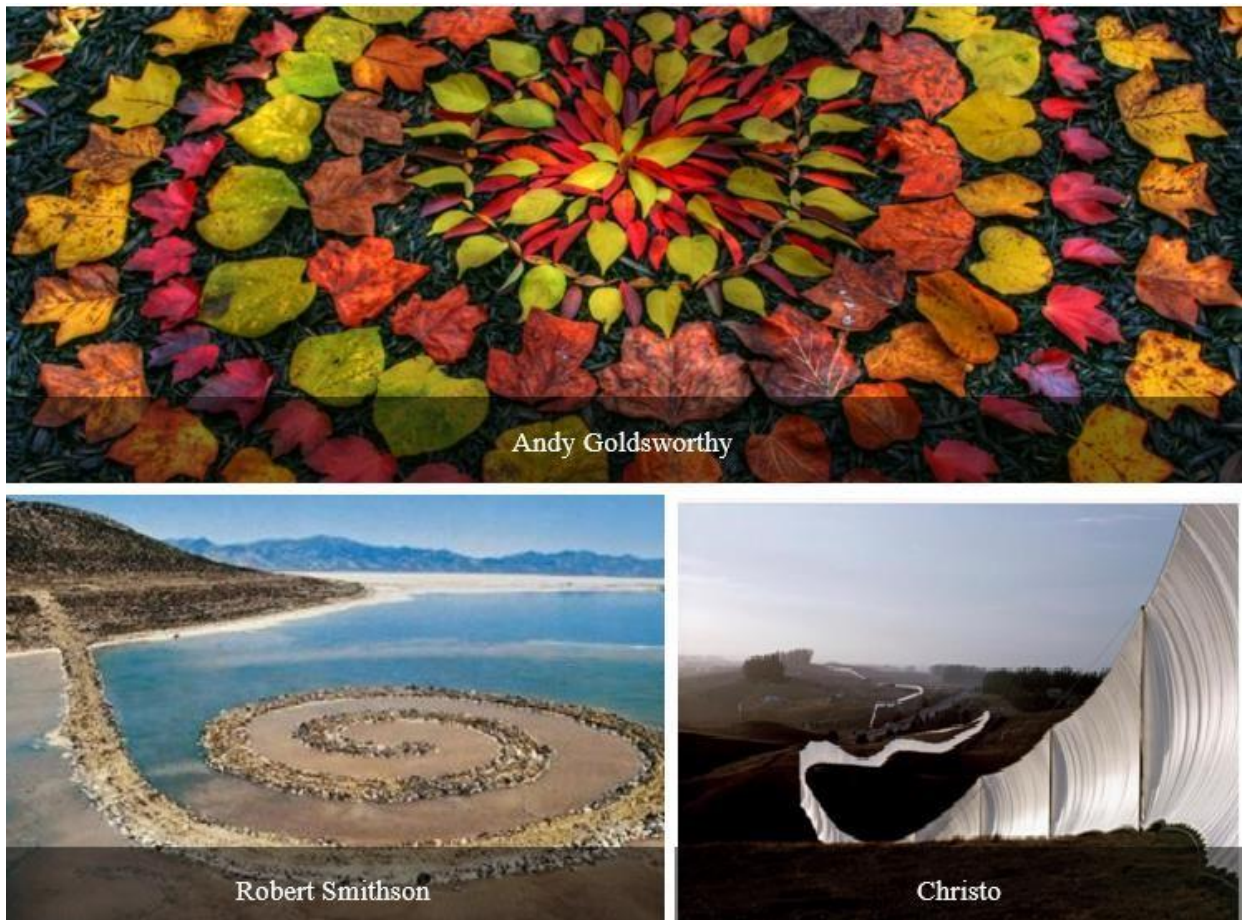
Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.



Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή.....	4
1.1 Ορισμός Γεωτέχνης.....	4
1.2 Χαρακτηριστικά της Γεωτέχνης	5
1.3 Διάσημοι Καλλιτέχνες της Γεωτέχνης.....	5
1.4 Το λογισμικό Leoworks.....	6
Ιστορικό και Ανάπτυξη:.....	6
Χαρακτηριστικά του LEOWorks 4.x:	6
1.5 EO Browser	8
Κεφάλαιο 2: Σκοπός της εργασίας	9
Κεφάλαιο 3: Αντικείμενα Μελέτης.....	11
3.1. Τα παγόβουνα και η δραστηριότητάς τους	11
A-76 iceberg:	11
A-68 iceberg:	13
3.2 Πλημμύρες και οι επιπτώσεις αυτών των φαινομένων.....	15
Αντίκτυπος στην Κοινότητα:	17
Οικονομικές Συνέπειες:	17
Ανάγκη για Μέτρα:	17
Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία	19
Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα	22
Η σχέση των παιδιών με την τεχνολογία και την γεωτέχνη:	24
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα	24
Πλεονεκτήματα της χρήσης του EO Browser στη διδασκαλία:	25
Εφαρμογή στο Μάθημα:.....	25
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	26
Πηγές από το διαδίκτυο	26

Η Γεωτέχνη είναι μια σύνθετη λέξη (Γη + Τέχνη) και αποτελεί μια μορφή τέχνης η οποία η μπορεί παραδείγματος χάριν να χρησιμοποιήσει δορυφορικές απεικονίσεις υπό τη μορφή ψευδοχρωματικών εικόνων για να παράγει «έργα τέχνης». Ωστόσο, τον συγκεκριμένο όρο τον γνωρίζει κανείς και με άλλους τρόπους, όπως απεικόνιση έργων καλλιτεχνικών κυρίως πάνω στη φύση, τα οποία δεν έχουν μεγάλη διάρκεια (βλ. π.χ. εικόνα 1). Ένας από αυτούς τους τρόπους, φανερώνει ότι η φαντασία καθώς και η τέχνη δεν έχουν όρια. Είναι αξιοσημείωτο να αναφερθεί ότι η γεωτέχνη ή αλλιώς «land art» ή «geoart» εμφανίστηκε στην Αμερική το 1968 και είναι ένα καλλιτεχνικό κίνημα όπου οι καλλιτέχνες είχαν παρουσιάσει την land art εκφράζοντας την εναντίωση τους ως προς την εμπορική εκμετάλλευση της τέχνης. Δημιουργείται στη φύση δίνοντας την δυνατότητα στον άνθρωπο να συνδεθεί ευχάριστα και δημιουργικά με το φυσικό περιβάλλον, βλέποντας τα καθημερινά τοπία καινούρια και διαφορετικά.



Εικόνα 1. Παραδείγματα Γεωτέχνης

Η Land Art, γνωστή και ως περιβαλλοντική τέχνη, είναι μια μορφή τέχνης που δημιουργείται και εγκαθίσταται στη φύση, συνήθως μακριά από τις αστικές περιοχές και τις γκαλερί. Αυτή η μορφή τέχνης συνδυάζει την ανθρώπινη δημιουργικότητα με τα φυσικά τοπία και τα υλικά, δημιουργώντας έργα που συχνά προκαλούν το θεατή να σκεφτεί τη σχέση μεταξύ ανθρώπου και φύσης. Με αυτήν την λογική λοιπόν μπορεί να συμβεί κάτι ανάλογο και με τις δορυφορικές εικόνες.

1.2 Χαρακτηριστικά της Γεωτέχνης

1. Χώρος και Τοποθεσία:

- Συχνά βρίσκεται σε απομακρυσμένα, φυσικά τοπία όπως ερήμους, βουνά ή παραλίες.
- Η επιλογή του χώρου είναι κρίσιμη και συχνά το έργο ενσωματώνεται στο περιβάλλον του.

2. Υλικά:

- Φυσικά υλικά: Χώμα, βράχοι, ογκόλιθοι, δέντρα, άμμος, νερό.
- Ανθρωπογενή υλικά: Σκυρόδεμα, μέταλλο, άσφαλτος. Αυτά χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουν αντίθεση ή να τονίσουν την ανθρώπινη παρέμβαση.

3. Κλίμακα και Φιλοδοξία:

- Πολλά έργα είναι μεγάλων διαστάσεων, απαιτώντας σημαντική ποσότητα εργασίας και πόρων.
- Συχνά είναι γλυπτά ή εγκαταστάσεις που αλληλεπιδρούν με το τοπίο σε μακροχρόνια βάση.

4. Εφημερότητα:

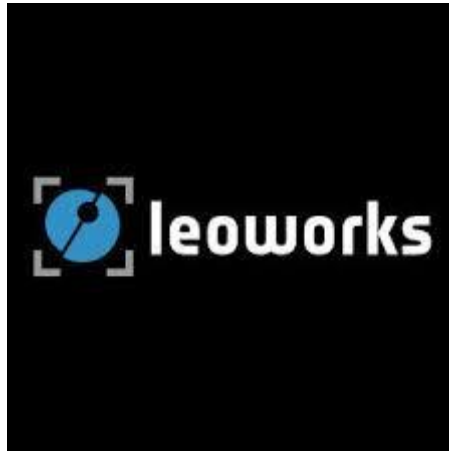
- Μερικά έργα είναι σχεδιασμένα να διαρκέσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Άλλα είναι εφήμερα, φτιαγμένα να εξαφανιστούν ή να αλλοιωθούν με τον καιρό, αφήνοντας ίχνη κυρίως μέσα από φωτογραφίες, βίντεο ή γραπτά κείμενα.

1.3 Διάσημοι Καλλιτέχνες της Γεωτέχνης

- Robert Smithson: Γνωστός για το έργο του "Spiral Jetty" στη Μεγάλη Αλμυρή Λίμνη της Γιούτα.
- Richard Long: Δημιουργεί έργα μέσα από περιπάτους, καταγράφοντας τη διαδρομή του με φωτογραφίες και χάρτες.
- Nancy Holt: Δημιούργησε το έργο "Sun Tunnels" στη Γιούτα, χρησιμοποιώντας τεράστιους τσιμεντένιους σωλήνες που ευθυγραμμίζονται με τον ήλιο κατά τη διάρκεια των ηλιοστασίων.
- Andy Goldsworthy: Γνωστός για τα εφήμερα έργα του που δημιουργούνται αποκλειστικά από φυσικά υλικά.

1.4 Το λογισμικό Leoworks

Σύμφωνα με τους Mouratidis et al. (2015a, 2015b), το LEOWorks (εικόνα 2) είναι ένα εκπαιδευτικό λογισμικό ανοιχτού κώδικα που έχει σχεδιαστεί κυρίως για την ανάλυση δορυφορικών εικόνων για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Ήδη πριν το 2010 αποτέλεσε το κύριο εργαλείο για την επίδειξη τεχνικών παρατήρησης της Γης στον ιστότοπο EDUSPACE, το οποίο διαχειρίζεται ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (European Space Agency/ESA).



Εικόνα 2. Το λογότυπο του λογισμικού Leoworks (πηγή: <https://eo4society.esa.int/resources/leoworks/>)

Ιστορικό και Ανάπτυξη:

Αρχικά, το LEOWorks 3.0 αναπτύχθηκε από την ομάδα του EDUSPACE για να χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια των μαθημάτων γεωγραφίας σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Σκοπός του ήταν να διευκολύνει την εμφάνιση, την ανάλυση, τη βελτίωση και την ερμηνεία εικόνων από δορυφόρους Παρατήρησης Γης. Η πιο πρόσφατη έκδοση, LEOWorks 4.x, αναπτύχθηκε από την εταιρεία TERRASIGNA. Αυτή η έκδοση έχει γραφτεί σε Java και διατίθεται υπό τη Γενική Δημόσια Άδεια (GPL), διασφαλίζοντας ότι το λογισμικό παραμένει ελεύθερα προσβάσιμο και τροποποιήσιμο από την κοινότητα.

Χαρακτηριστικά του LEOWorks 4.x:

1. Προηγμένη Λειτουργικότητα GIS:

Το LEOWorks 4.x περιλαμβάνει εξελιγμένα εργαλεία GIS, διευκολύνοντας τη δημιουργία, την επεξεργασία και την ανάλυση γεωχωρικών δεδομένων.

2. Οπτική και Επεξεργασία Εικόνας SAR:

Η νέα έκδοση προσφέρει δυνατότητες για την οπτικοποίηση και επεξεργασία δορυφορικών εικόνων ραντάρ (Synthetic Aperture Radar/SAR), ενισχύοντας έτσι τις δυνατότητες ανάλυσης σε περισσότερα είδη δορυφορικών δεδομένων.

3. Εκπαιδευτική Χρήση:

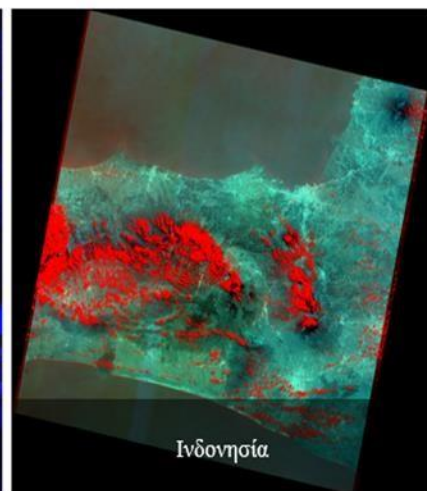
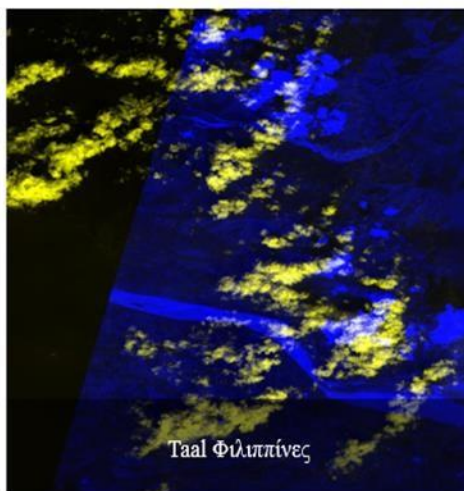
Το LEOWorks 4.x είναι σχεδιασμένο για χρήση τόσο στη δευτεροβάθμια όσο και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, προσφέροντας ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών που καλύπτουν τις εκπαιδευτικές ανάγκες διαφόρων επιπέδων.

4. Εκπαιδευτικά Οφέλη:

Για Μαθητές: Παρέχει πρακτική εμπειρία στην επεξεργασία και ανάλυση δορυφορικών εικόνων και βοηθά στην κατανόηση βασικών εννοιών της γεωγραφίας, της γεωπληροφορικής και της παρατήρησης της Γης.

Για Εκπαιδευτικούς: Ενσωματώνει ένα ισχυρό εργαλείο στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, κάνοντας τα μαθήματα πιο διαδραστικά και ενδιαφέροντα. Επίσης, διευκολύνει τη διδασκαλία σύνθετων θεμάτων μέσω πρακτικών ασκήσεων.

Το LEOWorks, με την εξελιγμένη του λειτουργικότητα και την ευελιξία του, αποτέλεσε έναν σημαντικό πόρο για την εκπαίδευση στην παρατήρηση της Γης και την επεξεργασία γεωχωρικών δεδομένων, προσφέροντας χρήσιμα εργαλεία για την εκπαιδευτική κοινότητα και συμβάλλοντας στην κατανόηση και την αξιοποίηση των δεδομένων από δορυφόρους. Ένα ενδεικτικό παράδειγμα που αφορά το Leoworks είναι στο Σχήμα1, όπου απεικονίζονται με ποικίλα χρώματα τα ενεργά ηφαίστεια Σακουρατζίμα (Ιαπωνία), Taal (Φιλιππίνες) και Μεραπί (Ινδονησία).

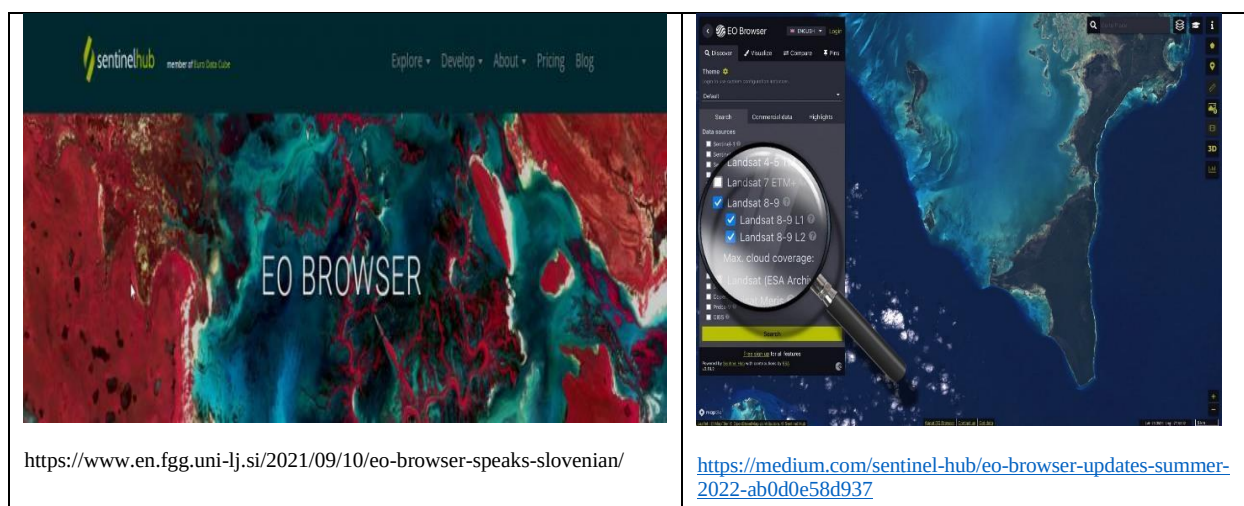


Ιαπωνία Σακουρατζίμα: Βρίσκεται στην Νότια Ιαπωνία, θεωρείται ενεργό ηφαίστειο καθώς το 2016 είχε εξερράγη με αποτέλεσμα να είχαν εκτιναχθεί πέτρες από τους βράχους, τέφρα και λάβα, δημιουργώντας ένα πύρινο μείγμα αερίου. **Taal Φιλιππίνες:** Είναι σύνθετο και αποτελείται από μια μεγάλη καλντέρα η οποία έχει γεμίσει εν μέρει με νερό και σχηματίζει τη λίμνη Τάαλ, την τρίτη μεγαλύτερη της χώρας. **Ινδονησία Μεραπί:** Το ηφαίστειο Μεράπι της Ινδονησίας (βουνό της φωτιάς) είναι το πιο ενεργό ηφαίστειο της συγκεκριμένης χώρας το οποίο εξερράγη τον Μάιο του 2021, δημιουργώντας ποτάμια λάβας. Από το 1945 εκρήγνυται τακτικά καθώς έχει ύψος 2.948 και βρίσκεται συγκεκριμένα στο νησί Ιάβα. Ο καπνός με κόκκινο χρώμα που διακρίνεται στην αριστερή εικόνα είναι ορατός καθώς είχαν δημιουργηθεί την χρονική εκείνη περίοδο σύννεφα τέφρας 6 χιλιομέτρων στον ουρανό.

1.5 EO Browser

Το EO Browser αποτελεί ένα εξαιρετικό παράδειγμα νέου τύπου διαδικτυακής εφαρμογής που είναι προσβάσιμη σε όλους, προσφέροντας μια πληθώρα χαρακτηριστικών, έχοντας στην πράξη αντικαταστήσει λογισμικά όπως το LEOWorks.

Συγκεκριμένα, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αναζητήσει οποιαδήποτε περιοχή, χώρα ή πόλη, χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα εργαλεία. Μέσω της εφαρμογής, μπορεί κανείς να αποκτήσει πρόσβαση σε δορυφορικές εικόνες, επιλέγοντας την κατάλληλη οπτικοποίηση όπως αληθινό ή ψευδές χρώμα. Ο κύριος στόχος του EO Browser είναι να συμβάλλει στην επίτευξη μιας παγκόσμιας και εύκολα προσβάσιμης πηγής δορυφορικών δεδομένων. Αξίζει να σημειωθεί ότι η εφαρμογή επιτρέπει την άμεση οπτικοποίηση δορυφορικών δεδομένων από διάφορες οικογένειες δορυφόρων, όπως οι Sentinel και Landsat, καθώς και τη λήψη και επεξεργασία δεδομένων. Αυτή η προσέγγιση διευκολύνει σημαντικά τη χρήση δορυφορικών εικόνων για ποικίλες εφαρμογές, όπως ενδεικτικά η περιβαλλοντική παρακολούθηση ή η μελέτη της αστικής ανάπτυξης. Ενδεικτικό στιγμιότυπο από την συγκεκριμένη πλατφόρμα φαίνεται στην Εικόνα 3.



Εικόνα 3. Ενδεικτικά στιγμιότυπα από το EO Browser

Το EO Browser είναι μια εφαρμογή που επιτρέπει την αναζήτηση και περιήγηση σε διάφορες περιοχές μέσω της απεικόνισής τους. Με την αναζήτηση μιας περιοχής, ο χρήστης μπορεί να δοκιμάσει διαφορετικές οπτικοποιήσεις, δημιουργώντας παραστατικές εικόνες. Η οπτικοποίηση πραγματοποιείται με δορυφορικά δεδομένα από πολλούς δορυφόρους και μπορεί να γίνει πιο συναρπαστική και διασκεδαστική με τη χρήση ποικίλων χρωμάτων.

Ένα σημαντικό στοιχείο του EO Browser είναι η εκπαιδευτική του αξία, ειδικά για τα παιδιά. Μέσω της εφαρμογής, τα παιδιά μπορούν να μάθουν και να ανακαλύψουν περιοχές και το "περιεχόμενό" τους με έναν διαφορετικό και ελκυστικό τρόπο. Η δυνατότητα χρήσης ποικίλων χρωμάτων και η προβολή δορυφορικών εικόνων καθιστούν τη διαδικασία πιο διαδραστική και ενδιαφέρουσα, καθιστώντας την μάθηση πιο αποτελεσματική και διασκεδαστική.

Κεφάλαιο 2: Σκοπός της εργασίας

Ο σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι να βοηθήσει τα παιδιά της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης να αντιληφθούν ότι υπάρχουν εναλλακτικοί τρόποι για να μάθουν την έννοια της γεωτέχνης, τα μέσα απεικόνισης αυτού του όρου και τα αποτελέσματα που μπορεί να αποφέρει τόσο θεωρητικά όσο και πρακτικά στη ζωή τους.

Συγκεκριμένα, η εκπαιδευτική διαδικασία μέσω της χρήσης του ΕΟ Browser μπορεί να γίνει ευχάριστη για τα παιδιά, επιτρέποντάς τους να βιώσουν φυσικά έργα τέχνης στην πράξη. Μέσα από τη χρήση δορυφορικών εικόνων, τα παιδιά θα μάθουν για τη χρησιμότητά τους και θα αντιληφθούν πώς αυτές οι εικόνες μπορούν να αποκαλύψουν διάφορα φυσικά φαινόμενα και μεταβολές στον πλανήτη μας. Με την κατάλληλη προετοιμασία, η διαδικασία αυτή μπορεί να αποτελέσει σημαντικό διδακτικό εργαλείο, εμπλουτίζοντας την παιδαγωγική διαδικασία, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ζωής και ενθαρρύνοντας τη δημιουργικότητα και τη συνεργασία. Με τη χρήση του ΕΟ Browser, οι μαθητές θα μπορούν να δημιουργήσουν παραστατικές εικόνες μέσω δορυφόρων, οι οποίες θα σχετίζονται με τη δραστηριότητα των παγόβουνων και στη συνέχεια θα γίνει αναφορά στις πλημμύρες και άλλες κλιματικές αλλαγές, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη εικόνα των επιπτώσεων αυτών των φαινομένων. Αυτός ο τρόπος εκπαίδευσης προσφέρει στα παιδιά μια πολυδιάστατη μάθηση, που δεν περιορίζεται μόνο στη θεωρία, αλλά επεκτείνεται και στην πρακτική εφαρμογή και την κατανόηση του κόσμου γύρω τους. Η διαδικασία αυτή προάγει τη διεπιστημονική σκέψη και ενισχύει την ικανότητά τους να συνεργάζονται και να δημιουργούν, ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσουν μια βαθύτερη κατανόηση για το περιβάλλον και τις αλλαγές που συντελούνται σε αυτό.

Όλα αυτά τα δεδομένα και οι εικόνες που συλλέγονται δεν έχουν μόνο ως σκοπό το ερευνητικό κομμάτι και την εξέλιξη της επιστήμης, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Είναι εμφανές πως με την πάροδο του χρόνου το μάθημα της Γεωλογίας-Γεωγραφίας καταργείται όλο και περισσότερο από τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στη χώρα, με αποτέλεσμα τα παιδιά να μην λαμβάνουν την απαραίτητη γεωλογική και γεωγραφική εκπαίδευση. Η ενσωμάτωση του ΕΟ Browser στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να βοηθήσει στην αντιστάθμιση αυτής της

έλλειψης. Μέσω της χρήσης δορυφορικών εικόνων και δεδομένων, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν μια βαθύτερη κατανόηση των γεωλογικών και γεωγραφικών φαινομένων. Αυτός ο τρόπος εκπαίδευσης είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός, καθώς παρέχει μια διαδραστική και οπτική προσέγγιση που μπορεί να κάνει την εκμάθηση πιο ελκυστική και κατανοητή (εικόνα 4). Επιπλέον, η χρήση του ΕΟ Browser μπορεί να ενθαρρύνει την ανάπτυξη επιστημονικής σκέψης και δεξιοτήτων ανάλυσης δεδομένων, καθώς οι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα να ερευνούν πραγματικά δεδομένα και να παρακολουθούν τις αλλαγές στο περιβάλλον τους όπως απεικονίζεται στην εικόνα 1. Αυτό μπορεί να ενισχύσει το ενδιαφέρον τους για τις φυσικές επιστήμες και να τους βοηθήσει να κατανοήσουν τη σημασία της γεωλογίας και της γεωγραφίας στην καθημερινή ζωή. Εν κατακλείδι, η ενσωμάτωση των δορυφορικών δεδομένων και εικόνων στην εκπαίδευση μπορεί να συμβάλει στην πολύπλευρη ανάπτυξη των μαθητών, προσφέροντάς τους γνώσεις και δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την κατανόηση και την προστασία του πλανήτη μας.



Εικόνα 4. Οι μαθητές μέσω του Eo Browser μπορούν να αναζητήσουν μια περιοχή και να την μελετήσουν θέτοντας τα δικά τους συμπεράσματα
(Πηγή: <http://lcae.geol.uoa.gr/el/author/alphayota/>)

Αξιοποιώντας την πλατφόρμα και τα χρήσιμα εργαλεία της, ο μαθητής έχει την δυνατότητα να κάνει έρευνα και να αντιλαμβάνεται τα φαινόμενα που συμβαίνουν σε κάθε περιοχής, δημιουργώντας κατά περίπτωση εικόνες, οι οποίες μπορούν να χαρακτηριστούν ως «γεωτέχνη». Με αυτόν τον τρόπο ενθαρρύνει την ενεργή μάθηση και την κατανόηση σύνθετων φαινομένων όπως τα παγόβουνα, τις πλημμύρες και την κλιματική αλλαγή, προάγοντας παράλληλα την κριτική σκέψη των μαθητών.

Κεφάλαιο 3: Αντικείμενα Μελέτης

3.1. Τα παγόβουνα και η δραστηριότητάς τους

Τα παγόβουνα αποτελούν σημαντικό φυσικό φαινόμενο με επιπτώσεις στο περιβάλλον και την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Το A-76 και το A-68 είναι παραδείγματα μεγάλων παγόβουνων που προέρχονται από την αποκοπή πάγου από τους παγετώνες. Το A-76 πρόσφατα ανακαλύφθηκε στην Ανταρκτική και αναφέρθηκε ως ένα από τα μεγαλύτερα παγόβουνα στον κόσμο. Η παρακολούθησή του είναι σημαντική λόγω του δυνητικού του αντίκτυπου στην αλλαγή του κλίματος και την παγοκρύσταλλο θάλασσα. Το A-68, από την άλλη πλευρά, έχει ήδη προκαλέσει ανησυχία λόγω του μεγέθους του και της πορείας του. Ξεκίνησε να αποκοπεί από τη Λευκή Ηπειρωτική Ανταρκτική πριν από μερικά χρόνια και έχει προχωρήσει προς τον Βόρειο Ατλαντικό. Η πορεία του αυτή μπορεί να επηρεάσει τη ναυσιπλοΐα και τις κλιματικές συνθήκες στην περιοχή. Η παρακολούθηση και η έρευνα αυτών των παγόβουνων είναι σημαντική για την κατανόηση των φυσικών διαδικασιών στην Ανταρκτική και την Αρκτική, καθώς και για την ανάληψη μέτρων προστασίας και πρόβλεψης για τυχόν αρνητικές επιπτώσεις τους.

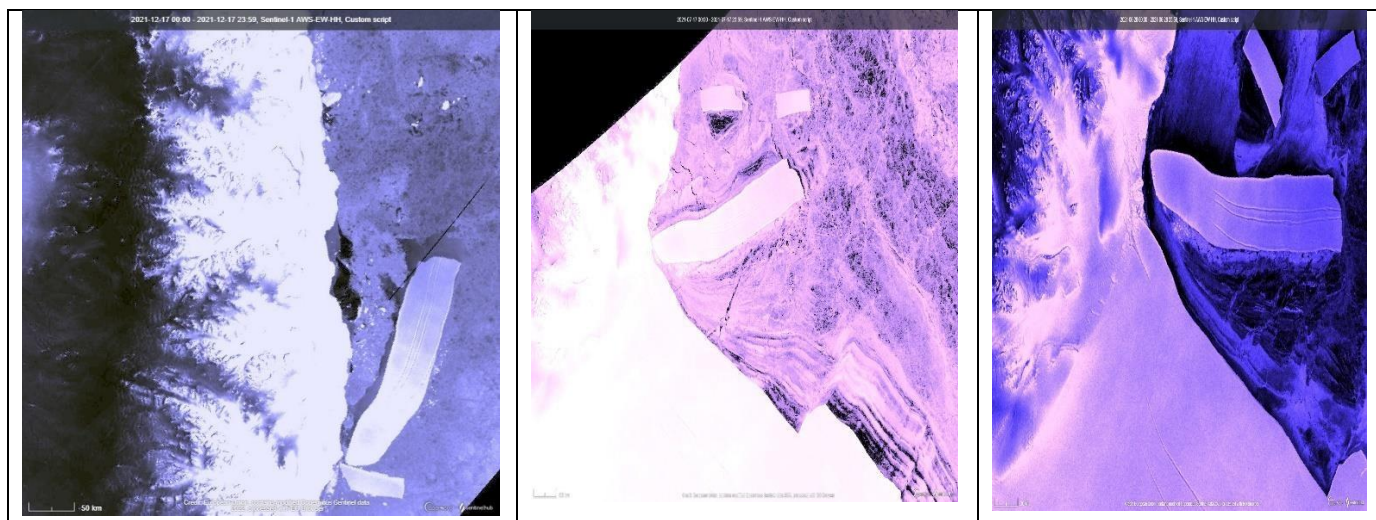
A-76 iceberg:



Εικόνα 5. Το παγόβουνο A-76 (Πηγή: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/150559/iceberg-a-76a-in-the-drake-passage>)

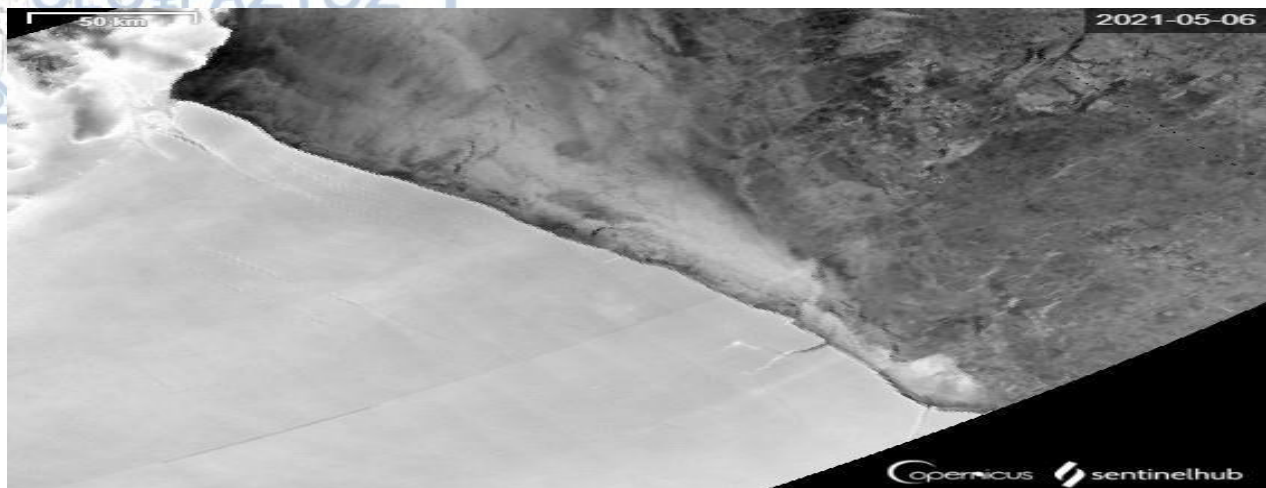
Στον παραπάνω χάρτη (εικόνα 5) παρατηρεί κανείς την Ανταρκτική και συγκεκριμένα το παγόβουνο A-76. Η Ανταρκτική είναι γνωστή για την παραγωγή μεγάλων παγόβουνων, καθώς τα όρια του παγοκαλύμματος καταρρέουν στον ωκεανό, δημιουργώντας φυσικά φαινόμενα.

Ο δορυφόρος Sentinel-1 της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Υπηρεσίας είναι ένας από τους δορυφόρους που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της κατάστασης του πάγου στην Ανταρκτική (εικόνα 6). Η ανίχνευση των ρωγμών και η παρακολούθηση της κίνησης των πάγων είναι σημαντικές για την κατανόηση των διαδικασιών που οδηγούν στη δημιουργία παγόβουνων και την πρόβλεψη των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον και τη ναυσιπλοΐα. Ευτυχώς, οι τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της δορυφορικής παρακολούθησης μας επιτρέπουν να κατανοήσουμε καλύτερα αυτές τις φυσικές διαδικασίες.



Εικόνα 6. Παρακολούθηση πάγου με δεδομένα Sentinel-1

Το συγκεκριμένο παγόβουνο θεωρείται το μεγαλύτερο στον κόσμο καθώς έχει έκταση 4320 τετραγωνικά χιλιόμετρα, μήκος περίπου 170 χιλιόμετρα και πλάτος περίπου 25 χιλιόμετρα καθώς η κίνηση του πραγματοποιείται από ανατολικά προς δυτικά. Η παρακολούθηση της δημιουργίας του από δορυφόρους αναδεικνύει την εντυπωσιακή διαδικασία της αποκόλλησής του από τον πάγο της Ανταρκτικής. Η πιθανότητα ότι αυτή η αποκόλληση μπορεί να συνδέεται με την κλιματική αλλαγή και την αύξηση της μέσης στάθμης της θάλασσας είναι μια πιθανή εξήγηση, αλλά οι ακριβείς αιτίες δεν έχουν ακόμα αποδειχθεί. Παρ' όλα αυτά, η παρακολούθηση και η καταγραφή των δορυφορικών εικόνων μπορούν να παράσχουν σημαντικές πληροφορίες για την εξέλιξη του περιβάλλοντος στην Ανταρκτική και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Τα στάδια δημιουργίας του παγόβουνου A-76 όπως αποτυπώθηκαν από τον δορυφόρο, μπορούν να αποτυπωθούν σε μορφή βίντεο (εικόνα 7).

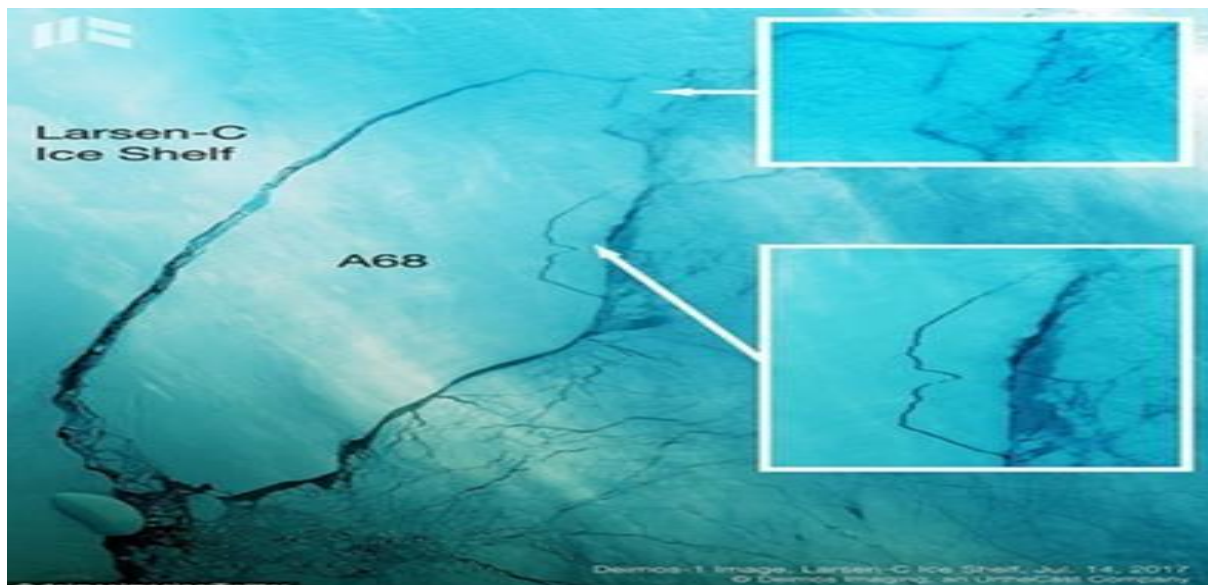


Εικόνα 7. Στιγμιότυπο από βίντεο με την εξέλιξη παγόβουνου

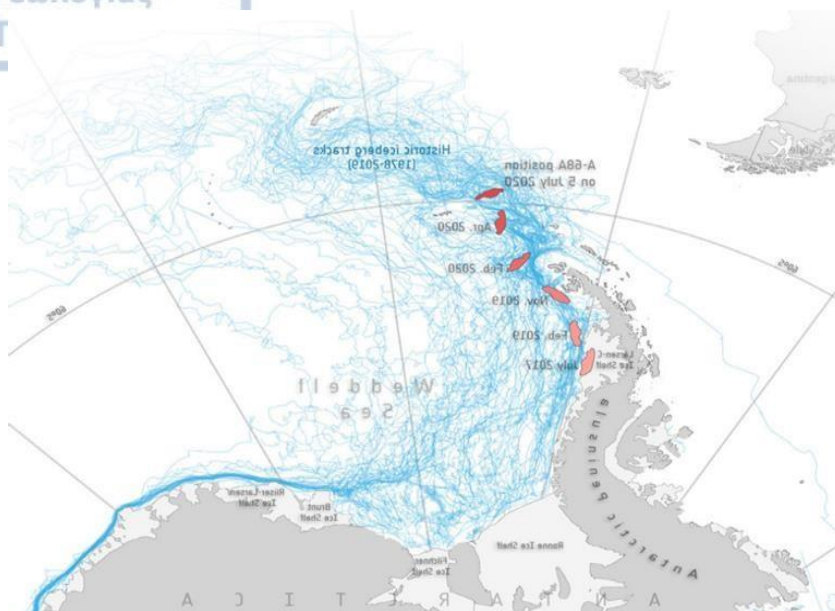
A-68 iceberg:

Η ιστορία του A-68 iceberg:

Το παγόβουνο A-68^A ήταν ένα γιγάντιο παγόβουνο με επίπεδη επιφάνεια το οποίο «γεννήθηκε» στην υφαλοκρηπίδα Larsen C της Ανταρκτικής και αποκολλήθηκε στη συνέχεια, ξεκινώντας μια διαδρομή προς την ανοιχτή θάλασσα. Σύμφωνα με το BBC το συγκεκριμένο παγόβουνο ζύγιζε πάνω από τρισεκατομμύριο τόνους οπότε ήταν θέμα χρόνου να βγει στον Νότιο Ατλαντικό Ωκεανό. Είναι αξιοσημείωτο να αναφερθεί ότι ιστορικά δεδομένα έχουν δείξει ότι πολλά από τα παγόβουνα τα οποία έχουν αποσπαστεί από την Ανταρκτική χερσόνησο φθάνουν στη Νότια Γεωργία καθώς και στα νησιά Σάντουιτς. Τον Νοέμβριο του 2016 δημιουργήθηκε μια ρωγμή στο παγόβουνο A-68 (εικόνα 8) με αποτέλεσμα στις 17 Δεκεμβρίου να διασπαστεί σε επιμέρους κομμάτια, ενώ στις 11 Δεκεμβρίου τα επιμέρους κομμάτια πλησίασαν επικίνδυνα την στεριά, και ιδιαίτερα στις ακτές του νησιού Τζόρτζια. Εκτός αυτού θα μπορούσε να προσγειωθεί στα ρηχά νερά της θάλασσας απειλώντας έτσι την άγρια ζωή όπως τους πιγκουίνους, τις φώκιες κ.τ.λπ. Στον παρακάτω χάρτη (εικόνα 9) φαίνονται ιστορικά ίχνη του παγόβουνου βασισμένα σε δεδομένα από έναν αριθμό δορυφόρων ενώ η εικόνα 10 αποδεικνύει μέσω του EO Browser όσα προαναφέρθηκαν και κυρίως την διαδρομή του iceberg A-68.



Εικόνα 8. Ρωγμή στο παγόβουνο A-68

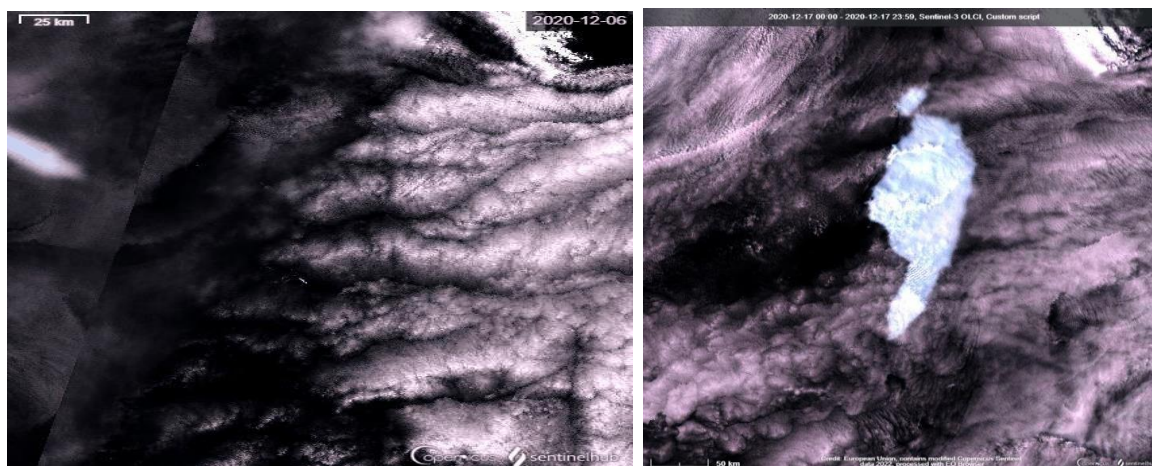


Εικόνα 9. ιστορικά ίχνη του παγόβουνου A-68. Πηγή: https://www-esa-int.translate.goog/Applications/Observing_the_Earth/Giant_A-68A_iceberg_loses_chunk_of_ice?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=el&_x_tr_hl=el&_x_tr_pto=sc

11 Δεκεμβρίου 2020: Το παγόβουνο A-68A αποτελεί πράγματι ανησυχητική απειλή για την άγρια ζωή στην περιοχή του νησιού Νότια Τζόρτζια. Η πιθανή προσγείωσή του στα ρηχά νερά της θάλασσας μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στο οικοσύστημα της περιοχής και να απειλήσει τη ζωή των πιγκουίνων και των φώκιων.

17 Δεκεμβρίου 2020: Το σπάσιμο του μεγάλου κομματιού πάγου στην πάνω άκρη του παγόβουνου A-68^A σε συνδυασμό με την περιστροφή του προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού, μπορεί να επηρεάσει σοβαρά τη δυναμική και την πορεία του παγόβουνου. Αυτή η κατάσταση μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο προσγείωσής του στα ρηχά νερά της θάλασσας, με πιθανές σοβαρές επιπτώσεις στην άγρια ζωή και το περιβάλλον της περιοχής.

Οι παραπάνω ημερομηνίες καταγράφονται και στο παρακάτω βίντεο:



Εικόνα 10. Στιγμιότυπα από βίντεο στο EO Browser για την διερεύνηση της διαδρομής του iceberg A-68

3.2 Πλημμύρες και οι επιπτώσεις αυτών των φαινομένων

Οι πλημμύρες αποτελούν μόνο ένα από τα πολλά φαινόμενα που συνδέονται με τις κλιματικές αλλαγές. Η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη έχει πολλαπλές επιπτώσεις στον κύκλο του νερού και στα μετεωρολογικά φαινόμενα, που μπορούν να ενισχύσουν την πιθανότητα πλημμυρών. Οι κύριες επιπτώσεις των πλημμυρών είναι οι ακόλουθες:

1. Ανθρώπινες απώλειες: Οι πλημμύρες μπορούν να προκαλέσουν απώλεια ανθρώπινων ζώων, είτε λόγω πνιγμού είτε λόγω τραυματισμών από προσπάθειες διάσωσης.
2. Οικονομικές απώλειες: Οι πλημμύρες μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές οικονομικές ζημιές στα ακίνητα, τις υποδομές, τις καλλιέργειες και τις επιχειρήσεις.
3. Υλικές ζημιές: Οι πλημμύρες μπορούν να καταστρέψουν σπίτια, κτίρια, οδούς, γέφυρες, οχήματα και άλλα αντικείμενα.
4. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις: Οι πλημμύρες μπορούν να προκαλέσουν ρύπανση του περιβάλλοντος μέσω της απελευθέρωσης επικίνδυνων ουσιών που μπορεί να παρασυρθούν από πλημμυρισμένες περιοχές.
5. Κοινωνικές επιπτώσεις: Οι πλημμύρες μπορούν να προκαλέσουν διακοπές στην παροχή υπηρεσιών, όπως ηλεκτρικό ρεύμα, νερό και μεταφορές, και να οδηγήσουν σε κοινωνική αναταραχή και αναστάτωση.

Η πρόληψη και η προετοιμασία για τις πλημμύρες είναι σημαντικές για τη μείωση των επιπτώσεών τους, συμπεριλαμβανομένων των ενεργειών όπως η κατασκευή φραγμάτων προστασίας, η αναβάθμιση της υποδομής, η ορθή διαχείριση των υδάτινων πόρων και η ενίσχυση των προγραμμάτων προειδοποίησης και αντίδρασης.



Εικόνα 11. Πηγή: <https://www.dnews.gr/eidhseis/ellada/441842/den-yparxoun-paragoges-se-vamvaki-trifylli-kai-domates-oliki-katastrofi-gia-agrotes-kai-ktinotrofous-sti-thessalia>



Εικόνα 12. Πηγή: <https://indicator.gr/minyma-112-se-okto-perioches-sti-thessalia-kindynos-gia-plimmyres>



Εικόνα 13. Πηγή: <https://www.3kalanews.gr>

Πιο συγκεκριμένα θα γίνει αναφορά μέσω του ΕΟ Browser στο καταστροφικό κύμα κακοκαιρίας που σημειώθηκε στην Θεσσαλία στις περιοχές Λάρισα και Καρδίτσα (εικόνες 11, 12, 13) καθώς και στις συνέπειες που προκάλεσε και δημιούργησε στην κοινότητα. Μέσω του ΕΟ Browser και ειδικότερα μέσω των δορυφορικών εικόνων θα σημειωθεί η έκταση της ζημιάς και τις περιοχές που επλήγησαν περισσότερο.

Λάρισα – Γιαννούλη:

Η κακοκαιρία Daniel προκάλεσε εκτεταμένες καταστροφές στην περιοχή της Λάρισας, μετατρέποντας την πόλη σε μια απέραντη λίμνη λόγω των σφοδρών βροχοπτώσεων. Αυτή η κατάσταση προκάλεσε σοβαρά προβλήματα, όπως πλημμύρες σε κατοικίες, καταστροφές σε υποδομές και διακοπές ρεύματος. Οι κάτοικοι αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους, ενώ οι τοπικές αρχές και οι υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης δούλευαν ακατάπαυστα για την αντιμετώπιση της κρίσης.

Για την ανάλυση της κατάστασης χρησιμοποιώντας το ΕΟ Browser, ακολουθούνται τα εξής βήματα:

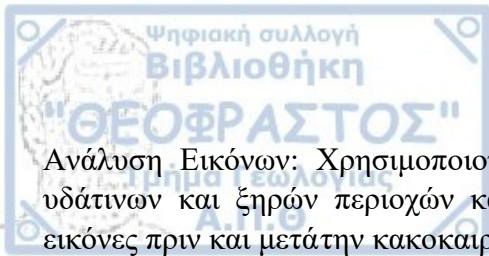
Επιλογή Χρονολογίας και Δορυφόρου:

Επιλέγουμε δορυφορικές εικόνες από την περίοδο της κακοκαιρίας Daniel.

Χρησιμοποιούμε δορυφόρους όπως ο Sentinel-1 ή ο Sentinel-2 του προγράμματος Copernicus της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι οποίοι παρέχουν υψηλής ανάλυσης εικόνες.

Εντοπισμός Περιοχής Ενδιαφέροντος:

Εστιάζουμε στην περιοχή της Λάρισας για να παρατηρήσουμε τις πλημμυρισμένες περιοχές.



Ανάλυση Εικόνων: Χρησιμοποιούμε φίλτρα για να ενισχύσουμε την αντίθεση μεταξύ των υδάτινων και ξηρών περιοχών και ανιχνεύουμε τις πλημμυρισμένες περιοχές, συγκρίνοντας εικόνες πριν και μετά την κακοκαιρία.

Οι σοβαρές πλημμύρες που έπληξαν τη Λάρισα είχαν σημαντικές επιπτώσεις στην περιοχή. Οι δρόμοι υπέστησαν εκτεταμένες ζημιές, καθιστώντας δύσκολη την κυκλοφορία των οχημάτων και προκαλώντας δυσκολίες στη μετακίνηση των κατοίκων. Οι γέφυρες επίσης υπέστησαν σοβαρές καταστροφές, με κάποιες να καταρρέουν εντελώς, διακόπτοντας τη σύνδεση μεταξύ διαφόρων περιοχών. Οι καλλιέργειες της περιοχής υπέφεραν επίσης σε μεγάλο βαθμό. Το νερό κάλυψε μεγάλες εκτάσεις αγροτικής γης, καταστρέφοντας σοδειές και προκαλώντας σημαντικές οικονομικές ζημιές στους αγρότες. Οι πλημμύρες έφεραν επίσης φερτά υλικά και λάσπη, καθιστώντας δύσκολη την αποκατάσταση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων.

Αντίκτυπος στην Κοινότητα:

Η κοινότητα έχει επηρεαστεί δραματικά από την πρόσφατη καταστροφή. Πολλοί κάτοικοι αναγκάστηκαν να εκκενώσουν τα σπίτια τους, αντιμετωπίζοντας τον κίνδυνο και την αβεβαιότητα. Τα σπίτια και οι επιχειρήσεις υπέστησαν σοβαρές ζημιές, ενώ οι υπηρεσίες κοινής ωφέλειας, όπως η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος και νερού, διακόπηκαν. Αυτό δημιούργησε πρόσθετες δυσκολίες στην καθημερινή ζωή των κατοίκων και επηρέασε την τοπική οικονομία.

Οικονομικές Συνέπειες:

Οι οικονομικές συνέπειες της καταστροφής είναι βαθιές και αναμένεται να έχουν μακροπρόθεσμη επίδραση στην περιοχή. Οι ζημιές στις καλλιέργειες είναι τεράστιες, επηρεάζοντας την αγροτική παραγωγή και το εισόδημα των αγροτών. Επιπλέον, οι υποδομές, όπως οι δρόμοι, τα γεφύρια και τα σχολεία, υπέστησαν σοβαρές ζημιές, γεγονός που θα απαιτήσει σημαντικές δαπάνες για την αποκατάστασή τους. Αυτές οι καταστροφές έχουν ως αποτέλεσμα να επιβαρύνουν την τοπική οικονομία και να απαιτήσουν εξωτερική βοήθεια για την ανάκαμψη.

Ανάγκη για Μέτρα:

Για την αποκατάσταση των πληγισμών περιοχών και την πρόληψη μελλοντικών καταστροφών, είναι κρίσιμο να ληφθούν άμεσα και μακροπρόθεσμα μέτρα. Η βελτίωση των αποχετευτικών συστημάτων θα μπορούσε να μειώσει τον κίνδυνο πλημμυρών, ενώ η δημιουργία σχεδίων έκτακτης ανάγκης θα εξασφαλίσει ότι η κοινότητα είναι καλύτερα προετοιμασμένη να αντιμετωπίσει παρόμοιες καταστάσεις στο μέλλον. Επιπλέον, η ενίσχυση της τοπικής υποδομής και η στήριξη των επιχειρήσεων και των αγροτών είναι απαραίτητες για την οικονομική ανάκαμψη και την μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα της περιοχής. Η ανάλυση λοιπόν, μέσω του ΕΟ Browser μπορεί να υποστηρίξει αυτές τις ενέργειες, παρέχοντας ακριβή δεδομένα και εικόνες για την κατάσταση στο έδαφος.

Βόλος:

Στον Βόλο, όπως και σε πολλές άλλες περιοχές στην Ελλάδα, οι πλημμύρες αποτελούν ένα σοβαρό

πρόβλημα που έχει επηρεάσει σημαντικά τις ζωές των κατοίκων. Οι έντονες βροχοπτώσεις και τα ανεπαρκή αντιπλημμυρικά έργα έχουν προκαλέσει καταστροφές στις υποδομές, απώλειες περιουσιών και ανθρώπινες ζωές, και έχουν επιφέρει αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις (εικόνα 14).



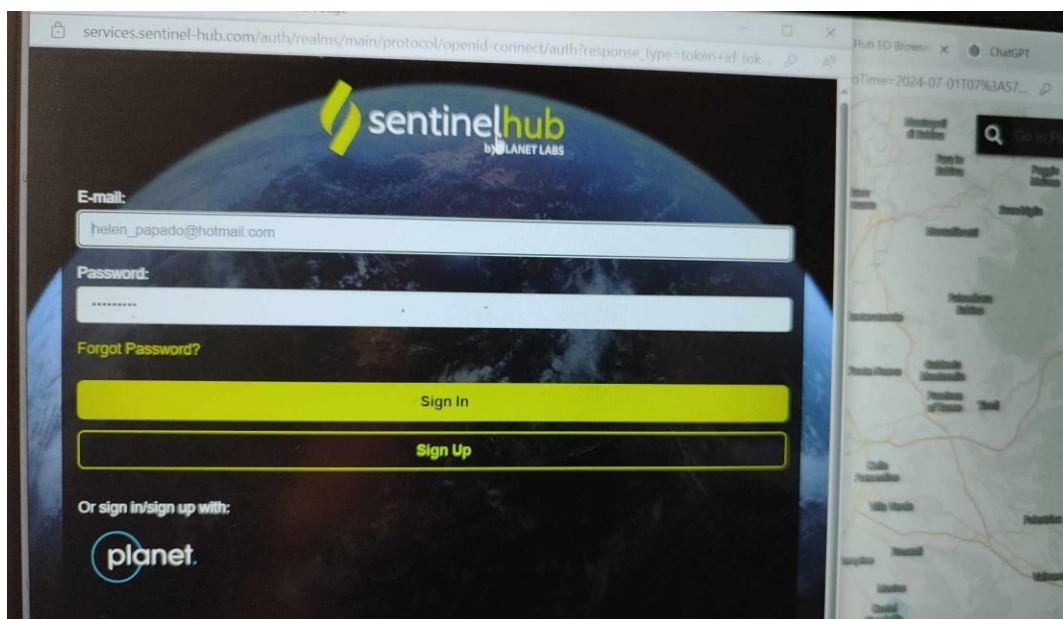
Εικόνα 14. Πηγή: <https://www.volosday.gr/dimos-volou-pos-kai-pou-dilonontai-oi-zimies-se-oikies-apo-tis-plimmyres/>

Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία

Οι παραπάνω περιοχές μελετήθηκαν μέσω της πλατφόρμας EO Browser το οποίο όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι ένα εργαλείο που παρέχει πρόσβαση σε δορυφορικά δεδομένα από διαφορετικές πλατφόρμες και αισθητήρες. Επιτρέπει επιπροσθέτως την ανάλυση και την παρακολούθηση διαφόρων γεωγραφικών και περιβαλλοντικών παραμέτρων. Η μεθοδολογία για τη χρήση EO Browser είναι η εξής:

1. Πρόσβαση στο EO Browser:

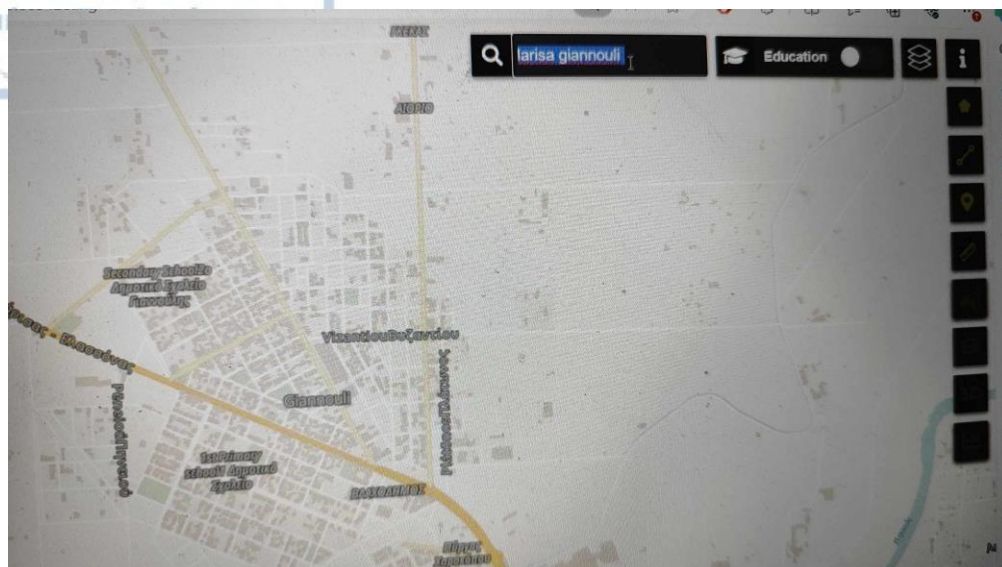
Αρχικά επισκέπτεται ο κάθε μαθητής την ιστοσελίδα του EO Browser: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/> και στη συνέχεια κάνει εγγραφή ή σύνδεση αν έχει ήδη λογαριασμό (εικόνα 15).



Εικόνα 15. Δημιουργία λογαριασμού στον EO Browser.

2. Επιλογή περιοχή ενδιαφέροντος (π.χ. Παγόβουνα, πλημμύρες).

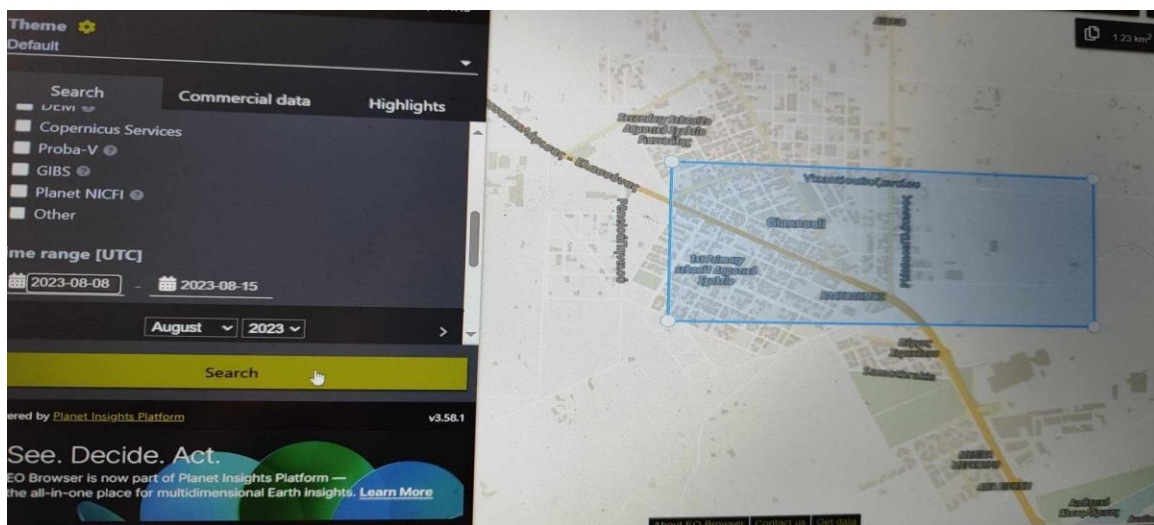
Έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει τα εργαλεία πλοήγησης για να εντοπίσει την περιοχή που τον ενδιαφέρει στον χάρτη. Ενδεικτικό παράδειγμα είναι η περιοχή της Λάρισας όπως φαίνεται στην εικόνα 16. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιήσει το εργαλείο σχεδίασης για να ορίσει ακριβώς την περιοχή ενδιαφέροντος.



Εικόνα 16. Επιλογή περιοχής ενδιαφέροντος.

3. Επιλογή δορυφορικών δεδομένων.

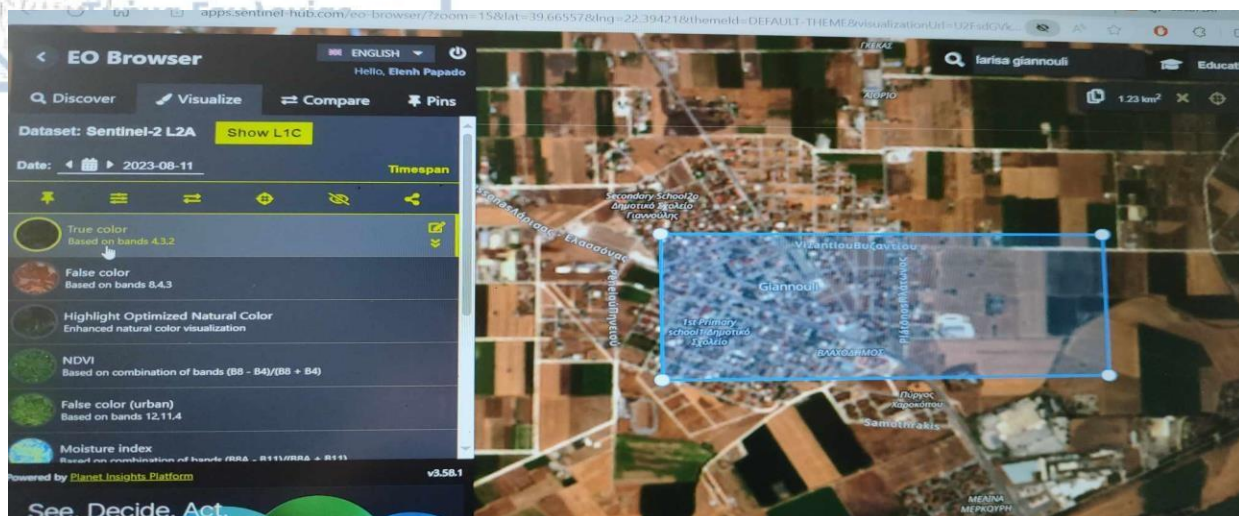
Επιλέγει την πηγή των δορυφορικών δεδομένων (π.χ. Sentinel-2, Landsat) και καθορίζει τη χρονική περίοδο, για την οποία θέλει να λάβει δεδομένα (εικόνα 17).



Εικόνα 17. Περαιτέρω παραμετροποίηση της αναζήτησης δορυφορικών δεδομένων.

4. Προσαρμογή και Ανάλυση Δεδομένων.

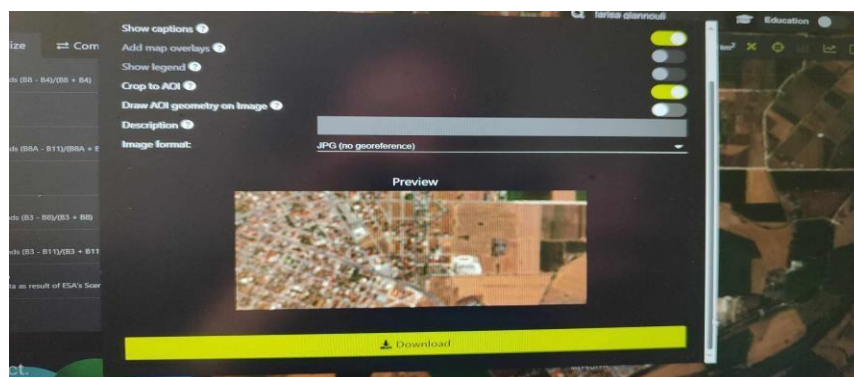
Επιλέγει το είδος της οπτικοποίησης που θέλεια χρησιμοποιήσει (φυσικό χρώμα), όπως στην προκειμένη περίπτωση (εικόνα 18).



Εικόνα 18. Οπτικοποίηση δεδομένων.

5. Λήψη και Εξαγωγή Δεδομένων.

Αφού ο μαθητής έχει προσαρμόσει την απεικόνιση μπορεί να κατεβάσει την εικόνα. Οι επιλογές εξαγωγής περιλαμβάνουν μορφές όπως GeoTIFF, JPEG και άλλα (εικόνα 19).



Εικόνα 19. Ανάκτηση («κατέβασμα») εικόνας.

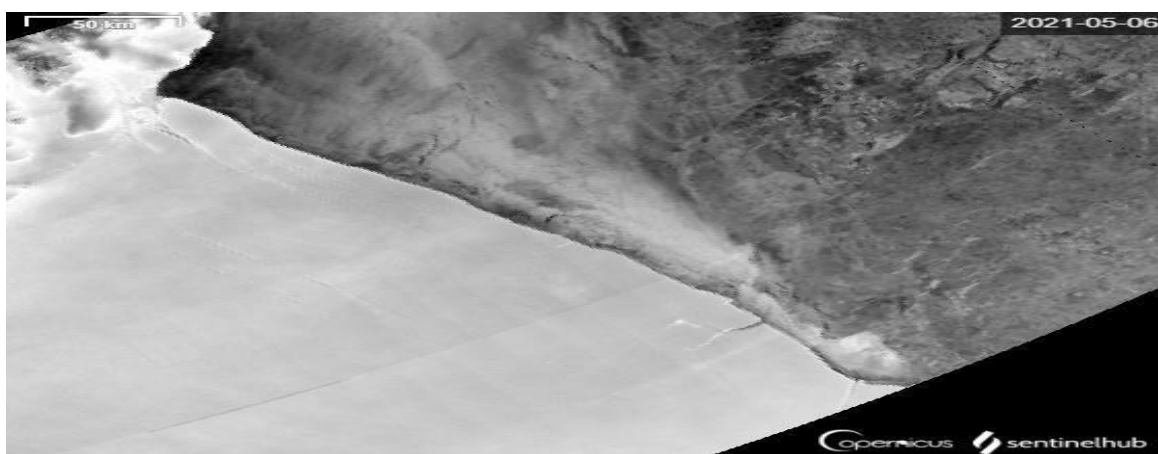
Από την ανάλυση των παραπάνω προκύπτουν και τα αποτελέσματα της έρευνας των παραπάνω περιοχών.

- 1) Λάρισα-Γιαννούλη: Πλημμύρες-Κακοκαιρία Daniel (εικόνα 20).

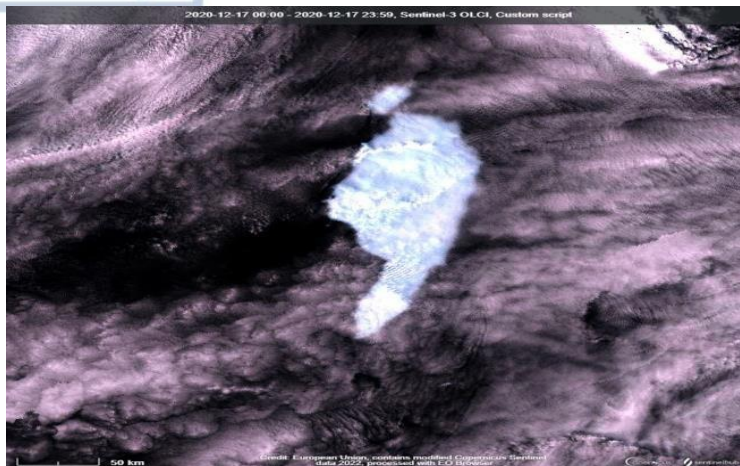


Εικόνα 20. Λάρισα-Γιαννούλη: Πλημμύρες-Κακοκαιρία Daniel.

- 2) A-76 iceberg (εικόνα 26)



Εικόνα 21. Παγόβουνο A-76.

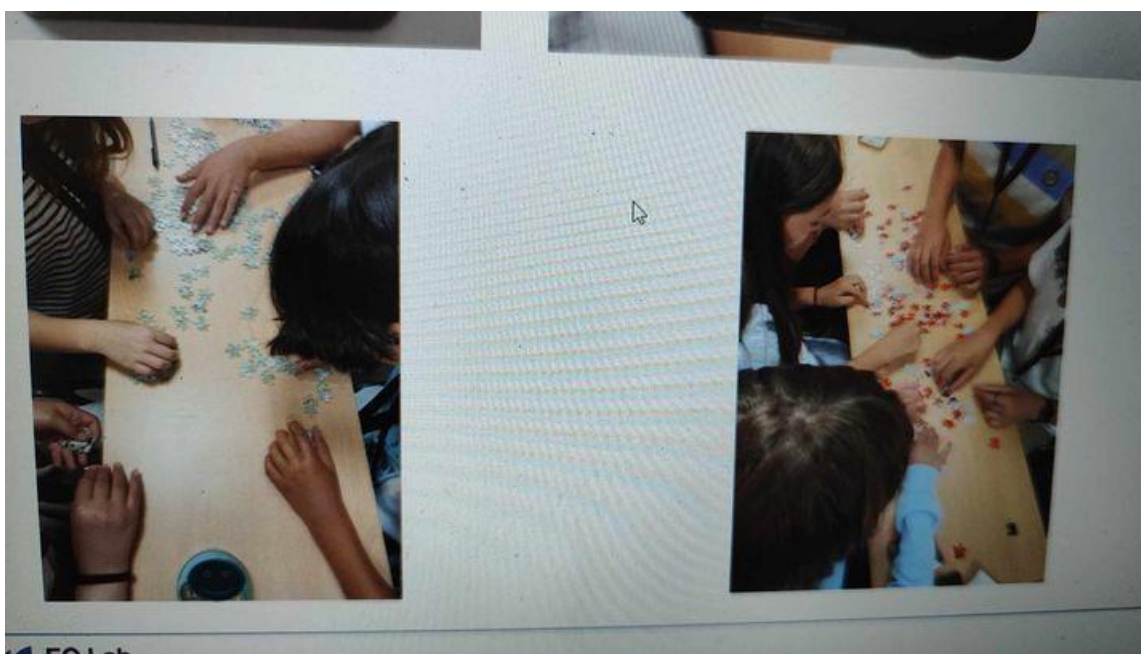


Εικόνα 22. Παγόβουνο A-68.

Με την χρήση των παραπάνω αποτελεσμάτων ένα παιδί θα μπορούσε να τα συνδυάσει με την γεωτέχνη. Ο όρος γεωτέχνη όπως ορίστηκε παραπάνω είναι ένας όρος που μπορεί κανείς να ερμηνεύσει και να εξηγήσει με ποικίλους τρόπους τα παγόβουνα καθώς και τις πλημμύρες.

Ενδεικτικά παραδείγματα:

- Χαρτόνια: Ένας τρόπος για να κατανοήσει ένα παιδί ότι όσο μικραίνει το χαρτόνι τόσο με τη πάροδο του χρόνου λόγω της κλιματικής αλλαγής θα λιώνει ένα παγόβουνο.
- Παζλ (εικόνα 23)



Εικόνα 23. Παζλ. Πηγή: <https://www.eo4edu.eu/>

- Ζωγραφιές (εικόνα 24).



Εικόνα 24. Ζωγραφιές. Πηγή: <https://www.eo4edu.eu/>

Η σχέση των παιδιών με την τεχνολογία και την γεωτέχνη:

Είναι εμφανές ότι η τεχνολογία έχει εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό και έχει «εγκατασταθεί» στις ζωές όλων. Για το λόγο αυτό, η τέχνη πλέον συσχετίζεται με την τεχνολογία και με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται και άλλοι λόγοι για να ασχοληθεί κανείς με αυτήν. Έτσι δίνεται η δυνατότητα στα παιδιά να εξερευνούν τον κόσμο γύρω τους μέσω ενός υπολογιστή και να δημιουργούν καλλιτεχνικά έργα που μπορεί να ενθαρρύνει τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους. Επιπλέον, η δυνατότητα να δημιουργήσουν τα δικά τους βίντεο μέσω του ΕΟ Browser μπορεί να τους προσφέρει ένα νέο τρόπο έκφρασης και εκδήλωσης της φαντασίας τους. Τέτοιου είδους δραστηριότητες μπορούν να ενθαρρύνουν τα παιδιά να εξερευνήσουν τον κόσμο γύρω τους με νέους τρόπους και να αναπτύξουν δεξιότητες που θα τους βοηθήσουν στο μέλλον. Επιπλέον, μπορεί να τους εμπνεύσουν να ασχοληθούν με διάφορους τομείς όπως η τεχνολογία, η τέχνη, η επιστήμη και η φύση. Και το καλύτερο; Μπορούν να διασκεδάσουν ενώ μαθαίνουν και δημιουργούν!

Συνοψίζοντας, η συνδυασμένη χρήση του ΕΟ Browser και της τέχνης προσφέρει στα παιδιά μια μοναδική ευκαιρία να εξερευνήσουν την ιστορία και την εξέλιξη των παγόβουνων με έναν διασκεδαστικό και δημιουργικό τρόπο. Αυτό τους επιτρέπει να αναπτύξουν τη φαντασία τους και την ικανότητά τους να αντιλαμβάνονται και να αναλύουν τον κόσμο γύρω τους με μια μοναδική προοπτική. Είναι μια θαυμάσια ευκαιρία για τα παιδιά να εμπλακούν σε διασκεδαστικές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες που ενισχύουν την περιέργειά τους και την αγάπη τους για τη μάθηση.



Η χρήση της εφαρμογής EO Browser για τη μελέτη της κλιματικής αλλαγής και των φυσικών καταστροφών στο μάθημα της γεωγραφίας της Α' και Β' Γυμνασίου μπορεί να ενισχύσει σημαντικά την εκπαιδευτική διαδικασία. Οι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα να εξερευνήσουν περιοχές που έχουν πληγεί από φυσικές καταστροφές και να παρακολουθήσουν τις αλλαγές του κλίματος τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό.

Πλεονεκτήματα της χρήσης του EO Browser στη διδασκαλία:

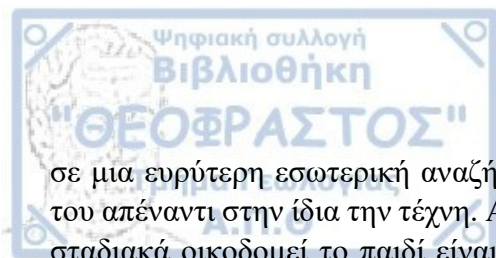
1. **Εικονική Εξερεύνηση:** Οι μαθητές μπορούν να δουν δορυφορικές εικόνες και να αναλύσουν τις αλλαγές στο περιβάλλον, κάτι που ενισχύει την κατανόησή τους για την πραγματική επίδραση των φυσικών καταστροφών και της κλιματικής αλλαγής.
2. **Πρακτική Μάθηση:** Η χρήση της τεχνολογίας κάνει το μάθημα πιο διαδραστικό και ελκυστικό για τους μαθητές, ενισχύοντας την ενεργό συμμετοχή και την κριτική τους σκέψη.
3. **Κατανόηση Συνεπειών:** Οι μαθητές μαθαίνουν όχι μόνο για τα αίτια των φυσικών καταστροφών και της κλιματικής αλλαγής αλλά και για τις συνέπειες που έχουν στις ανθρώπινες κοινωνίες και το περιβάλλον.
4. **Διερεύνηση Δεδομένων:** Οι μαθητές μπορούν να συγκρίνουν δεδομένα πριν και μετά από καταστροφές, να παρατηρήσουν αλλαγές στη βλάστηση, τη χρήση γης και άλλες περιβαλλοντικές παραμέτρους.
5. **Διεθνής Εμβέλεια:** Με την εξερεύνηση περιοχών σε διαφορετικά μέρη του κόσμου, οι μαθητές αποκτούν μια παγκόσμια αντίληψη για την κλιματική αλλαγή και τις φυσικές καταστροφές.

Εφαρμογή στο Μάθημα:

1. **Ανάθεση Εργασιών:** Οι διδάσκοντες μπορούν να αναθέσουν στους μαθητές την ανάλυση συγκεκριμένων περιοχών που έχουν υποστεί φυσικές καταστροφές, ζητώντας τους να καταγράψουν και να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους.
2. **Δημιουργία Εκθέσεων:** Οι μαθητές μπορούν να συντάξουν εκθέσεις με βάση τα δεδομένα που έχουν αναλύσει, προσθέτοντας γραφήματα και εικόνες από την εφαρμογή.
3. **Ομαδικές Δραστηριότητες:** Οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε ομάδες για να συγκρίνουν διαφορετικές περιοχές ή να ερευνήσουν τις αλλαγές σε μια περιοχή με την πάροδο του χρόνου.
4. **Συζητήσεις και Παρουσιάσεις:** Οι μαθητές μπορούν να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους στην τάξη και να συμμετέχουν σε συζητήσεις σχετικά με τα αίτια και τις συνέπειες των φαινομένων που παρατήρησαν.

Με τη χρήση του EO Browser, το μάθημα της γεωγραφίας γίνεται πιο ζωντανό και ενδιαφέρον, βοηθώντας τους μαθητές να αναπτύξουν μια βαθύτερη κατανόηση για τα θέματα της κλιματικής αλλαγής και των φυσικών καταστροφών.

Εν κατακλείδι, μέσα από την ενασχόληση με δραστηριότητες που αφορούν το ευρύτερο πλαίσιο των τεχνών, τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν τις δεξιότητες εκείνες που είναι απαραίτητες για έναν πολίτη του 21^{ου} αιώνα όπως είναι η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα, η συνεργασία και η επικοινωνία. Μέσω της αφορμής που προσφέρει η τέχνη, το άτομο οδηγείται



σε μια ευρύτερη εσωτερική αναζήτηση και ένα γόνιμο προβληματισμό αναφορικά με την θέση του απέναντι στην ίδια την τέχνη. Ακόμη, το αίσθημα της ικανοποίησης και η αυτοπεποίθηση που σταδιακά οικοδομεί το παιδί είναι από τα κύρια οφέλη που προσφέρει η τέχνη στα παιδιά. Τα παιδιά, μέσω της αφοσίωσης, μαθαίνουν πώς να συγκεντρώνονται στον στόχο τους μέχρι να τον πετύχουν ενώ παράλληλα μαθαίνουν να επικοινωνούν με τον κόσμο εκφράζοντας τις σκέψεις τους.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Mouratidis A., Stewart C., Ackerman N., Sarti F., Serban, F., Lichtenegger J. and Brøgger Sørensen P. (2015a). LEOWorks 4: The new ESA open-source image processing and GIS software for Education and training, Proceedings of the 10th International Congress of the Hellenic Geographical Society, 22-24 October 2014, Thessaloniki, Greece, pp. 1619-1624.
- Mouratidis A., Stewart C., Ackerman N., Sarti F., Talevi, M., Lichtenegger J. and Brøgger Sørensen P. (2015b). The new version of ESA Eduspace website: A multi-lingual Earth Observation resource for secondary and tertiary education, Proceedings of the 10th International Congress of the Hellenic Geographical Society, 22-24 October 2014, Thessaloniki, Greece, pp. 1612-1618.

Πηγές από το διαδίκτυο

- [Sentinel Hub EO Browser \(sentinel-hub.com\)](http://sentinel-hub.com)Land art - Wikipedia
- [LEOWorks](http://leoworks.esa.int)
- [ESA - A-76: The world's largest iceberg](http://esa.int/en/ESA/media_library/esa_magazine/2014/04/esa_magazine_2014_04_01.pdf)
- [ESA - A-68A iceberg breaks off](http://esa.int/en/ESA/media_library/esa_magazine/2014/04/esa_magazine_2014_04_01.pdf)
- [Land Art | Εθνικές Πινακοθήκες της Σκωτίας \(www-nationalgalleries-org.translate.goog\)](http://www.nationalgalleries.org/translate/goog)
- <https://www.eo4edu.eu/>