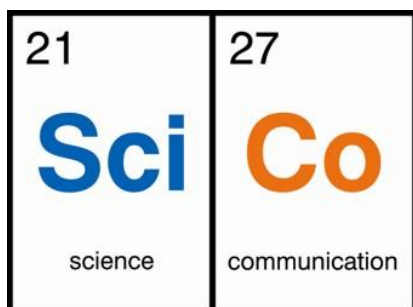


**Καινοτομία
στην τοπική
κοινωνία**

Οδηγός Σπουδών για τους Εκπαιδευτικούς





Σχεδιασμός και Υλοποίηση



**Ίδρυμα
Vodafone**

Υποστήριξη και Επικοινωνία



ΕΛΛΗΝΟΓΕΡΜΑΝΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Ακαδημαϊκός Σύμβουλος

Περιεχόμενα

- I. Τι είναι το STEMpowering Youth;**
- II. Εισαγωγή του εκπαιδευτικού στις βασικές αρχές του προγράμματος.**
- III. Εισαγωγή στην STEM εκπαίδευση**
- IV. Οδηγός Σπουδών (Curriculum) - Τελικό Project Καινοτομίας**
- V. Ανάλυση των Θεματικών και παραδείγματα Δραστηριοτήτων**

Μαζί με τον οδηγό σπουδών, παρέχεται βοηθητικό εκπαιδευτικό υλικό για κάθε ενότητα (παρουσίαση του μαθήματος σε μορφή powerpoint, οπτικοακουστικό υλικό και διδακτικά ψηφιακά σενάρια σε μορφή υπερσυνδέσμων).

I. Τι είναι το STEMpowering Youth;

Το σχολείο αποτελεί ένα ανοιχτό κοινωνικό σύστημα, με το μέλλον του να είναι στενά συνδεδεμένο με το μέλλον της ευρύτερης κοινωνίας, μέσα στην οποία λειτουργεί και πραγματοποιεί τους στόχους του. Μέσα σε συνθήκες συνεχούς αλλαγής, η Ελληνική πολιτεία οραματίζεται ένα σύγχρονο, δημοκρατικό και ανθρώπινο σχολείο, το οποίο λειτουργεί ως μαθάνουσα κοινότητα (Schools as Focused Learning Organizations, OECD 2004) με στόχο τη διαρκή προσπάθεια για βελτίωση της ποιότητας του επιτελούμενου εκπαιδευτικού έργου. Στο πλαίσιο αυτό το πρόγραμμα STEMpowering Youth φιλοδοξεί να ανοίξει το σχολείο στην τοπική κοινωνία και να το μετατρέψει σε εκκολαπτήριο καινοτόμων ιδεών που βασίζονται στις νέες τεχνολογίες αλλά και στη δημιουργική σκέψη των μικρών μαθητών.

Το STEMpowering Youth είναι ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα εκτός των πλαισίων του αναλυτικού προγράμματος. Το πρόγραμμα αυτό είναι μια πρωτοβουλία του Μη Κερδοσκοπικού Οργανισμού SciCo (Science Communication) και υλοποιείται με την υποστήριξη του Ιδρύματος Vodafone. Ο Οργανισμός SciCo αναλαμβάνει εξολοκλήρου τον σχεδιασμό, ανάπτυξη και υλοποίηση του προγράμματος. Το Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης της Ελληνογερμανικής Αγωγής συμμετέχει στο πρόγραμμα υποστηρικτικά με το ρόλο του Ακαδημαϊκού Συμβούλου.

Το πρόγραμμα «STEMpowering Youth» θα υλοποιείται στα πλαίσια του ευρωπαϊκού έργου H2020 «[Open Schools for Open Societies - OSOS](#)» (Ένα Ανοιχτό σχολείο σε μια Ανοιχτή κοινωνία) από τον Σεπτέμβριο του 2018. Εθνικός συντονιστής του έργου OSOS για την Ελλάδα είναι το [Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής \(ΙΕΠ\)](#). Αντικείμενο του έργου H2020 είναι η προετοιμασία της εισαγωγής της καινοτομίας του «Ανοιχτού σχολείου», με βασικό άξονα τις φυσικές επιστήμες και τα αντικείμενα του STEM (Science Technology Engineering Mathematics) σε θεματικές που συνδέονται με σύγχρονες κοινωνικές προκλήσεις, σε όλες τις βαθμίδες της Εκπαίδευσης. Το «Ανοιχτό Σχολείο» έχει ως στόχο να αξιοποιήσει την εκπαιδευτική καινοτομία, τα εργαλεία της ανακαλυπτικής μάθησης, την τεχνολογία, τη διδασκαλία των φυσικών, ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών για τη μελέτη και ψηλάφηση τοπικών ζητημάτων. Οι Διευθυντές και οι Εκπαιδευτικοί των σχολείων που θα συμμετέχουν, θα θέσουν και το δικό τους όραμα για το ανοιχτό σχολείο, το οποίο θα κληθούν

να υποστηρίξουν με τη δημιουργία πρωτότυπων μαθησιακών εμπειριών υποστηριζόμενων με τα κατάλληλα εκπαιδευτικά εργαλεία που θα διευκολύνουν τους μαθητές να συμμετέχουν με ενεργό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία.

STEM

Το STEMPowering Youth πραγματεύεται μια γκάμα θεματικών και δραστηριοτήτων που εντάσσεται στα πλαίσια της STEM εκπαίδευσης. Έχοντας ως πυλώνες κάποιες σύγχρονες παιδαγωγικές μεθόδους, η STEM δημιουργεί ένα κατάλληλο μαθησιακό περιβάλλον και δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να κατανοήσουν σημαντικές έννοιες στον τομέα των φυσικών επιστημών και παράλληλα να αναπτύξουν δεξιότητες απαραίτητες για κάθε νέο του 21^{ου} αιώνα. Η εκπαίδευση STEM βοηθάει το μαθητή να προσεγγίσει και να κατανοήσει τον κόσμο με μια άλλη ματιά, τροφοδοτεί την περιέργεια του για την κατάκτηση της νέας γνώσης και τον παροτρύνει να συμμετάσχει ενεργά στην επίλυση προβλημάτων με πολλαπλούς τρόπους. Παράλληλα, ο διαδραστικός και ομαδοσυνεργατικός τρόπος μάθησης ενθαρρύνει τον μαθητή να θέτει στόχους, να επικοινωνεί και να συνεργάζεται για την επίτευξη τους, να είναι δημιουργικός και να χρησιμοποιεί την τεχνολογία προς όφελος του.

Empowering

Κύριος στόχος του προγράμματος είναι οι μαθητές να συνδέσουν τις φυσικές επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά με την καθημερινή τους ζωή, να αντιλαμβάνονται την ενασχόληση τους με τους τομείς αυτούς ως μια ευχάριστη διαδικασία και ως ένα εργαλείο επεξήγησης και επίλυσης ρεαλιστικών προβλημάτων. Το πρόγραμμα αυτό έχει σκοπό να ενθαρρύνει τους μαθητές να εντοπίσουν κάποιο τοπικό ή κοινωνικό πρόβλημα, να φανταστούν και να σχεδιάσουν πιθανές λύσεις τις οποίες θα υλοποιήσουν με την υποστήριξη των εκπαιδευτικών του προγράμματος αλλά και ειδικών ή και τοπικών παραγόντων.

Youth

Το πρόγραμμα απευθύνεται σε μαθητές 13-16 ετών, έχει διάρκεια εννέα εβδομάδων και λαμβάνει χώρα σε απομακρυσμένες περιοχές της ελληνικής επικράτειας. Η επιλογή των νέων με βάση τα παραπάνω γεωγραφικά και κοινωνικά κριτήρια στοχεύει στη δημιουργία ευκαιριών

εμπλοκής σε δραστηριότητες μη τυπικής μορφής μάθησης, όπως η εκπαίδευση STEM, σε μαθητές που είναι σχεδόν αποκλεισμένοι από αυτές.

II. Εισαγωγή του εκπαιδευτικού στις βασικές αρχές του προγράμματος.

Ο κάθε εκπαιδευτικός που συμμετέχει στο πρόγραμμα, καλείται να το υλοποιήσει στην πόλη του για δυο κύκλους ανά σχολικό έτος, «Οκτώβριο– Δεκέμβριο» και «Φεβρουάριο – Απρίλιο». Ο κάθε κύκλος συνολικής διάρκειας 27 ωρών, αποτελείται από 9 τρίωρα μαθήματα τα οποία πραγματοποιούνται μια φορά την εβδομάδα. Η εμπειρία μας μέχρι στιγμής έχει δείξει πως τα μαθήματα του STEMPowering Youth γίνονται συχνά αφορμή για την **ενεργοποίηση της τοπικής εκπαιδευτικής κοινότητας** και ενθαρρύνουμε τους εκπαιδευτικούς μας να χτίσουν ένα τοπικό δίκτυο σε βάθος χρόνου. Ο εκπαιδευτικός έχει την δυνατότητα να καλεί συναδέλφους του από επιστημονικά και τεχνολογικά πεδία με σκοπό να είναι βοηθοί ή παρατηρητές των μαθημάτων. Ο εκπαιδευτικός έχει επίσης τη δυνατότητα να οργανώσει κάποιες εκδηλώσεις στα πλαίσια του προγράμματος, όπως βραδιές Αστροπαρατήρησης με τοπικό Αστρονόμο που διαθέτει τηλεσκόπιο ή επίδειξη των μαθητικών έργων που γίναν κατά τη διάρκεια των μαθημάτων στο τέλος του κύκλου.

Η πλατφόρμα **Open Schools for Open Societies (OSOS)**

Το Open Schools for Open Societies (OSOS) είναι ένα ψηφιακό περιβάλλον συνεργασίας προορισμένο για εκπαιδευτικούς και σχολεία στην Ευρώπη. Σκοπός της πλατφόρμας αυτής είναι η διάδοση διδακτικών εφαρμογών που αφορούν τις επιστήμες καθώς και ο σχηματισμός κοινοτήτων εκπαιδευτικών με στόχο την ενδυνάμωση και διάδοση καλών πρακτικών. Στην πλατφόρμα του ODS συμμετέχουν 2.500 σχολεία από χώρες όπως η Γερμανία, η Αγγλία, η Βουλγαρία, η Ουγγαρία, η Σουηδία, η Φιλανδία κλπ και 12.000 εκπαιδευτικοί οι οποίοι έχουν δημιουργήσει 1.250 κοινότητες μέσω των οποίων είναι διαθέσιμες 820.000 ψηφιακές πηγές.

Για τις ανάγκες του προγράμματος STEMPowering Youth έχει δημιουργηθεί μια κοινότητα όπου κάθε εκπαιδευτικός που συμμετέχει στο πρόγραμμα καλείται να γίνει μέλος.

<http://portal.opendiscoveryspace.eu/el/community/stempowering-youth-open-schools-open->

Πατώντας στον παραπάνω υπερσύνδεσμο μπορείτε να δείτε το προφίλ της κοινότητας μας καθώς και τους εκπαιδευτικούς πόρους που είναι διαθέσιμοι από τη SciCo και το Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης της Ελληνογερμανικής Αγωγής για την καθοδήγηση των μελών της κοινότητας.

Περιεχόμενο και Υλικά

Ο κάθε εκπαιδευτικός καλείται να ακολουθήσει τον οδηγό σπουδών του προγράμματος όπως αυτός αναλύεται παρακάτω, έτσι ώστε κάθε εβδομάδα όλες οι πόλεις να υλοποιούν τα μαθήματα έχοντας μια κοινή πορεία ως προς τις θεματικές. Ενθαρρύνουμε τον εκάστοτε εκπαιδευτικό να βάλει την προσωπική του πινελιά στο πρόγραμμα διαλέγοντας σε κάθε μάθημα τις συνοδευτικές βιωματικές δραστηριότητες από την γκάμα που παρέχουμε ή από προσωπική του έρευνα.

Ο εκπαιδευτικός εκπαιδεύεται στην Αθήνα πριν ξεκινήσει το πρόγραμμα, για να μπορεί να ανταπεξέλθει στις ανάγκες του προγράμματος. Η SciCo παρέχει στον εκπαιδευτικό όλα τα υλικά που θα χρειαστεί (αναλώσιμα, set Arduino κλπ) καθώς και την κατάλληλη καθοδήγηση για την υλοποίησή του, καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος. Για το λόγο αυτό η SciCo έχει ορίσει Υπεύθυνο επί του Εκπαιδευτικού Υλικού που θα είναι διαθέσιμος για να συντονίζει και να καθοδηγεί τους εκπαιδευτικούς. Εάν ο εκπαιδευτικός θελήσει να διδάξει ένα μέρος του μαθήματος με μέσα που δεν υποδεικνύονται στον οδηγό σπουδών όπως πειράματα, κατασκευές ή παρόμοιες δραστηριότητες θα πρέπει αυτά να εμπίπτουν στον κύριο κορμό του προγράμματος. Η δυνατότητα αυτή παρέχεται στον εκπαιδευτικό κυρίως διότι θέλουμε να ξέρει πως οι ιδέες του είναι ευπρόσδεκτες στο πρόγραμμα, με απώτερο στόχο το μάθημα να αποκτήσει προσωπικό χαρακτήρα και να υπάρχει ποικιλομορφία των δραστηριοτήτων συνολικά.

Τελικό Project Καινοτομίας - Διαγωνισμός

Ένας από τους στόχους του προγράμματος είναι τα παιδιά να δείξουν έμπρακτα τις δεξιότητες που απέκτησαν, βάζοντας τη φαντασία τους να δουλέψει και έχοντας ως στόχο την επίλυση κάποιου τοπικού προβλήματος. Αυτό μπορεί να είναι ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο δήμος τους, μια πρόταση βελτίωσης του σχολείου τους, κάτι που μπορεί να βοηθήσει κάποιο μέλος

της οικογένειας τους ή μια κοινωνική ομάδα, μια πρόταση βελτίωσης της αγροτικής ή αλιευτικής ανάπτυξης κλπ.

Μέσα από αυτή τη διαδικασία, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να βιώσουν με την ομάδα τους τα στάδια ενός πρότζεκτ, από την έρευνα μέχρι τον πειραματισμό και υλοποίηση. Αναλυτικότερες οδηγίες θα βρείτε στο αρχείο «Βήματα Υλοποίησης ενός Project» που θα μοιράσετε στους μαθητές σας κατά την έναρξη των μαθημάτων.

Η SciCo υποστηρίζει τους μαθητές του προγράμματος τόσο με τη βοήθεια κάποιου εκπαιδευτικού όσο και με τη παροχή των υλικών που θα χρειαστούν, για την υλοποίηση του πρότζεκτ που θα επιλέξουν. Για αυτή τους την προσπάθεια θα υπάρχει επιβράβευση, τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς των ομάδων για την οποία θα ενημερωθείτε κατά τη διάρκεια του έτους. Στόχος μας είναι να διαδώσουμε τις πρακτικές αυτές τόσο στα μέσα ενημέρωσης όσο και σε κατάλληλους φορείς, έτσι ώστε να δώσουμε όσο το δυνατόν περισσότερες ευκαιρίες αναγνώρισης στους μαθητές του προγράμματος.

Η ιδέα αυτή γεννήθηκε με αφορμή τον μαθητή Δημήτρη Χατζή ο οποίος προγραμμάτισε και κατασκεύασε από το μηδέν με τρισδιάστατη εκτύπωση, το ανθρωποειδές ρομπότ “Troopy”.



Μετά την αναγνώριση του στα MME, ο Δημήτρης βραβεύτηκε με υποτροφία στο MIT της Αμερικής. Ο νεαρός 14χρονος μαθητής από την Καβάλα, ήταν ένα από τα πρόσωπα που συγκέντρωσαν την προσοχή των επισκεπτών στο πλαίσιο του Athens Science Festival όπου εκεί τον συνεχάρη προσωπικά ο πρέσβης της Αμερικής

Οι μήνες Ιανουάριος για τον πρώτο κύκλο και Μάιος για τον δεύτερο κύκλο, έχουν αφιερωθεί στην δημιουργία των μαθητικών καινοτόμων κατασκευών, μιας και κάποιες κατασκευές μπορεί να απαιτούν χρόνο προετοιμασίας και μετά το πέρας των μαθημάτων. Τους μήνες αυτούς δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να ολοκληρώσουν τα «projects» τους και να τα

στείλουν στους υπεύθυνους του προγράμματος ώστε να ξεκινήσει η διαδικασία επιλογής των νικητήριων ομάδων.

Στον πιλοτικό κύκλο μαθημάτων πραγματοποιήθηκε ο αντίστοιχος διαγωνισμός κατασκευών όπου οι μαθητές ήρθαν από την Ρόδο, Κάλυμνο και Ξάνθη για να παρουσιάσουν τις κατασκευές τους στην Εβδομάδα Καινοτομίας (Innovation Week) η οποία διοργανώθηκε από το British Council και τη Βρετανική Πρεσβεία. Στην ημερίδα του Science and Technology Day οι νικητήριες ομάδες παρουσίασαν ένα Θερμοκήπιο Αυτοματισμού (Προσομοίωση για μετρήσεις υγρασίας, θερμοκρασίας κλπ σε πραγματικό θερμοκήπιο), έναν 3D εκτυπωτή, Γυαλιά Τυφλού που αναγνωρίζει εμπόδια και ειδοποιεί με ήχο τον χρήστη και ένα ξυπνητήρι αυτοκινητάκι που τρέχει.



Αναμένουμε για τις κατασκευές που θα αναδειχθούν από τον δεύτερο κύκλο του προγράμματος. Για όσους ενδιαφέρονται να μάθουν περισσότερα για τις νικητήριες κατασκευές του πρώτου κύκλου, μπορούν να δουν το παρακάτω προωθητικό βίντεο.

<https://www.youtube.com/watch?v=ZuGA72E6KZ0>.

III.Εισαγωγή στην STEM εκπαίδευση

Η εκπαίδευση STEM (Science Technology Engineering Math) είναι μια παιδαγωγική μέθοδος, διαφορετική από την παραδοσιακή διδασκαλία που εφαρμόζεται αυτή τη στιγμή στα σχολεία. Η STEM βασίζεται στην ιδέα της εκπαίδευσης των μαθητών στους τομείς της επιστήμης, τεχνολογίας, μηχανολογίας και μαθηματικών, με κεντρικούς άξονες την διεπιστημονική προσέγγιση και βιωματική μάθηση.

Ο όρος STEM εμφανίστηκε πρώτη φορά τη δεκαετία του '90 ως μια μέθοδος εκπαίδευσης για να καλύψει την ανάγκη που είχε δημιουργηθεί στην αγορά εργασίας σε θέσεις που σχετίζονται με τα πεδία της STEM, με σκοπό την δημιουργία απόφοιτων με διεπιστημονική κατάρτιση, αναπτυγμένες δεξιότητες του 21ου αιώνα (κριτική σκέψη, δημιουργικότητα, συνεργασία, επικοινωνία) και γνώση των νέων τεχνολογιών.

Η εκπαίδευση STEM υποστηρίζει την ψηφιοποίηση της εκπαίδευσης και τη σύνδεση της με ρεαλιστικές καταστάσεις (real world problems) εισάγοντας τους μαθητές από νωρίς στην επίλυση προβλημάτων (problem solving) και σε έννοιες όπως η διερεύνηση και ομαδοσυνεργασία. Θα πρέπει να αναφερθεί πως τα εκπαιδευτικά σενάρια που προτείνονται στην πλατφόρμα του ODS, ακολουθούν τις αρχές της διερεύνησης και προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να αξιολογούν τις επιμέρους δεξιότητες των μαθητών ως προς την επίλυση προβλημάτων.

Η STEM έχει ως κύριο στόχο τη συνύφανση των επιστημών σε ένα ενιαίο πλαίσιο, τη σύνδεση τους με την τεχνολογία και τη χρήση ψηφιακών εργαλείων, την ανάπτυξη της κατασκευαστικής ικανότητας ώστε να δημιουργείς μόνος σου ό,τι χρειάζεται για την επίλυση ενός προβλήματος και βέβαια την καλλιέργεια του μαθηματικού τρόπου σκέψης για τη σύνθεση όλων των παραπάνω. Αντί να διδάσκονται οι κλάδοι αυτοί ως διακριτά μαθήματα, η STEM τους ενσωματώνει σε ένα συνεκτικό μοντέλο μάθησης βασισμένο σε πραγματικές εφαρμογές.

Αυτό που ξεχωρίζει την STEM από τα παραδοσιακά μαθησιακά μοντέλα, είναι το μικτό μαθησιακό περιβάλλον που δείχνει πώς η διερευνητική μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί στην

καθημερινή ζωή. Διδάσκει, δηλαδή, στους μαθητές την υπολογιστική σκέψη και εστιάζει στην επίλυση προβλημάτων με εφαρμογές στην καθημερινότητα, κατακτώντας στην πορεία βασικές δεξιότητες του αιώνα μας όπως η κριτική σκέψη και η λογική προσέγγιση, η δημιουργικότητα, η συνεργασία και η επικοινωνία.

Science

Οι επιστήμες δεν πρέπει να αντιμετωπίζονται ως κάτι δυσπρόσιτο, απομακρυσμένο από την καθημερινή μας ζωή ή σαν κάτι που ταιριάζει μόνο σε πολύ έξυπνους ανθρώπους. Οι επιστήμες έχουν φτιαχτεί για να εξηγούν τον κόσμο γύρω μας και η κατάκτηση της βασικής γνώσης είναι κάτι που κάθε μαθητής πρέπει να κατέχει, ανεξαρτήτου του επαγγέλματος που θα ακολουθήσει. Η Βιολογία μας μιλά για τους ζωντανούς οργανισμούς, η Χημεία για τον μικρόκοσμο και τις αλληλεπιδράσεις των μορίων και, τέλος, η Φυσική μας μαθαίνει τους νόμους που υπάρχουν τόσο στο φυσικό κόσμο όσο και στον μακρόκοσμο. Όπως γνωρίζουμε, από την καθημερινότητα μας, τις επιστήμες δεν τις συναντάμε σε ξεχωριστές κατηγορίες και κάθε τι μπορεί να εξηγηθεί κατά ένα μέρος με νόμους της φυσικής, χημείας ή βιολογίας. Στόχος της ενοποίησης των Επιστημών είναι ο κάθε μαθητής να είναι επιστημονικά εγγράμματος, δηλαδή να είναι σε θέση να αναγνωρίζει τις επιστήμες που κρύβονται πίσω από κάθε κατάσταση και να μπορεί να κάνει συνδέσεις μεταξύ των απρόσωπων τύπων και των πραγματικών γεγονότων.

Technology

Η Τεχνολογία είναι πλέον μεγάλο κομμάτι της καθημερινότητας του ανθρώπου από μικρή ηλικία και αυτός είναι ο λόγος που πρέπει να μάθουμε να την χρησιμοποιούμε σωστά και προς όφελος μας. Μέσα από τη μέθοδο STEM, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με διαδραστικά εργαλεία, ψηφιακά σενάρια διδασκαλίας, μαθαίνουν νέες μεθόδους επικοινωνίας και έρευνας. Αυτό επιτυγχάνεται κυρίως μέσω της ανάθεσης project τα οποία έχουν αντίκτυπο σε πραγματικές καταστάσεις και προέρχονται από ρεαλιστικές ανάγκες. Με την ολοκλήρωση ενός project, ο μαθητής περνάει από όλα τα στάδια της διεπιστημονικής προσέγγισης χρησιμοποιώντας ψηφιακά εργαλεία για την έρευνα, την υλοποίηση και την παραγωγή ενός τελικού έργου ή προϊόντος.

Engineering

Το Engineering αφορά στη μελέτη, την έρευνα και τη δημιουργία διαφόρων κατασκευών και μηχανισμών που βοηθούν στην επίλυση κάποιου προβλήματος. Για να είναι σε θέση ο μαθητής να κατασκευάσει κάτι νέο από την αρχή πρέπει καταρχάς να γνωρίζει τις ανάγκες που θέλει να καλύψει, βασικές γεωμετρικές έννοιες, τους νόμους μηχανικής και φυσικής. Όταν ο μαθητής μπαίνει στην διαδικασία κατασκευής, αναπτύσσει δεξιότητες τόσο γνωστικές όσο και πρακτικές. Αρχικά έρχεται σε επαφή με βασικά στάδια (μετρήσεις, σχεδιασμός, κολλήσεις, κοπή, προγραμματισμός κλπ) και έπειτα μαθαίνει τους βασικούς μηχανισμούς, τροχαλίες κ.α. Μετά μπορεί να συνδυάσει τη κατασκευή του με τον προγραμματισμό για να λειτουργήσει (ρομποτικά συστήματα), με τον ηλεκτρισμό (απλά κυκλώματα), να φτιάξει εργαλεία κλπ. Μέσα από αυτή τη διαδικασία ο μαθητής μαθαίνει την υλοποίηση ενός προϊόντος που βοηθά στην επίλυση ενός προβλήματος ή μιας ανάγκης.

Mathematics

Τα μαθηματικά είναι στην ουσία η παγκόσμια γλώσσα της επιστήμης, το εργαλείο που χρησιμοποιούμε για να εξηγήσουμε φυσικά φαινόμενα, σχέσεις και καταστάσεις που συναντάμε στον κόσμο των επιστημών. Τα μαθηματικά μας δίνουν τη δυνατότητα να κάνουμε μετρήσεις, να αναπτύξουμε στρατηγικές και σχέσεις μεταξύ εννοιών ή γεγονότων και να προχωρήσουμε στη λύση ενός προβλήματος. Κατέχοντας γνώσεις μαθηματικών, ο μαθητής αποκτά λογική προσέγγιση σε καθημερινά προβλήματα όπου η υπολογιστική σκέψη και οι χωρικές δεξιότητες είναι κάτι που χρησιμοποιούμε συχνά.

Μαθησιακό Μοντέλο

Η STEM έχει ως κεντρικό άξονα ένα μαθητοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας όπου εκεί εφαρμόζονται βασικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις όπως η διερευνητική μέθοδος, η βιωματική μάθηση, η ομαδοσυνεργασία, η επίλυση προβλημάτων, η ενσώματη νόηση και η μέθοδος «Project Based Learning». Ο συνδυασμός αυτών των μεθόδων επιτυγχάνει την κατάκτηση της γνώσης από τη βραχυπρόθεσμη (short term) στη μακροπρόθεσμη μνήμη (long term memory) χτίζοντας πάνω σε ήδη υπάρχουσες συνδέσεις γνώσεων και πληροφοριών.

Διερευνητική (ή Ανακαλυπτική) μέθοδος διδασκαλίας

Μέσω της STEM, ο μαθητής μαθαίνει τα βήματα της Διερευνητικής (ή Ανακαλυπτικής) μεθόδου, τον τρόπο δηλαδή που δουλεύουν οι ερευνητές/επιστήμονες όταν θέλουν να επιλύσουν ένα πρόβλημα ή να διερευνήσουν ένα θέμα.



Όταν οι ερευνητές ξεκινούν μια νέα έρευνα, το κάνουν με αφορμή ένα **θέμα** που χρειάζεται επίλυση ή κάποιες παρατηρήσεις που έκαναν. Βασισμένοι στις εμπειρικές τους γνώσεις κάνουν κάποιες **υποθέσεις** και ξεκινούν την **έρευνα** τους για τη συλλογή δεδομένων. Σε αυτό το στάδιο συνήθως συντάσσουν την ερευνητική τους ομάδα και δουλεύουν συνεργατικά για την επίλυση του προβλήματος. Επόμενο βήμα μετά την έρευνα είναι οι **πειραματισμοί**, εκεί κάνουν λάθη και επιπλέον δοκιμές, αναθεωρούν και εξακριβώνουν τις θεωρίες τους και, τέλος, καταλήγουν στο **αποτέλεσμα** της έρευνας ή στο **τελικό προϊόν** που θα τους βοηθήσει στην επίλυση του θέματος.

Ομαδοσυνεργατικότητα

Η δημιουργία μιας ερευνητικής ομάδας αποτελεί βασικό βήμα διότι με αυτόν τον τρόπο τα άτομα επιτυγχάνουν την ανταλλαγή γνώσεων και την ποικιλομορφία ιδεών για την επίτευξη των στόχων τους. Κάθε μέλος της ομάδας αναλαμβάνει ένα ρόλο που πρέπει να φέρει εις πέρας για να κυλήσει ομαλά η διαδικασία της επίλυσης του προβλήματος. Τα μέλη της ομάδας βρίσκονται σε συνεχή επικοινωνία μεταξύ τους, σχεδιάζουν από κοινού μια στρατηγική αντιμετώπισης και χωρίζουν σε επιμέρους εργασίες τα βήματα υλοποίησης.



Απομυθοποίηση του λάθους

Είναι πολύ σημαντικό οι μαθητές να μη φοβούνται να κάνουν λάθη και να ενθαρρύνονται να κάνουν δοκιμές και πειραματισμούς. Τα λάθη των μαθητών είναι άμεσα συνδεδεμένα με την αποτυχία, την απόρριψη, το άγχος και τελικώς με μια αρνητική στάση απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες. Σύμφωνα με νέες θεωρίες για την ερμηνεία του τρόπου σκέψης των μαθητών (και κατ' επέκταση των παρανοήσεων και λαθών), τα λάθη πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ευκαιρία για μάθηση και διερεύνηση. Από τη δεκαετία του '90 και μετά δεν δίνεται τόσο έμφαση στη μάθηση κανόνων, τύπων και διαδικασιών όσο στην ανάπτυξη σημαντικών γνωστικών διεργασιών, όπως η διατύπωση και επίλυση προβλημάτων, η δημιουργία συνδέσεων με άλλες έννοιες ή γνώσεις καθώς και ο συλλογισμός – επικοινωνία με χρήση της γλώσσας και του τρόπου σκέψης των Μαθηματικών. Επιπλέον, τα λάθη των μαθητών είναι συχνά «μικρογραφίες» λαθών που έχουν εμφανιστεί στην ιστορία των Φυσικών Επιστημών και μέσα από αυτά μπορούμε να απομυθοποιήσουμε την έννοια του «αλάνθαστου επιστήμονα» ο οποίος εξελίσσει την επιστήμη αβίαστα και χωρίς κόπο, έχοντας όλες τις απαντήσεις

IV. Οδηγός Σπουδών – Θεματικές

Παρακάτω αναλύουμε τον κύριο κορμό των μαθημάτων κάθε κύκλου καθώς και τη σειρά με την οποία πρέπει να γίνει το κάθε τρίωρο για να έχουμε όλοι μια κοινή πορεία.

1. Εισαγωγή στη STEM και διαδραστικά πειράματα ή κατασκευές
2. Νερό, το βασικό συστατικό του πλανήτη μας
3. Πώς βρίσκω το επίκεντρο του Σεισμού και Βιωματικές Δραστηριότητες
4. Πώς λειτουργεί το GPS και σχετικά Apps
5. Αστρονομία
6. Αστρονομία
7. Arduino
8. Arduino
9. Engineering – Κατασκευές

Τα μαθήματα αποτελούνται από 2 κυρίως μέρη:

- Θεωρητικό Μέρος (ψηφιακό σενάριο ή powerpoint)
- Πρακτικό Μέρος (σχετική κατασκευή ή βιωματική δραστηριότητα)

Ψηφιακά Διδακτικά Σενάρια

Οι συνεργάτες μας από το Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης της Ελληνογερμανικής Αγωγής έχουν συντάξει τα ψηφιακά σενάρια που θα δείτε στην συνέχεια του οδηγού. Τα διδακτικά σενάρια είναι αναρτημένα σε εκπαιδευτικές πλατφόρμες όπως το Ark of Inquiry και το Inspiring Science Education (ISE) και χρειάζονται πρόσβαση στο διαδίκτυο για να υλοποιηθούν.

Τα ψηφιακά σενάρια που διδάσκονται, ακολουθούν το διερευνητικό μοντέλο μάθησης, έχουν δηλαδή καρτέλες με εισαγωγή στο θέμα, υποθέσεις, πειραματισμούς και συμπεράσματα. Έχει 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. εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει μέσα από μια γκάμα σεναρίων αυτό που ταιριάζει καλύτερα στο πλάνο του μαθήματος του. Μπορεί επίσης να κάνει ένα συνδυασμό σεναρίων δείχνοντας στους μαθητές του κάποιες από τις καρτέλες, μένοντας όμως στην ροή της διερεύνησης. Όλα τα εκπαιδευτικά σενάρια ακολουθούν.

Προτείνουμε στον εκπαιδευτικό να χρησιμοποιήσει τα ψηφιακά σενάρια ως αφορμή για να εξηγήσει στους μαθητές κατά την διάρκεια των μαθημάτων πως αποτελούν έναν εναλλακτικό τρόπο διδασκαλίας που ξεφεύγει από τα πλαίσια του δασκαλοκεντρικού μοντέλου. Τέτοιες συζητήσεις μέσα στην τάξη, δημιουργούν την ευκαιρία να εμπλέξουμε ενεργά τους μαθητές στη διαδικασία μάθησης και να τους κάνουμε ερωτήσεις όπως «Σας άρεσε αυτός ο τρόπος διδασκαλίας, θα θέλατε τα σχολεία να ακολουθούν τέτοιες μεθόδους εκμάθησης;». Είναι σημαντικό να δίνουμε στους μαθητές την ευκαιρία να εκφράζουν τη γνώμη τους και να αποκτούν όλο και περισσότερη αυτοπεποίθηση στην παρουσίαση των σκέψεων τους.

Για να επιτύχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή εμπλοκή των μαθητών με τη δραστηριότητα ζητάμε από τους μαθητές να κάτσουν ανά δυάδες στους υπολογιστές ή τριάδες αναλόγως τον αριθμό των υπολογιστών που υπάρχουν στην αίθουσα.

Το μοντέλο του μαθήματος είναι ομαδοσυνεργατικό, από το θεωρητικό μέχρι το πρακτικό μέρος, οι μαθητές θα είναι χωρισμένοι σε ομάδες με κατάλληλο αριθμό ατόμων αναλόγως την δραστηριότητα. Μέσα από τη σύνταξη της ομάδας, θα μάθουν να αναθέτουν ρόλους και να είναι υπεύθυνοι για την διεκπεραίωση των εργασιών τους επιδιώκοντας την βέλτιστη λειτουργικότητα της ομάδας τους.

Κατά τη διάρκεια των μαθημάτων προτείνουμε στους εκπαιδευτικούς να υπάρχει στο χώρο ένας σταθμός εργασίας, όπου οι ομάδες θα μπορούν να προμηθεύονται τα υλικά που θα χρειαστούν για τις κατασκευές τους. Έχοντας ένα τέτοιο χώρο μαθαίνουν να μοιράζονται τα κοινά υλικά με τις υπόλοιπες ομάδες και να είναι υπεύθυνοι για τη χρήση και την επιστροφή τους.

Παρακάτω αναλύουμε τις θεματικές ενότητες που θα πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Στην ανάλυση των θεματικών έχουμε συμπεριλάβει περισσότερες δραστηριότητες και ψηφιακά σενάρια από όσα μπορούν να υλοποιηθούν σε ένα τρίωρο. Αυτό γίνεται για να υπάρχει ποικιλία στις επιλογές του εκπαιδευτικού και να διαλέξει ο καθένας αυτό που του ταιριάζει καλύτερα στο πλάνο του μαθήματος του.

V. Ανάλυση των Θεματικών και παραδείγματα Δραστηριοτήτων

1ο Τρίωρο

Εισαγωγή στη STEM και κατασκευές

Χρονοδιάγραμμα

Καλωσόρισμα – Παιχνίδι γνωριμίας (30 λεπτά)

Συμπλήρωση Ερωτηματολογίων Έναρξης (20 λεπτά)

Εισαγωγή στο πρόγραμμα και τη φιλοσοφία της STEM εκπαίδευσης (40 λεπτά)

Παρουσίαση τελικού πρότζεκτ και Διαγωνισμού καινοτομίας (30 λεπτά)

Ομαδικές Κατασκευές (1 ώρα)

Μετά το ανάλογο καλωσόρισμα των μαθητών, τους λέμε λίγα λόγια για το πρόγραμμα και το σκοπό του. Έπειτα τους ζητάμε να σηκωθούν για το παιχνίδι γνωριμίας (bonding game).

Παιχνίδι Γνωριμίας

Ζητάμε από τα παιδιά να σχηματίσουν ένα κύκλο μαζί με μας. Το παιχνίδι έχει ως εξής: Έχουμε ένα μπαλάκι στα χέρια και ξεκινάμε το παιχνίδι λέγοντας το όνομα μας και μια σούπερ δύναμη που θα θέλαμε να έχουμε (τηλεπάθεια, αόρατος, πέταγμα κλπ) και μετά πετάμε το μπαλάκι τυχαία σε κάποιον. Όποιος παίρνει το μπαλάκι πρέπει να λέει το όνομα και τη σούπερ δύναμη του προηγούμενου και έπειτα τα ίδια για τον εαυτό του.

Ενδεικτικά μπορείτε να δείτε κάποιες ιδέες εδώ <http://www.nipiagogosgiapanta.com/---c1igp>

Ερωτηματολόγια

Όταν τελειώσουμε με το παιχνίδι γνωριμίας και οι μαθητές καθίσουν στις θέσεις τους, τους λέμε πώς θα συμπληρώσουν κάποια ερωτηματολόγια στην αρχή και το τέλος του προγράμματος. Τα Ερωτηματολόγια είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την αξιολόγηση του

προγράμματος αφού μας επιτρέπουν να έχουμε μια εικόνα για το επίπεδο των μαθητών πριν και μετά το πρόγραμμα. Μας βοηθούν επίσης στην εξέλιξη του προγράμματος και την συγκέντρωση των στατιστικών από όλους τους κύκλους του προγράμματος σε βάθος χρόνου. Στόχος μας είναι η διεξαγωγή επιστημονικής έρευνας σχετικά με το αντίκτυπο που έχει η STEM προσέγγιση ως μέθοδος διδασκαλίας στην Ελλάδα με τελικό σκοπό την σύνταξη μιας Περιπτωσιολογικής Μελέτης (Case Study) σχετικά με το πρόγραμμα.

Επομένως, σημαντικό βήμα σε αυτό το σημείο είναι ο καθηγητής να αφιερώσει λίγο χρόνο για να εξηγήσει στους μαθητές ότι η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων είναι πολύ σημαντική για εμάς και πως θα πρέπει να απαντηθούν προσεκτικά και με ειλικρίνεια. Εξηγούμε πως τα ερωτηματολόγια έχουν σκοπό να δώσουν στους μαθητές τη δυνατότητα να πουν την άποψη τους, τις προτιμήσεις τους, να μας βοηθήσουν να δούμε τι δουλεύει και τι όχι κλπ. Έπειτα προχωράμε στη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων έναρξης τα οποία θα σας δίνουμε στην έναρξη κάθε κύκλου σε μορφή google form.

Εισαγωγή στην STEM εκπαίδευση και το πρόγραμμα

Αφού οι μαθητές συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο, προχωράμε στο επόμενο στάδιο που είναι η εισαγωγή των μαθητών στη φιλοσοφία της STEM εκπαίδευσης και την εισαγωγή τους στις θεματικές του προγράμματος.

Προτείνουμε να χρησιμοποιήσετε το powerpoint αρχείο που παρέχουμε για την εισαγωγή των μαθητών στη STEM, έχοντας υπόψιν τα παρακάτω σημεία - κλειδιά.

Τονίζουμε τα σημεία που αναλύθηκαν παραπάνω στην περιγραφή της STEM, δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στη διεπιστημονική μέθοδο και τη σύνδεση της με την καθημερινότητα και τα επαγγέλματα που συνδέονται με τα πεδία της STEM. Μιλάμε για τα οφέλη της ομαδοποίησης, την ποικιλομορφία απόψεων και ιδεών που προσφέρει καθώς και την δυνατότητα να μάθουμε μέσα από αυτή να επικοινωνούμε με σεβασμό, να είμαστε υπεύθυνοι,

να χωρίζουμε μια εργασία σε επιμέρους ρόλους και όλα αυτά σε ένα συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα.

Η STEM χαρακτηρίζεται επίσης από διαδραστικότητα και στα μαθήματα της δίνει πολλές ευκαιρίες στον μαθητή να έρθει σε επαφή με διαδραστικές ψηφιακές ασκήσεις ή βιωματικές δραστηριότητες. Μαθαίνει στα παιδιά να χρησιμοποιούν ψηφιακά εργαλεία για την επίτευξη των στόχων τους και να κάνουν σωστή έρευνα μαθαίνοντας να απορρίπτουν άχρηστες πληροφορίες.

Ως σύνοψη των όσων είπαμε, μπορούμε να ζητήσουμε από τα παιδιά να επαναλάβουν τα βήματα με τα οποία κάνουμε έρευνα και έπειτα να τους προτείνουμε να βγάλουμε μαζί κάποιους «κανόνες συνεργασίας» για να νιώσουν ότι εμπλέκονται στην διαδικασία. Στο μέλλον πριν από κάθε ομαδική εργασία δεν ξεχνάμε να υπενθυμίζουμε λεκτικά τα βήματα της διερεύνησης, τονίζοντας πως αποτελεί την μέθοδο που ακολουθούν οι ερευνητές και οι επιστήμονες (με πολλά λάθη, έρευνα, ανατροφοδότηση, άμεση επικοινωνία, συνεργασία κλπ).

Η παρουσίαση κλείνει με την ανάλυση των θεματικών που θα διδαχθούν οι μαθητές κατά τη διάρκεια του προγράμματος.

Παρουσίαση των Πρότζεκτ και του Διαγωνισμού

Μετά την εισαγωγή στην STEM ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στους μαθητές τον τελικό στόχο του προγράμματος, την υλοποίηση ενός πρότζεκτ. Ο εκπαιδευτικός δείχνει στην τάξη το Powerpoint αρχείο που του παρέχουμε και στο τέλος μοιράζει στους μαθητές μια έγχρωμη φωτοτυπία του αρχείου «Βήματα Υλοποίησης Project» Εξηγεί στους μαθητές πως θα έχουν χρόνο να ερευνήσουν και να σκεφτούν τι πρότζεκτ θέλουν να κάνουν, να εμπνευστούν από τα μαθήματα και να αποφασίσουν ποια θα είναι η τελική τους ομάδα. Ακολουθεί ο καταμερισμός των παιδιών σε ομάδες και προχωράμε στην πρώτη μας κατασκευή.

Φτιάξε το δικό σου Ολόγραμμα

Τα υλικά που θα χρειαστούμε είναι:

- εκτυπωμένο το αρχείο της πυραμίδας για κινητά
- ειδικές ζελατίνες

- ψαλίδια
- ματ σελοτέιπ

Στόχος της εργασίας είναι να φτιαχτεί μια πυραμίδα από ζελατίνα για την οποία παρέχεται αρχείο προς εκτύπωση που περιέχει το πρότυπο για την κατασκευή της σε κινητό και tablet.

Η κατασκευή αυτή μπορεί να γίνει είτε ατομικά είτε ομαδικά. Στο τέλος ο καθένας μπορεί να κρατήσει αυτό που έφτιαξε.

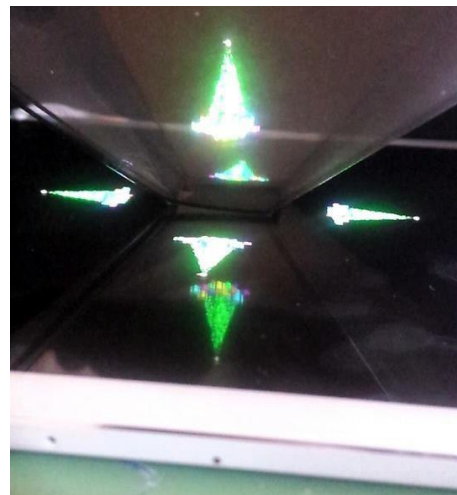
Βίντεο με την κατασκευή

https://www.youtube.com/watch?v=De_vgZljfyE ή

<https://www.youtube.com/watch?v=Y8QWvnmRfUs>

Μετά την κατασκευή, προτείνουμε τα παρακάτω βίντεο προβολής ολογράμματος σχετικά με το μάθημα της αστρονομίας

1. Journey through the solar system <https://www.youtube.com/watch?v=1DSCmHaRC20>
2. Οι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος <https://www.youtube.com/watch?v=IM-aT0CmNUA&t=89s>
3. Περιστροφή του Κρόνου <https://www.youtube.com/watch?v=TSKEeVsrkQ0>
4. 3D animated <https://www.youtube.com/watch?v=bfyoNyFSygg>



2ο τρίωρο

Νερό: ένα χημικό διάλυμα, το βασικό συστατικό του πλανήτη μας

Χρονοδιάγραμμα

Ψηφιακό Διδακτικό Σενάριο (1 ώρα)

Βιωματικές Δραστηριότητες (2 ώρες)

Ψηφιακά Διδακτικά Σενάρια

Τα παρακάτω ψηφιακά σενάρια συντάχθηκαν από τον Δρ. Άγγελο Λαζούδη, συνεργάτη μας από το Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης της Ελληνογερμανικής Αγωγής. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει αυτό που ταιριάζει καλύτερα στο πλάνο του μαθήματος του. Μπορεί επίσης να κάνει ένα συνδυασμό σεναρίων δείχνοντας στους μαθητές του κάποιες από τις καρτέλες, μένοντας όμως στην ροή της διερεύνησης.

Σενάριο: pH του πλανήτη

<http://tools.inspiringscience.eu/delivery/view/index.html?id=fc29de8d916e4674b5abd2c8d16e1850&t=p>

Σενάριο: Αφαλάτωση του νερού

<http://tools.inspiringscience.eu/delivery/view/index.html?id=a50b0639ccf5403e9027f24a46dadb03&t=p>

Σενάριο: Ο Ηλιακός Αποστακτήρας

<http://tools.inspiringscience.eu/delivery/view/index.html?id=d987232b6fd142fc8eb95796bc9b5c08&t=p>

Σενάριο: Νερό με Μικρόβια

<http://tools.inspiringscience.eu/delivery/view/index.html?id=8d6bfd3ea5324a90a206943622815b4e&t=p>

Το κεντρικό θέμα των προτεινόμενων δράσεων είναι το νερό. Το νερό είναι ένας φυσικός πόρος που έχει μεγάλη σημασία γιατί είναι από τους βασικούς παράγοντες για την ανάπτυξη

της ζωής. Μέσω των πειραματικών δραστηριοτήτων δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να διερευνήσουν τη χημεία του νερού και να μάθουν για την ποιότητά του.

Βιωματικές Δραστηριότητες

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει από τις παρακάτω δραστηριότητες ή να βρει δικές του από προσωπική έρευνα. Παρακάτω παραθέτουμε κάποιες από τις δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν στον Β κύκλο του STEMpowering Youth.

Δραστηριότητα 1: Γνωρίζω το νερό

Υλικά:

- Πλαστελίνες 2 χρωμάτων
- Οδοντογλυφίδες

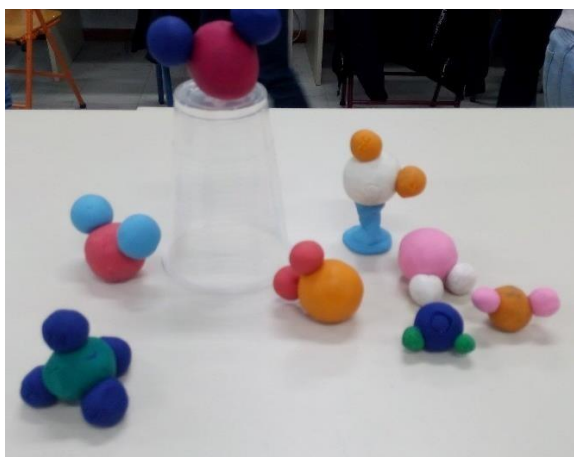
Βάλτε την φαντασία σας να δουλέψει και κατασκευάστε μόρια νερού χρησιμοποιώντας πλαστελίνες. Χημικός τύπος νερού: H_2O



Το νερό αποτελεί το σημαντικότερο συστατικό της επιφάνειας της Γης μια και καλύπτει το 71% αυτής. Το νερό υπάρχει σ' όλους τους ζωντανούς οργανισμούς, ζωικούς και φυτικούς.

Στις τροφές υπάρχει σε μεγάλο ποσοστό. Το γάλα π.χ. περιέχει 87%, οι πατάτες 78 %, τα αβγά 74 %, τα λαχανικά και τα φρούτα μέχρι 93% νερό.

Στο ανθρώπινο σώμα το νερό περιέχεται σε ποσότητα 70% και στο αίμα 90%.



Δραστηριότητα 2: Διάχυση

Υλικά

- Χαρτί κουζίνας
- Χρώματα ζαχαροπλαστικής
- Ποτήρια με ζεστό και κρύο νερό



A) Γεμίστε ένα ποτήρι με κρύο και ένα ποτήρι με ζεστό νερό. Στάξτε λίγο χρώμα και στα δύο και παρατηρήστε τι συμβαίνει.

B) Γεμίστε τρία ποτήρια με κρύο νερό. Χρωματίστε τα με διαφορετικά χρώματα. Τοποθετήστε τα στη σειρά εναλλάξ με ένα άδειο ποτήρι. Τοποθετήστε χαρτιά κουζίνας μεταξύ τους.

Σχετικά βίντεο:

https://www.youtube.com/watch?v=9qa8_VvkI3Y

<https://www.youtube.com/watch?v=CCxbI1qRsWY>



Δραστηριότητα 3: Επιφανειακή τάση

Υλικά

- Ποτήρια με νερό
- Συνδετήρες
- Ξυραφάκια
- Κλωστή χονδρή
- Κολλητική ταινία
- Πιπέρι
- Υγρό απορρυπαντικό πιάτων



Α) Γεμίστε το ποτήρι με νερό και προσπαθήστε να τοποθετήσετε προσεκτικά στην επιφάνειά του διάφορα μικροαντικείμενα. Τι παρατηρείτε;

Σχετικό βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=w24Sd38MZPw>

Β) Γιατί οι σταγόνες του νερού είναι σφαιρικές;

<https://www.youtube.com/watch?v=4WZTzKu3CsY>

Γ) Σε ένα πιάτο με νερό πασπαλίστε με πιπέρι. Βάζετε μια σταγόνα νερό στο δάκτυλό σας και ακουμπήστε την επιφάνεια του νερού. Τι παρατηρείτε;

Σχετικό βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=0nx19B7TD0Q>

Δ) Στερεώστε στο εσωτερικό ενός άδειου ποτηριού την άκρη μιας κλωστής. Γεμίστε ένα άλλο ποτήρι με νερό. Μουλιάστε την κλωστή στο νερό και προσπαθήστε να διοχετεύσετε το νερό από το ένα ποτήρι στο άλλο αφού τεντώσετε την κλωστή. Τι παρατηρείτε;

Σχετικό βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=bxS8z0uH47Q>

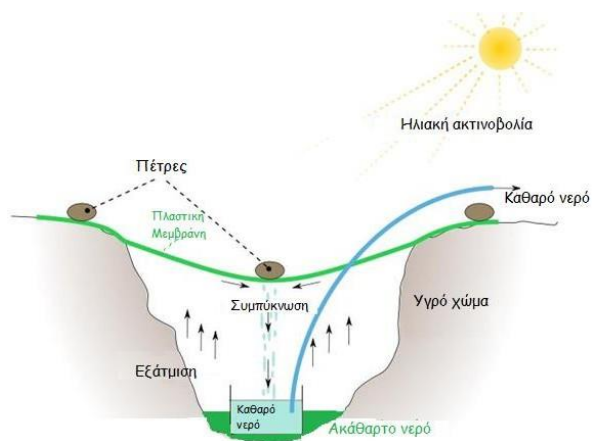


Δραστηριότητα 4: Καθαρισμός νερού

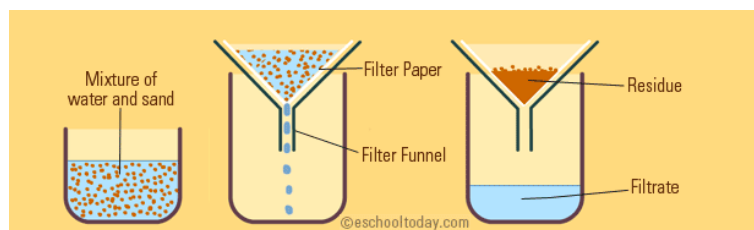
Υλικά

Ποτήρι , Πλαστική μεμβράνη , Πέτρα ή βαρύ αντικείμενο, Φίλτρα καφέ χάρτινα
Χωνί , Βαμβάκι , Χαλίκια , Χώμα , πλαστικό μπουκάλι , λαστιχάκια

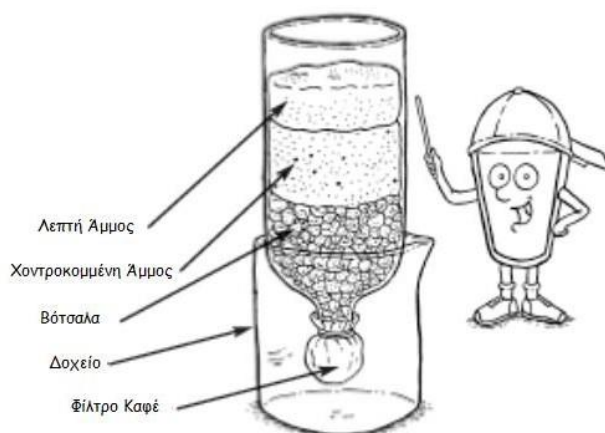
A) Φανταστείτε ότι είστε στη μέση της ερήμου κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, μόνο με το σακίδιο σας. Το νερό σας έχει τελειώσει, είστε διψασμένοι και ξαφνικά βρίσκετε μια μικρή κοιλάτη με πολύ βρώμικο νερό. Τι θα κάνετε; Ίσως έναν **Ηλιακό αποστακτήρα**



B) Κατασκευάστε ένα απλό φίλτρο νερού με χάρτινα φίλτρα και βαμβάκι όπως το παρακάτω σχήμα.



Γ) Κατασκευάστε ένα φίλτρο νερού με άμμο και πέτρες όπως το φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Εδώ βγάλαμε διαυγέστατο νερό με μια **μικρή πονηριά** : Βάλαμε από κάτω προς τα πάνω βαμβάκι-**άνθρακα**-βαμβάκι-άμμο-λεπτά χαλίκια και χοντρά χαλίκια

Δραστηριότητα 5: Αφαλάτωση νερού

Το νερό που υπάρχει στη φύση περιέχει άλατα. Πως μπορούμε να απομακρύνουμε τα άλατα από το νερό; Το νερό που θα προκύψει μπορούμε να το πιούμε; Που εφαρμόζεται η τεχνική αυτή; Αυτά και άλλα πολλά εάν ο εκπαιδευτικός διαθέτει ένα κατσαρολάκι και ένα γκαζάκι.



Δραστηριότητα 8: Το pH του πλανήτη

Υλικά

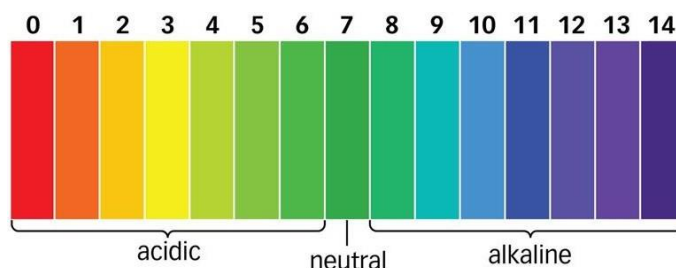
Ποτήρια , Διαλύματα διάφορα , Πεχαμετρικό χαρτί , Πεχάμετρο

Το pH αποτελεί μέτρο οξύτητας ή αλκαλικότητας μιας χημικής ουσίας, εξ ου και αναφέρεται ως ενεργός οξύτητα.

Διαλύματα για τα οποία η τιμή του pH είναι μικρότερη από 7 χαρακτηρίζονται ως όξινα.

Διαλύματα με pH μεγαλύτερο από 7 χαρακτηρίζονται αλκαλικά.

Διαλύματα με pH=7 ονομάζονται ουδέτερα.



Μετρήστε το pH των παρακάτω υγρών και κατατάξτε τα σε όξινα, βασικά ή ουδέτερα:

Νερό – σαπουνόνερο - γάλα – τοματοχυμός – ξύδι – καφές – χλωρίνη κλπ.

3ο Τρίωρο

Σεισμοί: πως βρίσκουμε το επίκεντρο και βιωματικές ασκήσεις

Χρονοδιάγραμμα

Ψηφιακό Διδακτικό Σενάριο (1 ώρα)

Βιωματικές Δραστηριότητες (2 ώρες)

Ψηφιακά Διδακτικά Σενάρια

Τα παρακάτω ψηφιακά σενάρια συντάχθηκαν από τον Δρ. Γεώργιο Μαυρομανωλάκη, συνεργάτη μας από το Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης της Ελληνογερμανικής Αγωγής στο πλαίσιο των ευρωπαϊκών έργων "Schools Study Earthquakes", "Global Online Science Labs for Inquiry Learning at School" και "Ark of Inquiry".

Ξεκινάμε με τα ψηφιακά διαδραστικά σενάρια διδασκαλίας όπου οι μαθητές πρέπει πρώτα να κάνουν εγγραφή στο Ark of Inquiry στα παρακάτω.

- Σεισμοί : Χρόνος και Επίκεντρο http://arkportal.ut.ee/#/inq_act/1289
- Σεισμοί : Δραστηριότητα Χρονομέτρησης http://arkportal.ut.ee/#/inq_act/1291

Σεισμοί - Χρόνος και Επίκεντρο

Εισαγωγή Χρόνος και Απόσταση Επίκεντρο Συμπέρασμα Συζήτηση Πληροφορίες

Παρακάτω βλέπετε ένα χάρτη με του σεισμούς που έγιναν πρόσφατα στην Ελλάδα. Καθημερινά αρκετοί σεισμοί γίνονται στον ελλαδικό χώρο. Οι επιστήμονες και ερευνητές έχουν αναπτύξει αλγόριθμους για να αναλύονται αυτόματα τα δεδομένα που καταγράφονται από τους διάφορους σεισμομετρικούς σταθμούς και να μετρούν τα χαρακτηριστικά του κάθε σεισμού.

Σε αυτό το μάθημα θα εφαρμόσουμε παρόμοια διαδικασία ώστε να βρούμε το επίκεντρο ενός σεισμού.

Recent Earthquakes in Greece (automatic locations)

RSS Feed Download: Catalogue

04/05 02:23:35	M: 1.4
04/05 03:12:06	M: 2.0
04/05 04:46:20	M: 1.4
04/05 04:17:30	M: 3.0
04/05 02:05:31	M: 0.6
04/05 00:34:29	M: 1.8
04/05 00:13:12	M: 2.2
04/05 00:05:43	M: 1.5
03/05 23:28:53	M: 1.5
03/05 23:06:36	M: 1.6
03/05 22:41:32	M: 1.7
03/05 22:24:30	M: 1.9
03/05 21:58:46	M: 2.0
03/05 21:45:10	M: 2.9
03/05 21:32:19	M: 1.8
03/05 20:45:35	M: 1.7
03/05 20:36:02	M: 2.1
03/05 20:02:23	M: 1.9
03/05 19:43:41	M: 1.7

Γεώργιος Μαυρομανωλάκης 6

Η δομή των ψηφιακών σεναρίων ακολουθώντας τη λογική της διερευνητικής μεθόδου, περιλαμβάνει καρτέλες που επιτρέπει στους μαθητές να έρθουν σε πρώτη επαφή με τους σεισμούς κάνοντας υποθέσεις βασισμένες στην εμπειρία τους, να χρησιμοποιήσουν τον διαδραστικό χάρτη για την εύρεση του επίκεντρου, να συζητήσουν και να αναλύσουν με την ομάδα τους διαφορετικές ιδέες και λύσεις. Η δομή του σεναρίου μας δίνει τη δυνατότητα να εστιάσουμε το ενδιαφέρον των μαθητών στα βήματα που θα ακολουθήσουν, λέγοντας τους ότι οι ερευνητές όταν συναντούν ένα θέμα που πρέπει να επιλύσουν ακολουθούν την ίδια δομή σκέψης με την ομάδα τους. Ενθαρρύνουμε τους μαθητές να κάνουν λάθη, λέγοντας πως είναι μέρος της διαδικασίας διερεύνησης και δείχνουν την προσπάθεια των μαθητών να επιτύχουν το βέλτιστο αποτέλεσμα. Στο τέλος του σεναρίου, παρατηρούμε πως οι μαθητές δεν καταλήγουν στο ίδιο ακριβώς αποτέλεσμα, γεγονός το οποίο μας δίνει την ευκαιρία να τονίσουμε τις διαφορές μέτρησης και ακρίβειας ανάλογα με τον τρόπο που δουλεύει ο καθένας και να μιλήσουμε για την ελαχιστοποίηση του σφάλματος.

Αφού ολοκληρώσουμε το σενάριο με τους μαθητές και πριν προχωρήσουμε στις δραστηριότητες, δείχνουμε τις παρακάτω προσομοιώσεις των σεισμικών κυμάτων.

1. https://www.iris.edu/hq/inclass/animation/1component_seismogram_building_responds_to_p_s_s_surface_waves (το βίντεο δεξιά)
2. http://highered.mheducation.com/sites/dl/free/0073135151/90798/16_08.swf

Έτσι μας δίνεται η δυνατότητα να δείξουμε οπτικά στους μαθητές πώς διαδίδονται τα κύματα κάτω από την επιφάνεια της γης. Επιπλέον, μας βοηθάει να κάνουμε τη σύνδεση μεταξύ του ψηφιακού σεναρίου και της δραστηριότητας με τα ελατήρια

Δραστηριότητα 1α: Εγκάρσια και Διαμήκη Κύματα

Υλικά : Ελατήριο, χρονόμετρο

Μέσα από αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές μαθαίνουν για τα εγκάρσια και τα διαμήκη κύματα. Ξεκινάμε με ερωτήσεις όπως *τι είναι κύμα, πώς δημιουργείται, ποια είναι τα είδη των κυμάτων*, έτσι ώστε οι μαθητές να κατέχουν τις βασικές γνώσεις σχετικά με τα είδη των σεισμικών κυμάτων. Το επόμενο βήμα είναι να δείξουμε στους μαθητές με τη χρήση του

ελατηρίου πώς είναι τα εγκάρσια και διαμήκη κύματα, το οποίο μπορεί να γίνει στην αίθουσα, στο διάδρομο ή το προαύλιο του σχολείου.

Ως ελαστικό κύμα ορίζουμε τη διάδοση μιας διαταραχής (παλμού) σε ένα ελαστικό μέσο. Με το κύμα μεταφέρεται ενέργεια αλλά δεν μεταφέρεται μάζα. Κατά τη διάδοση του κύματος, τα σωματίδια του ελαστικού μέσου μετατοπίζονται από τις θέσεις ισορροπίας τους και επανέρχονται σε αυτές. Αν οι μετατοπίσεις συμβαίνουν κατά μήκος της διεύθυνσης διάδοσης του κύματος, τότε το κύμα ονομάζεται διάμηκες. Αν συμβαίνουν κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης, το κύμα ονομάζεται εγκάρσιο.

Δίνουμε το ελατήριο σε 2 μαθητές λέγοντάς τους να το κρατήσουν τεντωμένο στο πάτωμα (πολύ σταθερά και προσεκτικά προς αποφυγήν τραυματισμών) και δένουμε στη μέση μια κορδέλα έντονου χρώματος.



Εγκάρσια Κύματα

Ο ένας μαθητής κρατά το ελατήριο ακίνητο και ο άλλος κινεί το χέρι του απότομα δεξιά και το επιστρέφει στην αρχική του θέση. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται ένα κύμα που ταξιδεύει μέχρι την άκρη του ελατηρίου και επιστρέφει. Σε αυτό το σημείο, μπορούμε να πούμε στους μαθητές να χρονομετρήσουν το χρόνο που κάνει το κύμα να φτάσει, το χρόνο που κάνει να σταματήσει η κίνηση κλπ. Μπορούμε να τους κάνουμε ερωτήσεις όπως ποιο είναι το πλάτος του κύματος, ποια η διεύθυνση του, γιατί το κύμα επιστρέφει όταν φτάσει το ακίνητο άκρο και γιατί σταματάει τελικά η κίνηση.

Διαμήκη Κύματα

Ο ένας μαθητής κρατά το ελατήριο ακίνητο και ο άλλος συσπειρώνει ένα μέρος του ελατηρίου και το αφήνει απότομα ελεύθερα, έτσι δημιουργείται ένα κύμα που ταξιδεύει μέχρι την άκρη του ελατηρίου και επιστρέφει. Τι διαφορετικό έχει αυτό το κύμα από το προηγούμενο, πώς κινείται, παρατηρήστε την κίνηση της κορδέλας σε σχέση με τη διεύθυνση διάδοσης του κύματος. Πόση ώρα θέλει το κύμα για να φτάσει από τον ένα μαθητή στον άλλο και πόσο χρόνο μέχρι να σταματήσει η κίνηση;

Τι διαφορές υπάρχουν μεταξύ των κυμάτων και πώς βρίσκω την ταχύτητα διάδοσης στο καθένα; Ποιο κύμα έχει μεγαλύτερη ταχύτητα διάδοσης, ποιο έχει μεγαλύτερο χρόνο απόσβεσης; Υπολόγισε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος από τη σχέση $c=s/t$ όπου s =μήκος του ελατηρίου και t είναι ο αντίστοιχος χρόνος διάδοσης που έχετε καταγράψει.

Μπορείτε να δείτε περισσότερα σχετικά με αυτή τη δραστηριότητα στο παρακάτω video: <https://www.youtube.com/watch?v=KZaI4MEWdc4>.

Εδώ <https://www.youtube.com/watch?v=Z1k2oNUFV1I>, μπορείτε να δείτε πώς υλοποιήθηκε σε ένα από τα μαθήματά μας.

Δραστηριότητα 1β: Σεισμικά Κύματα

Υλικά: Ξύλο, σχοινί, 4 ελατήρια

Πώς κατά τη διάρκεια του σεισμού, δημιουργούνται και τα δυο είδη κυμάτων;

Φτιάχνουμε μια κατασκευή με ένα ξύλο στο οποίο δένουμε 4 ελατήρια και το δίνουμε σε ένα μαθητή να το κρατάει. Μοιράζουμε τα ελατήρια σε τέσσερις άλλους μαθητές λέγοντας τους να τα κρατούν σχετικά τεντωμένα. Λέμε στο μαθητή που κρατάει το κουτί (επίκεντρο) να το κουνήσει μπρος πίσω, παρατηρούμε τότε πως τα κύματα που βρίσκονται δεξιά και αριστερά είναι εγκάρσια και τα ελατήρια που βρίσκονται στο κέντρο είναι διαμήκη. Αν η κίνηση του κουτιού είναι δεξιά αριστερά, τότε συμβαίνει το αντίστροφο.

Δραστηριότητα 2: Βιωματική προσομοίωση πρωτεύοντων και δευτερευόντων σεισμικών κυμάτων

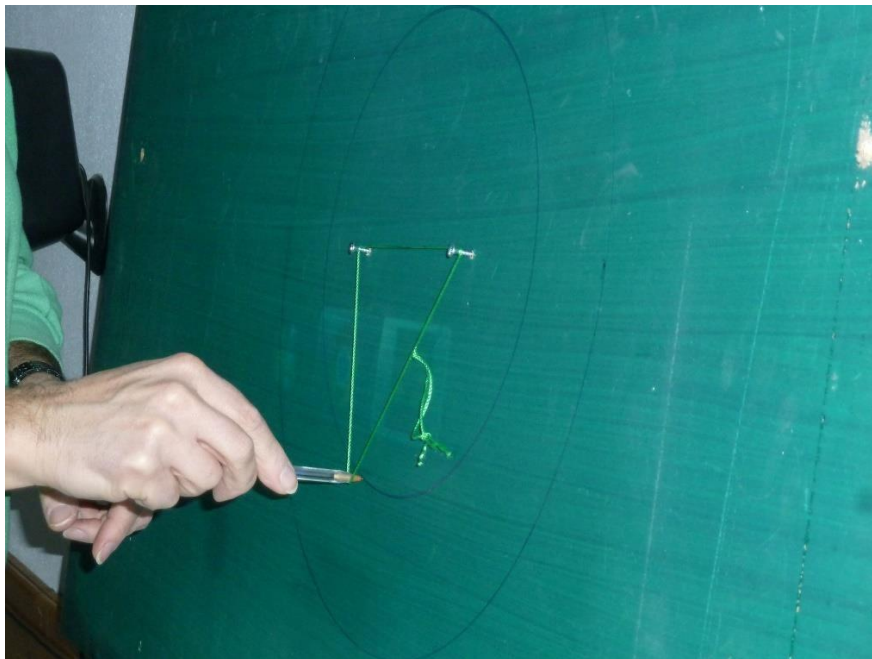
Οι ομάδες των μαθητών, γίνονται άτομα στερεών και άτομα υγρών σωμάτων. Σε ποια υλικά διαδίδονται τα πρωτεύοντα – διαμήκη και σε ποια τα δευτερεύοντα – εγκάρσια; Δείτε περισσότερα στο παρακάτω video <https://www.youtube.com/watch?v=gjRGIpP-Qfw>

Δραστηριότητα 3: Εντοπισμός του Επίκεντρου

Υλικά : Κιμωλία, Σχοινί

Βγάζουμε τους μαθητές στο προαύλιο διαλέγοντας τρεις μαθητές για να παραστήσουν τρεις πόλεις - σειсмоγράφους. Έπειτα, δημιουργούμε ένα πρόβλημα όπου δίνουμε στους μαθητές αποστάσεις και κλίμακα, λέγοντάς τους να σχηματίσουν κύκλους με μια κιμωλία για να αναπαραστήσουν τη μέθοδο που ακολούθησαν στο ψηφιακό σενάριο προηγουμένως.

Εναλλακτικά μπορούμε να σχεδιάσουμε τους κύκλους σε πίνακα ή να μοιράσουμε χαρτιά και μαρκαδόρους στις ομάδες.



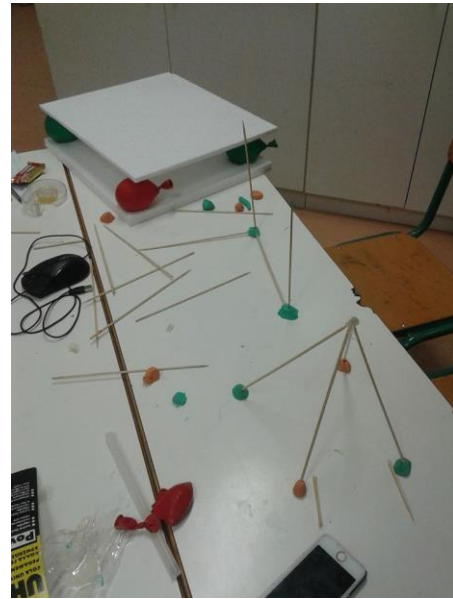
Δραστηριότητα 4: Σεισμικό τραπέζι

Υλικά / Εργαλεία: πιστόλι θερμοκόλλησης, κοφτάκι ή κοπίδι

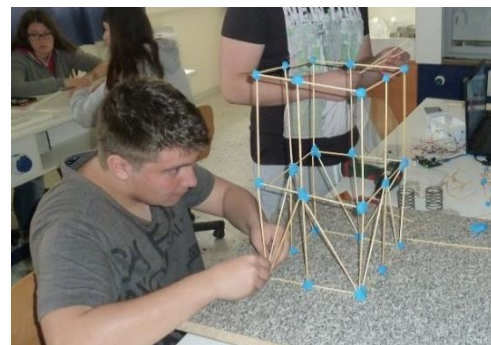
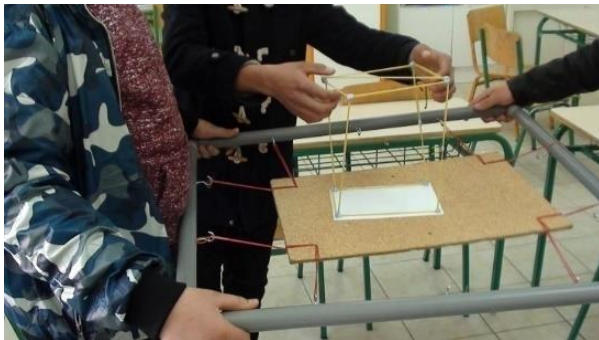
Επιφάνεια: ξύλινη ή αφρολέξ

Βάση: ελατήρια ή μπαλάκια foam ή το δένουμε σε ένα πλαίσιο με σχοινί

Κτήρια: τουβλάκια τύπου jenga ή καλαμάκια και πλαστελίνες για 3D σχήματα



Ξεκινάμε την κατασκευή έχοντας τα υλικά απλωμένα στο τραπέζι εργασιών. Τους δείχνουμε παράλληλα διάφορες εικόνες και τρόπους, για να πάρουν ιδέες. Κάθε ομάδα μπορεί να διαλέξει τι θέλει να κάνει. Ξεκινάμε με την κατασκευή της βάσης.



Οι μαθητές φτιάχνουν 3D γεωμετρικά σχήματα για την προσομοίωση κτηρίων. Μέσα από τη διαδικασία αυτή αναπτύσσουν χωρικές δεξιότητες κάνοντας χρήση των μαθηματικών τους γνώσεων στον τομέα της Γεωμετρίας. Μαθαίνουν επίσης τρόπους που μπορούν να εφαρμόσουν για να κάνουν ένα σχήμα πιο σταθερό (επιπλέον στηρίγματα κλπ) και βάζουν την φαντασία τους να δουλέψει.

Όταν η κατασκευή είναι έτοιμη, μπορούμε να τοποθετήσουμε πάνω στη βάση ένα κινητό στο οποίο θα έχουμε εγκαταστήσει την εφαρμογή μέτρησης σεισμού σε κλίμακα Mercalli με όνομα «**vibration meter**» και να παρατηρήσουμε, με τη βοήθεια του, τις διαφορές που υπάρχουν στην καταγραφή όταν αλλάζουμε παραμέτρους όπως η ένταση, συχνότητα και η κίνηση του σεισμού.

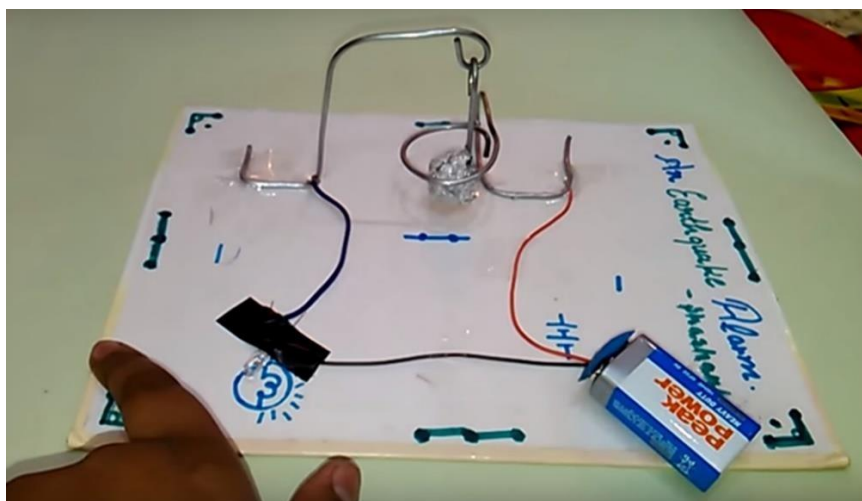


Δραστηριότητα 5: Συναγερμός Σεισμού

Υλικά: 2AA μπαταρίες, gluegun, led λαμπάκι, buzzer, ηλεκτρικό σύρμα χοντρό, copperwire

Βοηθητικό βίντεο https://www.youtube.com/watch?v=0z_HVbzvJhI&app=desktop

Ο συναγερμός σεισμού επιλέχθηκε σαν δραστηριότητα για αυτούς που θέλουν να συνδυάσουν κατασκευή με ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με μπαταρία. Όπως μπορείτε να δείτε και στο βίντεο, το εξωτερικό περίβλημα δεν είναι υποχρεωτικό, θα μπορούσατε να το υλοποιήσετε όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



3ο τρίωρο

GPS και σχετικά Apps (Google Maps, Geocaching και WWF Greenspaces)

Χρονοδιάγραμμα

Ψηφιακό Διδακτικό Σενάριο (1 ώρα)

Βιωματικές Δραστηριότητες (2 ώρες)

Ψηφιακό Διδακτικό Σενάριο

Το παρακάτω ψηφιακό σενάριο και η περιγραφή αυτού, συντάχθηκε από τον Εμμανουήλ Χανιωτάκη, συνεργάτη μας από το Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης της Ελληνογερμανικής Αγωγής.

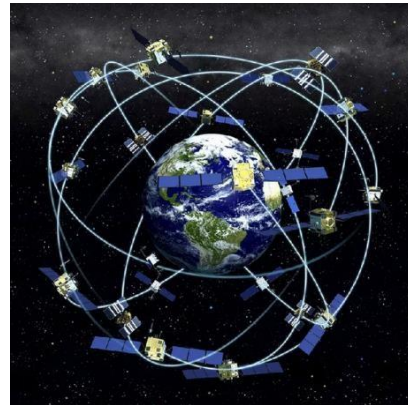
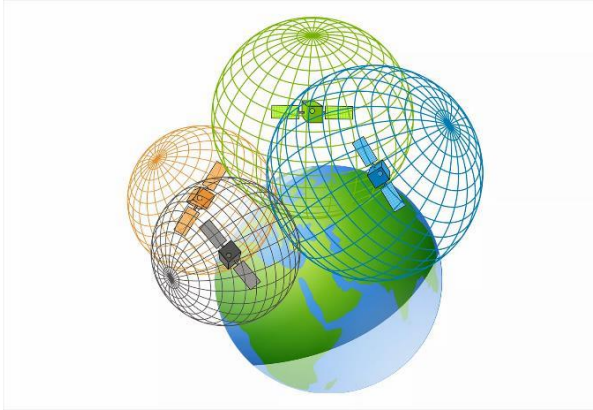
Τριπλευρισμός και GPS

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

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 “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) το οποίο άλλαξε ριζικά την ζωή του ανθρώπου τις τελευταίες δεκαετίες.

Οι μαθητές μεταφέρουν την επιστημονική μέθοδο στη σχολική τάξη. Ακολουθώντας το ανακαλυπτικό μοντέλο διδασκαλίας και με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων αιχμής, οι μαθητές διερωτώνται, δημιουργούν υποθέσεις, ερευνούν, αναλύουν και αναστοχάζονται πάνω στην αρχή του τριπλευρισμού. Ο τριπλευρισμός, όντας μια γεωμετρική τεχνική, μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα εύρος προβλημάτων, από τη λειτουργία του GPS έως την εύρεση του epicέντρου 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 τομείς.



Χρησιμοποιώντας διαδραστικούς χάρτες, 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. 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.

Βλέπουμε πως ο τριπλευρισμός μοιάζει με την διαδικασία εύρεσης του επίκεντρου του σεισμού από το προηγούμενο μάθημα, οπότε τα παιδιά όντας εξοικειωμένα με την επίλυση του προβλήματος, προχωράνε ένα επίπεδο παραπέρα. Παρατηρούμε επίσης 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.

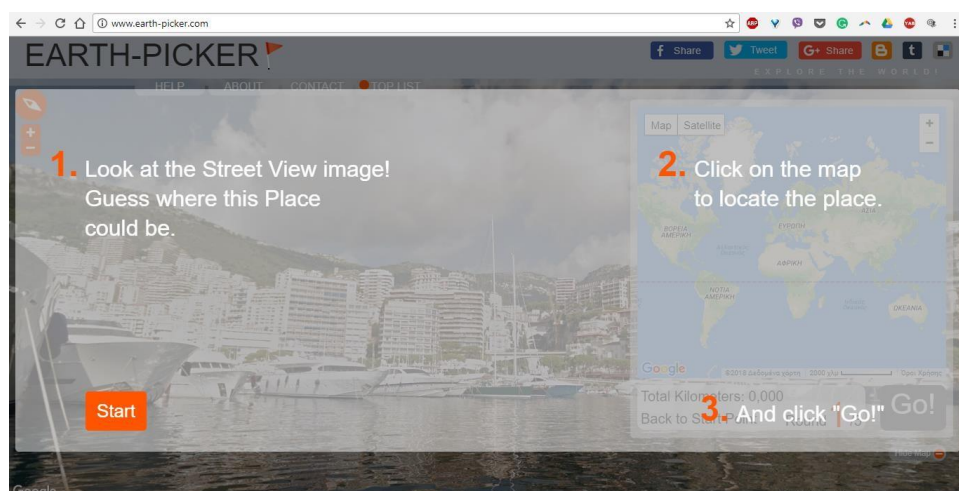
Μετά την ολοκλήρωση του σεναρίου, ζητάμε από τα παιδιά να μας πούνε ποιες εφαρμογές του GPS συναντάμε στη καθημερινή μας ζωή αναμένοντας να αναφερθούν εφαρμογές όπως το Google Maps. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία αυτή, δείχνουμε στα παιδιά τα παρακάτω Apps που χρησιμοποιούν την τοποθεσία του χρήστη σε πραγματικό χρόνο, τους παροτρύνουμε να τα κατεβάσουν στο κινητό τους τηλέφωνο και να τα χρησιμοποιούν.

Βιωματικές Δραστηριότητες

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.

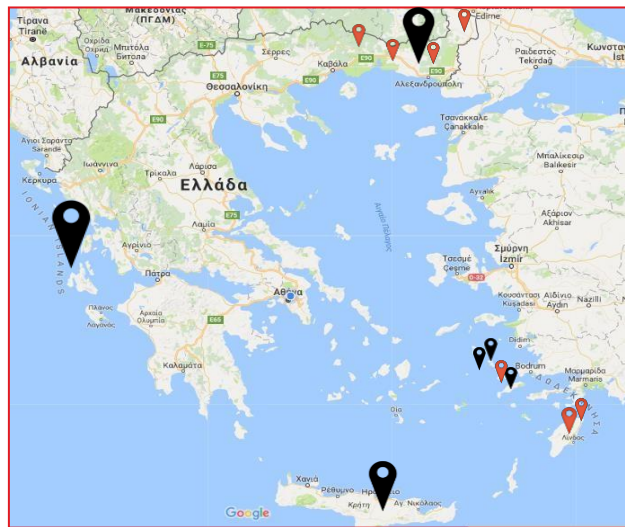
1. **Google Maps:** Πρώτη μας εφαρμογή ένα παιχνίδι του Google Maps, το «**Earth Picker**» στην ιστοσελίδα <http://www.earth-picker.com/>. Το «Earth Picker» είναι ένα παιχνίδι που παίρνει τυχαίες εικόνες 360°μοιρών από το «street view» του Google Maps όπου ο χρήστης πρέπει να χρησιμοποιήσει στοιχεία και λεπτομέρειες από το περιβάλλον, για να μαντέψει σε ποιο σημείο του κόσμου βρίσκεται. Έπειτα σημαδεύει στο χάρτη αυτό που πιστεύει και περιμένει να δει τι απόκλιση έχει από την πραγματική τοποθεσία.

Ως δεύτερη συμπληρωματική δραστηριότητα μπορείτε να επιλέξετε από τους παρακάτω 10 τρόπους να χρησιμοποιήσετε το «Google Maps» στην τάξη σας <http://www.thethinkingstick.com/10-ways-to-use-google-maps-in-the-classroom/>



Η Εφαρμογή Χάρτες στα κινητά τηλέφωνα

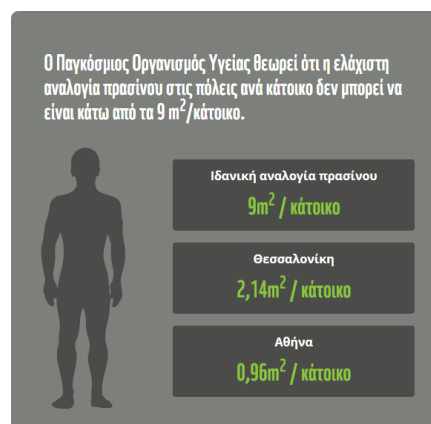
Προτείνουμε στους μαθητές να ανοίξουν την Εφαρμογή Χάρτες από τα κινητά τους τηλέφωνα. Ενεργοποιώντας την *Τοποθεσία* μπορούν να δουν την θέση τους στον χάρτη. Έπειτα τους ζητάμε να εξερευνήσουν τα εργαλεία του προγράμματος, αναζητώντας για αρχή τις κοντινές πόλεις που γίνεται το πρόγραμμα στον Νομό τους, συνεχίζοντας με τις υπόλοιπες πόλεις του προγράμματος.



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



WWF Greenspaces: Η συγκεκριμένη Εφαρμογή (app) έχει υλοποιηθεί από την WWF σε συνεργασία με την Vodafone και μπορείτε να μάθετε περισσότερα για 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. Για αρχή βάζουμε στους μαθητές το παρακάτω βίντεο (στα ελληνικά) που εξηγεί τη λειτουργία και το σκοπό του <https://www.youtube.com/watch?v=fFwJaiITiak>



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. Τους λέμε 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.

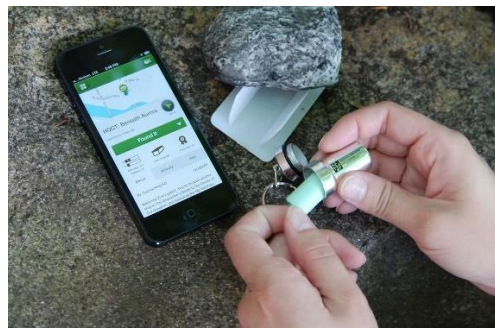
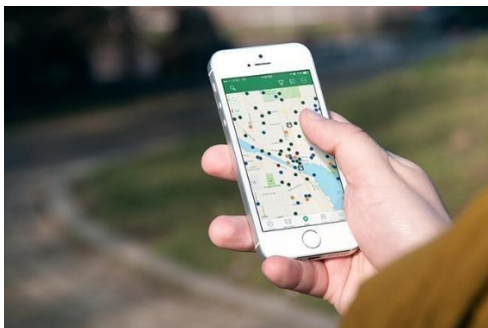
Στις ομάδες: Ζητάμε από τους μαθητές να σκεφτούν ένα κοντινό πάρκο που θα ήθελαν να συμπεριλάβουν και να ξεκινήσουν τη καταγραφή του προφίλ του με πληροφορίες που έχουν στο μυαλό τους ή βρήκαν μέσω έρευνας στο διαδίκτυο. Με αυτό τον τρόπο τους δίνουμε την ευκαιρία να δράσουν ως citizen scientists και 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 «Google Maps» σε περιοχές που φαίνεται πως έχει πράσινο, για να πάρουν ιδέες. Με μια μικρή έρευνα μπορούν εύκολα να υπολογίσουν την αναλογία της έκτασης πρασίνου/περιοχής.

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 ψεύτικα βίβλα, 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.

Το παρακάτω βίντεο μας εξηγεί τι είναι το Geocaching

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

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 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.

Έχουμε στο νου μας ότι καλό θα ήταν η ομάδα να απαρτίζεται και από τα δύο φύλα με σκοπό να ενθαρρύνουμε την καλλιτεχνική φύση των κοριτσιών σε συνδυασμό με την εφευρετικότητα των αγοριών στην κατασκευή ενός προϊόντος.

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



Με αφορμή τις τρεις αυτές δραστηριότητες έχουμε μια καλή ευκαιρία να αναφέρουμε στους μαθητές την έννοια του Citizen Science κάτι που χρησιμοποιήσαμε στο προηγούμενο μάθημα και θα μας χρησιμέψει αργότερα για τα μαθήματα Αστρονομίας. Στην ουσία μιλάμε για μια προσπάθεια όπου οι πολίτες και οι μαθητές συμβάλουν ενεργά στη καταγραφή, έρευνα και μελέτη των επιστημών. Έτσι δημιουργείται ένα δίκτυο ερευνητών που στόχο έχουν την εξερεύνηση της επιστήμης και την διεύρυνση των ορίων της. Ταυτόχρονα, οι πολίτες επιστήμονες έχουν πρόσβαση σε αληθινά επιστημονικά δεδομένα και εικόνες και εμπλέκονται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων για τη διαχείριση των δεδομένων

4. Σχεδιασμός Συντεταγμένων από το τμήμα της Κω στον Β' κύκλο

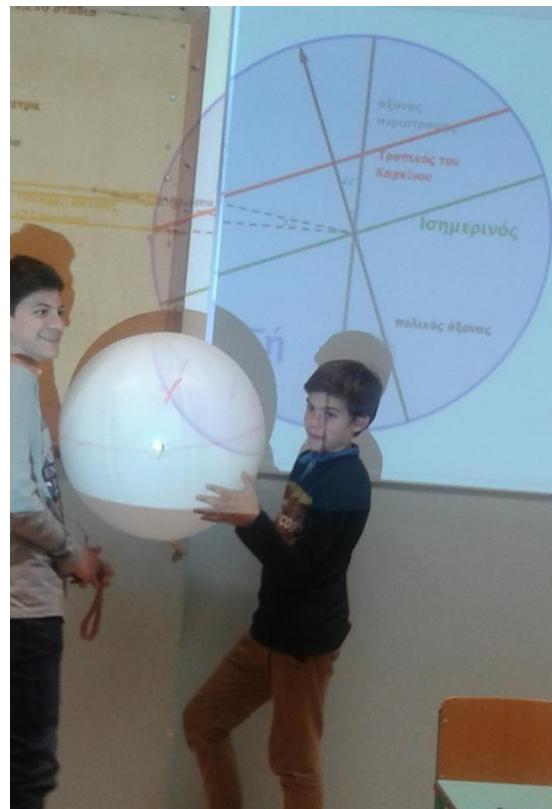
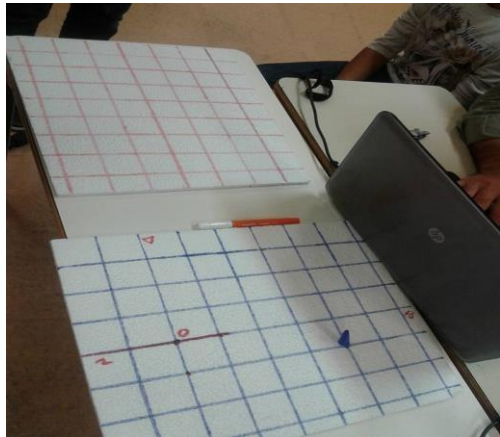
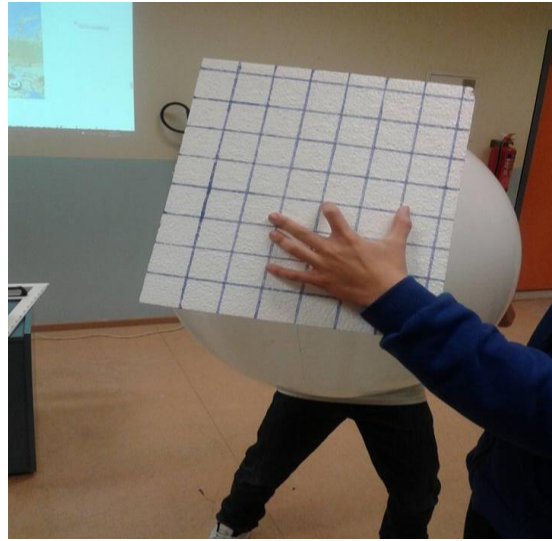
Παράλληλα με το ψηφιακό σενάριο εξηγήσαμε και την κλασική μέθοδο γράφοντας τα σημεία που θεωρήσαμε δύσκολα στο πίνακα. Ο τριπλευρισμός εντυπωσίασε τα παιδιά και συνειδητοποίησαν γιατί δεν αρκεί μόνο ένας δορυφόρος για να λειτουργήσει το GPS. Αφού τα παιδιά τα παιδιά εντόπισαν θέσεις σε σχέση με τρία σημεία και εξοικειώθηκαν με τον ψηφιακό χάρτη mapmaker <http://mapmaker.education.nationalgeographic.com/>



Με ιδέες του Γιάννη Παπαδάκη, κάναμε μια προσομοίωση της Γης με ένα μπαλόνι όπου χαραμάμε παράλληλους και μεσημβρινούς και στη συνέχεια το μεταφέραμε σε μικρή επιφάνεια με φελιζολ.



Οι μαθητές χάραξαν τις ευθείες και προσδιόρισαν τη θέση αντικειμένων με τη βοήθεια συντεταγμένων.



5ο-6ο τρίωρο Αστρονομία

Για το 5^ο και 6^ο τρίωρο έχουμε επιλέξει μια σειρά ψηφιακών εκπαιδευτικών σεναρίων από εκπαιδευτικές πλατφόρμες όπως το Inspire Science Education (www.inspiringscience.eu) και GoLab (golabz.eu). Ο εκπαιδευτικός έχει την δυνατότητα να επιλέξει το συνδυασμό μαθημάτων και να στήσει το πλάνο των μαθημάτων που επιθυμεί.

Προτείνονται οι παρακάτω συνδυασμοί σεναρίων με δραστηριότητες:

- Οι παρατηρήσεις του Γαλιλαίου / Stellarium / τηλεσκόπια
- Ήλιος Γη Σελήνη / Οι φάσεις της Σελήνης / εναλλαγή ημέρας και εποχών
- Κομήτες / βόλοι και αλεύρι / ρίξε τον κομήτη από το go lab
- Από το Ηλιακό μας Σύστημα στους Γαλαξίες / επαγγέλματα του διαστήματος και διάσημες διαστημοσυσκευές

Ακολουθεί περιγραφή του εικονικού εργαστηρίου Go Lab και του Σεναρίου του Γαλιλαίου από τον Δρ. Σοφοκλή Σωτηρίου, διευθυντή του Τμήματος Έρευνας και Ανάπτυξης της Ελληνογερμανικής Αγωγής

Go-Lab

Εικονικά εργαστήρια στις σχολικές αίθουσες

Η κατανόηση της επιστήμης είναι απαραίτητη στη σημερινή κοινωνία. Και όλα δείχνουν ότι καθοριστικό ρόλο έχει ο εκπαιδευτικός, μέσα από τις εμπειρίες που διαμορφώνει για τους μαθητές του κατά τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Το Go-Lab είναι ένα εργαλείο που θα σας βοηθήσει να δημιουργήσετε όμορφες αναμνήσεις στους μαθητές, ώστε να τους ενδυναμώσετε με δεξιότητες επιστημονικής διερεύνησης. Μέσω του Go-Lab, οι μαθητές σας βιώνουν την κουλτούρα της ενασχόλησης με τις επιστήμες, σε συνθήκες που διεγείρουν το ενδιαφέρον τους, διεξάγοντας ενεργά, καθοδηγούμενα πειράματα σε βασικές, αλλά και υψηλού επιπέδου επιστημονικές εγκαταστάσεις

Πώς το πετυχαίνει αυτό το Go-Lab;

Μέσα από ένα σύνολο απομακρυσμένων εργαστηρίων, εικονικών πειραμάτων και σετ δεδομένων, ένα ειδικά σχεδιασμένο περιβάλλον συγγραφής για την ενσωμάτωση των

διαδικτυακών εργαστηρίων σε παιδαγωγικά δομημένους χώρους μάθησης από εσάς και τέλος, μέσα από διαδικτυακές εφαρμογές, που, εκτός των άλλων, θα προσφέρουν στους μαθητές και σε εσάς ευκαιρίες για κοινωνική αλληλεπίδραση.

Η Πύλη Golabz

Κύριος στόχος της πύλης Golabz (<http://www.golabz.eu>) είναι να παρέχει μία πολύ απλή και ελκυστική πλατφόρμα για εκπαιδευτικούς και μαθητές 10-18 ετών, προς υποστήριξη των δραστηριοτήτων διερευνητικής μάθησης για την εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες στο σχολείο.

Ειδικότερα, ως προς τους εκπαιδευτικούς, η Πύλη επιδιώκει να παρέχει:

- αποθετήριο διαδικτυακών εργαστηρίων και χώρους διερευνητικής μάθησης για χρήση στα μαθήματα φυσικών επιστημών
- πρόσβαση σε ένα περιβάλλον συγγραφής με εργαλεία, που βοηθάνε στον σχεδιασμό, και με εφαρμογές για την υποστήριξη και πλαισίωση του εκπαιδευτικού υλικό
- υπηρεσίες υποστήριξης και επαφή σε συναδέλφους, κοινότητες και επιστήμονες που διευκολύνουν τη χρήση του περιβάλλοντος μάθησης Go-Lab και την πραγματοποίηση δραστηριοτήτων διερευνητικής μάθησης στην τάξη

Όσο για τους μαθητές, η πύλη Golabz επιδιώκει να προσφέρει μια μοναδική εμπειρία χρήστη σε επίπεδο αλληλεπίδρασης, καθώς και διεπαφές και υπηρεσίες χρήστη, όσο το δυνατόν πιο διαφανείς για τη διεξαγωγή εξ αποστάσεως και/ή εικονικών πειραμάτων.

Οι Παρατηρήσεις του Γαλιλαίου : Τα φεγγάρια του Δία

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές ακολουθούν τα βήματα του Γαλιλαίου, πατέρα της σύγχρονης πειραματικής Φυσικής και εμπνευστή της πειραματικής μεθόδου. Μέσα από ένα συναρπαστικό ταξίδι γνώσης και με όχημα τις ανακαλύψεις και την ιστορία του μεγάλου επιστήμονα, οι μαθητές γίνονται μικροί ερευνητές και ανακατασκευάζουν το τηλεσκόπιο του Γαλιλαίου με χρήση απλών και εκπαιδευτικά ενδεδειγμένων υλικών.

<http://tools.inspiringscience.eu/delivery/view/index.html?id=d2547821387642b596d75e53fead5f1b&t=p>

Οι μαθητές επισκέπτονται εικονικά το Μουσείο του Γαλιλαίου στη Φλωρεντία και περιηγούνται στις ανακαλύψεις, τα όργανα και τις παρατηρήσεις οι οποίες θεμελίωσαν την επιστήμη της Φυσικής στον 16ο αιώνα.

Τέλος, οι μαθητές, ακολουθώντας το ανακαλυπτικό μοντέλο μάθησης και χρησιμοποιώντας ψηφιακές τεχνολογίες αιχμής ανακαλύπτουν τους δορυφόρους του Δία και μελετούν την κίνησή τους, μετρώντας τις παραμέτρους της τροχιάς τους. Με αυτόν τον τρόπο αναβιώνουν την ανακάλυψη, η οποία επιβεβαίωσε στον μεγάλο επιστήμονα το ηλιοκεντρικό σύστημα και εκβαράθρωσε την γεωκεντρική αριστοτέλεια εικόνα η οποία δέσποζε στο δυτικό κόσμο για σχεδόν δύο χιλιετίες.

Ακολουθούν εναλλακτικές για ψηφιακά διδακτικά σενάρια, γραμμένα στα ελληνικά.

- Το μοντέλο του Ηλιακού μας συστήματος_ <http://tools.inspiringscience.eu/delivery/view/index.html?id=4564deb64de74b319bbf9b18fd2199f0&t=p>
- Τα πρόσωπα της Σελήνης_ <http://www.golabz.eu/spaces/τα-πρόσωπα-της-σελήνης>
- Ουράνια Σώματα: Κομήτες_ <http://tools.inspiringscience.eu/delivery/view/index.html?id=9068d386833b4293b46272a8ec4a70d9&t=p>

□ Digging into Comets_GR_

<http://tools.inspiringscience.eu/delivery/view/index.html?id=ca1e27dd987a47edb1de20996d6ac158&t=p>

- Κρατήρες Ουράνιων Σωμάτων στην Επιφάνεια της Γης_ <http://www.golabz.eu/spaces/κρατήρες-ουράνιων-σωμάτων-στην-επιφάνεια-της-γης>
- Ηλιακό Σύστημα_ <http://graasp.eu/ils/59f8a842dab0e8f63c9e5405>
- Γη – Σελήνη_ <http://graasp.eu/ils/5a05f80adab0e8f63c1718bf>
- Κομήτες_ <http://graasp.eu/ils/5a0b2ca3dab0e8f63c34bdb7/>

* Τα τρία τελευταία σενάρια θα τα βρείτε στην ιστοσελίδα Graasp και έχουν δημιουργηθεί από την SciTEAM της SciCo. Μπορείτε να μπείτε συμπληρώνοντας ένα τυχαίο nickname κατά την είσοδο σας, για να περιηγηθείτε στις δραστηριότητες που προτείνουν.

Παρακάτω μπορείτε να δείτε πώς να σχετίσετε τα ψηφιακά σενάρια διδασκαλίας με συμπληρωματικά θέματα, ψηφιακά εργαλεία και βιωματικές δραστηριότητες.

Διεθνής Διαστημικός Σταθμός (ISS–International Space Station)

Ο ISS είναι ένας διεθνής ερευνητικός διαστημικός σταθμός σε τροχιά γύρω από τη Γη που τον επισκέπτονται ερευνητές θετικών επιστημών από την Ευρώπη, τις ΗΠΑ, τον Καναδά, τη Βραζιλία, τη Ρωσία, την Ιαπωνία, την Κίνα κλπ.

Είναι ορατός με το μάτι καθώς βρίσκεται σε απόσταση 400-410 χιλιομέτρων και ο καθένας μπορεί να δει άμεσα τη θέση του. Είναι επανδρωμένος από το 2000 με πλήρωμα που αλλάζει συνεχώς, καθιστώντας εδώ και 17 χρόνια, συνεχή την ανθρώπινη παρουσία στο διάστημα. Live τοποθεσία: <http://www.n2yo.com/space-station/>

Κάθε μέρα ο ISS

- Περιστρέφεται σχεδόν 16 φορές γύρω από τη Γη.
- Η κάθε περιφορά του διαρκεί 90 λεπτά.
- Οι ερευνητές βιώνουν μια ανατολή ή δύση του ηλίου κάθε 45 λεπτά.



Ο διεθνής διαστημικός σταθμός ISS είναι στην ουσία ένα ερευνητικό εργαστήριο μικροβαρύτητας και βιολογίας σε περιβάλλον έλλειψης βαρύτητας. Εκεί εκτελούνται πειράματα στο τομέα της χημείας, βιολογίας, ιατρικής, φυσικής, μετεωρολογίας κλπ για το πώς επιδρούν οι νόμοι της φυσικής σε καταστάσεις απώλειας της βαρύτητας και της ατμόσφαιρας. Οι συνθήκες αυτές είναι εξίσου χρήσιμες για τη δοκιμή και έλεγχο εξοπλισμού που προορίζεται για μελλοντικές διαστημικές αποστολές.

Επειδή ο ISS βρίσκεται πάνω από την ατμόσφαιρα της Γης, η ακτινοβολία του ήλιου δεν φιλτράρεται. Τα υποατομικά φορτισμένα σωματίδια από τις κοσμικές ακτίνες και τον ηλιακό άνεμο απορροφώνται συνήθως από την ατμόσφαιρα. Μάλιστα, όταν μια μεγάλη ποσότητα έρχεται σε αλληλεπίδραση με τα σωματίδια της ατμόσφαιρας, προκαλείται το Βόρειο Σέλας, καθιστώντας έτσι την επίδραση τους ορατή από το ανθρώπινο μάτι.



Αυτός είναι επίσης και ο λόγος που οι άνθρωποι δεν μπορούν να ζήσουν εκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα, με το ρεκόρ της μεγαλύτερης διαμονής να το κατέκτησε πρόσφατα η γυναίκα αστροναύτης Peggy Witson με 665 μέρες συνολικά, σε τρεις αποστολές μεγάλης διάρκειας. Χωρίς την προστασία της γήινης ατμόσφαιρας, το ανθρώπινο σώμα εκτίθεται κάθε μέρα σε ακτινοβολία αντίστοιχη με αυτή που δέχεται κάποιος στη Γη σε ένα χρόνο, δημιουργώντας έτσι υψηλό κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου στους αστροναύτες. Η ακτινοβολία διεισδύει στους ζωντανούς οργανισμούς, προκαλώντας βλάβη στα χρωμοσώματα και τα λεμφοκύτταρα, τα οποία είναι κεντρικής σημασίας για το ανοσοποιητικό σύστημα. Στους αστροναύτες δίνεται, βέβαια, κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή και προστατευτική θωράκιση σε μια προσπάθεια πρόληψης.

Μα 400 χιλιόμετρα ύψος δεν είναι λίγα για να μην υπάρχει βαρύτητα;

Πράγματι η βαρύτητα της Γης επιδρά στον ISS, παρόλα αυτά επειδή βρίσκεται σε τροχιά δημιουργούνται καταστάσεις χωρίς βαρύτητα και αυτός είναι ο λόγος που οι αστροναύτες αιωρούνται.

Πως αντιδρά το νερό χωρίς βαρύτητα; <https://www.youtube.com/watch?v=o8TssbmY-GM>

Τι γίνεται με τα μακριά μαλλιά όταν δεν υπάρχει βαρύτητα; Πως λούζεσαι στο διάστημα; <https://www.youtube.com/watch?v=kOIj7AgonHM>

Γιατί πρέπει να κάνουμε γυμναστική στο διάστημα; Αλήθεια, πώς το κάνουμε; <https://www.youtube.com/watch?v=87YxeKTv8Y8>

Ακολουθεί μια σειρά από βιοματικές δραστηριότητες ως συνοδευτικές των σεναρίων με σκοπό την μεγαλύτερη εμπλοκή τους με το θέμα.

Επαγγέλματα του Διαστήματος και διάσημες Διαστημοσκευές

1. Ψάξε για τα επαγγέλματα του διαστήματος από το Space Awareness. <http://www.space-awareness.org/el/careers/>

2. Ψάξε πληροφορίες για διάσημες διαστημοσυσκευές: Mars Rovers / Voyager / Cassini / Rosetta / Hubble

Παροτρύνουμε τους μαθητές να φτιάξουν μια παρουσίαση powerpoint που να πειλαμβάνουν εικόνες, χρονολογίες, την αποστολή (mission) και τον σκοπό της διαστημοσυσκευής.

Η μέθοδος Jigsaw (=κομμάτι παζλ) λειτουργεί ως εξής: Ο εκπαιδευτικός χωρίζει την ενότητα που θέλει να διδάξει σε επιμέρους κομμάτια. Κάθε ομάδα παίρνει από ένα κομμάτι πληροφορίας / ένα κομμάτι του πάζλ, το ερευνά, το αναπτύσσει και το παρουσιάζει στις υπόλοιπες ομάδες. Σε αυτή τη δραστηριότητα για παράδειγμα η κάθε ομάδα μπορεί να αναλάβει την έρευνα μιας διαστημοσυσκευής (spacecraft) και όλες μαζί να κάνουν μια παρουσίαση στο τέλος.

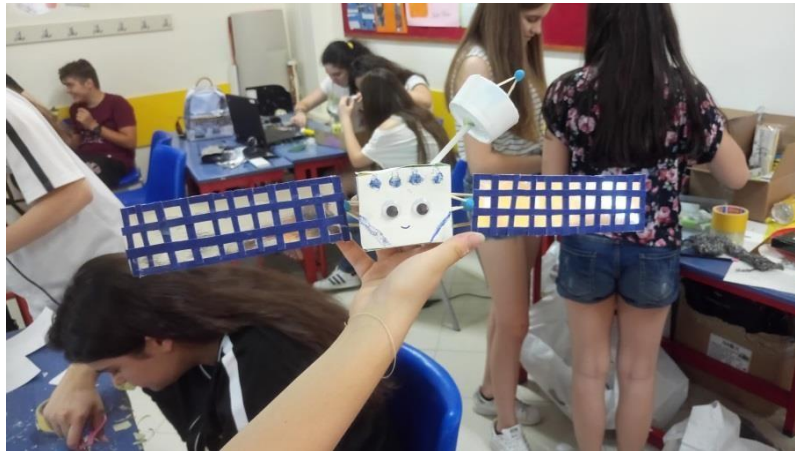
Κάθε ομάδα θέτει έναν ειδικό ή έναν ηγέτη. Αφού η ομάδα κάνει μια μικρή έρευνα, συζητάνε για το ποια θέματα θα ήθελαν να ακολουθήσουν και στέλνουν τον ηγέτη τους να την παρουσιάσει στον εκπαιδευτικό τους. Έτσι, ο κάθε ειδικός φεύγει από την ομάδα του και συναντιέται με τους υπόλοιπους ειδικούς από την κάθε ομάδα. Εκεί, εκπροσωπώντας την ομάδα τους, αποφασίζουν με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού να επιλέξουν το θέμα τους και έπειτα αυτός τους καθοδηγεί κατάλληλα για να μεταφέρουν τις πληροφορίες στην ομάδα τους. Στο τέλος, η κάθε ομάδα παρουσιάζει τα αποτελέσματα της στην τάξη και όλοι μαζί κατέχουν την συνολική πληροφορία, όπως γίνεται όταν ενώνεις τα κομμάτια ενός παζλ.

Η παρουσίαση είναι ένα πολύ σημαντικό βήμα, μέσα από αυτή καλλιεργείται η αυτοπεποίθηση, ο σεβασμός και η ενσυναίσθηση. Μέσα από τη διαδικασία της εργασίας, τα παιδιά μαθαίνουν επίσης την ανάθεση ρόλων σε μια ομάδα και πόσο σημαντική είναι η συμβολή του καθένα για να φέρουν με επιτυχία εις πέρας τον στόχο τους.

Nasa Activity: Φτιάξε τη δικιά σου διαστημοσυσκευή

Στον σύνδεσμο <https://spaceplace.nasa.gov/build-a-spacecraft/en/>, μπορείτε να δείτε τα βασικά μέρη μιας διαστημοσυσκευής (βάση, πηγή ενέργειας, μηχανισμός αναμετάδοσης και συλλογής πληροφοριών κλπ), καθώς και εικόνες από διάφορες διαστημοσυσκευές για να

συζητήσετε με τους μαθητές σας. Θα δείτε επίσης πως έχει αρκετές κατασκευές από απλά υλικά όπως σφουγγαράκι πιάτων, αλουμινόχαρτο κλπ.



Εάν επιλέξετε αυτή τη δραστηριότητα, μπορείτε να προετοιμάσετε το τραπέζι εργασιών με διάφορα υλικά για τις ομάδες σας, όπως κόλλες, ψαλίδια, χρωματιστά χαρτόνια, σφουγγαράκια, αλουμινόχαρτο, φελιζόλ μπαλάκια, ξυλάκια από παγωτό και σουβλάκι.

Στις κατασκευές, ειδικά όταν έχουν και ένα εικαστικό κομμάτι, προτιμάμε να παίρνουμε υλικά όπως ματάκια (googly eyes), χρυσόσκονες, pom pom κλπ, έτσι ώστε να κάνουμε την κατασκευή ακόμα πιο ευχάριστη και δημιουργική ως διαδικασία και παράλληλα να προσελκύσουμε περισσότερο το ενδιαφέρον των κοριτσιών.

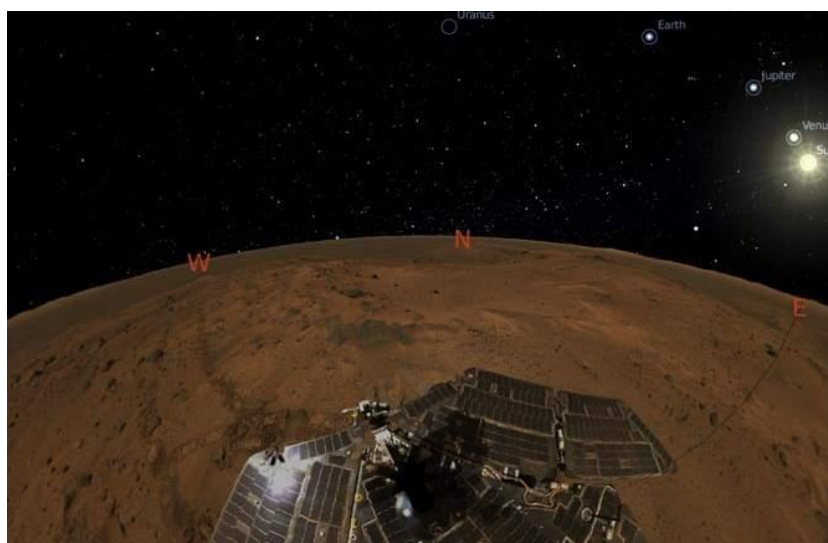


Ψηφιακό Πλανητάριο Stellarium

Το Stellarium είναι ένα ψηφιακό Πλανητάριο όπου οι μαθητές μπορούν να περιηγηθούν και να ανακαλύψουν πληροφορίες σχετικές με τα άστρα και τους πλανήτες μας. Ο μαθητής μπορεί να επιλέξει οποιαδήποτε τοποθεσία της γης για να κάνει τις παρατηρήσεις του, καθώς και όποια ημερομηνία και χρονολογία θέλει. Αναλυτικές οδηγίες για το ψηφιακό πλανητάριο Stellarium (χρήση και εγκατάσταση) υπάρχουν στους εκπαιδευτικούς πόρους του ODS.



Με τη βοήθεια του μπορούμε να δούμε αστροφυσικά φαινόμενα όπως είναι οι εκλείψεις και να θέσουμε ερωτήματα όπως: Πώς ήταν ο ουρανός τη μέρα που γεννήθηκες; Πώς έβλεπε τον ουρανό ο Γαλιλαίος όταν έκανε τις παρατηρήσεις του το 1610 στην Φλωρεντία της Ιταλίας; Μπορούμε επίσης εκτός από επίγειες τοποθεσίες να δούμε πως φαίνεται ο ουρανός από τον Άρη, τη Σελήνη, την Αφροδίτη κλπ



Γη : Εναλλαγή της μέρας και οι 4 εποχές

Προτείνουμε ψηφιακό διαδραστικό εργαλείο που θα βρείτε στον παρακάτω υπερσύνδεσμο.

http://highered.mheducation.com/sites/007299181x/student_view0/chapter2/seasons_interactive.html (google keyword: seasons interactive)



Παροτρύνουμε τους μαθητές να πειράξουν τις λειτουργίες του και να προσέξουν λεπτομέρειες όπως τη θέση του άξονα περιστροφής, τη θερμοκρασία κλπ. Αφού τελειώσουμε με τη Γη, τους λέμε να δουν τις αντίστοιχες παραμέτρους για την Αφροδίτη και τον Ουρανό.

Στην ίδια σελίδα θα βρείτε ένα κουίζ (στα αγγλικά) όπου οι μαθητές μπορούν να δοκιμάσουν τις γνώσεις που απέκτησαν από την δραστηριότητα.

Όπως στις περισσότερες δραστηριότητες, καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι βοηθητικός. Αφήνουμε τα παιδιά να δράσουν μόνα τους και εναλλασσόμαστε ανάμεσα στις ομάδες δίνοντας συμβουλές και οδηγίες.

ESA (European Space Agency)

Δημιουργήθηκε το 1975 με σκοπό τον καλύτερο συντονισμό των ευρωπαϊκών διαστημικών δραστηριοτήτων, ως αποτέλεσμα της κατανόησης ότι ήταν ασύμφορο να έχει η κάθε χώρα ένα ξεχωριστό διαστημικό πρόγραμμα και με απώτερο σκοπό να ανταγωνιστεί την τεχνολογική υπεροχή των ΗΠΑ στον συγκεκριμένο τομέα. Έχει 22 κράτη μέλη και 2.000 εργαζόμενους. Αυτά τα ιδιαίτερα εξειδικευμένα άτομα προέρχονται από όλα τα κράτη μέλη και περιλαμβάνουν επιστήμονες, μηχανικούς, ειδικούς πληροφορικής και διοικητικό προσωπικό.



Εκπαιδευτικό βίντεο για τη Rosetta (Ελληνικοί Υπότιτλοι):

<https://www.youtube.com/watch?v=nVX44gTjK2k>.

Ολόκληρη η ιστορία με τον Philae:

https://www.youtube.com/watch?v=trljrwTbr4w&list=PLbyvawxScNbui_Ncl9uQ_fXLOjS4sNSd8

Ηλιακές Εκρήξεις και Βόρειο Σέλας

Βίντεο που εξηγεί πως δημιουργείται το φαινόμενο του Βόρειου Σέλας:

<https://www.youtube.com/watch?v=1MI3YDGgtN4>

Σελήνη - Φάσεις της Σελήνης και Έκλειψη Ηλίου

Δίνεται συνοδευτικό powerpoint αρχείο που εξηγεί περισσότερα για τον φυσικό δορυφόρο της Γης, τη σύσταση και την απόσταση του γύρω από τη γη.

Ηλεκτρονικό κουίζ για τη Σελήνη (στα αγγλικά):

<https://www.space.com/15334-moon-master-easy-quiz-lunatics.html>

Κατασκευή τηλεσκοπίου

Ο Γαλιλαίος παρατήρησε πρώτος με τηλεσκόπιο δικής του κατασκευής, τις πεδιάδες, τα όρη και τους κρατήρες στην επιφάνεια της Σελήνης. Παρατήρησε επίσης τον δακτύλιο του Κρόνου,

χωρίς ωστόσο να μπορέσει να δώσει μια εξήγηση σε αυτή του την παρατήρηση. Χάρης στο Γαλιλαίο άνοιξαν οι ορίζοντες του ανθρώπου προς την ανακάλυψη του σύμπαντος και το τηλεσκόπιο άνοιξε ένα νέο παράθυρο τόσο στην παρατήρηση των ουράνιων σωμάτων, όσο και στο μυαλό των ανθρώπων. Σε μια προσπάθεια για την αναβίωση του έργου του Γαλιλαίου, κατασκευάζουμε ένα τηλεσκόπιο παροτρύνοντας τις ομάδες να το δοκιμάσουν εκτός μαθήματος ή διοργανώνοντας μια μικρή αστροπαρατήρηση.



Εδώ θα βρείτε την παρουσίαση που έγινε στην εκπαίδευση σχετικά με τον Γαλιλαίο και το τηλεσκόπιο του θα βρείτε στους πόρους του ODS

Φάσεις της Σελήνης με φακό

Υλικά: Φελιζόλ μπαλάκια, καλαμάκια από σουβλάκια, φακός

Βάζουμε μια λάμπα ή ένα φακό στο κέντρο και λέμε στους μαθητές να περπατήσουν σε τροχιά γύρω της όπως φαίνεται στο βοηθητικό βίντεο

<https://www.youtube.com/watch?v=wz01pTvuMa0>





Εναλλακτικά, οι μαθητές μπορούν να χωριστούν σε δυάδες όπου ο καθένας αντιπροσωπεύει τον ήλιο (φακός κινητού τηλεφώνου) και τη Γη που κρατάει τη Σελήνη. Έτσι, η εμπειρία που θα έχουν θα είναι πιο προσωπική. Με αυτή την προσομοίωση φαίνεται η σκιά του φεγγαριού πολύ καλά και τα παιδιά κατανοούν βιωματικά τις φάσεις της σελήνης.

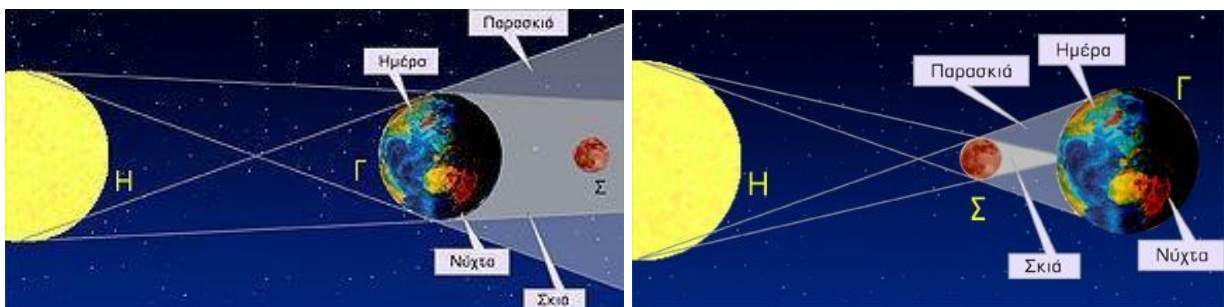


2D μοντέλο από χαρτόνι της Γης – Σελήνης - Ήλιου

Υλικά: Χαρτόνια Κίτρινα, Μπλε, Πορτοκαλί, Γκρι / Γκοφρέ και Μεταλλιζέ χαρτόνια, μεταλλικοί διχαλωτοί συνδετήρες, Ψαλίδια, Κόλλα, Πλαστικά πιάτα και ποτήρια για πατρόν, διαβήτες, χάρακες



Οι μαθητές μπορούν να κάνουν μια προσομοίωση του μοντέλου Ήλιος – Γη – Σελήνη και μέσα από αυτό να εξηγήσουν τις περιπτώσεις που έχουμε έκλειψη του ηλίου και σε ποιο σημείο της Γης. Επί τη ευκαιρία, μιλάμε για το πόσο συχνά συμβαίνει και για τη πρόσφατη ολική φέτος στις Ηνωμένες Πολιτείες.



Citizen Science

SpaceAwareness: Εμπνέοντας την επόμενη γενιά εξερευνητών του διαστήματος

Η ιστοσελίδα <http://www.space-awareness.org/el/games/> παρέχει εφαρμογές και προγράμματα για την εξερεύνηση του διαστήματος όπου μέσω εκπαιδευτικών παιχνιδιών οι πολίτες / μαθητές βοηθούν στον έλεγχο και την καταγραφή των τεράστιων δεδομένων που λαμβάνουν όσοι ασχολούνται με επαγγέλματα του διαστήματος.

Μερικά από τα παιχνίδια που θα δείτε είναι το “Globe at Night” που μετράμε τη φωτεινότητα του νυχτερινού ουρανού, το “Cosmo Quest” όπου ο παίκτης αναλύει γεωλογικά την επιφάνεια του Άρη, Σελήνης κλπ και τέλος το “GalaxyZoo” όπου ο παίκτης κατατάσσει εικόνες από διάφορους γαλαξίες σε κατηγορίες, ανάλογα το σχήμα και τη δομή τους. Οι εικόνες αυτές αποτελούν πραγματικά δεδομένα που προέρχονται από διαστημοσυσκευές που έχουμε στείλει για την εξερεύνηση του διαστήματος.

Λέμε στην κάθε ομάδα να παίξει ένα παιχνίδι της επιλογής τους (15 λεπτά) και τους παροτρύνουμε να συνεχίσουν σπίτι τους να παίζουν και εκτός μαθημάτων. Συζητάμε για τη θέση των πλανητών, τη σύστασή τους, συγκρίνουμε τα μεγέθη τους. Αναφέρουμε τον γαλαξία μας MilkyWay και τον Andromeda.

Βίντεο για το πώς κινείται το ηλιοκεντρικό μας σύστημα στο διάστημα:

https://www.youtube.com/watch?v=0jHsq36_NTU&t=64s

Βίντεο με 9 “fun facts” για το ηλιακό μας σύστημα:

<https://www.youtube.com/watch?v=uhcKaFQD710>

Βιοματική Δραστηριότητα για Κομήτες και Κρατήρες

Υλικά : Αλεύρι, τάπερ, Βόλοι ή μπαλάκια διαφόρων μεγεθών, χάρακας

Βίντεο με 10 σημαντικά πράγματα για τους κομήτες (στα ελληνικά)

<https://www.youtube.com/watch?v=OH-GCA5XKtc>

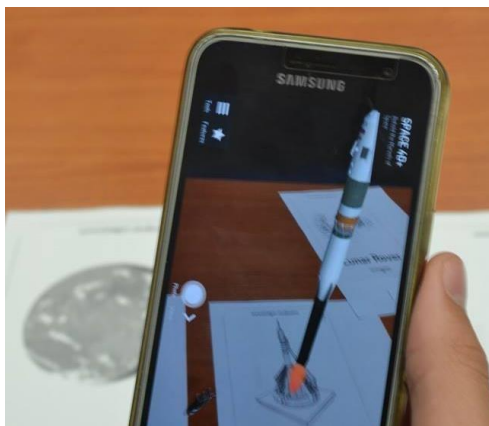


Πετάμε τις μπάλες και μετράμε το μέγεθος του κρατήρα που αφήνουν ως προς τη διάμετρο και το βάθος του. Έπειτα αναλύουμε τις παραμέτρους που το επηρεάζουν όπως είναι η ταχύτητα, η κλίση και το ύψος από το οποίο την πετάμε.

Space 4D : Augmented Reality App



Οι μαθητές μπορούν να κατεβάσουν την Εφαρμογή στο κινητό τους και να εξερευνήσουν τους πλανήτες και τις διαστημοσυσκευές που έχει φτιάξει ο άνθρωπος. Μέσα από την Εφαρμογή μπορούν να δουν και να μετακινήσουν το επιλεγμένο στοιχείο, βλέποντας παράλληλα πληροφορίες στην διπλανή καρτέλα που εμφανίζεται. Με τη βοήθεια εκτυπωμένων φύλλων που παρέχονται, οι μαθητές με τη βοήθεια της Επαυξημένης Πραγματικότητας, βλέπουν τις διαστημοσυσκευές και τους πλανήτες να ζωντανεύουν μπροστά στα μάτια τους.



7ο – 8ο τρίωρο

Εισαγωγή στο Arduino και Δραστηριότητες

Για τα μαθήματα Arduino υπάρχει πακέτο αναλυτικών οδηγιών από τον κ. Σπύρο Λιωνή, συγγραφέα του βιβλίου «Ανάπτυξη Εφαρμογών με το Arduino: ένας πλήρης οδηγός για αρχάριους και προχωρημένους» και τον κύριο Γεώργιο Παπαδόπουλο, συνεργάτη μας από το Τμήμα Ερευνας και Ανάπτυξης της Ελληνογερμανικής Αγωγής. Το πακέτο περιέχει οδηγίες για την εγκατάσταση των προγραμμάτων και οδηγίες για τις βασικές δραστηριότητες για την εισαγωγή των μαθητών στον προγραμματισμό βασικές δραστηριότητες και έτοιμα προγράμματα στα παρακάτω θέματα

- Εισαγωγή στο Arduino και το Ardublock
- Οδηγός Εγκατάστασης
- Led που αναβοσβήνει (πρώτη βασική δραστηριότητα εκμάθησης Arduino)
- Αισθητήρας Απόστασης
- Θερμόμετρο
- Ρυθμιζόμενο Led
- Φωτάκι νυκτός
- Εφαρμογές
- tools

Θα τα βρείτε στους εκπαιδευτικούς πόρους του ODS ή στον παρακάτω σύνδεσμο

<https://drive.google.com/drive/folders/0B0seNLWH7GocMUp1VTVxcUZVd1E>

Δίνονται επίσης και παρουσιάσεις powerpoint για την εισαγωγή στις βασικές έννοιες που αφορούν την πλακέτα και τη λειτουργία της, καθώς και μια παρουσίαση για τις βασικές συνδέσεις αισθητήρων σε breadboard.

Χρήσιμο είναι οι εκπαιδευτικοί να γνωρίζουν για το ψηφιακό εργαλείο Fritzing όπου εκεί μπορούν να κάνουν online συνδέσεις στο breadboard με διάφορους αισθητήρες και να το χρησιμοποιούν για την επίδειξη των συνδέσεων που καλούνται οι μαθητές να κάνουν στο μάθημα.

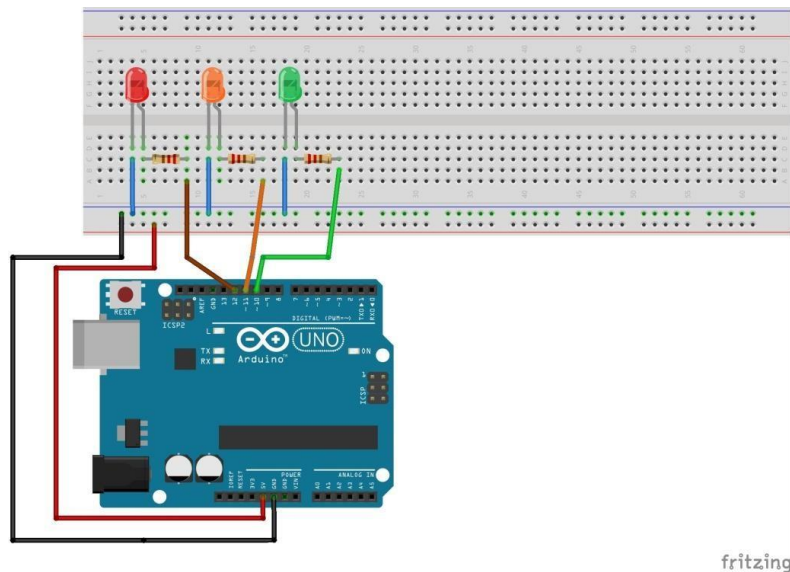
Ο κάθε εκπαιδευτικός πρέπει να έχει φροντίσει να είναι εγκατεστημένα τα προγράμματα Ardublock ή το πρόγραμμα S4A (Scratch for Arduino) σε κάθε υπολογιστή το πρόγραμμα. Και τα δύο είναι αξιόλογα εκπαιδευτικά προγράμματα Εικονικού Προγραμματισμού με Πλακίδια και έχουν σκοπό την εισαγωγή του μαθητή στη λογική του κώδικα και του προγραμματισμού και περιέχουν επιπλέον εντολές για τους αισθητήρες του Arduino μέσω βιβλιοθηκών και εντολών.

Παρακάτω θα δείτε Σημειώσεις, Δραστηριότητες και Φύλλα Εργασίας που έχουν σχεδιαστεί από τους εκπαιδευτικούς των δύο πρώτων κύκλων του STEMpowering Youth.

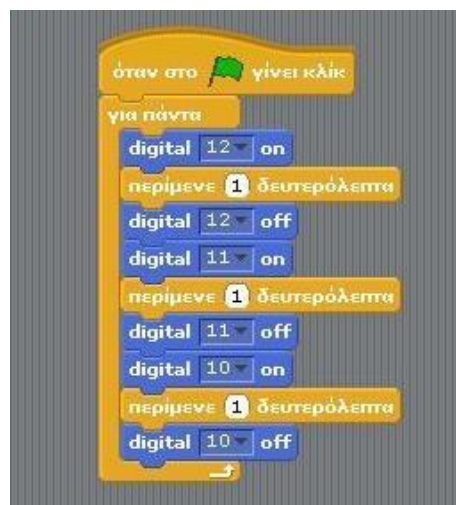
Φύλλα εργασίας από τον κ. Στέργιο Δελιακίδη Αλεξανδρούπολη Α' κύκλος

Φανάρια Κυκλοφορίας

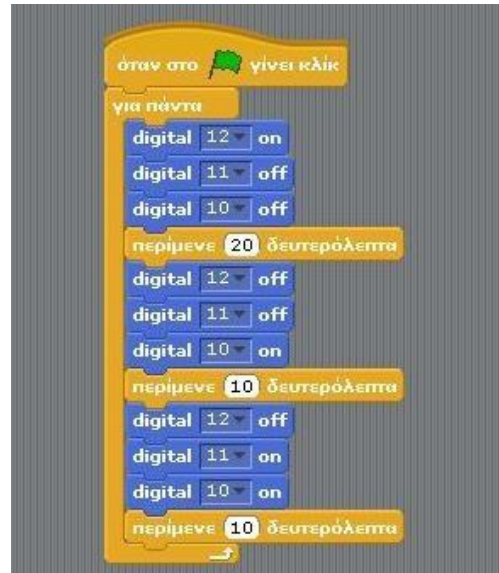
Μία από τις πρώτες εφαρμογές του Arduino με τις οποίες ο χρήστης έρχεται σε επαφή είναι ο έλεγχος ανάμματος και σβησίματος leds με χρονική καθυστέρηση.



Χρησιμοποιώντας τον κώδικα scratch του παρακάτω σχήματος ελέγχουμε τη σειρά και τη διάρκεια ανάμματος των 3 led.



Μία εφαρμογή στο ίδιο κύκλωμα είναι η προσομοίωση λειτουργίας φαναριών κυκλοφορίας με το παρακάτω διάγραμμα scratch.



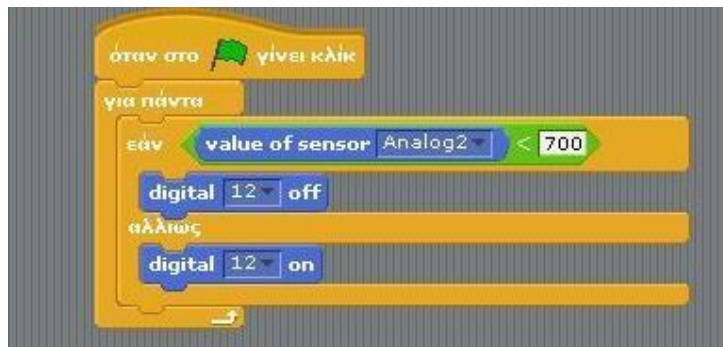
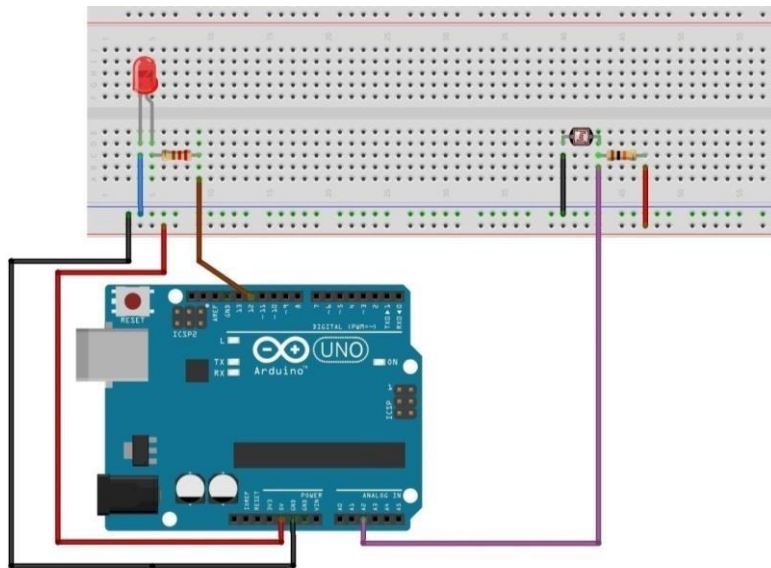
Με ποια σειρά ανάβουν τα φανάρια;

Arduino και φωτοαντίσταση LDR

Στο κύκλωμα αυτό μία φωτοαντίσταση κάνει διαιρέτη τάσης με μία αντίσταση των 10 ΚΩ. Η φωτοαντίσταση συνδέεται προς τη γείωση ενώ η αντίσταση των 10 Κ συνδέεται προς την τροφοδοσία. Η έξοδος του διαιρέτη είναι η τάση πάνω στη φωτοαντίσταση και τροφοδοτεί την αναλογική είσοδο A2.

Όταν πέφτει φως στη φωτοαντίσταση πχ από laser από μία λάμπα που βρίσκεται κοντά τότε το κόκκινο led παραμένει σβηστό ενώ όταν καλύψουμε τη φωτοαντίσταση με το δάκτυλό μας (σκότος) τότε το κόκκινο led ανάβει.

Έτσι, προσομοιώνουμε τη λειτουργία μιας έξυπνης λάμπας που ανάβει μόνο όταν πέσει σκοτάδι.

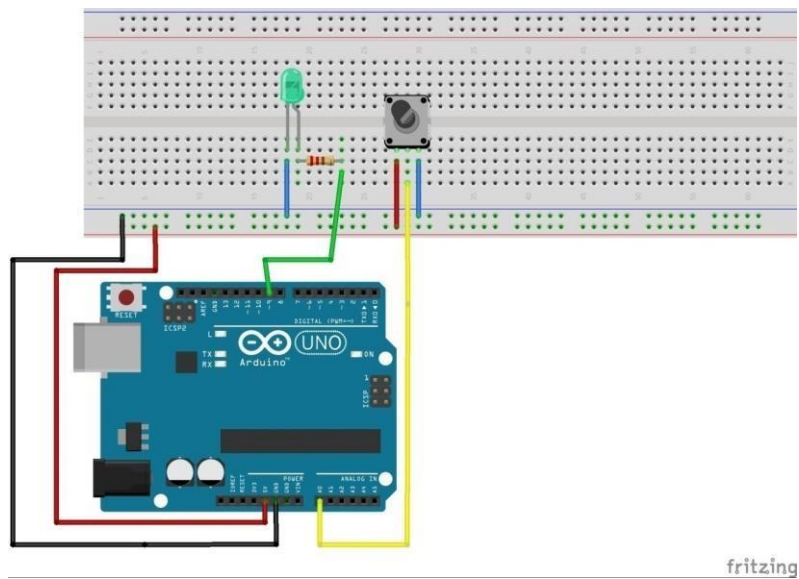


Αν θέλουμε να προσομοιώσουμε ένα σύστημα συναγερμού που να ανάβει το κόκκινο led όταν διακόπτεται μία δέσμη laser που πέφτει στη φωτοαντίσταση τότε αντιστρέφουμε τη συνθήκη.

Arduino και μεταβολή φωτεινότητας LED

Στο παρακάτω κύκλωμα μέσω του ποτενσιόμετρου των 10 K μεταβάλλουμε τη φωτεινότητα του led που είναι συνδεδεμένο στην έξοδο 9 του Arduino.

Το Arduino διαβάζει την ένδειξη του ποτενσιόμετρου που κυμαίνεται από 0 έως 1023. Στη συνέχεια, τη μετατρέπει σε κλίμακα από το 0 έως το 255 για να δώσει εντολή στην έξοδο 9 να παράγει τους κατάλληλους παλμούς. Σημειώνεται ότι η έξοδος 9 μπορεί να δώσει έτσι ένα ψευδοαναλογικό σήμα που είναι διαμορφωμένο κατά πλάτος παλμών PWM.



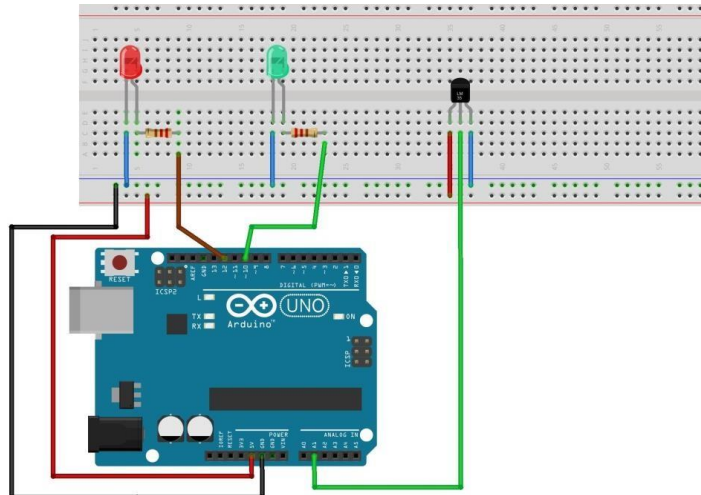
Ο κώδικας του scratch δίνεται στο παρακάτω σχήμα.



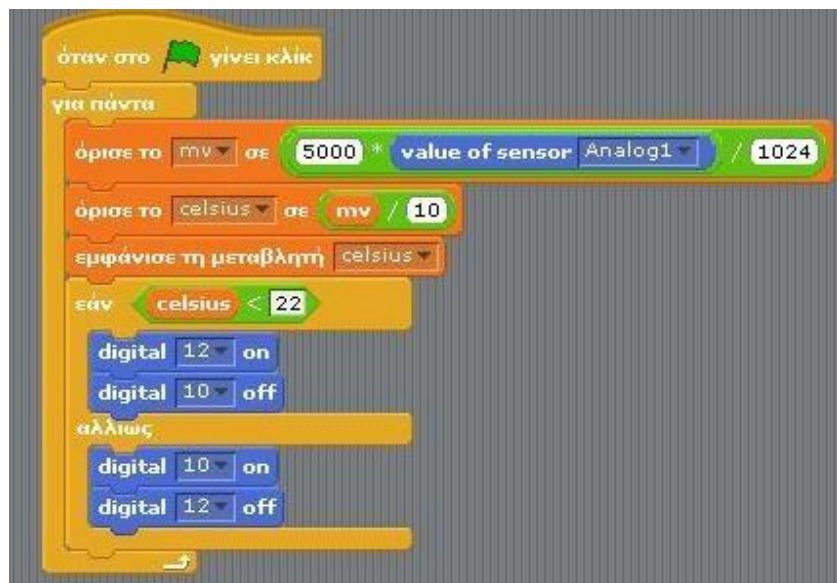
Λόγω περιορισμού της scratch, οι ψευδοαναλογικές έξοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτό το σκοπό είναι η 9, η 6 και η 5.

Θερμόμετρο LM35 με συνθήκες

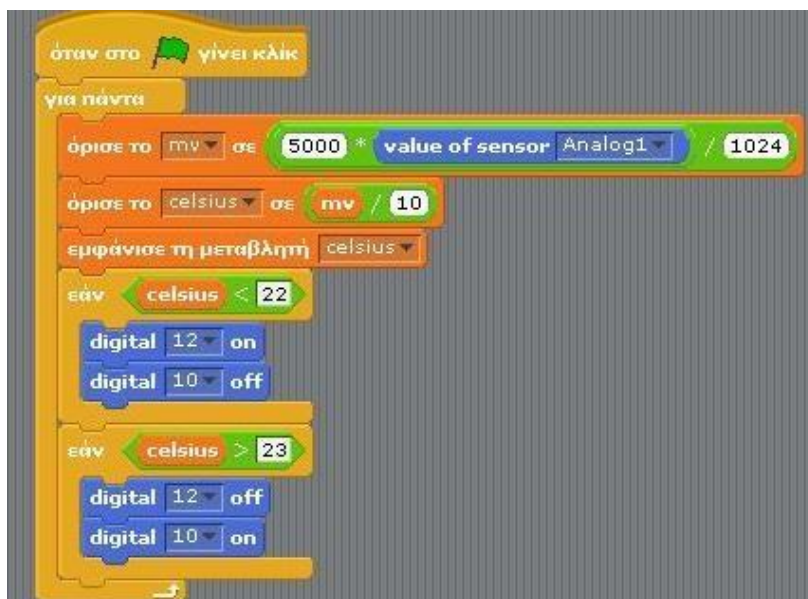
Στο παρακάτω κύκλωμα το Arduino μετρά την θερμοκρασία μέσω της αναλογικής τάσης που δίνει ο αισθητήρας LM35 στην είσοδο A1. Η θερμοκρασία σε βαθμούς κελσίου προκύπτει αν διαιρέσουμε την τάση των milivolt με το 10. Προσοχή: οι μεταβλητές να δηλωθούν με την προτεραιότητα των πράξεων που φαίνεται στην εικόνα του scratch.



Στο πρόγραμμα μπαίνει και μία συνθήκη if αν η θερμοκρασία είναι μικρότερη από 22 βαθμούς είναι αναμμένο το κόκκινο led, ενώ αντίθετα ανάβει το πράσινο led.

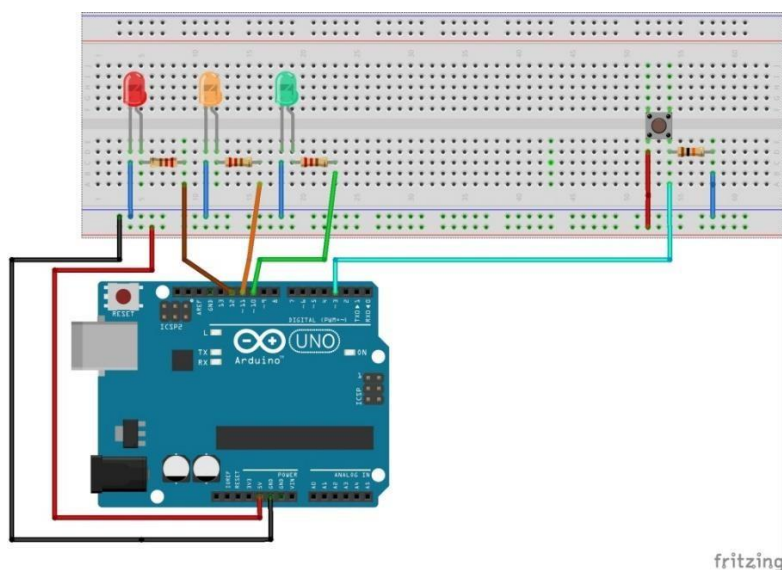


Πρέπει να εξηγηθεί στους μαθητές ότι επειδή η εναλλαγή της θερμοκρασίας γύρω από το όριο που επιλέξαμε είναι ασταθής για αυτό βάζουμε μία νεκρή ζώνη όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα του scratch, γιατί αν το παραπάνω σύστημα χειριζόταν ένα αιρκοντίσιον θα το έκαιγε την ίδια μέρα από το διαρκές ανοιγόκλειμα του ανεμιστήρα.

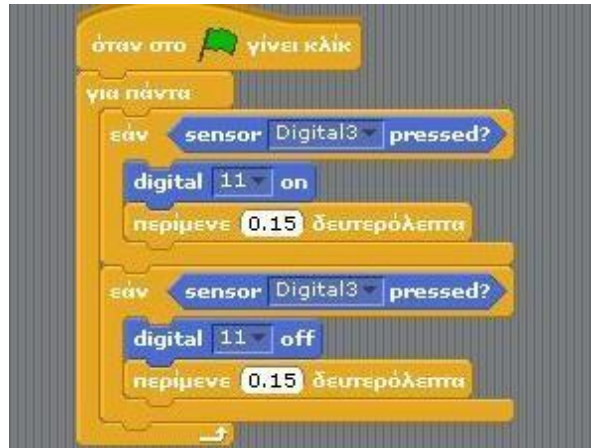


Arduino και push button

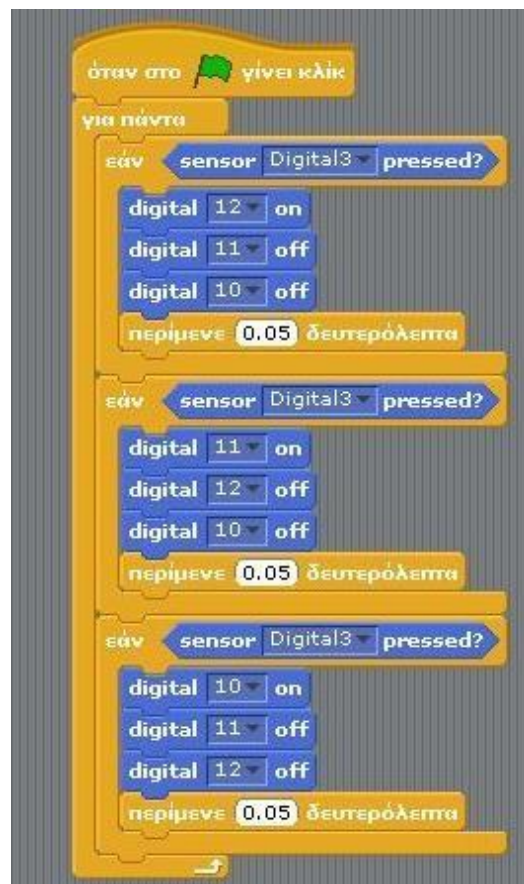
Στο παρακάτω κύκλωμα αλλάζουμε την κατάσταση ενός led με τη βοήθεια ενός push button. Όταν το button είναι πατημένο στέλνει την υψηλή τάση 5V στην είσοδο 3 του Arduino ενώ όταν το button είναι ελεύθερο τότε στέλνει 0 V στην είσοδο 3 του Arduino. Επειδή τα button παρουσιάζουν το πρόβλημα της αναπήδησης τάσης, δηλαδή όταν πατιούνται η τάση τους αναπηδά ανάμεσα στα 0 και 5V πολλές φορές μέχρι να σταθεροποιηθεί η κατάστασή τους, για αυτό βάζουμε μία χρονική καθυστέρηση μέχρι να δώσει εντολή το Arduino να αλλάξει η κατάσταση του led.



Ο κώδικας του scratch δίνεται στο παρακάτω σχήμα. Κάθε φορά που πατιέται το button αλλάζει η κατάσταση του κόκκινου led.



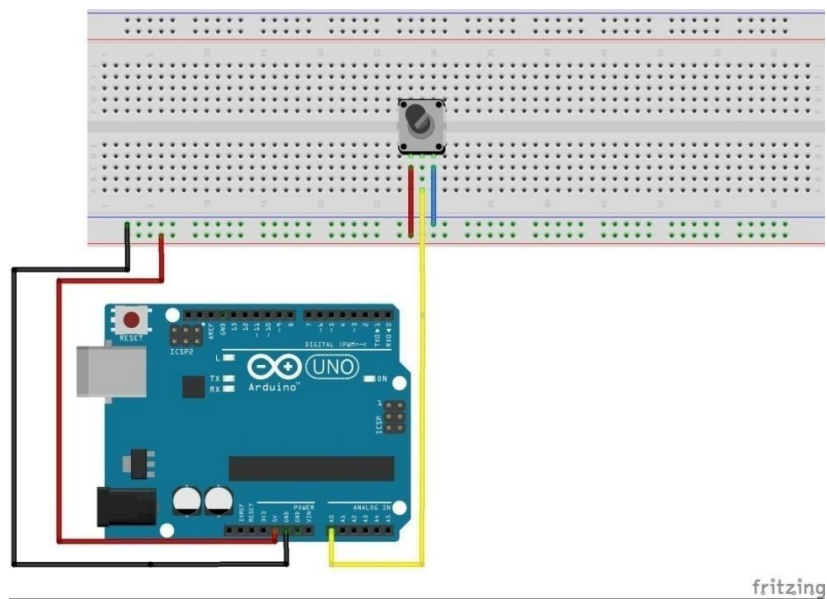
Αυτό μπορούμε να το επεκτείνουμε σε 3 led σύμφωνα με τον παρακάτω κώδικα



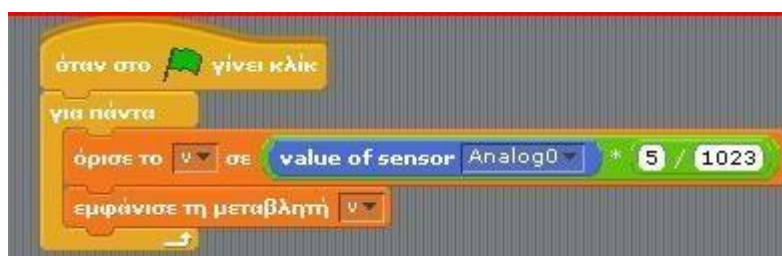
Σύμφωνα με τους περιορισμούς της scratch button μπορούν να συνδεθούν μόνο στην είσοδο 3 και στην 2 του Arduino.

Το Arduino ως βολτόμετρο

Εδώ το Arduino μετρά την αναλογική τάση ενός ποτενσιομέτρου των 10 ΚΩ, όπου ζητάμε να μας εμφανίσει τη τιμή των Volt που δέχεται από την αναλογική είσοδο μηδέν.



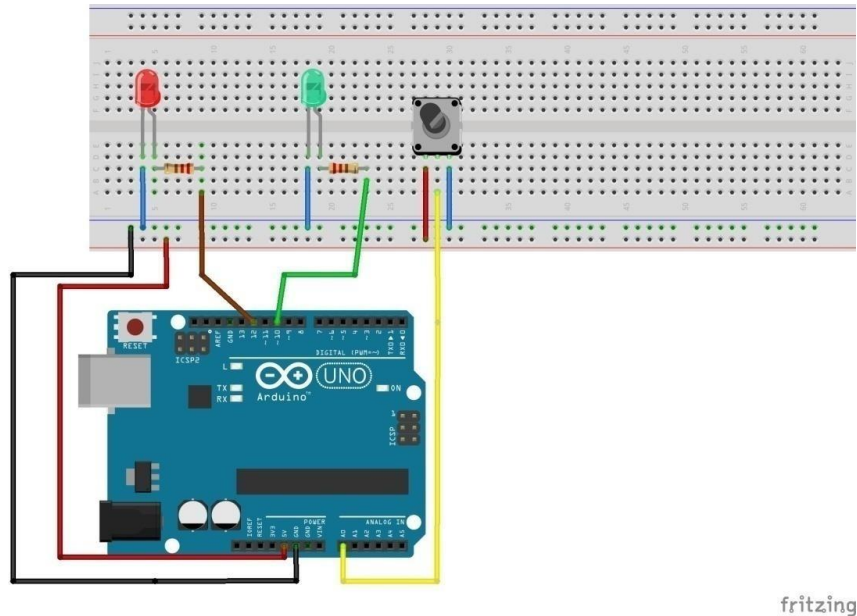
Το πρόγραμμα δίνεται παρακάτω.



Το βολτόμετρο μετρά μέχρι 5 V γιατί τόσο αντέχει η αναλογική είσοδος του Arduino.

Βολτόμετρο με συνθήκες

Στο παρακάτω κύκλωμα, το Arduino μετρά την αναλογική τάση του ποτενσιομέτρου· αν είναι μικρότερη από 2 V ανάβει πράσινο το led, ενώ αν είναι μεγαλύτερη ή ίση με 2 V ανάβει το κόκκινο led.



fritzing



Φύλλα εργασίας από τον κ. Δημήτρη Κλαδογένη

Ρόδος Α' κύκλος

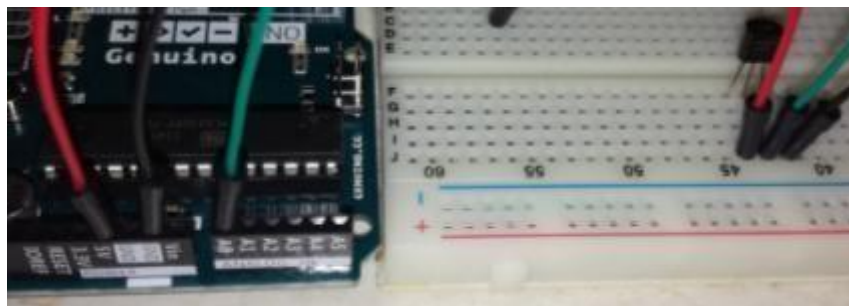
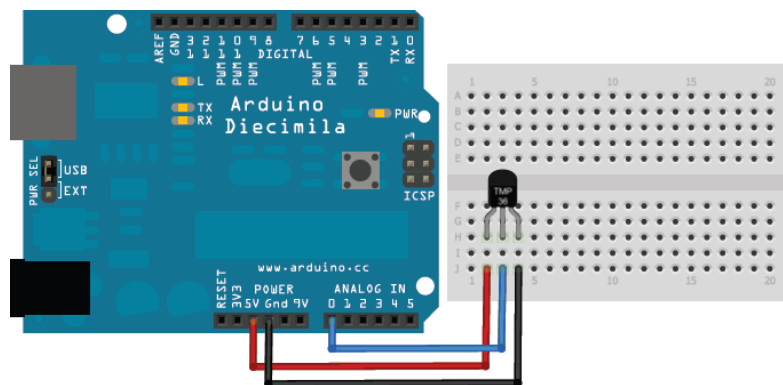
Φύλλο εργασίας #1

Κατασκευή συσκευής που ανάβει μια φωτοδίοδος LED αν η θερμοκρασία στο περιβάλλον ανέβει πάνω από προκαθορισμένη τιμή.

Βήμα 1^ο

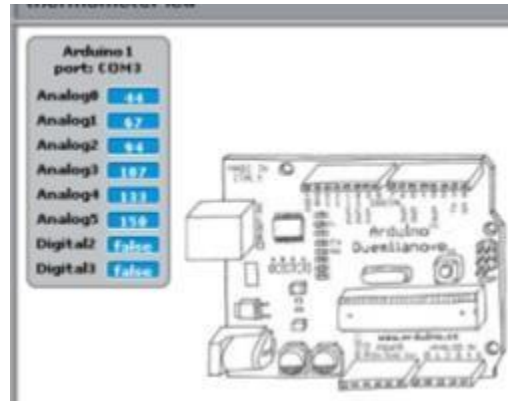
Σύνδεση Αισθητήρα θερμοκρασίας (I_m35).

Συμφώνα με το παρακάτω σχεδιάγραμμα συνδέστε τον Αισθητήρα θερμοκρασίας στο Breadboard και την Μονάδα.



Συνδέστε την Μονάδα στον υπολογιστή με USB.

Τι τιμή μας δίνει ο αισθητήρας στην θέση Analog0;.....

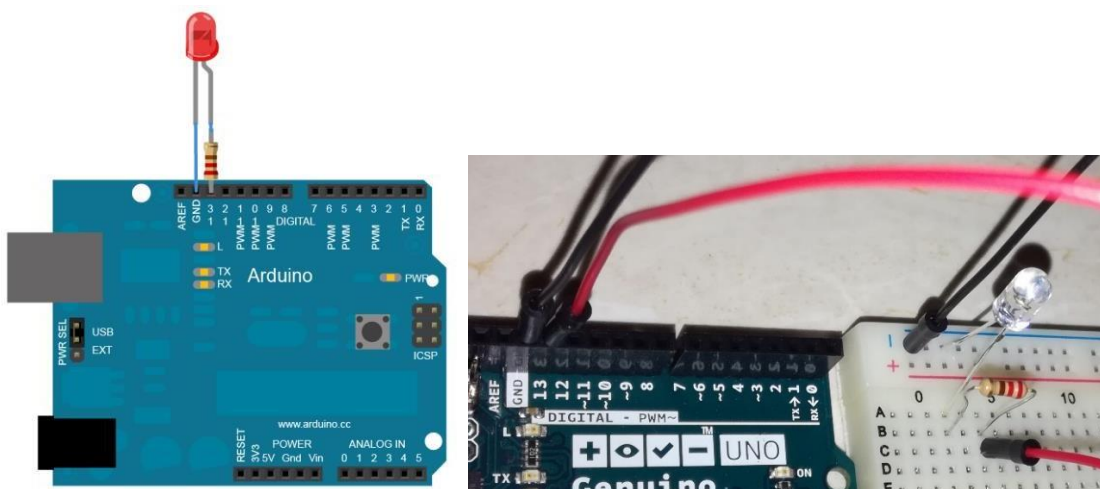


Αποσυνδέστε από USB.

Βήμα 2^ο

Σύνδεση LED στη μονάδα.

Συμφώνα με το παρακάτω σχεδιάγραμμα συνδέστε την φωτοδίοδο στο Breadboard και την Μονάδα. Σημείωση: η αντίσταση που θα χρησιμοποιήσουμε μπορεί να κυμαίνεται από 220-1000 Ω.



Φύλλο εργασίας #2

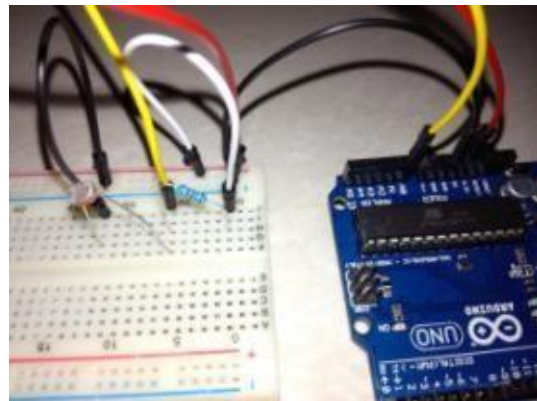
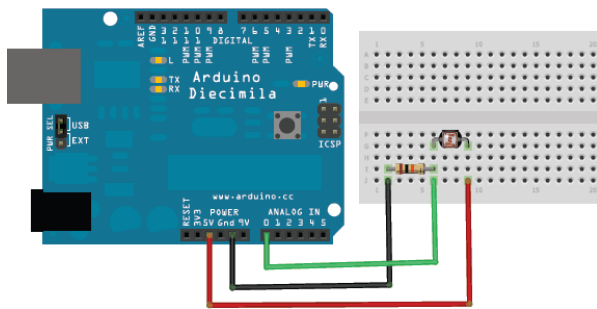
Κατασκευή συσκευής που ανάβει μια φωτοδίοδο LED όταν το φως στο περιβάλλοντα χώρο πέσει κάτω από μια προκαθορισμένη.

Βήμα 1ο

Σύνδεση Φωτοαντίστασης (photo-resistor)



Συμφώνα με το παρακάτω σχεδιάγραμμα, συνδέστε τον Αισθητήρα θερμοκρασίας στο Breadboard και την Μονάδα (αντίσταση 10κΩ).



Συνδέστε την Μονάδα στον υπολογιστή με USB.

Τι τιμή μας δίνει ο αισθητήρας;

Ποια τιμή δείχνει στην θέση Analog0 όταν σκεπάσουμε τον αισθητήρα με το χέρι;

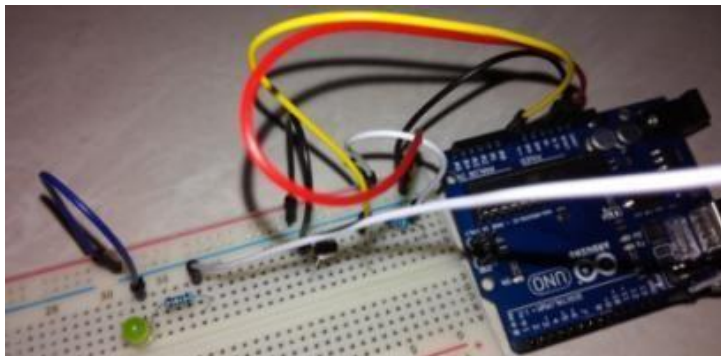
.....

Αποσυνδέστε από USB.

Βήμα 2^ο

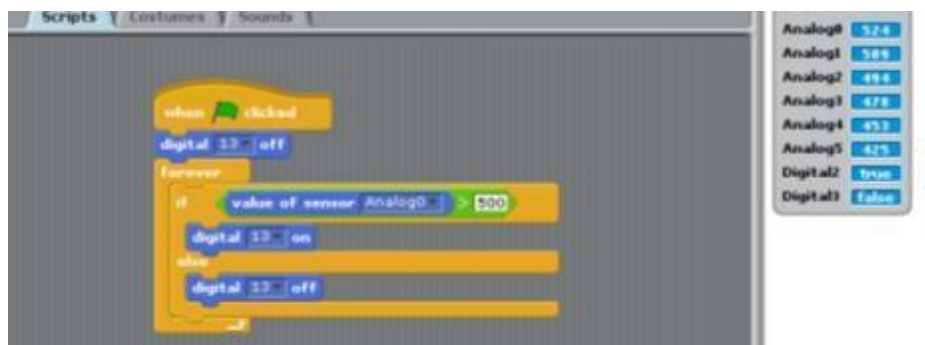
Σύνδεση LED στη μονάδα.

Συμφώνα με το παρακάτω σχεδιάγραμμα συνδέστε την φωτοδίοδο στο Breadboard και την Μονάδα (digital 13). Σημείωση: η αντίσταση που θα χρησιμοποιήσουμε μπορεί να κυμαίνεται από 220 έως 1000Ω.



Συνδέστε την Μονάδα στον υπολογιστή με USB.

Στην συνέχεια θα πρέπει να γράψουμε τον κατάλληλο κώδικα στο SCRATCHS4A. Η τιμή που θα δώσουμε στο EAN είναι ανάλογη της τιμής που σημειώσαμε παραπάνω και προφανώς θα πρέπει να είναι υψηλότερη από την τρέχουσα τιμή στον αισθητήρα.



Αν τώρα με το χέρι μας σκεπάσουμε τον αισθητήρα φως τι παρατηρούμε;

Φύλλο εργασίας #3

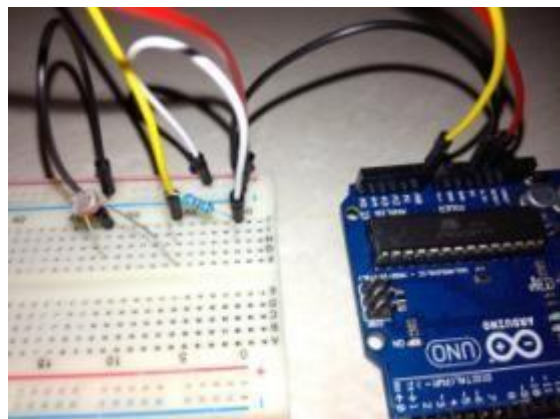
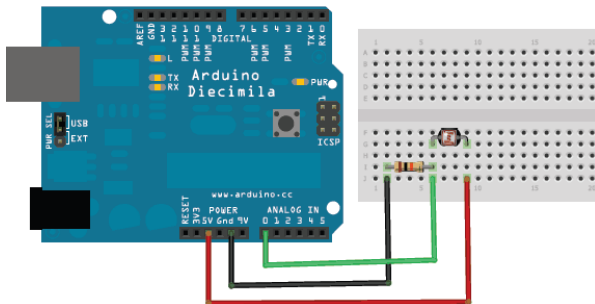
Κατασκευή συσκευής που ανάβει μια φωτοδίοδο LED όταν το φως στο περιβάλλοντα χώρο πέσει κάτω από μια προκαθορισμένη τιμή και ανάβει και ένα Δεύτερο led όταν σκοτεινιάσει εντελώς.

Βημα 1ο

Σύνδεση Φωτοαντίστασης (photo-resistor)



Συμφώνα με το παρακάτω σχεδιάγραμμα συνδέστε τον Αισθητήρα θερμοκρασίας στο Breadboard και την Μονάδα (αντίσταση 10kΩ).



Συνδέστε την Μονάδα στον υπολογιστή με USB.

Τι τιμή μας δίνει ο αισθητήρας;

Ποια τιμή δείχνει στην θέση Analog0 όταν σκεπάσουμε τον αισθητήρα με το χέρι;

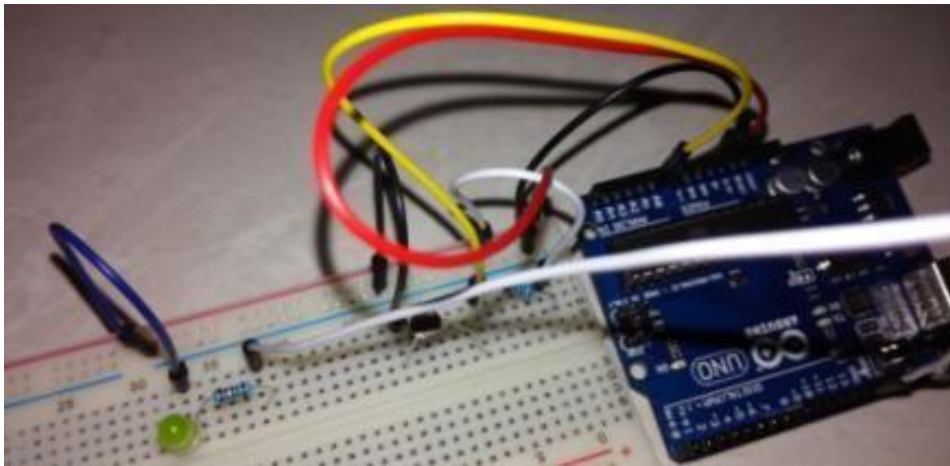
.....

Αποσυνδέστε από USB.

Βήμα 2^ο

Σύνδεση LED στη μονάδα.

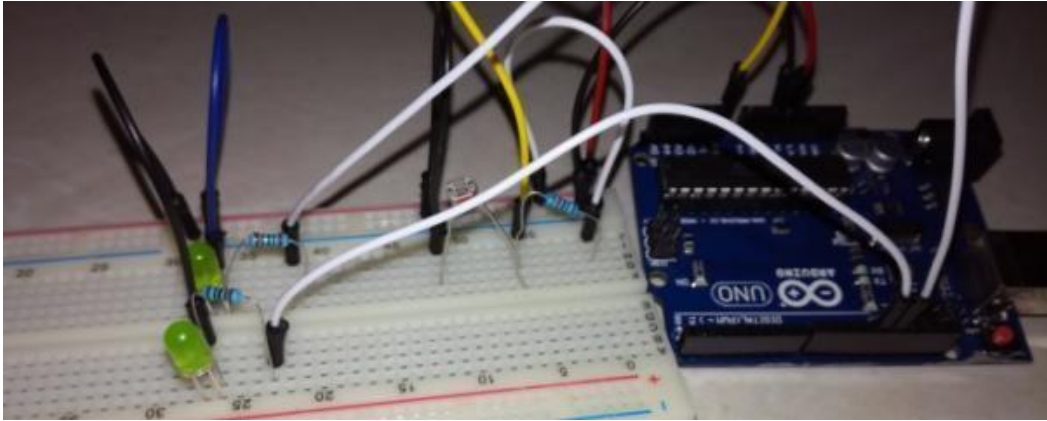
Συμφώνα με το παρακάτω σχεδιάγραμμα συνδέστε την φωτοδίοδο στο Breadboard και την Μονάδα (digital13). Σημείωση: η αντίσταση που θα χρησιμοποιήσουμε μπορεί να κυμαίνεται από 220 έως 1000Ω.



Βήμα 3^ο

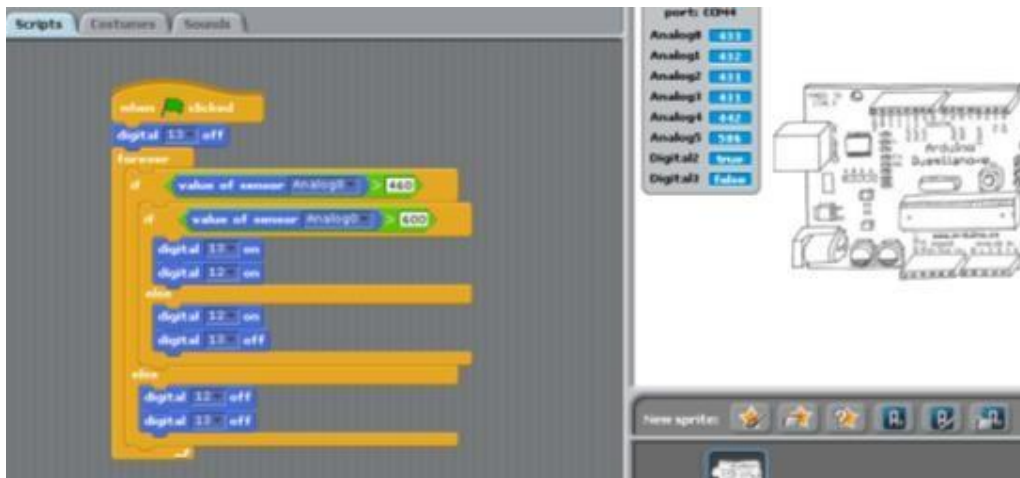
Σύνδεση LED στη μονάδα.

Συμφώνα με το παρακάτω σχεδιάγραμμα συνδέστε και μια δεύτερη φωτοδίοδο στο Breadboard και την Μονάδα (digital12). Σημείωση: η αντίσταση που θα χρησιμοποιήσουμε μπορεί να κυμαίνεται από 220 έως 1000Ω.



Συνδέστε την Μονάδα στον υπολογιστή με USB.

Στην συνέχεια θα πρέπει να γράψουμε τον κατάλληλο κώδικα στο SCRATCHS4A. Η τιμή που θα δώσουμε στο EAN (IF) είναι ανάλογη της τιμής που σημειώσαμε παραπάνω και προφανώς θα πρέπει να είναι υψηλότερη από την τρέχουσα τιμή στον αισθητήρα. Η τιμή στην εμφωλευμένη (IF) θα είναι ανάλογη της τιμής που σημειώσαμε παραπάνω όταν σκεπάσαμε τον αισθητήρα (λίγο κάτω από αυτή την τιμή).



Αν τώρα με το χέρι μας σκεπάσουμε τον αισθητήρα φωτός τι παρατηρούμε;

Άσκηση για εμπέδωση

Δημιουργήστε ένα πρόγραμμα που να ανάβει το πρώτο led όταν σκοτεινιάζει λίγο να ανάβει το δεύτερο LED όταν σκοτεινιάσει περισσότερο και να ανάβει και τα δυο μαζί όταν σκοτεινιάσει εντελώς.

Φύλλα εργασίας από τον κ. Γεωργία Μπεξούδη

Διδυμότειχο Β' κύκλος

Φύλλο εργασίας #1

Arduino

Το Arduino είναι μία πλατφόρμα ανάπτυξης έργων ηλεκτρονικής, αυτοματισμού και ρομποτικής, η οποία περιλαμβάνει το αναγκαίο λογισμικό και υλικό.

Το λογισμικό της πλατφόρμας είναι το προγραμματιστικό περιβάλλον Arduino IDE.

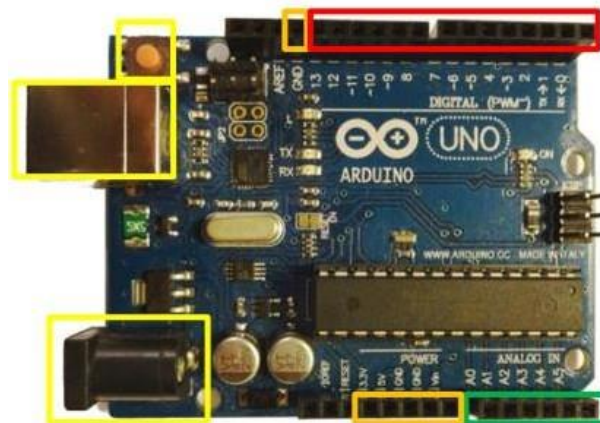
Το υλικό περιλαμβάνει μία σειρά από πλακέτες μικροελεγκτή με διαφορετικά χαρακτηριστικά, ώστε ο χρήστης να μπορεί να επιλέξει την έκδοση που ταιριάζει καλύτερα στην εκάστοτε εφαρμογή του.

Περισσότερες πληροφορίες στο <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction#>

Εμείς στο μάθημά μας θα χρησιμοποιήσουμε την πλακέτα Arduino Uno.

Περισσότερες πληροφορίες στο <https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3>

Δραστηριότητα 1: Γνωριμία με το Arduino και το Breadboard



Τα βασικά χαρακτηριστικά του Arduino-Uno είναι:

- Μικροελεγκτής τύπου: ATmega328P
- Μνήμη: 32 KB
- Τάση λειτουργίας 5 Volt

- 14 ψηφιακές εισόδους/εξόδους (οι 6 είναι PWM δηλαδή μπορούν να προσομοιώσουν αναλογικές εξόδους) (η κόκκινη περιοχή)
- 6 αναλογικές εισόδους (Pins) (η πράσινη περιοχή)
- Εξόδους 5V και 3,3V (πορτοκαλί περιοχή)
- Θύρες USB, τροφοδοσίας ρεύματος (κίτρινη περιοχή)

Το breadboard είναι είναι μία διάταξη που επιτρέπει την εύκολη κατασκευή κυκλωμάτων χωρίς να απαιτούνται κολλήσεις.



Συγκεκριμένα το breadboard διαθέτει οπές πάνω στις οποίες μπορούν να συνδεθούν διάφορα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία. Εσωτερικά οι οπές αυτές διασυνδέονται μεταξύ τους όπως φαίνεται στην πιο πάνω εικόνα. Συγκεκριμένα οι 4 εξωτερικές σειρές (2 πάνω και 2 κάτω) είναι συνδεδεμένες οριζόντια, ενώ στο κεντρικό του τμήμα οι διασυνδέσεις είναι κατακόρυφες, με κάθε στήλη να χωρίζεται σε δύο ανεξάρτητα τμήματα.

Δραστηριότητα 2: Απλά κυκλώματα σε breadboard και σύνδεση με Arduino

Υλικά:

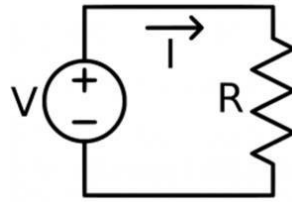
- Led
- Αντιστάσεις
- Καλώδια
- Κουμπί (Button)
- Φωτοαντίσταση
- Ποτενσιόμετρο
- Ηχείο (Buzzer)



Η τιμή μια αντίστασης καθορίζεται από το χρωματικό κώδικα.

http://users.sch.gr/marmarinos/applets/resistance_calc/res.htm

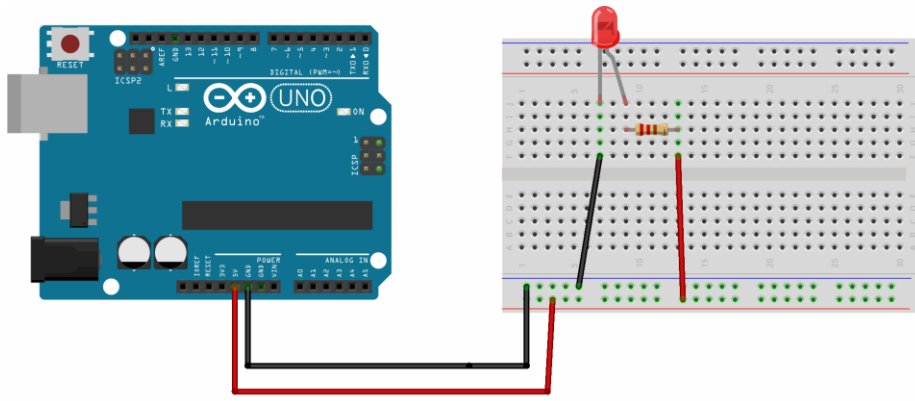
Ο νόμος του Ohm σε απλό κύκλωμα: $V = I \cdot R$



Ψηφιακό σήμα: παίρνει μόνο δύο τιμές π.χ. 0 και 1

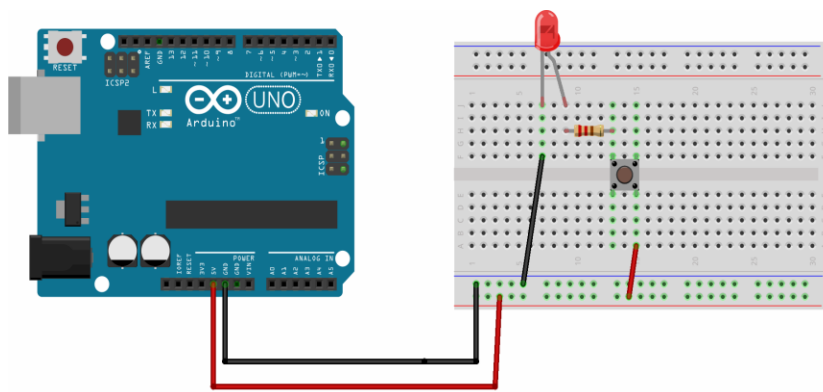
Αναλογικό σήμα: παίρνει οποιαδήποτε τιμή μεταξύ δύο ακραίων τιμών π.χ. 0 έως 255.

Κύκλωμα 1: Ανάβει led

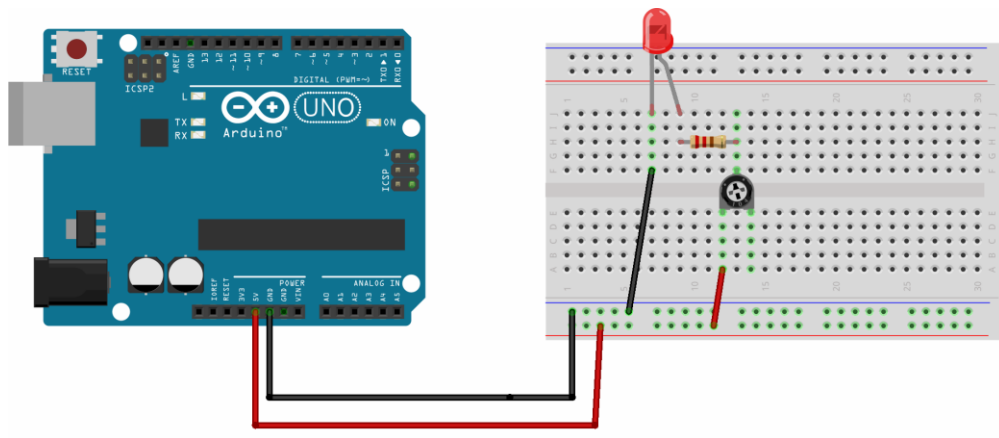


Πως επηρεάζεται η φωτοβολία του led αν τοποθετήσουμε αντιστάσεις σε σειρά ή παράλληλα;

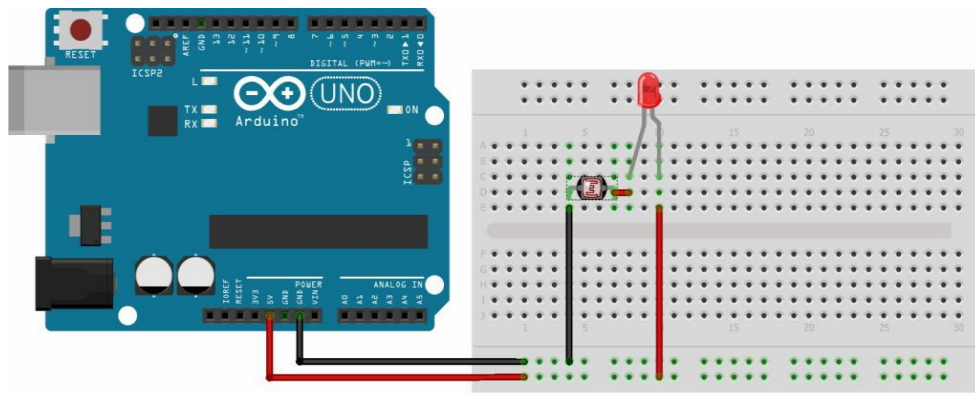
Κύκλωμα 2: Ανάβει led με κουμπί (Button)



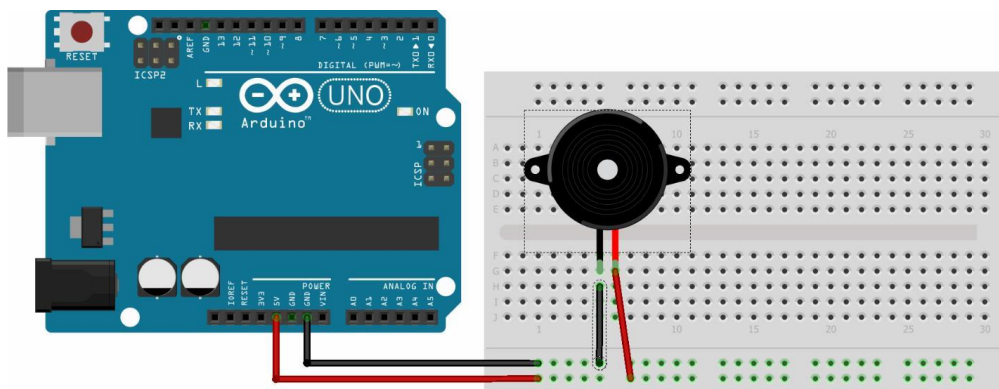
Κύκλωμα 3: led με ροοστάτη (trimmer)



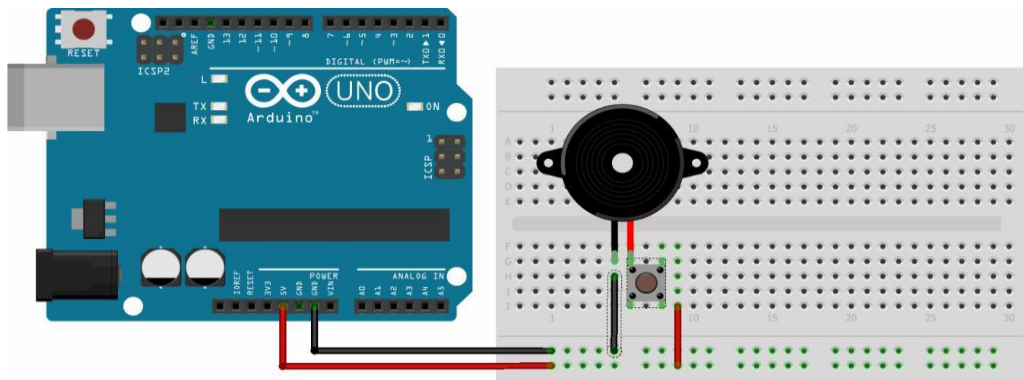
Κύκλωμα 4: led φωτοαντίσταση



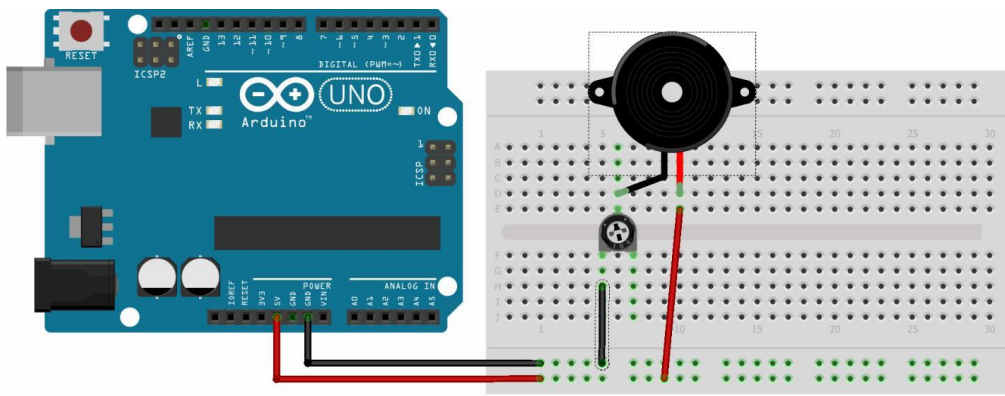
Κύκλωμα 5: Ηχείο (Buzzer)



Κύκλωμα 6: Ηχείο (Buzzer) με κουμπί



Κύκλωμα 7: Ηχείο (Buzzer) με ροοστάτη



Δραστηριότητα 3 : Προγραμματισμός με βασικό κύκλωμα με led

Για το προγραμματισμό του Arduino θα χρησιμοποιήσουμε το ολοκληρωμένο περιβάλλον Arduino IDE (<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>) και το εργαλείο (προγραμματισμός με πλακίδια) Ardublock (<http://blog.ardublock.com/>)

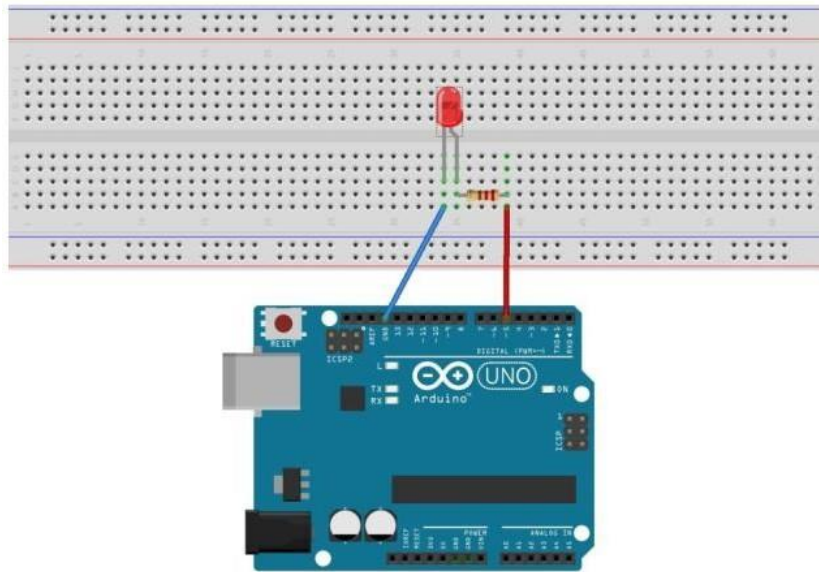
Συνδέουμε με καλώδιο USB την πλακέτα στον υπολογιστή μας

Για να αναγνωρίσει ο υπολογιστής μας την πλακέτα Arduino Uno πρέπει να εγκαταστήσουμε τους drivers.

Στη συνέχεια από το περιβάλλον Arduino IDE και το μενού Εργαλείο επιλέγουμε τη θύρα που βρίσκεται το Arduino και είμαστε πλέον έτοιμοι να προγραμματίσουμε είτε με τη βοήθεια του Ardublock είτε γράφοντας απ'ευθείας κώδικα.

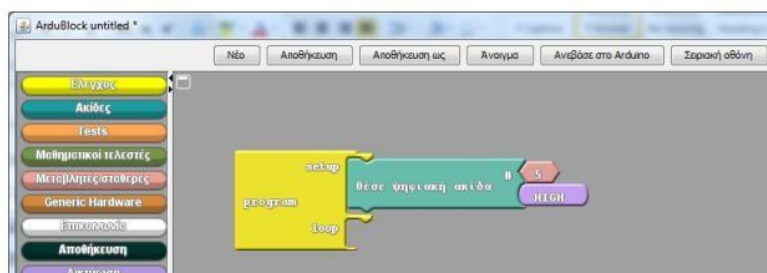
Για να εκτελεστεί το πρόγραμμα στο Arduino πρέπει να το ανεβάσουμε σε αυτό.

Κύκλωμα 1: Ανάβει led – Σβήνει led



Συνδέουμε την άνοδο της αντίστασης (μακρύτερο ποδαράκι) με την ψηφιακή θύρα 5 και την κάθοδο με τη γείωση (GND).

Ανοίγουμε το ArduBlock και δημιουργούμε τον παρακάτω κώδικα:



Και ανεβάζουμε το πρόγραμμα στην πλακέτα πατώντας το κουμπί Ανέβασε στο Arduino

Το πρόγραμμα μεταγλωττίζεται, ανεβαίνει στην πλακέτα και εκτελείται. Παρατηρούμε ότι το λαμπάκι ανάβει.

Ερώτηση: Τι πρέπει να κάνετε για να σβήσει το led;

Στη συνέχεια φτιάξτε ένα πρόγραμμα που να κάνει το λαμπάκι να αναβοσβήνει.

Πως μπορεί το led να αναβοσβήνει γρηγορότερα;

Εφαρμογή 1

Προσθέστε και ένα δεύτερο led και συνδέστε το στην ψηφιακή θύρα 6 και φτιάξτε ένα πρόγραμμα που να κάνει τα led να αναβοσβήνουν ανάποδα. Όταν δηλαδή είναι το ένα αναμμένο το άλλο να είναι σβηστό.

Εφαρμογή 2:

Φτιάξτε ένα κύκλωμα με τρία led (κόκκινο, πράσινο και κίτρινο) που να προσομοιώνει τη λειτουργία του φωτεινού σηματοδότη. Αρχικά να ανάβει το πράσινο φανάρι για 3 δευτερόλεπτα μετά το κίτρινο για 1 δευτερόλεπτο και αμέσως μετά το κόκκινο για 3 δευτερόλεπτα.

Τέλος προσθέστε άλλα δυο led στο κύκλωμά σας που να προσομοιώνουν τα φανάρια των πεζών.

Φύλλο εργασίας #2

Arduino: Αναλογικά εξαρτήματα, Αναλογικές εισοδοι και ψευτοαναλογικές έξοδοι του Arduino, αυτοματισμοί

Αναλογικές εισοδοι του Arduino

Το Arduino UNO διαθέτει 6 ακροδέκτες αναλογικής εισόδου (A0 – A5), στις οποίες μπορούν να συνδεθούν διατάξεις που δίνουν ως έξοδο τάσεις από 0 έως 5V. Οι εισοδοι αυτοί συνδέονται με έναν μετατροπέα αναλογικού σε ψηφιακό σήμα, ο οποίος δίνει ως έξοδο μια τιμή από 0 μέχρι 1023. Η τιμή 0 αντιστοιχεί σε τάση εισόδου 0V και η τιμή 1023 στην μέγιστη τάση 5V.

Ψευτοαναλογικές έξοδοι του Arduino

Κάποιοι από τους ψηφιακούς ακροδέκτες του Arduino UNO (οι 3, 5, 6, 9, 10 και 11), μπορούν μέσω μιας τεχνικής που ονομάζεται PWM να δίνουν ως έξοδο και αναλογικές τιμές από 0 μέχρι 255. Η τιμή 0 αντιστοιχεί σε τάση εξόδου 0V και η τιμή 255 στην μέγιστη τάση 5V.

Ποτενσιόμετρο

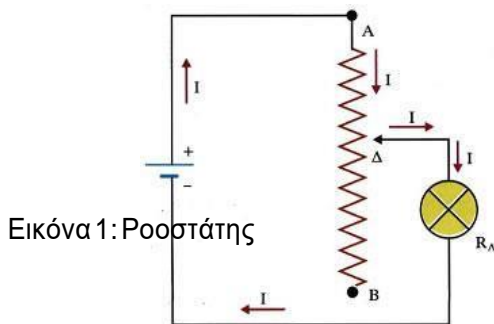
Το ποτενσιόμετρο είναι μια αναλογική ηλεκτρική διάταξη που μπορεί να λειτουργήσει με δύο τρόπους: ως ροοστάτης και ως διαιρέτης τάσης.

Αποτελείται ουσιαστικά από μια μεταβλητή αντίσταση και όταν λειτουργεί ως ροοστάτης (εικόνα 1) μπορεί να αλλάζει την ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα κύκλωμα,

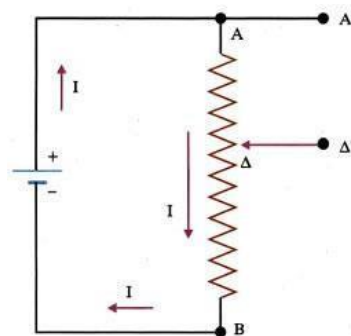
αυξάνοντας ή μειώνοντας την αντίσταση του κυκλώματος:
$$I = \frac{V}{R_1 + R_2}$$

Όταν λειτουργεί ως διαιρέτης τάσης (εικόνα 2) τότε μπορούμε στα άκρα A'Δ' να πάρουμε

τάση από 0 μέχρι την τάση V της πηγής:
$$V_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V$$



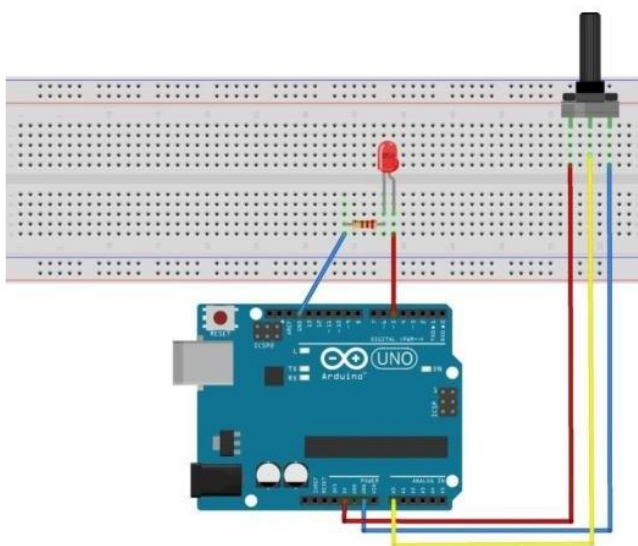
Εικόνα 1: Ροοστάτης



Εικόνα 2: Διαιρέτης τάσης

Δραστηριότητα 1: led με ρυθμιζόμενη ένταση με ποτενσιόμετρο

Ο στόχος της δραστηριότητας είναι να φτιάξουμε ένα κύκλωμα όπου η φωτεινότητα του Led να μεταβάλλεται με τη χρήση του ποτενσιόμετρου ως διαιρέτη τάσης.



Προγραμματισμός:

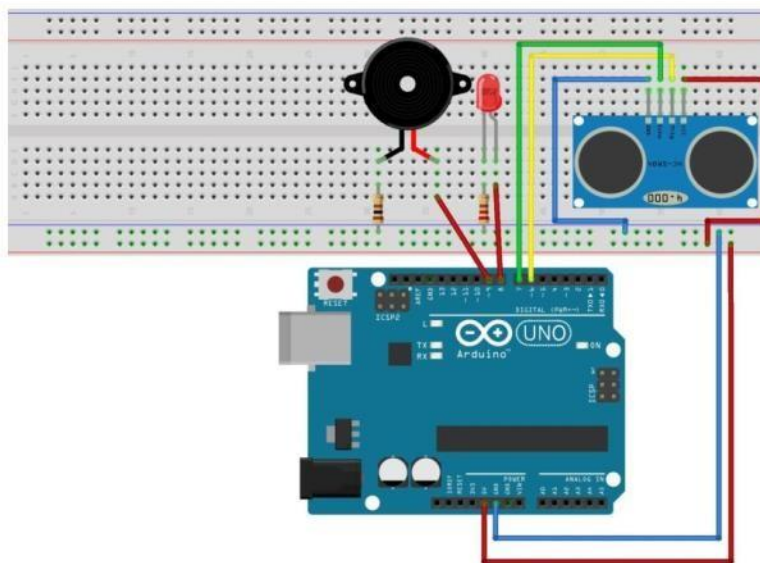
1. Ορίζουμε μια ακέραια μεταβλητή **pot**, στην οποία αποθηκεύουμε την τιμή που υπάρχει στην αναλογική θύρα A0 (η τιμή της είναι από 0 έως 1023).
2. Ορίζουμε μια νέα ακέραια μεταβλητή **pot**, στην οποία μεταφέρουμε τη τιμή της μεταβλητής **pot** αφού τη μετατρέψουμε σε διάστημα τιμών από 0 μέχρι 255. Αυτό γίνεται με την εντολή **Μετατροπή**.
3. Τέλος θέτουμε στην ψευδοαναλογική έξοδο 5 του Arduino την τιμή της μεταβλητής **pot**.

Προσθέστε και άλλο ένα led στο κύκλωμα και τροποποιήστε το πρόγραμμά σας ώστε η φωτεινότητα των δύο LED να ρυθμίζεται με το ποτενσιόμετρο ως εξής: όταν η φωτεινότητα του ενός LED αυξάνει, η φωτεινότητα του άλλου να μειώνεται.

Δραστηριότητα 2: Αισθητήρας Απόστασης υπέρηχων (UltraSonic)

Ο στόχος της δραστηριότητας είναι να φτιάξουμε ένα κύκλωμα όπου να ανάβει το Led όταν η απόσταση του εμποδίου από τον αισθητήρα είναι μικρότερη των 50cm και να ακούγεται και ήχος από το Buzzer όταν η απόσταση είναι μικρότερη των 20 cm.

Ο αισθητήρας απόστασης υπερήχων διαθέτει 4 ακροδέκτες. Οι δύο ακριανοί ακροδέκτες VCC και GND χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία του αισθητήρα και συνδέονται στη τάση 5V και γείωση αντίστοιχα. Ο ακροδέκτης Trig χρησιμοποιείται για την έναρξη της διαδικασίας μέτρησης και ο ακροδέκτης Echo χρησιμοποιείται για την έξοδο του αποτελέσματος. Και οι δύο συνδέονται σε ψηφιακές θύρες του Arduino.

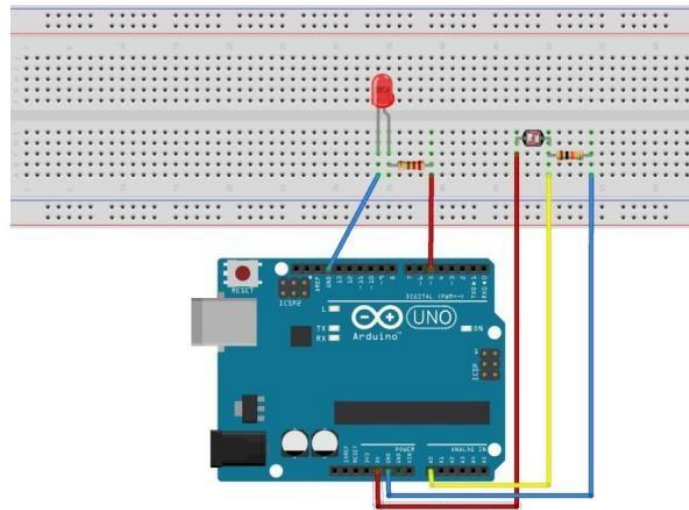


Προγραμματισμός:

1. Ορίζουμε μια ακέραια μεταβλητή **dist**, στην οποία αποθηκεύουμε την τιμή που δίνει ο αισθητήρας απόστασης.
2. Αν η τιμή που παίρνουμε από τον αισθητήρα είναι αποδεκτή (>0) την συγκρίνουμε με τα 50cm και αν είναι μικρότερη ανάβουμε το led.
3. Αν η απόσταση γίνει μικρότερη και από τα 20cm τότε ενεργοποιούμε και το buzzer

Δραστηριότητα 3 : Αυτόματο Φωτάκι Νυκτός

Στόχος της δραστηριότητας είναι να κατασκευάσουμε ένα αυτόματο φωτάκι νυκτός. Το φωτάκι LED θα ανάβει όταν η τιμή της φωτοευαίσθητης αντίστασης πέσει κάτω από κάποια τιμή (κατώφλι) την οποία θα βρούμε κάνοντας δοκιμαστικές μετρήσεις.



Πριν προχωρήσουμε με την ανάπτυξη του προγράμματος τρέχουμε το παρακάτω πρόγραμμα το οποίο εμφανίζει στην σειριακή οθόνη (Serial Monitor) τις τιμές που επιστρέφει η φωτοευαίσθητη αντίσταση.



Ενεργοποιούμε τη Σειριακή οθόνη κάνοντας κλικ στο κουμπί Serial Monitor. Εκεί εμφανίζονται οι τιμές που επιστρέφει η φωτοαντίσταση στην αναλογική θύρα A0.

Αν ακουμπήσουμε το δάκτυλό μας πάνω στην φωτοευαίσθητη αντίσταση ώστε να προσομοιώσουμε την κατάσταση της νύκτας, όπου η ένταση του φωτός που προσπίπτει σε αυτή είναι πάρα πολύ μικρή, τότε θα δούμε ότι στην σειριακή οθόνη η τιμή που επιστρέφει η φωτοευαίσθητη αντίσταση είναι περίπου στην μέση της αρχικής τιμής. Από τις προηγούμενες δοκιμαστικές μετρήσεις επιλέγουμε την τιμή (κατώφλι) κάτω από την οποία πρέπει να ανάψει το LED.

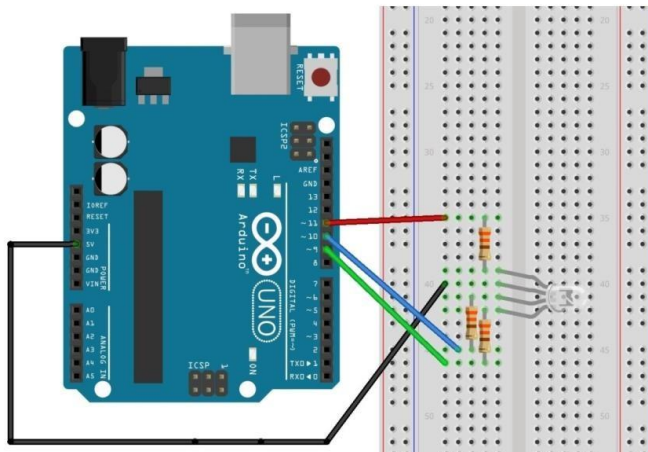
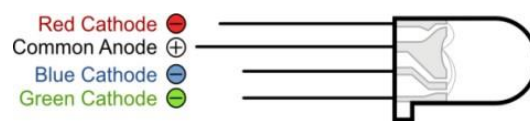
Προγραμματισμός: Συγκρίνουμε την τιμή που επιστρέφει η φωτοαντίσταση με το κατώφλι και ανάλογα ανάβουμε το led ή όχι.

Δραστηριότητα 4: Δημιουργώ τα δικά μου χρώματα με το RGB LED

Στόχος της δραστηριότητας αυτής είναι να δουλέψουμε με το RGB LED για να παράγουμε μια μεγάλη ποικιλία χρωμάτων. Το RGB LED είναι στην ουσία τρία διαφορετικά LED (κόκκινο, πράσινο, μπλε) τα οποία έχουν ενσωματωθεί σε ένα LED.

Ένα RGB LED (Red, Green, Blue) διαθέτει 4 ακροδέκτες, έναν για κάθε χρώμα και έναν κοινής ανόδου (ή καθόδου αν έχουμε LED κοινής καθόδου). Τα RGB LED παράγουν κόκκινο, πράσινο, μπλε χρώμα και συνδυασμούς αυτών των χρωμάτων.

Το RGB LED που θα χρησιμοποιήσουμε έχει τους παρακάτω ακροδέκτες (pins):



Προγραμματισμός:

Στη setup, στέλνουμε σε όλες τις θύρες μια τάση 0 Volt για να μην εκπέμπει καμιά ακτινοβολία το RGB led.

Θέτουμε σε κάθε ψηφιακή ακίδα τιμές από 0 μέχρι 255 και παρατηρούμε το αποτέλεσμα της σύνθεσης των τριών χρωμάτων

Μια άλλη ενδιαφέρουσα εφαρμογή είναι η σταδιακή αύξηση της φωτεινότητας μόνο ενός σημείου σύνδεσης κάθε φορά. Δηλαδή, να ανεβάζουμε σταδιακά την τάση (από 0V στα 5V) στο σημείο σύνδεσης που αντιστοιχεί στο κόκκινο χρώμα (θύρα 11 στο παραπάνω κύκλωμα), στη συνέχεια να κάνουμε το ίδιο με το πράσινο χρώμα (θύρα 9 στο παραπάνω κύκλωμα) και τέλος να επαναλάβουμε το ίδιο με το μπλε χρώμα (θύρα 10 στο παραπάνω κύκλωμα). Το αποτέλεσμα θα είναι εντυπωσιακό. Αυτή η διαδικασία υλοποιείται με τη δομή επανάληψης.

9ο τρίωρο Engineering Κατασκευές

Ξεκινάμε το επίσημα τελευταίο μάθημα με την συμπλήρωση των Ερωτηματολογίων Λήξης όπου οι μαθητές απαντούν ερωτήσεις σχετικά με την πρόοδο τους σε θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας και την γνώμη τους για τα μαθήματα.

Η συγκεκριμένη θεματική ενότητα έχει δοθεί στους εκπαιδευτικούς για την έναρξη των κατασκευών / τελικών πρότζεκτ για όσες ομάδες όπου ο εκπαιδευτικός θα έρθει σε επαφή με τον Επιμελητή της SciCo για να καταλήξουν στις κατασκευές που θα διδάξει για την μύηση των μαθητών στις βασικές αρχές της Μηχανικής και Τεχνολογίας. Οι μαθητές θα συμπληρώσουν τα πρώτα στάδια του project τους, στην κοινότητα μας στο OSOS.

Η σύνταξη και επιμέλεια του οδηγού έγινε από την
Ανδρικοπούλου Μαριλένα
εκ μέρους του μη κερδοσκοπικού οργανισμού
SciCo – Επιστήμη Επικοινωνία
Αθήνα , Οκτώβριος 2017