



Οδηγός Εκπαιδευτικού

Διαδρα
στική
Διδασκα
λία
Θετικών
Επιστη
μών

3

GPS, τριπλευρισμός και ψηφιακές εφαρμογές



Εισαγωγή στην δραστηριότητα

Η σύνδεση της προόδου της επιστήμης και της τεχνολογίας με τις πραγματικές ανάγκες της κοινωνίας αποτελεί έναν από τους θεμέλιους λίθους της διδασκαλίας STEM παγκοσμίως. Σε αυτό το πλαίσιο, η δραστηριότητα “GPS, τριπλευρισμός και ψηφιακές εφαρμογές” έχει ως στόχο οι μαθητές να αναπτύξουν την γεωχωρική τους σκέψη, διερευνώντας και κατανοώντας την αρχή λειτουργίας του Παγκοσμίου Συστήματος Θεσιθεσίας (GPS) το οποίο άλλαξε ριζικά την ζωή του ανθρώπου τις τελευταίες δεκαετίες! Πώς δουλεύει το σύστημα GPS; Τι σχέση έχει η γεωμετρία με τους ψηφιακούς χάρτες στο κινητό σας τηλέφωνο; Ελάτε να μάθουμε!

Διαδραστική Διδασκαλία Θετικών επιστημών 3: GPS, τριπλευρισμός και ψηφιακές εφαρμογές

Απευθύνεται σε:

εκπαιδευτικούς, μαθητές και κάθε ενδιαφερόμενο χρήστη που επιθυμεί να κατανοήσει τον τρόπο λειτουργίας του GPS, χρησιμοποιώντας ψηφιακά εργαλεία και βιωματικές δραστηριότητες που ενισχύουν τη διαδραστική και βιωματική μάθηση.. Προτείνεται για μαθητές Γυμνασίου.

Στόχοι δραστηριότητας:

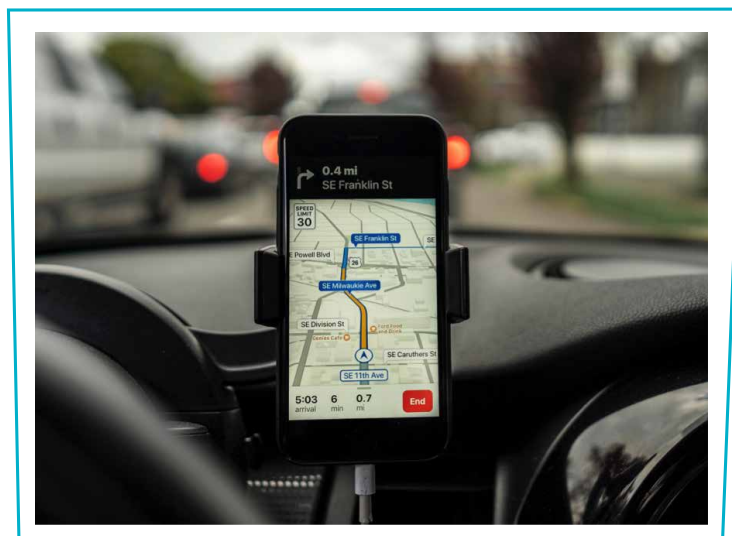
- Ανάπτυξη γεωχωρικής σκέψης
- Διασύνδεση γεωμετρικών εννοιών με πραγματική ζωή
- Κατανόηση αρχών λειτουργίας του Παγκόσμιου Συστήματος Θεσιθεσίας (GPS) με τη βοήθεια ψηφιακών εργαλείων και προτεινόμενων βιωματικών δραστηριοτήτων



Εκτέλεση δραστηριότητας

Αν ρίξουμε μία ματιά μερικές δεκαετίες πίσω, θα διαπιστώσουμε ότι ο άνθρωπος, όταν ήθελε να προσδιορίσει την θέση του είτε να κατευθυνθεί σε άγνωστο προς εκείνον προορισμό, έκανε εκτεταμένη χρήση των χαρτών. Από μία μικρή διαδρομή που αφορούσε την μετακίνηση του στα πλαίσια μίας πόλης μέχρι ένα μεγαλύτερο ταξίδι από πόλη σε πόλη, ο έντυπος χάρτης αποτελούσε τον μοναδικό τρόπο καθοδήγησης του.

Σήμερα, χάρη στην τεχνολογική ανάπτυξη, μπορούμε να προηγηθούμε πολύ εύκολα ως προς τον προορισμό μας χάρη στη χρήση του GPS (Global Positioning System). Το πρώτο GPS κατασκευάστηκε για στρατιωτικούς σκοπούς τη δεκαετία του '70, έκτοτε το βρίσκουμε σαν λειτουργία σε κινητά, αυτοκίνητα, ρολόγια χειρός κτλ. Γενικότερα οποιαδήποτε τεχνολογική εφαρμογή απαιτεί χρονική ακρίβεια και γεωγραφικό εντοπισμό, χρησιμοποιεί την τεχνολογία του GPS. Στρατιωτικός εξοπλισμός, ιατρικά μηχανήματα, δίκτυα επικοινωνίας, ενεργειακά δίκτυα είναι ορισμένες από τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν την τεχνολογία του GPS. Σε ποιες αρχές στηρίζεται η λειτουργία του ώστε ο εντοπισμός μας να γίνεται με μεγάλη ακρίβεια;



Εικόνα 1. GPS σε κινητό τηλέφωνο

Στη συνέχεια θα δούμε πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε εργαλεία όπως τα ψηφιακά διδακτικά σενάρια αλλά και ψηφιακές εφαρμογές για να κατανοήσουμε βιωματικά τις έννοιες αυτές!



Ψηφιακά διδακτικά σενάρια

Στην δραστηριότητα αυτή θα χρησιμοποιήσουμε ένα εκπαιδευτικό εργαλείο που ενισχύει τη διαδραστική διδασκαλία στην τάξη αξιοποιώντας και την ψηφιακή τεχνολογία - τα ψηφιακά διδακτικά σενάρια. Τα ψηφιακά σενάρια που διδάσκονται, ακολουθούν το διερευνητικό μοντέλο μάθησης, έχουν δηλαδή καρτέλες με εισαγωγή στο θέμα, υποθέσεις, πειραματισμούς και συμπεράσματα. Ενσωματώνουν πλούσιο υλικό και πηγές αναφοράς, χρησιμοποιούν ψηφιακά εργαλεία και θέτουν τα θεμέλια για την υποστήριξη ενός ομαδοσυνεργατικού περιβάλλοντος μέσω του οποίου οι μαθητές καταλήγουν στα αποτελέσματα της έρευνας τους.

Η παρακάτω περιγραφή και τα ψηφιακά σενάρια στα οποία γίνεται εξωτερική παραπομπή συντάχθηκαν από τον Εμμανουήλ Χανιωτάκη, συνεργάτη μας από το Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης της Ελληνογερμανικής Αγωγής, και φιλοξενείται στην πλατφόρμα ISE (Inspiring Science Education):

<https://inspiring-science-education.net/> και στην εκπαιδευτική κοινότητα του STEMpowering Youth στην πλατφόρμα "Open Schools for Open Societies":

<https://portal.opendiscoveryspace.eu/en/search-resources-in-community/847214>

Τριπλευρισμός και GPS:

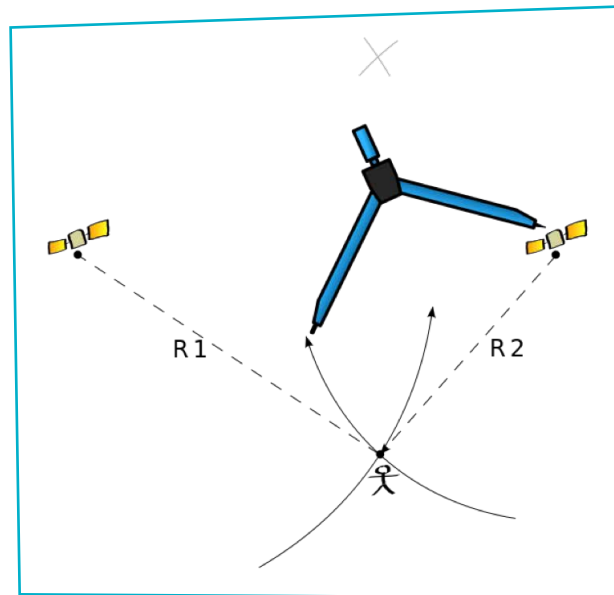
<http://inspiringscience.rdea.gr/delivery/view/index.html?id=4d0ac92d060649599137a3f0f520e70a&t=p>

Η δραστηριότητα "Τριπλευρισμός και GPS" έχει ως στόχο οι μαθητές να αναπτύξουν την γεωχωρική τους σκέψη, διερευνώντας και κατανοώντας την αρχή λειτουργίας του Παγκοσμίου Συστήματος Θεσιθεσίας (GPS).

Ο τριπλευρισμός, όντας μια γεωμετρική τεχνική, μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα εύρος προβλημάτων, από τη λειτουργία του GPS έως την εύρεση του επικέντρου ενός σεισμού. Κατά συνέπεια, η κατανόηση της τεχνικής αυτής μπορεί να συντελέσει στην επίτευξη βαθιάς μάθησης στη γεωμετρία και τη δυνατότητα απόκτησης ικανοτήτων που εφαρμόζονται σε πέραν του ενός

Εκτέλεση δραστηριότητας

τομείς.



Εικόνα 2. Τριπλευρισμός

Βασικές έννοιες για συζήτηση στην τάξη

Η βασική αρχή λειτουργίας του GPS είναι η εξής: Κάθε δορυφόρος έχει έναν εσωτερικό πομπό εκπομπής σήματος. Αυτό που αποκαλούμε «σήμα», στην πραγματικότητα είναι ένα ραδιοκύμα, δηλαδή φως με χαμηλή συχνότητα εκπομπής σε σχέση με εκείνο του ορατού φωτός. Όταν εκπέμπεται το κύμα αυτό ταξιδεύει με τη μορφή ομόκεντρων κύκλων. Κάθε δορυφόρος διαθέτει εσωτερικά ένα ρολόι ακριβείας, κάθε φορά που εκπέμπει σήμα ξεκινά την χρονομέτρηση του.

Κάθε συσκευή εντοπισμού διαθέτει ένα δέκτη ραδιοκύματος καθώς και ένα εσωτερικό ρολόι ακριβείας. Όταν εντοπιστεί από το εκπεμπόμενο σήμα, στέλνει την πληροφορία αυτή στον δορυφόρο καθώς και την ώρα που το έλαβε. Έτσι, ο δορυφόρος μπορεί να εντοπίσει την απόσταση του δέκτη από τον δορυφόρο.

Για να υπολογίσουμε την απόσταση που έχει διανύσει ένα όχημα, ένας δρομέας κτλ. αρκεί να γνωρίζουμε την ταχύτητα με την οποία κινείται καθώς και το

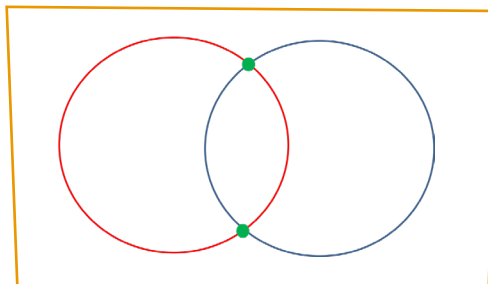
Εκτέλεση δραστηριότητας

χρόνο που χρειάστηκε για να διανύσει την απόσταση. Αν πολλαπλασιάσουμε την ταχύτητα με τον χρόνο, τότε μπορούμε να υπολογίσουμε την διανυόμενη απόσταση. Παρόμοιους υπολογισμούς κάνει και ο δορυφόρος με λίγο πιο ανεπτυγμένα μαθηματικά. Ο υπολογισμός με ακρίβεια της θέσης μας από τον δορυφόρο είναι εφικτός με τη χρήση γεωμετρικής μεθόδου.

Για να βοηθήσουμε τους μαθητές στην κατανόηση αυτής της αρχής λειτουργίας, θα χρειαστούμε κάποιες βασικές έννοιες:

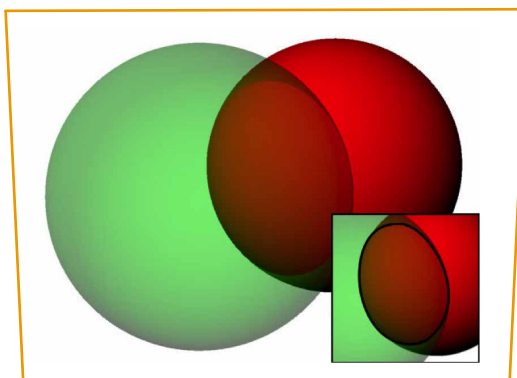
1 Τομή κύκλων (σε 2 διαστάσεις) και τομή σφαιρών (σε 3 διαστάσεις):

Δύο κύκλοι διαφορετικών ακτίνων μπορούν να τέμνονται- έχουν δύο κοινά σημεία τομής.



Εικόνα 3. Τεμνόμενοι κύκλοι

Στις τρεις διαστάσεις, δύο σφαίρες τέμνονται με τον παρακάτω τρόπο:



Εικόνα 4. Τεμνόμενες σφαίρες



Εκτέλεση δραστηριότητας

Μπορείτε να ορίσετε την τομή των δύο σφαιρών; Είναι σημείο, καμπύλη ή κάτι άλλο; Τι θα συνέβαινε εάν μια τρίτη σφαίρα τεμνόταν με τις πρώτες δύο; Πόσα κοινά σημεία θα είχαμε;

Για τον καθηγητή:

Η τομή των δύο σφαιρών είναι ένας κύκλος. Προσθέτοντας μια τρίτη σφαίρα, τότε οι τρεις σφαίρες έχουν δύο κοινά σημεία. Αυτή η ιδιότητα έχει τεράστια σημασία όταν εφαρμόζουμε την τεχνική του τριπλευρισμού για να μετρήσουμε αποστάσεις με το σύστημα GPS.

2 Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

Ας θυμηθούμε την κλασική, βασική σχέση της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης-δηλαδή της κίνησης ενός αντικειμένου με σταθερή ταχύτητα. Ο χρόνος, η απόσταση και η ταχύτητα συνδέονται με την παρακάτω σχέση:

$$x=ut$$

Για να βρούμε την τιμή μιας από τις τρεις μεταβλητές, πρέπει να γνωρίζουμε τις άλλες δύο. Μπορείτε να σκεφτείτε παραδείγματα ευθύγραμμης ομαλής κίνησης στην καθημερινή ζωή; Συζητήστε.

3 Η ταχύτητα του φωτός

Το φως ταξιδεύει με σταθερή ταχύτητα, που διαφέρει από το ένα μέσο στο άλλο. Στο κενό, η ταχύτητα του φωτός είναι:

$$c=299792458 \text{ m/s}$$

Σε άλλα μέσα διάδοσης, η ταχύτητα του φωτός είναι ίση με την παραπάνω τιμή, διαιρεμένη με έναν αριθμό μεγαλύτερο της μονάδας, ο οποίος διαφέρει από μέσο σε μέσο (είναι ο δείκτης διάθλασης, που καθορίζεται από τις ιδιότητες του μέσου). Η ταχύτητα του φωτός στο κενό είναι η μεγαλύτερη ταχύτητα στο Σύμπαν, και αποτελεί φυσική σταθερά. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για τις



Εκτέλεση δραστηριότητας

μετρήσεις «Χρόνου Πτήσης» (Time of Flight). Όταν θέλουμε να μετρήσουμε την απόσταση ανάμεσα σε δύο σημεία, ένας απλός τρόπος είναι να τοποθετήσουμε μια πηγή φωτός στο πρώτο σημείο και έναν ανιχνευτή στο δεύτερο. Εάν μετρήσουμε το χρόνο που χρειάζεται το φως για να πάει από το σημείο Α στο σημείο Β, μπορούμε να πολλαπλασιάσουμε το χρόνο αυτό με την ταχύτητα του φωτός για να βρούμε την απόσταση x ανάμεσα στα δύο σημεία. Εάν η απόσταση μεταξύ των δύο σημείων είναι x , ο χρόνος που χρειάζεται το φως για να ταξιδέψει από το σημείο Α στο σημείο Β και να επιστρέψει είναι:

$$t = \frac{2x}{c}$$

Έτσι, μετρώντας το χρόνο και αντικαθιστώντας την γνωστή σταθερά της ταχύτητας του φωτός, βρίσκουμε την απόσταση μεταξύ των δύο αντικειμένων. Ο παράγοντας 2 προστίθεται γιατί το φως ταξιδεύει αυτή την απόσταση δύο φορές, προς και από το μαύρο αντικείμενο. Πού μας χρησιμεύει αυτή η τεχνική μέτρησης απόστασης; Μπορείτε να σκεφθείτε καθημερινές εφαρμογές; Θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε άλλου είδους σήμα αντί για φως;

Σημείωση για τον καθηγητή: Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το παρακάτω βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=r2VZPl4j0X4>

Τι σχέση έχουν οι βασικές αυτές γνώσεις με την αρχή λειτουργίας του GPS; Προχωρήστε στο επόμενο βήμα για να μάθετε!

Τι είναι ο τριπλευρισμός;

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό οι μαθητές να διαχωρίσουν στο μυαλό τους την έννοια του «τριπλευρισμού» (που είναι η μέθοδος η οποία χρησιμοποιείται για την εύρεση άγνωστης θέσης στην οποία βρισκόμαστε, όταν γνωρίζουμε την απόστασή της από τρία τουλάχιστο σημεία αναφοράς) από εκείνη του «τριγωνομετρισμού» (που είναι η μέθοδος η οποία χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό άγνωστης απόστασης μεταξύ μιας βασικής γραμμής αναφοράς και της επιθυμητής θέσης γνωρίζοντας το μήκος της γραμμής βάσης και τις γωνίες μεταξύ της επιθυμητής θέσης και των δύο άκρων της γραμμής βάσης).



Εκτέλεση δραστηριότητας

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα κάτωθι βίντεο:

<https://www.youtube.com/watch?v=4O3ZVHVFhes>

<https://www.youtube.com/watch?v=PLjld-edVj8>

https://www.youtube.com/watch?v=Nv_oilPJ0V0

Όπως έχουμε δει, το GPS χρησιμοποιεί ένα σύνολο 31 δορυφόρων οι οποίοι βρίσκονται σε τροχιά περίπου 20 χιλιόμετρα από την επιφάνεια της Γης. Κάθε σημείο της Γης παρακολουθείται από τουλάχιστον 4 δορυφόρους ανά δεδομένη στιγμή. Κάθε δορυφόρος εκπέμπει ένα σήμα το οποίο φτάνει στον δέκτη μας, ταξιδεύοντας με την ταχύτητα του φωτός. Για να βρούμε την τοποθεσία του δέκτη GPS, χρειαζόμαστε τα σήματα τουλάχιστον τεσσάρων δορυφόρων. Το σημείο τομής των σημάτων είναι η τοποθεσία μας. Αυτή είναι η μέθοδος του τριπλευρισμού!

Ψηφιακή διερεύνηση

Όπως θα δείτε στα ψηφιακά σενάρια, χρησιμοποιώντας διαδραστικούς χάρτες όπως ο διαδραστικός Mapmaker Interactive του National Geographic:

<https://mapmaker.nationalgeographic.org/> μπορούμε να προσομοιώσουμε το σύστημα GPS με ένα δισδιάστατο μοντέλο. Το μοντέλο αυτό μας επιτρέπει να κατανοήσουμε την έννοια του τριπλευρισμού. Τα συμπεράσματα αυτής της δραστηριότητας μπορούν να εφαρμοστούν άμεσα σε 3 διαστάσεις και τις πραγματικές συνθήκες της λειτουργίας GPS. Θα χρησιμοποιήσουμε έναν επίπεδο χάρτη στον οποίο θα σημειώσουμε τις θέσεις των «δορυφόρων GPS». Χρησιμοποιώντας παρεχόμενα δεδομένα θα βρούμε την απόσταση από των δορυφόρων από την τοποθεσία μας και θα εφαρμόσουμε τριπλευρισμό για να βρούμε πού βρισκόμαστε. Μπορείτε να εξηγήσετε τις βασικές διαφορές ανάμεσα στο δισδιάστατο και τρισδιάστατο μοντέλο;

Για τον καθηγητή: Θα πρέπει να βεβαιωθείτε ότι οι μαθητές γνωρίζουν τις έννοιες του γεωγραφικού πλάτους και μήκους.



Εκτέλεση δραστηριότητας

Στη συνέχεια, οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες. Κάθε ομάδα λαμβάνει τις ίδιες συντεταγμένες για τις θέσεις των δορυφόρων GPS και διαφορετικά δεδομένα που χρειάζονται για να υπολογίσουν τις αποστάσεις ανάμεσα στους δορυφόρους και την τοποθεσία τους, χρησιμοποιώντας το χάρτη <https://mapmaker.nationalgeographic.org/> και αξιοποιώντας τις βασικές έννοιες στις οποίες αναφερθήκαμε.

Με τη διαδικασία αυτή, οι μαθητές μαθαίνουν να εντοπίζουν τη θέση τους σε σχέση με τρία και πλέον σημεία αναφοράς, προσομοιώνοντας έτσι τη διαδικασία εύρεσης της θέσης μέσω του GPS. Στη συνέχεια, χρησιμοποιούν τις συντεταγμένες των θέσεων τις οποίες βρήκαν για να υπολογίσουν αποστάσεις και να συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους με πραγματικά δεδομένα, μαθαίνοντας έτσι την διαδικασία μελέτης και περιορισμού πειραματικών αβεβαιοτήτων. Παρατηρούμε πως οι μαθητές δεν έχουν τα ίδια αποτελέσματα, το οποίο μας δίνει την ευκαιρία να τονίσουμε τις διαφορές μέτρησης και ακρίβειας, οι οποίες διαφοροποιούνται ανάλογα τον τρόπο με τον οποίο δουλεύει η κάθε ομάδα.

Στις υπόλοιπες προτεινόμενες βιωματικές δραστηριότητες, οι μαθητές εξοικειώνονται με τη χρήση των ψηφιακών χαρτών Google και εκτελούν παιγνιώδεις δραστηριότητες κάνοντας ένα παγκόσμιο ψηφιακό κυνήγι θησαυρού (geocaching), επιτυγχάνοντας έτσι την σύνδεση της επιστημονικής γνώσης και της τεχνολογικής προόδου με προβλήματα της καθημερινότητας μέσω μιας δημιουργικής και παιγνιώδους προσέγγισης.

Προτεινόμενες βιωματικές δραστηριότητες

Δραστηριότητα 1: Εύρεση συντεταγμένων σε τρισδιάστατο μοντέλο της Γης.

Από το τμήμα της Κω στον Β' κύκλο του προγράμματος STEmpowering Youth

Εκτέλεση δραστηριότητας

Στα πλαίσια των μαθημάτων του προγράμματος, συνδυάσαμε το ψηφιακό σενάριο με την κλασσική μέθοδο γράφοντας τα σημεία που θεωρήσαμε δύσκολα στο πίνακα. Βασιζόμενοι σε ιδέα του εκπαιδευτικού Γιάννη Παπαδάκη, κάναμε μια προσομοίωση της Γης με ένα μπαλόνι. Στην επιφάνεια του μπαλονιού χαραξάμε παράλληλους και μεσημβρινούς και στη συνέχεια μεταφέραμε τις συντεταγμένες μας σε μικρή επιφάνεια με φελιζόλ. Οι μαθητές χάραξαν τις ευθείες και προσδιόρισαν τη θέση αντικειμένων με τη βοήθεια των συντεταγμένων.



Εικόνα 5.

Ψηφιακές εφαρμογές

Παρακάτω παραθέτουμε δραστηριότητες σχετικές με τρία Apps που κάνουν χρήση GPS, για τις οποίες κάνουμε μια αναφορά και μια αρχική περιήγηση στην τάξη με τη βοήθεια του προτζέκτορα, βλέποντας ο καθένας κάτι χαρακτηριστικό από τις κοντινές μας περιοχές. Έπειτα, αναθέτουμε τις εργασίες σύμφωνα με τον αριθμό ομάδων που έχουμε.



Εκτέλεση δραστηριότητας

Δραστηριότητα 1: Η Εφαρμογή Χάρτες στα κινητά τηλέφωνα

- A)** Προτείνουμε στους μαθητές να ανοίξουν την Εφαρμογή Χάρτες από τα κινητά τους τηλέφωνα. Ενεργοποιώντας την Τοποθεσία μπορούν να δουν την θέση τους στον χάρτη. Έπειτα τους ζητάμε να εξερευνήσουν τα εργαλεία του προγράμματος, αναζητώντας για αρχή τις κοντινές πόλεις που γίνεται το πρόγραμμα στον Νομό τους, συνεχίζοντας με τη εύρεση άλλων τυχαίων πόλεων.
- B)** Μια άλλη χρήσιμη εφαρμογή του Google Maps είναι η καθοδήγηση για τη μετακίνηση μας σε κάθε πόλη του κόσμου με διάφορα μέσα όπως αυτοκίνητο, πεζοί και με μέσα μαζικής μεταφοράς. Προτείνουμε στους μαθητές να αναζητήσουν Οδηγίες για το σπίτι τους.

Σχετικοί σύνδεσμοι:

<http://www.thethinkingstick.com/10-ways-to-use-google-maps-in-the-classroom/>

Δραστηριότητα 2: WWF Greenspaces

<http://greenspaces.gr/>

Η συγκεκριμένη Εφαρμογή (app) έχει υλοποιηθεί από την WWF σε συνεργασία με την Vodafone και μπορείτε να μάθετε περισσότερα γι' αυτή στην παρακάτω ιστοσελίδα <http://greenspaces.gr/>. Το Greenspaces φτιάχτηκε για την καταγραφή, την υπόδειξη και την εύρεση κοντινών πάρκων, ανάλογα με την τοποθεσία του χρήστη.

Στην τάξη: Από τους υπολογιστές μπορούμε να περιηγηθούμε στα πάρκα της περιοχής που είναι ήδη καταγεγραμμένα και σε κάποια πιο κεντρικά σημεία μεγάλων πόλεων για να δούμε πώς είναι δομημένα τα εκάστοτε προφίλ. Ενημερώνουμε τους μαθητές ότι υπάρχει η δυνατότητα για όποιον θέλει να ενισχύσει κάποιο ήδη υπάρχον πάρκο με φωτογραφίες, πληροφορίες και κριτικές καθώς και να καταγράψει εκ νέου κάποιο που δεν υπάρχει. Τους ενθαρρύνουμε να χρησιμοποιήσουν και τους δύο τρόπους ακόμα και μετά το πέρας των μαθημάτων λέγοντας τους πως έτσι συμβάλλουν στην ενίσχυση του τοπικού τους δικτύου.



Εκτέλεση δραστηριότητας

Στις ομάδες: Ζητάμε από τους μαθητές να σκεφτούν ένα κοντινό πάρκο που θα ήθελαν να συμπεριλάβουν και να ξεκινήσουν τη καταγραφή του προφίλ του με πληροφορίες που έχουν στο μυαλό τους ή βρήκαν μέσω έρευνας στο διαδίκτυο. Με αυτό τον τρόπο τους δίνουμε την ευκαιρία να δράσουν ως citizen scientists και να αφήσουν το προσωπικό τους στίγμα μέσω της έρευνας τους. Ως εργασία για το σπίτι τους υποδεικνύουμε να βρεθούν εκτός τάξης και να καταγράψουν έναν “πράσινο χώρο” της περιοχής τους, ενθαρρύνοντας τους να χρησιμοποιήσουν το «GoogleMaps» σε περιοχές που φαίνεται πως έχει πράσινο, για να πάρουν ιδέες. Με μια μικρή έρευνα μπορούν εύκολα να υπολογίσουν την αναλογία της έκτασης πράσινου/περιοχής.

Σχετικά βίντεο:

<https://www.youtube.com/watch?v=fFwJailTiak>

Δραστηριότητα 3: Geocaching

<https://www.geocaching.com/play>

Το Geocaching είναι ένα ψηφιακό παγκόσμιο κυνήγι θησαυρού, που έχει κρυμμένες γεωκρύπτες σε διάφορες τοποθεσίες ανά τον κόσμο και ο χρήστης καλείται να τις βρει λύνοντας ένα γρίφο και κάνοντας χρήση του GPS στο κινητό του τηλέφωνο. Οι γεωκρύπτες ποικίλουν σε είδος και μεγέθη, μπορεί να είναι μικρά κουτάκια από καραμέλες / χάπια / παλιά φωτογραφικά φίλμ, κούφια ψεύτικες βίδες, μεγάλα κουτιά για τους τολμηρούς παίκτες και ό,τι άλλο φανταστεί ο δημιουργός τους. Μέσα σε κάθε γεωκρύπτη, υπάρχει ένα χαρτί-λίστα όπου ο κάθε «geocacher» γράφει το όνομα ή το ψευδώνυμό του και την ημερομηνία που το βρήκε. Έτσι δίνεται η ευκαιρία στον geocacher να έχει μια μικρή αλληλεπίδραση με τους υπόλοιπους παίκτες (άτομα που είναι πολύ πιθανό να είναι και άλλης εθνικότητας) που ακολούθησαν τα ίδια βήματα με αυτόν για να βρουν την γεωκρύπτη.

Στην τάξη: Δείχνουμε στους μαθητές την εμβέλεια του συγκεκριμένου app ξεκινώντας από το πόσες γεωκρύπτες υπάρχουν στην Αθήνα, έπειτα σε κοντινές πόλεις / περιοχές και μετά σε διάφορες χώρες του κόσμου. Λάβετε υπόψιν πως όταν μπαίνετε από την ιστοσελίδα, μπορείτε εφόσον έχετε



Εκτέλεση δραστηριότητας

λογαριασμό να δείτε όλες τις γεωκρύπτες ενώ στο App δείχνει μόνο αυτές που είναι μικρού βαθμού δυσκολίας (για να μπορεί ο χρήστης να ξεκλειδώσει όλες τις γεωκρύπτες πρέπει να αγοράσει το Premium App). Υπάρχει επίσης η δυνατότητα να εκτυπώσουμε τις συντεταγμένες, τον γρίφο και τον χάρτη από τις γεωκρύπτες όπου δεν έχουμε πρόσβαση και να ενημερώσουμε έπειτα το προφίλ μας μέσω υπολογιστή.

Στις ομάδες: Προκαλούμε τους μαθητές να φτιάξουν τη δική τους γεωκρύπτη και να αποφασίσουν την τοποθεσία της. Για να το κάνουν αυτό χρειάζεται να ακολουθήσουν τις κατάλληλες οδηγίες που υπάρχουν στην ιστοσελίδα, να έχουν εκτυπωμένες τις λίστες που ζητάει και να διακοσμήσουν το κουτί τους. Έπειτα θα ακολουθήσει μια έρευνα και κατάληξη στο σημείο που θα τοποθετηθεί η γεωκρύπτη και έπειτα να σκεφτούν ένα γρίφο για την περιγραφή της θέσης. Προτείνουμε κάποια τοποθεσία που να έχει μια τοπική πολιτιστική σημασία δηλαδή κάποια κεντρική πλατεία, κάποιο αρχαιολογικό χώρο, κάποιο σημείο με ωραία θέα κλπ.

Υλικά: τέμπερες, πινέλα, χαρτόνια, κόλλα, κουτάκια, εκτυπωμένες οι λίστες.

Σχετικά βίντεο:

<https://www.youtube.com/watch?v=1YTqitVK-Ts>

Μπορείτε να εμπνευστείτε από τα βίντεο της δραστηριότητας που έχουν δημιουργηθεί στα πλαίσια του προγράμματος STEmpowering Youth!

Τα στερεότυπα στο μικροσκόπιο του STEM (STEMpowering Youth - Βάμος Χανίων, Υπεύθυνος καθηγητής Τ.Σμυρνάκης)

Επεισόδιο πρώτο:

https://www.youtube.com/watch?v=cedlPOyJtIA&list=PLiKJNI_kg-CdSsAFOYEKfQi3ETvQedwQz&index=37

Επεισόδιο δεύτερο:

https://www.youtube.com/watch?v=XTIO_wOvRDc&list=PLiKJNI_kg-CdSsAFOYEKfQi3ETvQedwQz&index=38



Εκτέλεση δραστηριότητας

Επεισόδιο τρίτο:

https://www.youtube.com/watch?v=8QOH61AM36w&list=PLiKJNi_kg-CdSsAFOYEKfQi3ETvQedwQz&index=39

Πηγές

Εκπαιδευτικός οδηγός STEmpowering Youth (STEM Edition 2017). Ευχαριστούμε το συνεργάτη μας Ε. Χανιωτάκη, φυσικό, Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης, Ελληνογερμανική Αγωγή, για τη συμβολή του στη συγγραφή της παρούσας δραστηριότητας.

Ψηφιακά σενάρια

Τριπλευρισμός και GPS:

<https://portal.opendiscovery.space.eu/en/edu-object/trilateration-and-gps-837571>

Ψηφιακά εργαλεία

Διαδραστικός χάρτης National Geographic:

<https://mapmaker.nationalgeographic.org/>

WWF Greenspaces: <http://greenspaces.gr/>

Εφαρμογή Geocaching: <https://www.geocaching.com/play>

Ιστοσελίδα υπολογισμού γεωγραφικού μήκους και πλάτους:

<http://www.nhc.noaa.gov/gccalc.shtml>

Σχετικά βίντεο:

<https://www.youtube.com/watch?v=vfzAL5L29Y>

<https://www.youtube.com/watch?v=uotknd6hlxk>

<https://www.youtube.com/watch?v=r2VZPl4j0X4>

<https://www.youtube.com/watch?v=4O3ZVHVFhes>

Πηγές

<https://www.youtube.com/watch?v=PLjld-edVi8>

https://www.youtube.com/watch?v=Nv_oilPJOV0

Πηγές εικόνων

Εικόνα 1. GPS σε κινητό τηλέφωνο. Photo by [THE COLLAB](#), from [Pexels](#)

Εικόνα 2. Trilateration concept in two dimension with two reference points, Πηγή: Wikimedia Commons, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trilateration2d.svg>, δημιουργός: [Javiersanp](#), διέπεται από άδεια [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International](#).

Εικόνα 3. Μ.Ανδρικοπούλου.

Εικόνα 4. [Sphere-intersect.png](#), Πηγή: Wikimedia Commons, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sphere-intersect.png>, δημιουργός [Almighty001](#), διέπεται από άδεια [Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported](#).

Εικόνα 5. Image credit: Γιάννης Παπαδάκης, STEMpowering Youth

Σημείωση

Ο όρος GoogleMaps αποτελεί εμπορική ιδιοκτησία της Google LLC. Το υλικό πνευματικής ιδιοκτησίας τρίτων που χρησιμοποιείται στον οδηγό αυτό σημειώνεται ρητά, και διανέμεται με τους όρους που καθορίζονται από την άδεια χρήσης αυτού. Η χρήση στον οδηγό αυτό γίνεται για εκπαιδευτικούς μη εμπορικούς σκοπούς.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα Generation Next αποτελεί εξέλιξη του προγράμματος STEMpowering Youth που υλοποιείται από το Ίδρυμα Vodafone, ενώ το σχετικό εκπαιδευτικό υλικό έχει εγκριθεί και είναι διαθέσιμο στο πλαίσιο του προγράμματος Open Schools for Open Societies.